

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

509/95
NKE

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

P 35

24. XI. 1995

NÁRODNÍ KNIHOVNA

1001511406

1

ČNÍK 39 (LXVII)
AHA 1994
ISSN 0044-4847

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADÉMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH VIED



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

VOLUME 39 (1994)

REDAKČNÍ RADA - EDITORIAL BOARD

Předseda - Chairman

Ing. Vít P r o k o p , DrSc. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice, ČR)

Členové - Members

Ing. Josef Č e ř o v s k ý , DrSc. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí, ČR)

Ing. Ján S. G a v o r a , DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)

Dr. Alfons G o t t s c h a l k (Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, Grub, BRD)

Dr. ing. Michal I v a n , DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)

Prof. ing. MVDr. Pavel J e l í n e k , DrSc. (Vysoká škola zemědělská, Brno, ČR)

Doc. ing. Ondrej K a d l e č í k , CSc. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)

Prof. dr. ing. Ivo K o l á ř , CSc. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, ČR)

MVDr. Jozef K o š u t z k ý , DrSc. (Výskumný ústav chovu hydiny, odbor VÚŽV Nitra, Ivanka pri Dunaji, SR)

Ing. Jan K o u ř i l (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany, ČR)

Doc. ing. František L o u d a , CSc. (Vysoká škola zemědělská, Praha, ČR)

Prof. ing. J o s e f M á c h a , CSc. (Vysoká škola zemědělská, Brno, ČR)

RNDr. Milan M a r g e t í n , CSc. (Výskumný ústav ovčiarsky, Trenčín, SR)

Dr. Paul M i l l a r (BRITBREED, Edinburgh, Scotland, Great Britain)

Ing. Ján P o l t á r s k y , DrSc. (Výskumný ústav živočišnej výroby, Nitra, SR)

Vedoucí redaktorka - Editor-in-Chief

Ing. Marie Č e r n á , CSc.

TEST ÚČINKU REKOMBINANTNÍHO SOMATOTROPINU (rBST) A AKTIVNÍ IMUNIZACE SOMATOSTATINEM (SRIF) NA REPRODUKČNÍ VÝSLEDKY KRAV PLEMENE HEREFORD

J. Zaoral, J. Říha, B. Krňávek

Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín

Na 17 kravách plemene hereford byl proveden test účinku BST a aktivní imunizace SRIF na jejich reprodukční funkci. Nástup a délka pohlavních cyklů byly sledovány kolísáním hladiny progesteronu. Luteolýza byla pro synchronizaci říje vyvolána přípravkem na bázi cloprostenolu (Remophan inj. Spofa). Krávy byly zapuštěny v synchronizované říji za 69 a 92 hodin po druhém ošetření Remophanem. Přebíhání u poslední, třetí synchronizované skupiny bylo kontrolováno denním sledováním hladiny progesteronu. Při zjištění folikulární fáze byly krávy v říji zapuštěny, popř. následující den reinseminovány. Sedm dní po inseminaci bylo všem inseminovaným kravám přeneseno do kontralaterálního děložního rohu k vaječníku s CL rané embryo. Časné zabřezávání bylo zjišťováno kontrolou hladiny progesteronu třikrát týdně v období od inseminace do 25 dní po inseminaci. Všechny krávy se otelily bez dozoru a pomoci člověka. Poporodní období mělo u většiny krav bezproblémový průběh. Po první inseminaci zabřezlo 57,1 % a po všech inseminacích 66,7 % krav. Délka servis perrody byla nejkratší u kontrolní skupiny ($102,8 \pm 14,3$ dní). Hladiny progesteronu nebyly ošetřením ovlivněny. V reprodukčních výsledcích mezi skupinami nebyly zjištěny významné rozdíly ($P > 0,05$).

krávy plemene hereford; synchronizace říje; progesteronový test; embryotransfer; zabřezávání; mezidobí; somatotropin; somatostatin

Reprodukční výsledky mají hlavní vliv na efektivitu produkce masného skotu, přičemž limitujícím a kontrolním faktorem ovlivňujícím reprodukci je řízená výživa (Short, Adams, 1988).

Mascarenhas et al. (1986), kteří sledovali ovariální aktivitu krav masných plemen, zjistili výskyt acyklie od ledna do konce května a od konce srpna do konce září. Největší podíl acyklických krav zaznamenali v dubnu. Na základě sledování hladin progesteronu zjistili, že po období acyklie následuje krátkodobé zvýšení hladiny progesteronu, pak cyklus s krátkým diestrem a pak teprve normální pohlavní cyklus. Průměrná délka estrálního cyklu činila $23,16 \pm 0,16$ dní, průkazné meziplemenné rozdíly nebyly zjištěny. Délka cyklů se během roku významně měnila ($P < 0,01$). Minimální a maximální délka byla zaznamenána v březnu ($21,5 \pm 0,6$ dní) a v prosinci ($25,05 \pm 0,58$ dní).

Jediný produkční ukazatel, který je uváděn jako nepříznivě ovlivněný ošetřením BST u dojných krav, je mezidobí (McDowell, 1991).

Weller et al. (1990) uvádějí zhoršené reprodukční výsledky u dojných krav ošetřených BST, a sice zvýšený počet inseminací potřebných na zabřeznutí, zhoršené zabřezávání a prodloužené mezidobí. Sledováním hladiny progesteronu prokázali u krav ošetřených BST vyšší podíl krav s neprojevenou říjí, popř. krav, u kterých nebyla říje zjištěna. Zhoršené výsledky připisovali nižšímu příjmu energie z krmiva ošetřenými zvířaty. Muller a Lermore (1989) se domnívají, že tyto nedostatky lze odstranit zlepšením režimu výživy ošetřených krav, zvláště v počátcích ošetření.

Léonard et al. (1990) nezjistili významné zhoršení reprodukčních výsledků po ošetření BST. Podle nich však existují indicie, že vysokoužitkové krávy mají sklon k zhoršeným výsledkům reprodukce. Podobně Annexstad et al. (1990) nezjistili významný rozdíl v počtu inseminací potřebných na zabřeznutí a délce servis periody (SP) mezi ošetřenými a kontrolními kravami. Neprůkazné zhoršení reprodukčních výsledků připisují analogickému působení, ke kterému dochází u geneticky nadprůměrných zvířat.

Rovněž Pell et al. (1992) nezaznamenali průkazné rozdíly v reprodukčních ukazatelích u ošetřených a kontrolních krav.

MATERIÁL A METODA

Pokus byl proveden v období duben až říjen 1992 v pokusné stáji Výzkumného ústavu pro chov skotu v Rapotíně na 17 krávách plemene hereford rovnoměrně rozdělených do dvou pokusných skupin ($n = 6$), ošetřených somatotropinem (BST - skupina P 2), a jedné kontrolní skupiny - K ($n = 5$). Jedné krávě ze skupin P 1 a K a dvěma kravám ze skupiny P 2 bylo přidáno tele českého strakatého plemene, přibližně stejného věku jako tele vlastní, z důvodu monitorování chovu krav s dvojčaty. Některé další údaje jsou uvedeny v práci autorů Z a o r a l et al. (1993).

Průměrný interval do otelení krav ve skupině byl stanoven z individuálních rozdílů mezi otelením jednotlivých krav a otelením poslední krávy.

Nástup a délka pohlavních cyklů byly u jednotlivých krav odvozeny z kolísání hladiny progesteronu. Termín ovulace byl odhadnut odpočtem čtyř dnů od nástupu luteální fáze.

Luteolýza byla pro synchronizaci říje vyvolána přípravkem Remophan inj. Spofa a přípravkem na bázi syntetického analogu PGF₂alfa - cloprostenolu, a to dvojím ošetřením v 11denním intervalu. Pro první ošetření byly použity 2 ml Remophanu se 150 µg (+) cloprostenolu, pro druhé ošetření 3 ml Remophanu s 225 µg (+) cloprostenolu.

Krávy byly zapuštěny spermatem býka plemene hereford (St. reg. HRF 114) v synchronizované říji za 69 a 92 hodin po druhém ošetření Remophanem. K inseminaci byly krávy vybrány podle hladiny progesteronu zjištěné ve dni druhého ošetření a dni před inseminací. Při zjištění folikulární fáze byly zapouštěny.

Sedm dní po inseminaci, tj. šest dní po reinseminaci, bylo všem inseminovaným kravám přeneseno do kontralaterálního rohu dělohy k vaječníku s CL rané embryo kříženců plemen české strakaté x hereford.

Vzorky mléka pro stanovení hladiny progesteronu byly odebírány odstříkem, přibližně uprostřed období mezi dvěma kojeními, a to od 10. dne po otelení do inseminace dvakrát týdně, po inseminaci třikrát týdně a v období předpokládaného přebíhání po inseminaci poslední, tj. třetí, synchronizované skupiny od 18. do 25. dne po inseminaci denně. Vzorky byly konzervovány dvojchromanem draselným a do provedení analýzy uloženy v chladnici při teplotě 4 °C. Progesteron byl stanoven radioimunologicky (K r ů á v e k , Z a o r a l , 1990).

Časné zabřezávání bylo zjišťováno kontrolou hladiny v období progesteronu. Vzorky mléka byly od krav odebírány třikrát týdně v období od inseminace do 25 dnů po inseminaci.

Vliv ošetření na hladiny progesteronu byl vyhodnocen po inseminaci v synchronizované říji, a to jednak v době 5 až 15 dní po inseminaci a jednak za účelem eliminace rozdílů v rané luteální fázi v období 11 až 15 dnů po inseminaci.

Cílem testu bylo ověřit vliv ošetření BST a SRIF na reprodukční výsledky pokusných krav.

VÝSLEDKY

Všechny krávy se otelily bez problémů, bez dozoru a bez pomoci člověka. Interval, ve kterém se krávy telily, byl dlouhý; ve skupině P 1 činil 59,0 dní, ve skupině P 2 68,7 dní a ve skupině K 65,4 dní.

Poporodní období proběhlo u většiny krav bez komplikací. Pouze jedné krávě ze skupiny K byly první den po porodu manuálně vyjmuty zbytky plodových obalů a intrauterinně jí byla aplikována antibiotika. Přidávání cizích telat proběhlo dosti rozdílně, od bezproblémového až po značné komplikace, a to jak při přidání telete po úhynu vlastního mláděte, tak při přidání druhého telete za účelem monitorování chovu krav s dvojčaty. Nestalo se však, že by kráva cizí tele nepřijala.

Překvapivě dlouhé bylo období poporodního anestru. Průměrná doba činila u celého souboru $72,3 \pm 43,9$ dní (tab. I).

I. Délka postpartálního anestru krav ve dnech – Duration of postpartal anestrus in cows (days)

Skupina ¹	n	$\bar{x}$	S
P 1	6	85,3	44,1
P 2	6	61,7	37,1
K	5	69,4	55,8

¹ group

Před synchronizací proběhlo u krav všech skupin 15 pohlavních cyklů, z toho 8 cyklů mělo normální délku ($\bar{x} = 22,9 \pm 2,1$ dní), tři měly podnormální délku ($\bar{x} = 15,3$ dní) a jeden měl délku nadnormální (28 dní); tři cykly následovaly po postservisním anestru. Ve skupině P 1 byly zjištěny dva pohlavní cykly, oba po

postservisním anestru; krátké cykly se vyskytly po poporodním anestru. Nejvíce cyklů bylo zjištěno u skupiny P 2, z toho bylo šest s normální délkou ($\bar{x} = 23,5$ dní), jeden byl pod normou (14 dní) a jeden normu překročil (28 dní). Krátký cyklus se po poporodní acyklii vyskytl dvakrát. U krav kontrolní skupiny bylo zjištěno pět cyklů, z toho dva s normální délkou ($\bar{x} = 21,0$ dní) dva nedosáhly normy ($\bar{x} = 16,0$ dní) a jeden byl po postservisním anestru. Krátký cyklus po porodní acyklii se vyskytl dvakrát. Postservisní anestrus se vyskytl u dvanácti krav, z toho u dvou ve skupině P 1, u pěti v P 2 a u pěti ve skupině K.

Krávy byly zapuštěny ve třech synchronizačních skupinách. Výsledky zabřezávání po první a všech inseminacích jsou uvedeny v tab. II. Celkem bylo inseminováno 15 krav, z toho v P 1 čtyři, v P 2 šest a v K pět. Ve skupině P 1 zabřezly tři krávy, tj. 75 % z inseminovaných a 50 % ze zařazených do pokusu. Ve skupině P 2 zabřezlo pět, tj. 83,3 %, a ve skupině K zabřezly čtyři, tj. 80 % krav.

II. Zabřezávání krav – Conception rates of cows

Skupina ¹	n	Poprvé inseminováno ² n	Zabřezlo ³		Počet všech inseminací ⁴ n	Zabřezlo	
			n	%		n	%
P 1	6	3	1	33,3	5	3	60,0
P 2	6	6	3	50,0	8	5	62,5
K	5	5	4	80,0	5	4	80,0

¹group, ²first insemination, ³in calf, ⁴number of inseminations

Ze čtyř krav s dvojčaty zabřezly dvě, tj. 50 % ze zařazených a 66,7 % z inseminovaných, a to jedna kráva ze skupiny P 2 a jedna ze skupiny kontrolní.

Délka mezibřezosti byla nejprůzračnější u krav kontrolní skupiny, v průměru $102,8 \pm 14,3$ dní (tab. III).

III. Délka servis periody krav ve dnech – Service period of cows (days)

Skupina ¹	n	$\bar{x}$	S
P 1	3	137,0	29,3
P 2	5	135,6	19,4
K	4	102,8	14,3

¹group

Hladiny progesteronu nebyly u hodnocených krav ošetřením BST významně ovlivněny (tab. IV).

IV. Hladiny P₄ (nmol/l) – P₄ levels (nmol/l)

Skupiny ¹	n	Průměrná hladina P ₄ ²	
		5 až 15 dní ³	10 až 15 dní ⁴
P 1	3	0,88	1,70
P 2	2	1,07	1,45
K	4	1,32	1,79

¹group, ²average P₄ level, ³5 to 15 days, ⁴10 to 15 days

DISKUSE

Nezbytnost ustavit skupinu P 2 před začátkem pokusu a nedostatek objektivních informací o délce gravidity u zvířat zařazených do pokusu ovlivnily negativně průměrnou délku od otelení. Tato hodnota byla u skupiny P 1 téměř o 10 dní kratší než u skupiny P 2. Rozdíl nižší o tři dny byl zjištěn oproti skupině K. Tato skutečnost mohla ovlivnit např. nejvyšší zjištěný počet pohlavních cyklů u skupiny P 2.

Poměrně velké rozdíly zjištěné mezi skupinami v délce poporodního anestrusu nebyly statisticky významné. Nepodařilo se nám u krav plemene hereford potvrdit zjištění autorů Mascarenhas et al. (1986) u krav portugalských masných plemen, že po acyklii následuje krátkodobé zvýšení hladiny progesteronu, pak cyklus s krátkým diestrem a teprve potom normální pohlavní cyklus. Nejvyšší počet normálních pohlavních cyklů, které jsme zjistili u krav skupiny P 2, byl pravděpodobně ovlivněn i nejdelším obdobím, které krávy této skupiny měly od porodu do synchronizace.

Nejlépe zabřezly krávy skupiny K, které měly i nejkratší mezibřezost. Výsledky korespondují se zjištěními autorů McDowell et al. (1991), že ošetření BST ovlivňuje negativně délku mezidobí. Ve shodě s jinými autory (Leonard et al., 1990; Annexstad et al., 1990; Pell et al., 1992) však námi zjištěné rozdíly nebyly statisticky významné. Přikláníme se proto k názoru autorů Muller a Lermore (1989), že reprodukční problémy, které mohou vzniknout po ošetření BST, lze odstranit zlepšeným režimem výživy ošetřených krav.

Poděkování

Děkujeme Dr. Petru Kubasovi, zástupci fy Eli Lilly, S. A., Animal Health Department for Research and Development, Vídeň, za poskytnutí přípravku Optiflex na provedení pokusu.

Literatura

ANNEXSTAD, R. J. - OTTERBY, D. E. - LINN, J. G. - HANSEN, W. P. - SODERHOLM, C. G. - WHEATON, J. E. - EGGERT, R. G.: Somatotropin treatment for a second consecutive lactation. J. Dairy Sci., 73, 1990, s. 2423-2436.

- KRŇÁVEK, B. - ZAORAL, J.: Radioimmunoassay whole milk progesterone using separation with treated dextrane coated charcoal. In: Symp. on Bioanalytical Methods, Praha, 4. - 7. 9. 1990.
- LÉONARD, M. - GALLO, M. - GALLO, G. - BLOCK, E.: Effect of a 28-day sustained-release formulation of recombinant bovine somatotropin (rBST) administered to cows over two consecutive lactations. *Can. J. anim. Sci.*, 70, 1990, s. 795-809.
- MASCARENHAS, R. D. - RIOS VASQUES, M. I. A. M. - HORTA, A. E. M. - ROBALO Silva, J. - PORTUGAL, A. V.: Seasonal variation in the ovarian activity of beef cows assessed by monitoring progesterone concentrations. *Anim. Reprod. Sci.*, 10, 1986, s. 251-259.
- MCDOWELL, G. H.: Somatotropin and endocrine regulation of metabolism during lactation. *J. Dairy Sci.*, 74 (Suppl. 2), 1991, s. 44-62.
- MULLER, L. D. - LORMORE, M. J.: Nutritional management of dairy cows administered bovine somatotropin. In: Proc. Maryland Nutr. Conf. Feed Manuf. College, 1989, s. 65.
- PELL, A. N. - TSANG, D. S. - HOWLETT, B. A. - HUYLER, M. T. - MESEROLE, V. K. - SAMUELS, W. A. - HARTNELL, G. F. - HINTZ, R. L.: Effects of a prolonged-release formulation of somatitrope (n-methionyl bovine somatotropin) on Jersey cows. *J. Dairy Sci.*, 75, 1992, s. 3416-3431.
- SHORT, R. E. - ADAMS, D. S.: Nutritional and hormonal interrelationships in beef cattle reproduction. *Can. J. anim. Sci.*, 68, 1988, s. 29-39.
- WELLER, R. F. - PHIPPS, R. H. - CRAVEN, N. - PEEL, C. J.: Use of prolonged-release bovine somatotropin for milk production in British Friesian dairy cows. 2. Effect on health and reproduction in two consecutive lactations of treatment. *J. Agric. Sci. (Cambridge)*, 115, 1990, s. 105-112.
- ZAORAL, J. - DAVID, J. - BRAUN, B.: Test účinku rekombinantního somatotropinu (rBST) a aktivní imunizace somatostatinem (SRIF) na produkci mléka krav plemene hereford. *Živoč. Vyr.*, 38, 1993, s. 1073-1079.

Došlo 27. 9. 1993

ZAORAL, J. - ŘÍHA, J. - KRŇÁVEK, B. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín):
A test of the effect of recombinant somatotropin (rBST) and active somatostatin (SRIF) on the reproductive figures of the cows of Hereford breed.
Živoč. Vyr., 39, 1994 (1): 1-7.

The effect of BST (P1, $n = 6$), active SRIF immunization (P2, $n = 6$) was tested with respect to reproductive figures of 17 cows of Hereford breed evenly divided into two experimental and one control group (K, $n = 5$). The test was performed in an experimental facility of the Research Institute for Cattle Breeding in Rapotín in April to October in 1992. Progesterone levels were used to assess the outset and duration of sexual cycles. Ovulation date was estimated by subtraction of four days from the outset of luteal phase. Luteolysis for estrus synchronization was induced by administration of the preparation Remophan ing. Spofa on the basis of the synthetic analog PGF $_{2\alpha}$ -cloprostenol. Two treatments of the cows took place in an eleven-day interval, 150 μ g at first treatment, 225 μ g (+) of cloprostenol at second treatment. The cows were inseminated in synchronized estrus in 69 and 92 hours after the second treatment with Remophan. Estrus returns in the third synchronized group were monitored on progesterone levels every day. After the follicular phase was detected, the cows were inseminated after estrus detection. An early embryo was transferred to the contralateral horn of uterus to each cow seven days after insemination. Milk samples for progesterone level determination were stripped off

in the middle of the period between two suckings since the 10th day after calving to insemination twice a week, three times a week after insemination and every day in the period of expected estrus returns after the last, third insemination of the synchronized group, within 18 and 25 days after insemination. Potassium bichromate was used for milk sample preservation, the samples were stored at a cooler at the temperature of 4 °C until analyses and they were subjected to RIA. Early conceptions were detected by monitoring the progesterone levels three times a week in the period from insemination to day 25 after insemination.

All calvings were smooth, without attendance and man's assistance. The interval within which the cows calved down was 59.0 days in P 1 group, 68.7 days in P 2 group and 65.4 days in K group. There were no larger complications observed in the postpartal period. The reception of calves of other cows was very different, without problems to very complicated. The period of postpartal anestrus was surprisingly long (Tab. I). But the differences were statistically insignificant. We determined 15 sexual cycles in the cows of all groups before synchronization, eight of them with normal length ($\bar{x} = 22.9 \pm 2.1$ days). The P 2 group had the highest number of cycles - eight, six of them with the normal length of sexual cycle. A total of 15 cows were inseminated in the three synchronization groups, the highest conception rate was found in P 2 group - 83.3 % (Tab. II). The calving interval was shortest in the cows of K group, 102.8 ± 14.5 days (Tab. III). The treatments did not significantly influence progesterone levels in the evaluated cows (Tab. IV). We failed to confirm the finding reported by Mascarenhas et al. (1986) that ovarian afuction was followed by a short-term increase in progesterone level, by the cycle with short diestrus and finally by the normal sexual cycle.

The cows of K group had the highest conception rates and the shortest calving interval. The results are in agreement with the findings published by McDowell (1991) that BST administration negatively influenced the calving interval. Like in the other authors (Leonard et al., 1990; Pell et al., 1992) the differences we determined were not however statistically significant. Therefore we support the opinion formulated by Muller and Lermore (1989) that reproductive problems which may arise after BST treatment can be removed by an improved nutrition regime of the treated cows.

cows of Hereford breed; estrus; progesterone test; embryo transfer; conception rate; calving interval; somatotropin; somatostatin

Kontaktní adresa:

Ing. Jan Říha, DrSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 13 Víkřovice

ADEKO

A.S.

ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ **FINANČNÍ LEASING**
- ☐ **ZPROSTŘEDKOVATELSKOU OBCHODNÍ ČINNOST**
- ☐ **PORADENSTVÍ V OBLASTI PODNIKÁNÍ, FINANCOVÁNÍ A ORGANIZACE**

ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2

tel.: 258 342 fax: 207 229



MOŽNOSTI VYUŽITIA KANCOV PLEMENA HOLANDSKÝ YORKSHIRE V ŠLACHTITELSKÝCH PROGRAMOCH OŠÍPANÝCH

P. Demo¹, J. Poltársky¹, L. Fülöp¹, M. Klisenbauer²

¹Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra

²Štátny plemenársky ústav, Bratislava

V experimentoch boli zhodnotené ukazovatele výkrmnosti, jatočnej hodnoty, kvality mäsa a jeho chemického zloženia u ošípaných pochádzajúcich po kancoch plemena holandský yorkshire (otcovské línie). Krížence BU x Y dosiahli v staničnej testácii podiel cenných mäsitých častí (CMČ) 51,25 % (potomstvo po kancoch syntetickej línie 50,83 %) a priemernú hrúbku chrbtovej slaniny 21,40 mm (syntetická línia 23,10 mm). Trojplemenný hybrid BM x D x Y dosiahol v porovnávacom výkrmovom pokuse (30 až 110 kg) podiel CMČ 49,71 %, plochu *m.l.d.* 4130 mm², denný prírastok 713 g a konverziu krmiva 3,18 kg. Ošípané po kancoch otcovskej syntetickej línie dosiahli v týchto parametroch úroveň 46,36 %, 3779 mm², 631 g a 3,58 kg. Krížence po kancoch plemena holandský yorkshire dosiahli zároveň lepšiu kvalitu mäsa.

ošípaná; výkrmnosť a jatočná hodnota; kvalita mäsa; holandský yorkshire

V chovateľsky vyspelých krajinách sa k produkcii jatočných ošípaných v pozícii otcov finálneho hybridu využívajú predovšetkým americké plemená duroc a hampshire, rovnako tak kance plemena pietrain, resp. hybridné kance, ktoré vznikli krížením uvedených plemien. Zatiaľ čo u farebných plemien je oceňovaná ich konštitučná pevnosť a dobrá kvalita mäsa hybridného potomstva, u kancov plemena pietrain je to predovšetkým vynikajúca zmasilosť. V súčasnosti sa vo svete využívajú aj nové línie plemena holandský yorkshire, ktoré vyhovujú požiadavkám v oboch smeroch.

Cieľom práce bolo na základe prvých výsledkov v testovacích staniaciach a prevádzkových výkrmových pokusov zistiť možnosti využívania kancov plemena holandský yorkshire v našich podmienkach.

LITERÁRNY PREHLAD

Programy šľachtenia ošípaných sú založené na pyramidálnom spôsobe usporiadania chovov, pričom vo vertikále sú využívané rôzne formy kríženia. I v á n e k et al. (1992) uvádzajú, že najpriaznivejšie výsledky výkrmových a jatočných ukazovateľov dosiahli v dánskych testovacích zariadeniach (30 až 100 kg) ošípané plemena dánsky yorkshire (priemerný prírastok 976 g, konverzia krmiva 2,39 kg a podiel chudej svaloviny 59,0 %). Podľa týchto autorov je v Dánsku najrozšírenejšou kombináciou kríženia (Y x L) x (D x H), ktorá vo výkrme dosahuje priemerný denný

prírastok 800 až 975 g, priemernú spotrebu krmiva na jednotku prírastku 2,68 až 2,75 kg a podiel chudej svaloviny 58 až 62 %.

Plemeno yorkshire je s úspechom používané k produkcii jatočného hybridu v Španielsku. Výkrmové ošípané s 25% podielom tohto plemena dosahujú podiel mäsa v priemere 56 % a viac, denný prírastok 826 g a spotrebu krmiva na 1 kg prírastku 2,84 kg (P o u r et al., 1993).

Požiadavky trhu sú orientované na vysoko kvalitnú chudú svalovinu, pri zachovaní jej zdravotnej nezávadnosti, ako aj senzorickej a technologickej kvality. Využívaním kancov plemena pietrain sa dosahuje vysoká zmäsilosť jatočných tiel, kvalita mäsa je však zhoršená (G u e b l e z et al., 1990).

Odhadmi dedivosti a výpočtom korelačných koeficientov medzi sledovanými ukazovateľmi kvality mäsa sa v súbore 466 ošípaných zaoberali H o v e n i e r et al. (1989). Konštatujú, že plemeno holandský yorkshire (otcovská línia) dosiahlo úroveň kvality mäsa plemena duroc, ktoré je považované za plemeno s najlepšimi ukazovateľmi kvality svaloviny. U ošípaných plemena holandský yorkshire uvádzajú denný prírastok vo výkrme 620 g, hrúbku chrbtovej slaniny 11,20 mm a podiel chudej svaloviny 52,9 %. Zvieratá boli odporúčané vo veku cca 170 dní.

Výsledkami testácie plemena holandský yorkshire sa u 7618 kancov zaoberali K n a p a G r a a t (1991). Zistili, že plemeno má veľmi dobré parametre výkrmnosti a jatočnej hodnoty a kvalita mäsa zodpovedá požadovanému štandardu. Rovnako D e m o et al. (1993a, b) pri hodnotení kvality mäsa ošípaných rôznych genotypov uvádzajú najlepšie parametre kvality mäsa u trojplemenného hybridu (BM x D) x Y. K podobným záverom dospeli vo svojich porovnávacích výkrmových pokusoch i T r o m b e t t a et al. (1992).

D e m o et al. (1993b) pri hodnotení vybraných ukazovateľov zmäsilosti metódou *in vivo* zistili, že krížence s 50% podielom krvi plemena holandský yorkshire vykazujú priaznivejšie parametre (hrúbka chrbtovej slaniny, hĺbka *m.l.d.*) ako ostatné hodnotené plemená.

MATERIÁL A METÓDA

Prvá časť práce bola zameraná na analýzu ukazovateľov jatočnej hodnoty potomstva pochádzajúceho po kancoch plemena holandský yorkshire ($n = 66$). Súčasne sa dosiahnutá výška ukazovateľov porovnala s výsledkami zistenými u plemena biele ušľachtilé ($n = 456$) a u otcovskej syntetickej línie ($n = 222$).

Podklady pre analýzy výkrmových a jatočných ukazovateľov sa získali na testacej stanici za identických podmienok prostredia (krmná zmes APP s obsahom 17,3 % NL). Hodnotené potomstvo pochádzalo po 10 líniách kancov plemena holandský yorkshire, 40 líniách kancov plemena biele ušľachtilé a 21 líniách kancov tzv. syntetickej línie (krížence LB x D). V rámci skupiny (bravec + prasnička) sa od 30 do 100 kg živej hmotnosti zisťovali tieto ukazovatele:

- živá hmotnosť pred porážkou (kg)
- mŕtva hmotnosť za tepla (kg)
- hmotnosť pravej jatočnej polovičky po vychladnutí (kg)

- hrúbka chrbtovej slaniny (HS1) v mieste stredového rezu na úrovni druhého hrudného stavca (mm)
- hrúbka chrbtovej slaniny (HS2) na úrovni posledného hrudného stavca (mm)
- hrúbka chrbtovej slaniny (HS3) na úrovni prvého krížového stavca (mm)
- priemerná hrúbka chrbtovej slaniny (mm)
- hmotnosť cenných mäsových častí (krkovičky, kotlety, pliecka a stehna) (kg)
- cenné mäsové časti (%)
- plocha *m.l.d.* (mm²)
- podiel mäsa zo šunky z hmotnosti jatočnej polovičky
- podiel mäsa zo šunky a kotlety z hmotnosti jatočnej polovičky

V druhej časti práce boli zhodnotené ukazovatele výkrmnosti, jatočnej hodnoty, kvality mäsa a jeho chemického zloženia u hybridného potomstva, ktoré pochádzalo po kancoch plemena holandský yorkshire ($n = 64$), resp. po plemenníkoch syntetickej línie ($n = 57$). Podmienky výkrmového experimentu boli zhodné u oboch skupín ošípaných. U matiek finálneho hybridu nebola známa preverenosť na výkrmnosť a jatočnú hodnotu, pričom prasnice boli približne na rovnakom poradí vrhov. Pokusné ošípané boli kŕmené komerčnou kŕmnom zmesou (obsah NL 15,1 %) v živej hmotnosti 30 až 110 kg.

Podiel PSE mäsa sa stanovil podľa kritérií, ktoré sme použili v našej predošlej práci (D e m o et al., 1993b).

Zároveň sa akosť svaloviny hodnotila tzv. indexom kvality mäsa (IKM), ktorý vychádzal z rovnice

$$\text{IKM} = x_1(\text{pH}_1 - \text{pH}_{1\text{ref}}) + x_2(\text{japonská škála} - \text{japonská škála ref.}) - x_3(\text{EV}_1 - \text{EV}_{1\text{ref}}) + 100$$

- kde: x_1 - váhový koeficient pre hodnotu pH_1 vo výške 40,4
 x_2 - váhový koeficient pre hodnoty farby mäsa (japonská škála) vo výške 5,1
 x_3 - váhový koeficient pre hodnoty elektrickej vodivosti (EV_1) vo výške 4,6
 $\text{pH}_{1\text{ref.}}$ - hodnota pH_1 vyjadrujúca dobrú kvalitu mäsa vo výške 5,90
japonská škála_{ref.} - vo výške 3,5
 $\text{EV}_{1\text{ref.}}$ - vo výške 5,0

Stanovenie kvality mäsa podľa uvedeného indexu bolo:

Hodnota IKM	Kvalita mäsa
Do 99,9	PSE mäso
100,0 až 114,9	uspokojivá
115,0 až 129,9	dobrá
130,0 až 144,9	inklinuje k DFD mäsu
145,0 a viac	DFD mäso

Výsledky oboch experimentov boli vyhodnotené použitím bežných matematicko-štatistických metód.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V tab. I sú uvedené základné charakteristiky jatočných ukazovateľov ošípaných troch genotypov (BU x yorkshire, BU a SL). Z výsledkov vyplynulo, že skupina BU x Y dosiahla v úrovni sledovaných ukazovateľov lepšie výsledky ako syntetická línia.

V hmotnosti krkovičky a pliecka a v hrúbke chrbtovej slaniny boli zistené štatisticky preukazné rozdiely v prospech ošípaných BU x Y. Podiel mäsových častí u všetkých sledovaných typov je na nižšej úrovni než v dánskych testovacích stani-
ciach, ako uvádzajú I v á n e k et al. (1992). Do určitej miery to však súvisí aj

I. Charakteristiky úrovne a variability ukazovateľov jatočnej hodnoty sledovaných plemien – The level and variability of carcass value figures in the investigated breeds

Ukazovateľ ¹	Genotyp ¹¹					
	BU x Y (n = 66)		BU (n = 456)		SL (n = 222)	
	$\bar{x}$	s_D	$\bar{x}$	s_D	$\bar{x}$	s_D
Hmotnosť živá ² (kg)	100,26 ^a	1,55	100,11 ^a	1,61	100,06 ^a	1,47
Hmotnosť mŕtva ³ (kg)	81,52 ^a	1,89	81,27 ^a	1,77	81,23 ^a	1,53
Hmotnosť jatočnej polovičky ⁴ (kg)	39,64 ^a	0,92	39,54 ^a	1,03	39,57 ^a	0,87
Krkovička ⁵ (kg)	3,12 ^a	0,27	2,99 ^b	0,31	3,00 ^b	0,27
Kotleta ⁶ (kg)	4,93 ^a	0,39	4,76 ^b	0,42	4,93 ^a	0,40
Plece ⁷ (kg)	4,42 ^a	0,31	4,25 ^b	0,34	4,31 ^c	0,30
Stehno ⁸ (kg)	7,86 ^a	0,69	7,37 ^b	0,71	7,88 ^a	0,67
Percento cenných mäsových častí ⁹	51,25 ^a	3,29	48,98 ^b	3,53	50,83 ^a	3,05
HS 1 (mm)	28,60 ^a	4,90	31,90 ^b	5,70	31,00 ^c	5,70
HS 2 (mm)	18,40 ^a	3,90	20,90 ^b	5,10	20,30 ^b	4,80
HS 3 (mm)	17,10 ^a	4,00	21,00 ^b	5,50	18,20 ^a	4,50
Priemerná ¹⁰ HS (mm)	21,40 ^a	3,70	24,60 ^b	4,80	23,10 ^c	4,50
MLD (mm ²)	3871 ^a	331	3737 ^b	389	3819 ^a	359

BU = biele ušľachtilé¹², Y = yorkshire, SL = syntetická línia¹³, HS = hrúbka slaniny¹⁴

Diferencie medzi hodnotami ukazovateľov označenými rozdielnymi písmenami sú pre daný parameter štatisticky preukazné.

The differences in the values denoted by different letters are statistically significant for the given indicator.

¹indicator, ²live weight, ³dead weight, ⁴weight of side of pork, ⁵spare rib, ⁶loin, ⁷shoulder, ⁸ham, ⁹percentage of valuable lean cuts, ¹⁰average, ¹¹genotype, ¹²Large White, ¹³synthetic line, ¹⁴backfat thickness

II. Základné matematicko-štatistické charakteristiky sledovaných ukazovateľov výkrmnosti a jatočnej hodnoty, kvality mäsa a jeho chemického zloženia – Basic mathematico-statistical values of the investigated indicators of fattening performance and carcass value, meat quality and its chemical composition

Ukazovateľ ¹		Genotyp otca finálneho hybridu ¹⁹		Preukaznosť rozdielov ²¹ (t-test)
		yorkshire (n=64)	syntetická lína ²⁰ (n=57)	
Hmotnosť jatočnej polovičky ² (kg)	$\bar{x}$	45,33	44,80	1,00 ⁻
	s_D	3,24	2,14	
	min. - max.	35,5 - 52,0	38,5 - 49,5	
Priemerný denný prírastok ³ (g)	$\bar{x}$	713,09	630,58	4,74 ⁺⁺⁺
	s_D	112,61	61,70	
	min. - max.	579,0 - 1053,0	507,0 - 816,0	
Konverzia krmiva ⁴ (kg)	$\bar{x}$	3,18	3,58	6,01 ⁺⁺⁺
	s_D	0,28	0,30	
	min. - max.	2,62 - 3,98	3,05 - 4,22	
Cenné mäsové časti ⁵ (kg)	$\bar{x}$	22,50	20,77	6,01 ⁺⁺⁺
	s_D	1,53	1,40	
	min. - max.	18,26 - 26,22	16,09 - 23,2	
Percento cenných mäsových častí ⁶	$\bar{x}$	49,71	46,36	6,86 ⁺⁺⁺
	s_D	2,68	2,30	
	min. - max.	43,29 - 53,86	40,23 - 49,7	
Plocha m.l.d. ⁷ (mm ²)	$\bar{x}$	4130	3779	3,83 ⁺⁺⁺
	s_D	480	452	
	min. - max.	3330 - 5450	2300 - 4600	
Percento mäsa zo stehna z hmotnosti jatočnej polovičky ⁸	$\bar{x}$	19,94	19,46	3,64 ⁺⁺⁺
	s_D	1,39	1,13	
	min. - max.	16,67 - 22,55	16,02 - 21,02	
Percento mäsa zo stehna a kotlety z hmotnosti jatočnej polovičky ⁹	$\bar{x}$	31,28	30,46	3,92 ⁺⁺⁺
	s_D	2,10	1,70	
	min. - max.	26,14 - 35,16	26,00 - 33,3	
Priemerná hrúbka chrbtovej slaniny ¹⁰ (mm)	$\bar{x}$	27,10	28,00	1,38 ⁻
	s_D	3,80	3,30	
	min. - max.	20,3 - 40,7	22,3 - 36,0	

Ukazovatel ¹		Genotyp otce finálního hybridu ¹⁹		Preukaznost' rozdielov ²¹ (t-test)
		yorkshire (n=64)	syntetická lína ²⁰ (n=57)	
Percento tučných částí ¹¹	$\bar{x}$	16,46	19,12	6,04 ⁺⁺⁺
	s_D	2,40	2,09	
	min. - max.	12,04 - 23,85	14,49 - 23,8	
Percento bôčika ¹²	$\bar{x}$	19,11	18,90	0,92 ⁻
	s_D	1,13	1,13	
	min. - max.	16,70 - 21,76	16,38 - 23,0	
Dĺžka jatočného tela ¹³ (cm)	$\bar{x}$	86,17	81,06	9,32 ⁺⁺⁺
	s_D	3,21	2,64	
	min. - max.	80,0 - 94,0	73,0 - 90,0	
Hmotnosť pleca ¹⁴ (kg)	$\bar{x}$	4,85	4,59	3,36 ⁺⁺
	s_D	0,41	0,38	
	min. - max.	3,95 - 5,88	3,65 - 5,66	
Hmotnosť krkovičky ¹⁵ (kg)	$\bar{x}$	3,50	2,82	9,02 ⁺⁺⁺
	s_D	0,40	0,37	
	min. - max.	2,36 - 4,71	2,19 - 3,53	
Hmotnosť kotlety ¹⁶ (kg)	$\bar{x}$	5,13	4,83	3,18 ⁺⁺
	s_D	0,48	0,48	
	min. - max.	3,80 - 6,27	3,55 - 6,16	
Hmotnosť stehna ¹⁷ (kg)	$\bar{x}$	9,02	8,53	3,68 ⁺⁺⁺
	s_D	0,66	0,68	
	min. - max.	7,50 - 10,18	6,47 - 9,98	
Percento menejcenných částí ¹⁸	$\bar{x}$	14,73	15,62	3,32 ⁺⁺
	s_D	1,36	1,27	
	min. - max.	11,60 - 17,40	12,82 - 18,6	

¹indicator, ²weight of side of pork, ³average daily weight gain, ⁴feed conversion, ⁵lean cuts, ⁶percentage of lean cuts, ⁷eye-muscle area, ⁸percentage of meat in the ham in relation to the weight of side of pork, ⁹percentage of meat in the ham and the loin in relation to the weight of side of pork, ¹⁰average backfat thickness, ¹¹percentage of fatty parts, ¹²percentage of belly, ¹³carcass length, ¹⁴shoulder weight, ¹⁵spare rib weight, ¹⁶loin weight, ¹⁷ham weight, ¹⁸percentage of less valuable parts, ¹⁹genotype of the father of terminal hybrid, ²⁰synthetic line, ²¹significance of differences

III. Základné matematicko-štatistické charakteristiky sledovaných ukazovateľov kvality mäsa a jeho chemického zloženia – Basic mathematico-statistical values of the investigated indicators of meat quality and its chemical composition

Ukazovateľ ¹		Genotyp otca finálneho hybridu ¹¹		Preukaznosť rozdielov ¹³ (t-test)
		yorkshire (n=64)	syntetická ľlnia ¹² (n=57)	
pH ₁ m.l.d.	$\bar{x}$	6,26	6,01	5,46 ⁺⁺⁺
	s_D	0,24	0,23	
	min. - max.	5,70 - 6,70	5,45 - 6,50	
pH ₁ m.s.m.	$\bar{x}$	6,35	6,14	5,36 ⁺⁺⁺
	s_D	0,20	0,20	
	min. - max.	5,85 - 6,70	5,65 - 6,60	
EV ₁ m.l.d. (μS)	$\bar{x}$	3,65	5,20	4,32 ⁺⁺⁺
	s_D	1,08	2,26	
	min. - max.	2,10 - 8,30	2,70 - 11,50	
EV ₁ m.s.m. (μS)	$\bar{x}$	3,56	3,98	1,82 ⁻
	s_D	1,10	1,21	
	min. - max.	1,70 - 8,10	2,10 - 8,70	
EV ₂₄ m.l.d. (μS)	$\bar{x}$	3,88	4,69	2,11 ⁺
	s_D	1,92	1,99	
	min. - max.	1,40 - 10,00	2,30 - 10,20	
EV ₂₄ m.s.m. (μS)	$\bar{x}$	4,80	6,08	4,08 ⁺⁺⁺
	s_D	2,86	2,85	
	min. - max.	1,60 - 13,40	2,00 - 12,80	
Farba mäsa (japonská škála) ²	$\bar{x}$	3,34	2,57	7,56 ⁺⁺⁺
	s_D	0,55	0,49	
	min. - max.	2,00 - 5,00	1,50 - 3,50	
Index kvality mäsa ³ - IKM	$\bar{x}$	119,89	101,32	6,32 ⁺⁺⁺
	s_D	13,56	19,35	
	min. - max.	75,2 - 141,1	48,2 - 130,8	
Podiel voľne viazanej vody ⁴ (%)	$\bar{x}$	38,48	41,17	5,32 ⁺⁺⁺
	s_D	3,02	2,10	
	min. - max.	30,87 - 46,14	36,67 - 48,24	

Ukazovateľ ¹		Genotyp otca finálneho hybridu ¹¹		Preukaznosť rozdielov ¹³ (t-test)
		yorkshire (n=64)	syntetická lúnia ¹² (n=57)	
Celková voda ⁵ (%)	$\bar{x}$	72,71	72,70	0,09
	s_D	0,56	0,62	
	min. - max.	71,13 - 73,81	71,06 - 73,94	
Celkové bielkoviny ⁶ (%)	$\bar{x}$	23,02	22,73	1,62
	s_D	0,63	0,59	
	min. - max.	21,46 - 24,56	21,46 - 23,94	
Celkový tuk ⁷ (%)	$\bar{x}$	3,28	3,54	1,93
	s_D	0,71	0,65	
	min. - max.	1,95 - 5,41	2,38 - 5,46	
Celkový popol ⁸ (%)	$\bar{x}$	0,98	0,98	0,07
	s_D	0,08	0,09	
	min. - max.	0,79 - 1,09	0,79 - 1,23	
Energia ⁹ v 100 g <i>m.l.d.</i> (kJ)	$\bar{x}$	521,33	530,67	1,67
	s_D	26,78	20,50	
	min. - max.	469,7 - 589,4	464,8 - 615,8	
Podiel PSE mäsa ¹⁰ (%)		10,64	17,54	

EV = elektrická vodivosť = electrical conductivity

¹indicator, ²meat color (Japanese scale), ³meat quality index, ⁴portion of freely bound water, ⁵total water, ⁶total proteins, ⁷total fat, ⁸total ash, ⁹energy, ¹⁰PSE meat portion, ¹¹genotype of the father of terminal hybrid, ¹²synthetic line, ¹³significance of differences

s odlišným metodickým postupom ich stanovenia, ako aj diametrálne odlišnou úrovňou výživy (N-látky, ME). Výsledky však poukazujú na potrebu zaoberať sa úrovňou zrnistosti u skupiny potomstva po syntetickej línii, nakoľko dosiahnutá úroveň v tomto znaku nedáva záruku dostatočného osvalenia finálnych hybridov.

V tab. II a III sú uvedené ukazovatele výkrmnosti, jatočnej hodnoty, kvality mäsa a jeho chemického zloženia u dvoch typov jatočných hybridov. V porážkovej hmotnosti cca 110 kg dosiahli hybridy po kancoch plemena holandský yorkshire denný prírastok vo výkrme 713 g, konverziu krmiva 3,18 kg, percento CMC 49,71 a plochu *m.l.d.* 4130 mm². Úroveň sledovaných ukazovateľov je na nižšej úrovni, ako

uvádzajú P o u r et al. (1993) u finálneho hybridu v Španielsku, keď ošípané v tomto experimente boli vykrmované v živej hmotnosti 22 až 105 kg.

Hybridné ošípané po kancoch syntetickej línie dosiahli v sledovaných ukazovateľoch štatisticky preukazne nižšiu úroveň. Rovnako boli zistené signifikantné rozdiely v podieli mäsa zo šunky, v zastúpení mäsa zo stehna a kotlety z hmotnosti jatočnej polovičky, ako aj v podieli tučných častí v prospech prvej hodnotenej skupiny. Výsledky potvrdili vysokú úroveň ukazovateľov VJH potomstva kancov plemena holandský yorkshire, čo je v zhode s údajmi, ktoré publikovali K n a p , G r a a t (1991) a H o v e n i e r et al. (1989).

Pokiaľ ide o kvalitu mäsa, lepšiu úroveň ukazovateľov, ktoré boli sledované (acidita, farba a elektrická vodivosť), vykazovali hybridy po kancoch plemena holandský yorkshire, čo je v zhode s výsledkami, ktoré zistili D e m o et al. (1993a, b) a T r o m b e t t a et al. (1992).

Podiel intramuskulárneho tuku v *m.l.d.* bol v oboch hodnotených skupinách vyšší (3,28 %, resp. 3,54 %), než aký udávajú B e j e r h o l m a B a r t o n - G a d e (1986) u ošípaných pochádzajúcich po kancoch plemena holandský yorkshire.

Vo farbe mäsa, stanovenej pomocou japonskej škály, boli zistené hodnoty, ktoré sa približovali údajom, ktoré zistili H o v e n i e r et al. (1989).

Záverom je možné konštatovať, že ošípané s 50% podielom plemena holandský yorkshire (BU x Y) dosiahli v testáčnej stanici v ukazovateľoch jatočnej hodnoty úroveň kancov syntetickej línie. Výsledky výkrmového pokusu tiež potvrdili vyššiu úroveň ukazovateľov výkrmnosti a jatočnej hodnoty u hybridov po kancoch holandský yorkshire v porovnaní s finálnymi hybridmi po kancoch syntetickej línie, čo ukazuje na možnosť využití ich v hybridizačnom programe v pozícii C, t.j. ako otcov finálneho hybridu.

Literatúra

- BEJERHOLM, C. - BARTON-GADE, P.: Effect of intramuscular fat level on eating quality of pig meat. In: 32nd Eur. Meet. of Meat Res. Workers, Ghent, Belgium, 1986, s. 389-391.
- DEMO, P. - POLTÁRSKY, J. - KRŠKA, P. - GRÁČIK, P. - FÜLÖP, L.: Identifikácia akostných väd mäsa ošípaných rozdielných genotypov využitím odlišných hodnotiacich metód. Živoč. Vyr., 38, 1993, s. 457-469.
- DEMO, P. - KRŠKA, P. - POLTÁRSKY, J. - BORECKÝ, P.: Využitie echokamery k zisťovaniu vybraných jatočných ukazovateľov ošípaných *in vivo*. Živoč. Vyr., 38, 1993, s. 645-654.
- GUEBLEZ, R. - Le MAITRE, C. - VAUDELET, J. C.: Meat quality assessed at the abattoir. J. Rech. Porcine France, 22, 1990, s. 83-88.
- HOVENIER, R. - HOUBEN, E. - KANIS, E.: Genetic evaluation of pig meat quality. In: 40th Ann. Meeting of the EAAP, Dublin, Ireland, 1989, s. 1-7.
- IVÁNEK, J. et al.: Zpráva ze zahraniční služební cesty v Dánsku, Hradištko p. M., 1992.
- KNAP, P. W. - GRAAT, E.: Non-genetic effects of herd of origin in central testing data of pigs. Pig News and Information, 13, 1992, č. 1, s. 27N-29N.
- POUR, M. - PROVAZNÍK, L. - STUPKA, R. - ŠPRYSL, M.: Využití plemene duroc v hybridizačních programech v zahraničí. In: Využití plemene duroc v současných podmínkách, Brno, 1993, s. 11-16.

TROMBETTA, M. F. - VOLPELLI, L. A. - FALASCHINI, A. F.: Recent experiments on evaluation of the quality of heavy hybrid pigs. *Selez. Veterinaria*, 33, 1992, s. 877-884.

Došlo 27. 10. 1993

DEMO, P. - POLTÁRSKY, J. - FÜLÖP, L. - KLISENBAUER, M. (Research Institute of Animal Production, Nitra):

Possibilities of including boars of the Dutch Yorkshire breed in swine breeding programs.

Živoč. Výr., 39, 1994 (1): 9-19.

The objective of the trials was to test a possibility of using boars of the Dutch Yorkshire breed as fathers of a terminal slaughter hybrid in the conditions of Slovakia. We also compared fattening performance at a progeny-testing station and/or in a control fattening trial with pigs having a 50% blood share of the Dutch breed and crossbreds and/or hybrids which came after the sires of synthetic line (LB x D) that is currently used in the terminal position most frequently for slaughter pig production.

In the first part of the trial the carcass merit figures were determined in pigs after the sires of the Dutch Yorkshire breed ($n = 66$), paternal synthetic line SL ($n = 223$) and maternal breed Large White ($n = 456$). Under the identical conditions of the progeny-testing station and at parity representation of the two sexes in the group (barrow - gilt) these carcass merit figures were determined in the evaluated breeds (in this order: LW x Y, SL, LW) at live weight of 30 to 100 kg: portion of valuable lean cuts (VLC) 51.25, 50.83 and 48.98 %, average backfat thickness 21.40, 23.10 and 24.6 mm (measured in the middle of the halving section) and eye-muscle area 3,871; 3,819 and 3,737 mm². The results of the test show that the progeny after the sires of Dutch Yorkshire reached in the figures of carcass merit the level of the pigs coming after the sires of synthetic line, and it was even better in some figures (average backfat thickness, portion of VLC).

In a comparative fattening trial (30 to 110 kg) the three-breed crossbreds with a 50% blood share of Dutch Yorkshire had better results in the production and slaughter figures in comparison with the pigs with a 50% blood share of synthetic line. The experimental animals had daily weight gain of 713 g (631 in control group), feed conversion 3.18 kg (3.58 kg), portion of VLC 49.71 % (46.36 %), eye-muscle area 4,130 mm² (3,779 mm²), portion of fatty parts in the weight of the side of pork 16.46 % (19.12 %), carcass length 86.17 cm (81.06 cm), portion of less valuable cuts 14.73 % (15.62 %).

The above results of fattening performance and carcass merit document an important fact that the hybrids coming after the sires of Dutch Yorkshire had good-quality meat. In all figures of muscle quality (except electrical conductivity in *m.s.m.* measured 45 minutes *post mortem*) they had better values than the pigs after the sires of so called synthetic line. There were statistically significant differences in the value pH₁ of *m.l.d.* (6.26 vs. 6.01), pH₁ of *m.s.m.* (6.35 vs. 6.14), in electrical conductivity (EC) in the *m.l.d.* measured 45 minutes *post mortem* (3.65 vs. 5.20), meat color evaluated by the Japanese scale (3.34 vs. 2.57), and also in meat quality index determined from the values of pH₁ of *m.l.d.*, meat color and electrical conductivity (EC₁ *m.l.d.*). The group after the sires of

Dutch Yorkshire comprised 10.7 % of animals with PSE meat defects while in the second group (after the sires of so called synthetic line) it was 17.6 % of animals.

There were not statistically significant differences in the chemical composition of meat between the evaluated groups. The portion of intramuscular fat made 3.28 % and 3.54 %, respectively.

Finally, it can be concluded that the pigs with a 50% blood share of Dutch Yorkshire (paternal line) reached the level of the tested progeny coming after the sires of synthetic line (LB x D) as for the carcass merit figures recorded at a progeny-testing station. The higher values of the figures of fattening performance and carcass merit were also confirmed in the fattening trial with the hybrids after the boars of Dutch Yorkshire. The results indicated a possibility of using the boars of the Dutch Yorkshire breed in the position of fathers of the terminal hybrid in the conditions of Slovakia.

pig; fattening performance; carcass value; meat quality; Dutch Yorkshire

Kontaktná adresa:

Ing. Peter D e m o , CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

ADVERTISEMENT

The Editors of the journal offer to the Czech as well as foreign firms the possibility of advertising on pages of the ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA (Animal Production) journal. Through your adverts published in our journal, the specialists both from the field of research and production will be informed about your products.

For more detailed information, please contact:

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

attn. ing. M. Čemá, CSc.

Ústav zemědělských a potravinářských informací

Slezská 7

120 56 Praha 2

VÝVIN CHRUPU BERÁNKŮ PLEMENE ŽÍRNÉ MERINO V PRŮBĚHU ODCHOVU

K. Jelínek, L. Ducháček

Vysoká škola zemědělská, Brno

Na beráncích plemene žírné merino ve 14 věkových kategoriích (od 1. do 450. dne věku) byl sledován vývoj, tj. prořezávání, otírání a výměna zubů. Tento vývoj byl morfometricky a fotograficky zdokumentován. Při standardních podmínkách odchovu, kmení a plemenné příslušnosti byl na minimálním počtu sedmi jedinců v každé věkové kategorii získán obraz o změnách chrupu v postnatální ontogenezi do věku 450 dnů. Získané nálezy potvrdily údaje autorů, kteří se sledováním na obdobném materiálu zabývali a upřesnili některé změny chrupu u plemene žírné merino. Zatímco u jednodenních beránků nedošlo ještě k prořezávání mléčných zubů, u sedmidenních se prořezávají mléčné klíšťky (i_1) a vnitřní středáky (i_2), z premolárů pak u většiny jedinců i p_2 a p_3 . Ve věku 14 dnů se prořezává vnější středák (i_3) a ve 30. dni i špičák (c_{i4}) a rovněž první premolár (p_1). V 60 dnech věku se začínají prořezávat první dolní trvalé stoličky (M_1) a ve 120 dnech i první horní stoličky. Druhá stolička se prořezává v dolní čelisti v 9. měsíci a v horní čelisti ve 12. měsíci. Ve věku 450 dnů nedošlo ještě k prořezání třetí stoličky (M_3) ani v dolní, ani v horní čelisti. Mléčné premoláry se prořezávají v horní čelisti o něco dříve než v čelisti dolní, zatímco stoličky se prořezávají poněkud později. Do 450. dne proběhla výměna mléčných klíštěk dolní čelisti za zuby trvalé (I_1).

berani; žírné merino; chrup; prořezávání zubů

Zuby při své funkci v příjmu a zpracování potravy vykazují v ontogenezi změny, které byly odedávna využívány při určování věku zvířat, a to především podle jejich postupného prořezávání sliznicí dásní, postupu výměny mléčných zubů za trvalé, otírání skusných ploch a vypadávání zubů ve stáří. Posouzení stavu chrupu sloužilo především při nákupu hospodářských zvířat, obzvláště koní, jako zásadní vodítko pro určení věku a hodnoty zvířete. Proto je také popis věkových změn na chrupu koně nejlépe zpracován a znalost posouzení těchto změn patřila mezi základní podmínky kvalifikace chovatele. U ostatních hospodářských zvířat byly do znaků určujících věk zahrnuty i další znaky, u přežvýkavců především změny přírůstků rohoviny na rozích v souvislosti s graviditou. I když v současné době je při předpokladu řádné evidence a označení zvířat zajištěna přesná identifikace podle vytetovaného čísla a ročníku narození, nelze posouzení věku podle zubů především v rané postnatální ontogenezi podceňovat. U divoce žijících zvířat ve volné přírodě jsou často změny na chrupu významným vodítkem při posouzení nejen věku jedince, ale i formy jeho výživy a charakteru přijímané potravy.

Popis chrupu ovce nalezneme v řadě publikací a učebnic anatomie a chovu ovcí. Tyto údaje nelze považovat za obecně platné pro všechna plemena ovcí, a prořezávání, otírání zubů a stav chrupu se podle plemenné příslušnosti, pohlaví a výživy dosti liší.

Heterodontní chrup ovce vyrůstá ze zubních alveol horní a dolní čelisti. Horní řezáky se sice v rané fázi prenatalní ontogeneze zakládají, ale v další embryogenezi se nevyvíjejí, takže ovce má, stejně jako ostatní přežvýkavci, v horním oblouku na mezičelistní kosti místo řezáků pouze dentální ploténku. Zubní vzorec difiodontního chrupu ovce je tedy:

$$\begin{aligned} \text{mléčný chrup} &= \frac{O_i}{3i} \frac{O_c}{1c} \frac{3p}{3p} && (\text{starší značení řadí c k řezákům jako } i_4, \text{ pak} \\ &&& \text{vzorec řezáků je } \frac{O_i}{4i} \text{ a starší značení třenáky} \\ \text{trvalý chrup} &= \frac{OI}{3I} \frac{OC}{1C} \frac{3P}{3P} \frac{3M}{3M} && \text{počítá zezadu dopředu: } p_3 p_2 p_1) \end{aligned}$$

Číslování jednotlivých zubů je od mediánní roviny směrem laterálním a kauzálním, tedy $I_1 I_2 I_3 C P_1 P_2 P_3 M_1 M_2 M_3$. Zatímco růst řezáků je v postnatálním vývoji jedince omezen (brachyodontní typ zubu), a lze tedy podle změn odhadovat věk, formu výživy a kvalitu potravy, pak stoličky jsou typem spíše hypselodontním, do vysokého věku dorůstají a míry jejich otírání lze sotva u ovce použít k odhadu věku. Navíc ovce má úzkou ústní šterbinu a špatný přístup ke stoličkám u živých zvířat. Oproti velkým přežvýkavcům jsou řezáky pevněji usazeny v alveolech dolní čelisti a otírání i výměna řezáků je rychlejší.

Stanovením kritérií určování věku podle změn na chrupu ovcí se zabývala řada autorů (Cornevin, Lesbree, 1984; Elbers, 1926 - cit. Habermehl, 1975; Kroon 1929; Schönberg, Zietaschmann, 1941; Frorath, 1948 - cit. Habermehl, 1975; Barnicoat, Hall, 1960; Weinberg, Sharav, 1965) a výsledky jsou shrnuty v klasických učebnicích anatomie (Ellenberger, Baum, 1974; Nickel et al., 1960). Čerpají z nich i autoři publikací zabývajících se chovem ovcí (Gajdošík, Poláček, 1984 a další).

Vzhledem k tomu, že se citovaní autoři při sledování obvykle věnovali plemeni specifickému pro určitou oblast, nebo je v učebnicových údajích plemenná příslušnost nespécifikována, považovali jsme za vhodné srovnat a upřesnit nálezy, a to na standardním plemenném materiálu, za přesně definovaných podmínek odchovu.

MATERIÁL A METODA

Sledovaný materiál byl získán z odporažených beránek plemene žírné merino ze dvou šlechtitelských chovů. Zvířata byla odchována tradičním způsobem na hluboké podestýlce a krmena standardní krmnou dávkou, odpovídající požadavkům dané věkové kategorie.

Beránci byli od 14 do 30 dnů věku krmeni ČOJ I a lučným senem, od 30 do 60 dnů věku ČOJ II s lučným senem. V dalších obdobích krmná dávka sestávala z doplňkové

směsi jadrných krmiv, sušených cukrovarských řízků a lučního sena. Kategorie od 120 dnů věku měly možnost přijímat malé množství travního porostu z pastevního výběhu a od jednoho roku byl obsahem krmné dávky oves (40 %), luční seno, krmná řepa a kukuřičná siláž.

Odstav beránků byl proveden při průměrném věku 100 dnů. Odporázení byli vždy ve skupině po sedmi zvířatech ve věkových kategoriích 1 den, 7, 14, 30, 46, 60, 90, 120, 180, 210, 264, 365 a 450 dnů, tj. ve 14 věkových kategoriích.

Po zabití a stažení kůže byly na hlavě odpreparovány nepotřebné součásti ústní dutiny a oddělena dolní čelist. Chrup byl podroben morfometrickému šetření. V jednotlivých věkových skupinách byl vybrán pro fotodokumentaci průměrný, standardní vzorek.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ve sledovaných věkových skupinách byly určeny na řezácích a stoličkách tyto kvalitativní znaky: stupeň prořezávání, počátek a stupeň otírání zubů, výška a šířka korunky řezáků, rozměry a stupeň prořezávání třenáků a stoliček. Výsledky jsou shrnuty v tab. I a porovnány s dosud uvedenými údaji v literatuře, popř. s údaji zjištěnými u jiných plemen. Průběh prořezávání a otírání mléčných řezáků, premolárů a prvních trvalých řezáků a stoliček je dokumentován na obr. 1 až 17.

U jednodenních beránků nedošlo ještě v dolní čelisti k prořezání mléčných zubů, v kategorii sedmidenních jedinců se prořezávaly i_1 , i_2 a rovněž p_2 , p_3 . Ve 14 dnech věku se prořezává i_3 a ve 30 dnech poslední mléčné řezáky c (i_4) a první mléčný třenák p_1 . U dvouměsíčních jedinců se objevují první stoličky M_1 a v kategorii 264 věku i M_2 . Do 450 dnů (15 měsíců) věku nedošlo ještě k prořezání poslední trvalé stoličky M_3 .

V horní čelisti dochází k prořezávání mléčných třenáků rovněž během čtyř týdnů života, ve 120 dnech byl již prořezáván první trvalý molár (M_1), druhý (M_2) se u beránků žirného merina prořezává ve věku jednoho roku. V poslední sledované kategorii (15 měsíců) nedošlo ještě k prořezání třetího moláru (M_3). Do této věkové kategorie byl sledován i růst a otírání mléčných řezáků a počátek výměny mléčných zubů za trvalé. Velikost a prořezávání zubů dolní čelisti jsou přehledně znázorněny na schématu (obr. 18), na kterém jsou zachovány poměrné morfometrické hodnoty výšky a šířky korunek, a to průměrné hodnoty jedinců v jednotlivých kategoriích věku. Maximální výšky korunky mléčných premolárů dolní čelisti je dosaženo ve věku 150 dnů, následně se otíráním začínají snižovat. Šířka prořezaného prvního mléčného třenáku (p_1) dosáhne konstantního rozměru od 90. dne věku, u p_2 již ve 30 dnech a u p_3 ve 46 dnech věku. Nárůst první trvalé stoličky dolní čelisti dosáhne maxima ve 210 dnech, pak se omezí a výška zůstává do 450. dne konstantní. Růst M_2 je maximální mezi 264. a 365. dnem věku a pak jeho intenzita klesá.

V horní čelisti se růst mléčného třenáku (p_1) omezí od věkové kategorie 90 dnů, u p_2 dosáhne korunka maximální výšky u 120 až 180denních jedinců a u p_3 u 180denních jedinců. Tloušťka korunky p_1 se od 46. dne věku již nemění, u p_2 přibývá na rozměru až do 365. dne, u p_3 se zvětšuje až do posledního sledovaného

I. Srovnání údajů o prořezávání a výměně zubů chrupu ovce podle plemen a podle různých autorů – various authors

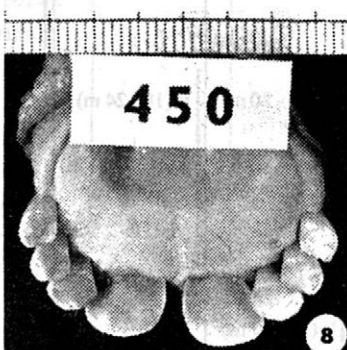
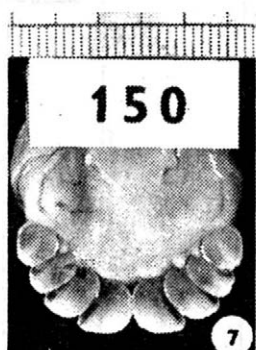
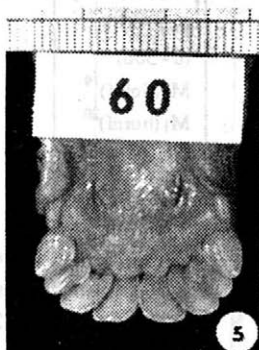
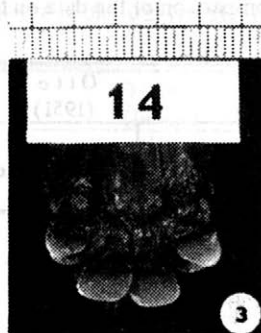
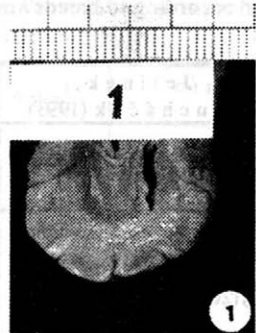
Autor ¹	Cornevin, Lesbre (1894)		Elbers (1926)	Kroon (1929)	Otto (1951)	
plemeno ² věk ³	nezušlechtěná plemena ⁶	zušlechtěná plemena ⁷	würtenberské ⁸	Heideschaf	žímé merino rané ⁹	rané německé čemohlavé žímé ¹⁰
1 den ⁴			prořezávání ¹⁸			
7			i ₁		i ₁ , i ₂ , i ₃	i ₁ , i ₂
14			i ₂			
21			i ₃			
30			i ₄			i ₃ , i ₄ (c)
60						
90						
120						
150						
180						
210						
270		výměna ¹³				
360		I ₁ (rané plemeno ¹⁴)				
420		I ₁ (středně rané) ¹⁵		I ₁ (12 - 15 m)		
450	I ₁				I ₁ (15 - 16 m)	
16 měsíc ⁵		I ₂ rané ¹⁶ , I ₁ pozdní ¹⁷				I ₁ (15 - 17 m)
17		I ₂ (středně rané)				
18						
19		I ₃ (rané)				
20						
21	I ₂	I ₂ (pozdní)				I ₂ (20 - 22 m)
22						
23					I ₂ (23 - 24 m)	
24		I ₃ (středně rané)		I ₂		
25						
26		I ₄ (c) rané				
27		I ₃ pozdní			I ₃ (27 - 29 m)	
28						
32		I ₄ (středně rané)				I ₃ (29 - 32 m)
34						
36	I ₃	I ₄ (pozdní)		I ₃		I ₄ (34 - 38 m)
40					I ₄ (37 - 40 m)	
42	I ₄ (C)					
48				I ₄		

¹ author, ² breed, ³ age, ⁴ day, ⁵ month, ⁶ unimproved breeds, ⁷ improved breeds, ⁸ Württemberg, ⁹ early
¹³ replacement, ¹⁴ early breed, ¹⁵ medium early, ¹⁶ early, ¹⁷ late, ¹⁸ cutting, ¹⁹ lower, ²⁰ upper, ²¹ at 90 days

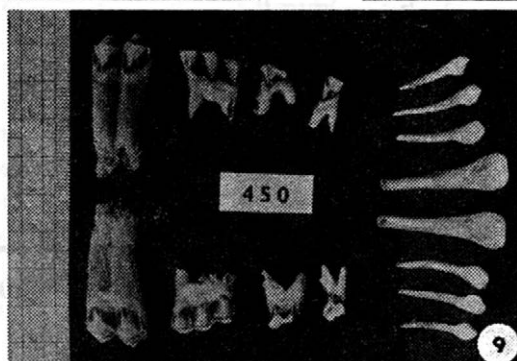
Comparison of the data on tooth cutting and replacement in sheep dentition according to breeds and

Otto (1951)			Ellenberg, Baum (1974)	Nickel et al. (1960)	Jelínek, Ducháček (1993)
karakulské ¹¹	Heideschnucke	Leineschaf			žírné merino (beránci) ¹²
i ₁ - i ₄ (C)			i ₁ (0 - 7d) i ₂ (8 - 14d) i ₃ (10 - 21 d) i ₄ (21 - 30d) p ₁₋₃ (0 - 30d) M ₁ (dolní) ¹⁹ M ₁ (horní) ²⁰	i ₁ (0 - 8d) i ₂ i ₃ i ₄ (c) p ₁₋₃ (0 - 30 d) M ₁	- i ₁ (50 %), i ₂ (20 %) i ₃ (20 %) p ₂ , p ₃ (25 %) dolní p ₁ - p ₃ horní i ₄ (c), dolní p ₁ M ₁ dolní (10 %) v 90 dnech dosáhnou všechny mléčné řezáky plné velikosti ²¹ M ₁ horní (50 %) M ₁ dolní (100 %)
I ₁ (15 - 16 m)	I ₁ (17 - 18 m)		M ₂ (9 - 12 m) I ₁ (12 - 16 m)	M ₂ I ₁ (12 - 18 m)	M ₂ dolní (50 %) M ₂ horní (50 %) I ₁ (75 %) M ₁ horní (100 %) M ₂ horní + dolní (100 %)
I ₂ (20 - 22 m)		I ₁ (19 - 20 m)	I ₂ (18 - 24 m) p ₁₋₃ (21 - 24 m) M ₃ (18 - 24 m)	M ₃ (18 m) p ₁₋₃ (21 - 24 m) I ₂ (21 - 24 m)	
	I ₂ (24 - 25 m)	I ₂ (26 - 27 m)			
I ₃ (32 - 34 m)	I ₃ (32 - 35 m)	I ₃ (32 - 36 m)	I ₃ (30 - 36 m)	I ₃ (27 - 36 m)	
I ₄ (41 - 43 m)	I ₄ (42 - 45 m)				
		L ₄ (44 - 46 m)	L ₄ (45 - 48 m)	L ₄ (36 - 48 m)	

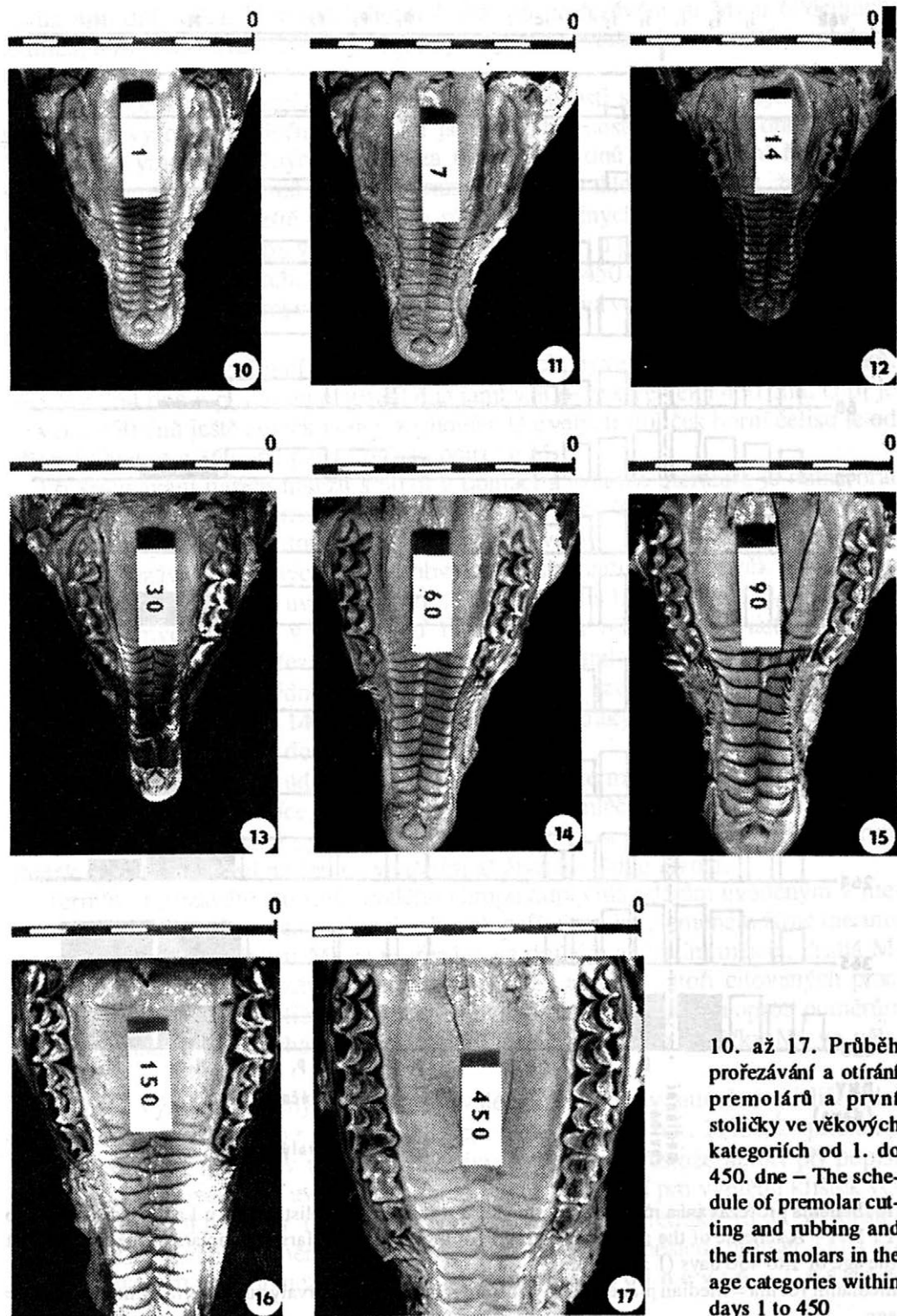
Mutton Merino, ¹⁰early German Black-faced Mutton, ¹¹Caracul, ¹²Mutton Merino (ram-lambs), of age all deciduous incisors have full size; m = month, d = day



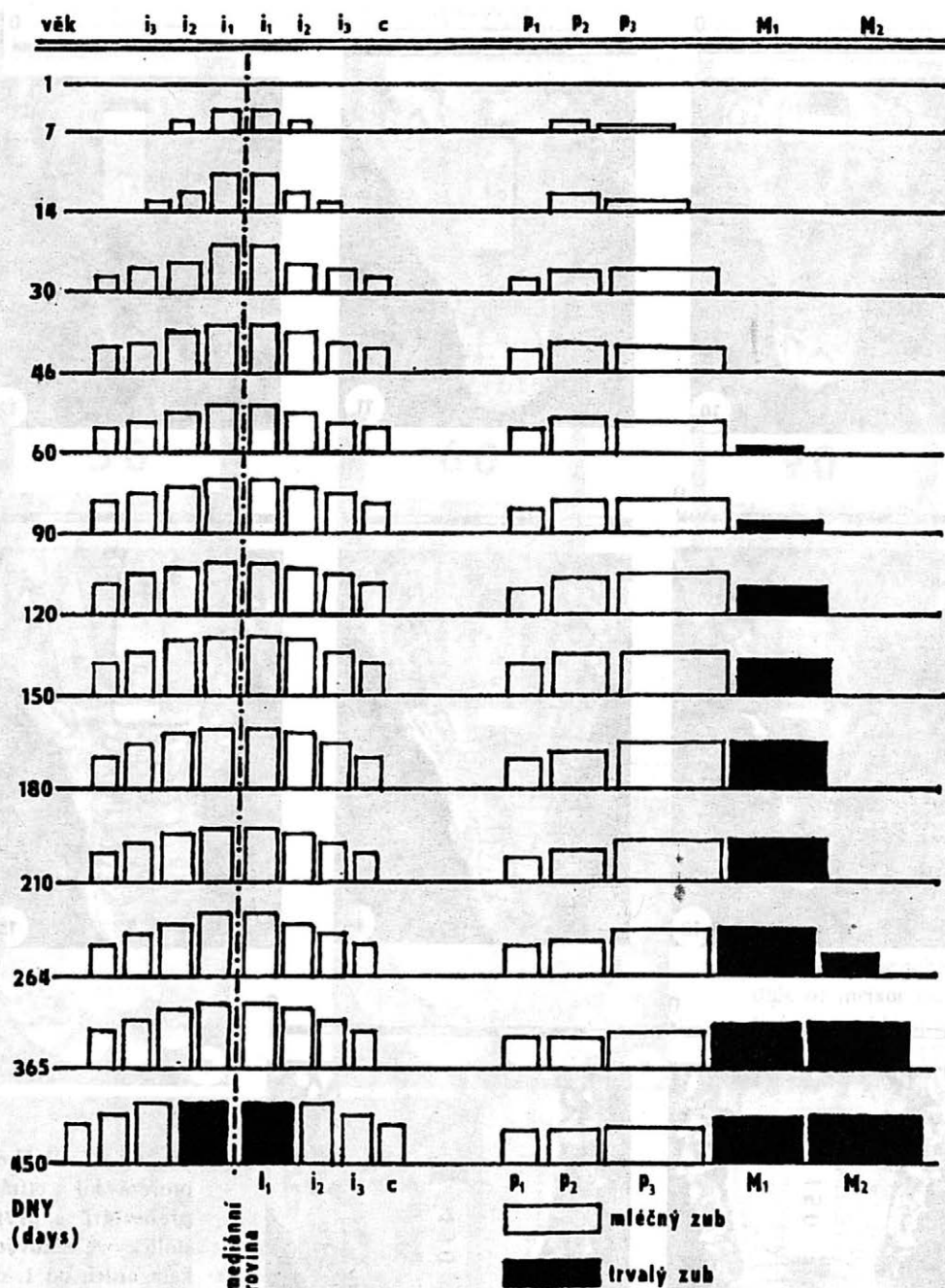
1. až 8. Průběh prořezávání a otírání řezáků ve věku 1 až 450 dnů – The schedule of incisor cutting and rubbing at the age of 1 to 450 days



9. Řezáky, premoláry a první molár ve věku 450 dnů po extrakci – The incisors, premolars and the first molars at the age of 450 days after extraction



10. až 17. Průběh prořezávání a otírání premolárů a první stoličky ve věkových kategoriích od 1. do 450. dne – The schedule of premolar cutting and rubbing and the first molars in the age categories within days 1 to 450



18. Schéma prořezávání a růstu řezáků, třenáků a stoliček dolní čelisti ve věku 1 až 450 dnů (měřítko 1 : 1,7) – A scheme of the cutting and growth of incisors, premolars and molars of the mandible at the age of 1 to 450 days (1 : 1,7 scale)

mediání rovina = median plane, mléčný zub = deciduous tooth, trvalý zub = permanent tooth, věk = age

stadia 450 dnů věku. U stoliček horní čelisti po prořezávání (u M_1 u 60denních jedinců, u M_2 mezi 210 a 264 dny věku) bylo zjištěno zvětšování rozměrů i v období 450 dnů věku.

V dolní čelisti se otírají mléčné řezáky v souvislosti s příjmem objemné píce; první známky otírání mléčných řezáků jsou zřetelné postupně ve 30 dnech věku. V období výměny mléčných klíštěk za trvalé (450 dnů) jsou ostatní řezáky již výrazně otřené. Výška zubů se však výrazně nemění vzhledem k tomu, že i během otírání mléčné řezáky ještě pokračují v růstu. Z mléčných třenáků dolní čelisti se počíná otírat v 60 dnech p_3 , v 90 dnech je otírání patrné i u p_2 a p_1 . Až po zubní jamky jsou otřeny p_1 ve 180 dnech, p_2 ve 210 dnech a p_3 až ve 450 dnech života. První trvalá stolička M_1 se začíná otírat ve věku 264 dnů a M_2 zůstává ve věku 450 dnů ještě zcela bez otírání.

V horní čelisti se začínají otírat p_1 a p_2 v 60 dnech, p_3 ve 120 dnech věku beráneků. Ve věku 264 dnů u p_1 dosáhne otírání dna jamky, u p_2 pak ve věku 450 dnů. U p_1 je ve věku 450 dnů ještě zbytek jamky zachován. U trvalých stoliček horní čelisti je od věkové kategorie 365 dnů patrné otírání pouze u M_1 .

Při srovnávání našich nálezů s údaji v domácí a světové literatuře je nutné brát ohled na různorodost plemenného materiálu a pohlaví. Způsob odchovu a kvalita krmení nebyly obvykle autory zcela přesně definovány.

Pro prořezávání mléčných řezáků obvykle většina autorů udává věk do jednoho měsíce. Pro žírné merino uvádí O t t o (1951 - cit. H a b e r m e h l, 1975) prořezávání mléčných řezáků v období do 12 až 14 dnů věku, ostatní autoři uvádějí prořezávání mléčných řezáků postupně od mediánní roviny pro každý řezák v intervalech jednoho týdne. V našem sledování se prořezávají klíšťky a vnitřní středáky (i_1, i_2) mezi 7. až 14. dnem, mléčné vnější středáky (i_3) ve 14 dnech a mléčné krajáky (c, i_4) později, tj. do 30 dnů od narození.

Oproti učebnicovým údajům, podle kterých je termín prořezávání mléčných třenáků věk jednoho měsíce, jsme zjistili prořezávání mléčných řezáků v horní čelisti (p_{1-3}) a mléčných třenáků p_2 a p_3 dolní čelisti již koncem prvního týdne života. První třenák (p_1) dolní čelisti následuje ve třetím až čtvrtém týdnu života.

Termín prořezávání stoliček trvalého chrupu odpovídá údajům uváděným v literatuře v pracích, ve kterých se autoři zabývali definováním plemenem žírné merino: první stolička dolní čelisti M_1 se prořezává ve druhém až třetím měsíci, druhá M_1 v devátém měsíci. Prořezávání třetí stoličky (M_3) uvádějí autoři citovaných prací v 18. měsíci života. U stoliček horní čelisti byl zjištěn časový posun oproti poměrům v dolní čelisti: u M_1 dochází k prořezávání ve 120 dnech, u stoličky M_2 ve věku 365 dnů.

Rovněž výměna mléčných zubů za trvalé se podle řady autorů dosti liší a lze souhlasit s autorem F r o r a t h (1948 - cit. H a b e r m e h l, 1975), že příčina je dána především rozdíly v ranosti jednotlivých plemen. Přestože autoři při popisu výměny chrupu většinou uvádějí delší intervaly a vymezují pro výměnu klíštěk věk 12 až 20 měsíců (průměr 15 měsíců), výměnu vnitřních středáků 16 až 30 měsíců (průměr 23 měsíců), výměnu vnějších středáků 19 až 24 měsíců (průměr 31) a pro výměnu krajáků období mezi 12. až 15. měsícem věku (C o r n e v i n, L e s b r e,

1894; Kroon, 1929; Otto, 1951 - cit. Habermehl, 1975), lze i údaje zjištěné v naší práci s těmito údaji porovnat, a výměna klíštěk ve věku 450 dnů tomu odpovídá. Naše údaje tedy upřesňují změny na chrupu především během odchovu do 450 dnů věku, avšak další popis výměna řezáků nebyl pro nedostupnost starších jedinců možný.

Pokud uvažujeme o ovci jako o modelovém pokusném zvířeti, a to i v humánní medicíně, mohou přinesené nálezy přesněji definovat stav chrupu beránek plemene žírné merino v přesně definovaných podmínkách odchovu a posloužit jako základ nejen pro určování věku, ale i pro posouzení vhodnosti krmení a jeho vlivu na stav chrupu i zvířete.

Literatura

- BARNICOAT, C. R. - HALL, D. M.: Attrition of incisors of grazing sheep. *Nature*, 185, 1960, s. 179.
- CORNEVIN, CH. - LESBRE, F. X.: *Traité de l'âge des animaux domestiques, d'après les dents et les productions épidémiques*. 1. vol. Paris, Baillières et fils 1894.
- ELLENBERGER, W. - BAUM, H.: *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere*. 18. Aufl. Berlin, Springer-Verlag 1974. 1155 s.
- GAJDOŠÍK, M. - POLÁCH, A.: *Chov oviec*. 1. vyd. Bratislava, Príroda 1984. 355 s.
- HABERMEHL, K.: *Die Alterbestimmung bei Haus- und Labortieren*. 2. Aufl. Berlin und Hamburg, Verlag Paul Parey 1975. 214 s.
- KROON, H. M.: *Die Lehre der Alterbestimmung bei den Haustieren*. 3. Aufl. Hannover, Schaper 1929.
- NICKEL, R. - SCHUMMER, A. - SEIFERLE, E.: *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*, Bd. II. Eingeweide. Berlin, Hamburg, Verlag Paul Parey 1960. 411 s.
- SCHÖNBERG, F. - ZIETZSCHMANN, O.: *Die Ausführung der tierärztlichen Fleischuntersuchung mit besonderer Berücksichtigung der Anat. Grundlagen und der Gesetzlichen Bestimmungen*. 2. Aufl. Berlin, Schoet 1941.
- WEINBERG, M. M. - SHARAV, Y.: Tooth development in sheep. *Amer. J. veter. Res.*, 25, 1965, s. 891-908.

Došlo 6. 10. 1993

JELÍNEK, K. - DUCHÁČEK, L. (University of Agriculture, Brno):

Dentition evolution in lambs of Mutton Merino during their production.

Živoč. Výz., 39, 1994 (1): 21-30.

The evolution, that means cutting, rubbing and replacement of teeth, was investigated in lambs of the Mutton Merino breed at 14 age categories (from day 1 to 450 of age). This evolution was documented morphometrically and photographically. A picture of changes in the dentition and postnatal ontogenesis to the age of 450 days was obtained in a minimum number of seven individuals in each age category in standard conditions of management, feeding and breed categorization.

The obtained findings confirmed the data presented by the authors who investigated similar material and described some changes in the dentition of the Mutton Merino breed in greater detail. While the deciduous teeth did not cut yet in one-day lambs, in seven-day lambs the deciduous centrals (i_1) and first intermediates (i_2) were already cutting, together with premolars p_2 and p_3 in most individuals. The second intermediates (i_3) are cutting at 14 days of age, and on day 30 it is also the canines - corner incisors ($c-i_4$) and the first premolars (p_1).

At 60 days of age the first lower permanent molars (M_1) begin to cut, while the first upper molars appear at 120 days of age. The second molar in the mandible is cutting in the 9th month and in the maxilla it is in the 12th month. At the age of 450 days the third molars (M_3) did not appear in the mandible nor in the maxilla. The deciduous premolars are cutting in the maxilla somewhat earlier than in the mandible while the molars appear rather later. The replacement of permanent teeth for deciduous centrals (I_1) took place by day 450 of age.

rams; Mutton Merino; dentition; tooth cutting

Kontaktní adresa:

Doc. MVDr. Karel J e l í n e k , CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1,
613 00 Brno

Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, Praha 2

pro Vás připravil publikaci,
která by neměla chybět ve Vaší odborné knihovně:

ČESKO-NĚMECKÝ A NĚMECKO-ČESKÝ SLOVNÍK PRO ZEMĚDĚLCE

Slovník obsahuje nejdůležitější a nejfrekventovanější zemědělské výrazy v německém jazyce.

Je sestaven na základě odborné analýzy frekvence německých zemědělských termínů v odborném i populárním německém tisku a s výrazy používanými v německém zemědělství.

Usnadní Vám četbu odborných časopisů a knih a umožní Vám dále se vzdělávat a dorozumět se.

Slovník uvádí v první řadě stěžejní termíny, jejichž znalost je nutná pro pochopení dalších kombinací. Jsou zde zahrnuty takové německé výrazy, které se ve velkých slovnících marně hledají.

Slovník je doplněn o volně vloženou přílohu, obsahující základní termíny z kalendáře, měr, hmotností, frází pro styk s úřady, domluvu na poště, na nádraží, při silničním provozu aj.

Cena slovníku je 50,- Kč.

Objednávky posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
pí Hrnčířová
Slezská 7
120 56 Praha 2

KONCENTRACE MIKROBIÁLNÍCH METABOLITŮ V TRÁVICÍM TRAKTU BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ

S. J. Vovk¹, V. Skřivanová², M. Marounek¹

¹Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, Praha-Uhřetěves

²Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves

Zjišťovali jsme koncentraci těkavých mastných kyselin, kyseliny mléčné a amoniaku v trávicím traktu brojlerových králíků (novozélandský bílý x kalifornský bílý) na konci období mléčné výživy a po dosažení jatečné hmotnosti. Králíci první skupiny (7 mláďat ve věku 28 dní) přijímali mléko a měli volný přístup ke granulované směsi (17,6 % NL a 12,7 % vlákniny). Králíci druhé skupiny (11 mláďat ve věku 3 měsíce) dostávali *ad libitum* granulovanou směs pro výkrm o obsahu 14,7 % NL a 11,8 % vlákniny. Králíci byli poraženi čtyři hodiny po ranním krmení, byly jim odebrány vzorky tráveniny a změřeno pH. V žaludku a tenkém střevu bylo nalezeno variabilní množství kyseliny mléčné (průměrné hodnoty 5,3 až 22,5 $\mu\text{mol/g}$). Koncentrace amoniaku byla nejvyšší v slepém střevu (průměry 600 a 510 $\mu\text{g N/g}$) a nejnižší v žaludku (68 a 86 $\mu\text{g N/g}$). Střední hodnoty pH žaludečního obsahu sajících a tříměsíčních králíků byly 2,88 a 2,58. V ostatních oddílech trávicího traktu se pH pohybovalo v průměru mezi 5,5 a 7,1. V žaludku sajících králíků byly těkavé mastné kyseliny v množství $29,2 \pm 6,6$ $\mu\text{mol/g}$. Těkavé mastné kyseliny v žaludku tříměsíčních králíků jsme nenalezli. Jejich nejvyšší koncentrace byly v slepém střevu (v průměru 126 a 190 $\mu\text{mol/g}$). Hlavním metabolitem v slepém střevu byl acétát, za ním následoval butyrát a propionát.

králík; trávicí trakt; pH; těkavé mastné kyseliny; kyselina mléčná; amoniak

Chov brojlerových králíků je perspektivní odvětví živočišné výroby. Jeho úspěšnost je mj. podmíněna správnou technikou krmení, optimální skladbou krmných dávek a také dobrou znalostí fyziologie výživy. Fyziologií výživy se králíci v mnohém odlišují od ostatních hospodářských zvířat. Podobně jako u ostatních býložravců i u králíka hraje významnou roli při přeměně látek v trávicím traktu symbióza s mikroorganismy. Savci jinak nejsou schopni vlastními enzymy trávit strukturální polysacharidy, které tvoří podstatnou část rostlinné potravy. Hlavním místem symbiózy s mikroorganismy je slepé střevo. Menší význam má mikrobiální fermentace ve střevu tlustém. V ostatních oddílech trávicího traktu mají mikroorganismy omezený význam. Metabolity mikroorganismů jsou pro býložravá zvířata značně důležité z hlediska nutričního.

Za hlavní mikrobiální metabolity lze považovat těkavé mastné kyseliny (TMK), kyselinu mléčnou a amoniak. Hoover a Heitmann (1972) odhadují, že TMK u králíků uhrazují 10 až 12 % základní metabolické potřeby energie. Jejich koncentrace je nejvyšší (cca 100 mM) v slepém střevu, nižší (cca 50 mM) v tlustém

střevu a nízká (cca 10 mM) v žaludku a tenkém střevu (G i d e n n e , 1986). H o o - v e r a H e i t m a n n (1975) zjišťovali koncentraci amoniaku v trávicím traktu králíků. Nejvyšší koncentraci našli v slepém střevu (976 µg N/g sušiny), nižší v tlustém střevu (299 až 732 µg N/g) a nejnižší v žaludku (185 µg N/g). Údaje o koncentraci kyseliny mléčné jsme v dostupné literatuře nenašli. Sporé literární údaje o koncentraci mikrobiálních metabolitů v trávicím traktu králíků doplňují naše analýzy tráveniny získané z králíčních brojlerů v době před odstavem a po dosažení jatečné hmotnosti.

MATERIÁL A METODA

Sledování probíhalo na brojlerových králících - křížencích plemen novozélandské bílé a kalifornské bílé. Zvířata pocházela z chovu čistokrevného 250 samic základního stáda umístěného v nové stavbě, která je vybavena dvouřadovými jednoetážovými klecemi odpovídajícími evropské normě. První pokusnou skupinu tvořilo sedm mláďat v době před odstavem (věk 28 dní) o střední hmotnosti 0,7 kg. Mláďata byla odebrána od jedné samice. Přijímala mateřské mléko a měla s postupným navykáním volný přístup ke kompletní granulované směsi tohoto složení: NL - 17,6 %, tuk - 2,2 %, vláknina - 12,7 %. Druhou pokusnou skupinu tvořilo 11 jatečných králíků ve věku tři měsíce o střední hmotnosti 2,8 kg. Králíci dostávali *ad libitum* kompletní granulovanou směs pro výkrm tohoto složení: NL - 14,7 %, tuk - 2,2 %, vláknina - 13,2 %. Kompletní směsi byly sestaveny z těchto komponent: pšenice, ječmen, oves, kukuřice, sója, vojtěškové úsušky, kostní moučka, sůl, vápenec, dikalciumfosfát, doplněk biofaktorů. Směsi neobsahovaly kokcidistatika.

Čtyři hodiny po ranním krmení byli králíci poraženi, byly jim odebrány vzorky tráveniny a změřeno pH. Vzorky byly před analýzou uloženy při teplotě -40 °C pod atmosférou oxidu uhličitého. Před vlastní analýzou byly zředěny stejným hmotnostním množstvím vody a odstředěny (20 min při 8000 g). Kyselina mléčná byla stanovena mikrodifúzní metodou po oxidaci na acetaldehyd (M a r o u n e k , B a r t o š , 1986). Amoniak byl stanoven kolorimetricky s Nesslerovým činidlem. Těkávé mastné kyseliny byly stanoveny titračně po vydestilování vodní parou v Markhamově přístroji. Jejich molární poměr byl zjištěn na plynovém chromatografu s 2,2m kolonou naplněnou 10% Reoplexem 400 na Inertonu AW. Dělení probíhalo při teplotě 130 °C za vstupního tlaku argonu 90 kPa.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tab. I jsou shrnuty nálezy hodnot pH, koncentrace kyseliny mléčné a amoniaku v trávicím traktu králíků. S výjimkou obsahu žaludku se pH nalézalo v slabě kyselé a neutrální oblasti. Koncentrace kyseliny mléčné byla nulová či velmi nízká v těch oddílech trávicího traktu, v nichž probíhá fermentace polysacharidů (tj. v slepém střevu a tračnicku). Příčinou nízkých koncentrací je patrně utilizace kyseliny mléčné (pokud vzniká) laktilytickými baktériemi. Poměrně vysoká je koncentrace kyseliny mléčné v tenkém střevu. Lze ji však vysvětlit přítomností bakterií mléčného kvašení, které jsou v tenkém střevu přítomny, jak u jiných druhů hospodářských zvířat zjistili V o ř í š e k , L e i t g e b (1977), P e d e r s e n , T a n n o c k (1989) a

I. Hodnoty pH, koncentrace kyseliny mléčné a amoniaku v trávicím traktu brojlerových králíků – Values of pH, concentration of lactic acid and ammonia in the gastrointestinal tract of broiler rabbits

	pH	Kyselina mléčná ¹ (μmol/g)	Amoniak ² (μg N/g)
Čtyřtýdenní králíci ³			
Žaludek ⁴	2,88 ± 0,73	5,80 ± 2,67	68 ± 14
Tenké střevo ⁵	6,50 ± 0,23	9,18 ± 1,69	195 ± 35
Slepé střevo ⁶	5,52 ± 0,19	0	600 ± 97
Tračník ⁷	5,95 ± 0,56	0	238 ± 7
Tříměsíční králíci ⁸			
Žaludek ⁴	2,58 ± 0,48	5,33 ± 3,66	86 ± 9
Tenké střevo ⁵	7,09 ± 0,17	22,53 ± 1,08	171 ± 29
Slepé střevo ⁶	6,05 ± 0,19	3,66 ± 0,49	510 ± 70
Tračník ⁷	6,73 ± 0,22	1,60 ± 1,20	192 ± 23

¹lactic acid, ²ammonia, ³four weeks old rabbits, ⁴stomach, ⁵small intestine, ⁶caecum, ⁷colon, ⁸three months old rabbits

II. Tělové mastné kyseliny v obsahu trávicího traktu brojlerových králíků – Volatile fatty acids in the gastrointestinal contents of broiler rabbits

	Celkové TMK ¹ (μmol/g)	Acetát ² (mol.%)	Propionát ³ (mol.%)	Butyrát ⁴ (mol.%)
Čtyřtýdenní králíci ⁵				
Žaludek ⁶	29,2 ± 6,6	67,0 ± 9,1	0	33,0 ± 9,0
Tenké střevo ⁷	6,2 ± 2,0	77,7 ± 3,6	0	22,3 ± 3,6
Slepé střevo ⁸	125,8 ± 34,7	73,6 ± 3,6	9,2 ± 2,0	17,2 ± 2,4
Tračník ⁹	80,8 ± 14,3	80,5 ± 1,7	0	19,5 ± 1,6
Tříměsíční králíci ¹⁰				
Žaludek ⁶	0	-	-	-
Tenké střevo ⁷	0	-	-	-
Slepé střevo ⁸	190,2 ± 40,4	69,6 ± 2,8	8,1 ± 1,7	22,3 ± 2,1
Tračník ⁹	43,6 ± 8,2	66,6 ± 2,3	12,4 ± 2,2	21,0 ± 2,9

¹total VFA, ²acetate, ³propionate, ⁴butyrate, ⁵four weeks old rabbits, ⁶stomach, ⁷small intestine, ⁸caecum, ⁹colon, ¹⁰three months old rabbits

Ziolecki et al. (1989). Kyselina mléčná byla v malém množství, kolem 5 mmol/g, nalezena i v žaludku králíků. Koncentrace amoniaku byla nejvyšší v slepém střevu a nízká v žaludku. Mezi oběma skupinami králíků nebyly podstatné rozdíly. Totéž platí pro většinu nálezů pH i pro kyselinu mléčnou.

Větší rozdíly mezi králíky různého věku byly patrné v zastoupení TMK (tab. II). Obsah žaludku čtyřtýdenních králíků obsahoval v průměru 29,2 μ mol TMK v 1 g, tvořených acetátem a butyrátem. Malé množství TMK (6,2 μ mol/g) bylo nalezeno i v tenkém střevu. U tříměsíčních králíků nebyly TMK v těchto vzorcích zjištěny. TMK se do žaludku králíků mohou dostat také koprofágií. Podle našeho názoru je však jejich značná koncentrace v žaludečním obsahu mláďat přijímajících mléko způsobena enzymatickou hydrolýzou mléčného tuku. Mléko králíků v této fázi laktace obsahuje cca 16 % lipidů (K a l u g i n , 1992), z nichž část jsou triglyceridy nižších, tj. těkavých, mastných kyselin se sudým počtem atomů C. Z triglyceridů se TMK mohou uvolnit lipolytickým štěpením, účinkem lipázy, jejichž aktivita v žaludeční šťávě králíků existuje (A l t m a n , D i t t m e r , 1961). Vysoká koncentrace TMK v slepém střevu dokládá velkou intenzitu fermentačních pochodů v této části trávicího traktu. Bachorová fermentace přezvýkavců, která je prostudována lépe než fermentace v slepém střevu králíků, probíhá, soudě podle koncentrací TMK a amoniaku, s nižší, zhruba poloviční intenzitou (J e n s e n , 1975). V porovnání s bachorovou fermentací je podíl propionátu mezi TMK produkovanými mikroflórou slepého střeva králíků asi dva- až třikrát nižší. Pozoruhodná je vzhledem k vysoké produkci TMK stabilita pH obsahu slepého střeva. K této stabilitě zřejmě přispívá produkce amoniaku, který vznikající TMK zčásti neutralizuje.

L i t e r a t u r a

- ALTMAN, P. L. - DITTMER, D. S.: Blood and other body fluids. Feder. Amer. Soc. Exp. Biol., Washington, D. C., 1961.
- GIDENNE, T.: Evolution nycthémerale des taux d'acides gras volatils dans les contenus digestifs du lapin. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, 26, 1986, s. 315-316.
- HOOVER, W. H. - HEITMANN, R. H.: Effects of dietary fiber levels on weight gains, cecal volume and volatile fatty acid production in rabbits. *J. Nutr.*, 102, 1972, s. 375-380.
- HOOVER, W. H. - HEITMANN, R. H.: Cecal nitrogen metabolism and amino acid absorption in the rabbit. *J. Nutr.*, 105, 1975, s. 245-252.
- JENSEN, K.: Ammonia, pH and volatile fatty acids in the bovine rumen after feeding with hay. *Acta veter. scand.*, 16, 1975, s. 258-268.
- KALUGIN, J. A.: Moločnost krolčích. *Krolikov. i Zverov.*, 83, 1992, s. 8.
- MAROUNEK, M. - BARTOŠ, S.: Dvě oxidimetrické metody stanovení kyseliny mléčné v bachorové tekutině. *Krmivářství a Služby*, 22, 1986, s. 19-20.
- PEDERSEN, K. - TANNOCK, G. W.: Colonization of the porcine gastrointestinal tract by lactobacilli. *Appl. Environ. Microbiol.*, 55, 1989, s. 279-283.
- VOŘÍŠEK, K. - LEITGEB, S.: Vliv různé úrovně dusíkatých látek v krmné dávce na mikrofloru trávicího traktu. In: *Sbor. Konf. VŠZ Praha*, 26. - 27. 9. 1977, s. 45-55.
- ZIOLECKI, A. - KWIATKOWSKA, E. - KASPEROWICZ, A. - LASKOWSKA, H.: The effect of stabilized rumen extract on growth and development of calves. 4. Effect on the microflora of the gut. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 62, 1989, s. 62-74.

Došlo 30. 8. 1993

VOVK, S. J. - SKŘIVANOVÁ, V. - MAROUNEK, M. (Institute of Animal Physiology and Genetics, Czech Academy of Sciences, Praha-Uhřetěves; Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves):

Concentration of microbial metabolites in the gastrointestinal tract of broiler rabbits.
Živoč. Vyr., 39, 1994 (1): 33-37.

A very large spectrum of microorganisms can live and develop in the gastrointestinal tract of rabbits. Microbial metabolites constitute a large nutritional potential which acts upon the metabolism and health of the host. In our study, the concentration of microbial metabolites was measured in stomach, small intestine, caecum and colon of broiler rabbits (New Zealand x Californian breed). Seven suckling rabbits, four weeks old, were kept with the doe. Rabbits had free access to a commercial granulated feed containing 17.6 % of crude protein, 2.2 % of fat and 12.6 % of crude fiber. Eleven rabbits, three months old, were fed granulated concentrate feed containing 14.7 % of crude protein, 2.2 % of fat and 13.2 % of crude fiber. The rabbits were killed approx. four hours after the morning feeding. The pH was measured immediately and samples of digesta were stored under CO₂ in hermetically sealed bottles at -40 °C until analyzed. Lactic acid was oxidized to acetaldehyde and measured by using Conway microdiffusion chambers. Ammonia was determined colorimetrically using Nessler reagent. Volatile fatty acids (VFA) were determined by titration after steam distillation. Their molar ratio was measured by gas liquid chromatography.

Variable concentrations of lactic acid were found in the stomach and small intestine of rabbits (5.3 - 22.5 mmol/g, on average). The highest concentration of ammonia was found in the caecum (600 ± 97 and 510 ± 70 µg N/g, for suckling and adult rabbits, resp.). The lowest concentration of ammonia was in the stomach. The average pH values of the gastric contents were 2.88 and 2.58 in suckling and adult rabbits, resp. In the other parts of the gastrointestinal tract the average pH varied from 5.5 to 7.1. The gastric content of suckling rabbits contained 29.2 ± 6.6 mmol VFA per 1 g. These VFA (acetate and butyrate) were probably of milk origin. No VFA were found in the stomach of adult rabbits. The highest concentrations of VFA were found in the caecum: 126 ± 35 and 190 ± 40 mmol/g, for suckling and adult rabbits, resp. The VFA concentrations in the colon were lower: 81 ± 14 and 44 ± 8 mmol/g, for suckling and adult rabbits, resp. Acetate and butyrate were principal acidic metabolites in the hindgut. Propionate was relatively less important.

rabbit; alimentary tract; pH; volatile fatty acids; lactate; ammonia

Kontaktní adresa:

Ing. Věra Skřivanová, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves

Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, Praha 2

pro Vás připravil publikaci,
která by neměla chybět ve Vaší odborné knihovně:

TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK

CHOV PRASAT

Slovník obsahuje přes 1800 termínů v českém jazyce s překladem do slovenštiny, němčiny, angličtiny, ruštiny, částečně i latiny a s českou definicí termínů.

Slovník je další z řady terminologických slovníků a oceníte jej zejména při práci s odborným textem v uvedených jazycích. Pro snadnou orientaci jsou připojeny rejstříky ve všech jmenovaných jazycích.

Cena slovníku je 43,- Kč.

Objednávky posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
pí Hrnčířová
Slezská 7
120 56 P r a h a 2

VÁPENATÉ SOLI MASTNÝCH KYSELIN (ENERGOL) V KRMNÉ DÁVCE KRAV PO PORODU JAKO ZDROJ ZVÝŠENÉ DOTACE ENERGIE A JEJICH VLIV NA VYBRANÉ UKAZATELE METABOLISMU, REPRODUKCI A PRODUKCI MLÉKA

B. Vojtíšek¹, J. Poul³, J. Hamřík¹, B. Hronová¹, M. Šišák¹, J. Zajíc¹,
I. Zendulka², R. Dvořák²

¹Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

²Vysoká škola veterinární, Brno

³Zemědělské družstvo, Žichlínek, okr. Ústí nad Orlicí

V pokusu s 20 kravami, rozdělenými po deseti do kontrolní a pokusné skupiny, přijímaly pokusné krávy po porodu do 240. dne laktace (při užitkovosti nad 13,0 l mléka denně) produkční krmnou směs s 15 % Energolů. Provedenými biochemickými vyšetřeními jsme u nich, ve srovnání s kravami kontrolními, prokázali vyšší hladiny u bilirubinu v krevní plazmě a významně vyšší ($P < 0,01$) u cholesterolu, celkových lipidů, triglyceridů a vyšší aktivitu GMT. Významně ($P < 0,01$) nižší měly tyto krávy obsah ketolátů v krvi. Hladina glukózy v krvi a aktivita AST v krevní plazmě nebyly významně ovlivněny. Biologický poločas rozpadu progesteronu v játrech pokusných krav kolem 36. dne po porodu byl $15,7 \pm 1,75$ minut, u kontrolních krav $21,4 \pm 5,78$ minut. Krávy pokusné skupiny nadojily za laktaci $5418,9 \pm 688,37$ kg FCM, s vrcholem laktace 60. den po porodu; krávy kontrolní skupiny $4724,8 \pm 1216,30$ kg FCM, s vrcholem laktace 20. den po porodu. Živá hmotnost kontrolních krav se v 60. a 100. dnu po porodu snížila vzhledem k 7. dnu o $13,9$ a $13,0$ kg; u pokusných krav se ve stejném období zvýšila o $2,8$ a $9,8$ kg. Při inseminačním indexu 1,2 u krav pokusné skupiny (1,7 v kontrolní skupině) měly tyto krávy o 5,0 dnů delší interval a o 8,3 dnů kratší servis periodu. Po první inseminaci zabřezlo v pokusné skupině 80 % krav, v kontrolní skupině 50 % krav.

krávy; vápenaté soli mastných kyselin (Energol); metabolismus; produkce mléka; reprodukce

Vápenaté soli mastných kyselin, tzv. chemicky chráněné tuky, představují v krmné dávce krav významný zdroj energie (C h a n d l e r, 1988). Uplatňují se bez negativních vlivů na procesy v bachelu, k nimž patří především vznik bachorových acidóz (při zkrmování vysokých dávek jaderných krmiv) nebo snížená stravitelnost vlákniny v krmných dávkách s více než 5 % tuku v sušině. Při disociační konstantě kolem pH 4,2 procházejí nezměněny bachorem a na základní složky vhodné pro užití, tj. mastné kyseliny s dlouhým řetězcem (C_{16} - C_{18}) a vápník, se štěpí z více než 95 % v prostředí nízkého pH ve slezu (P a l m q u i s t, J e n k i n s, 1980).

Ke známým výrobkům patří Megalac^R fy Volac Ltd. z Velké Británie (Anonym, B. r.). V ČR byl vyvinut a v současné době je z kafilerních tuků vyráběn Energol, který při minimálně 84% sušiny obsahuje 60 % mastných kyselin a 6 až 12 % vápníku (PN, 1992).

Po zařazení do krmné dávky krav prokázala řada autorů pozitivní vliv vápenatých solí mastných kyselin na zvýšení produkce mléka v časně fázi laktace (Chalupa et al., 1986; West, Hill, 1990; Canale et al., 1990). Přříznivě byly ovlivněny i ukazatele reprodukce a metabolismu (Sreenan, Diskin, 1983; Ferguson et al., 1990; Grummer, Carroll, 1991).

Cílem naší práce bylo ověřit z těchto hledisek i Energol, a to při jeho zkrmování i mimo období časně laktace.

MATERIÁL A METODA

Pokus měl srovnávací charakter a uskutečnili jsme ho v průběhu jedné laktace v provozních podmínkách zemědělského závodu (ZD Žichlínek, okres Ústí nad Orlicí). Zařadili jsme do něho 20 krav - kříženek českého strakatého skotu s plemeny ayrshire a holštýnské o živé hmotnosti 550 až 600 kg, rozdělených po deseti systémem analogických dvojic (podle plemenné příslušnosti, nádoje v minulé laktaci, pořadí laktace) do kontrolní (K) a pokusné (P) skupiny. Krávy se nacházely na druhé až třetí laktaci, s průměrem 2,1 v každé skupině. Jejich nádoj v minulé laktaci byl $4257,8 \pm 881,89$ (skupina K) a $4167,3 \pm 917,03$ kg FCM (skupina P).

Krmná dávka krav (její základní část) byla u obou skupin shodná a podle ČSN 46 7070 (1982) odpovídala v době stání nasucho produkci 8,0 l mléka (při tučnosti 4,1 až 4,5 %), v době po porodu 13,0 l mléka. Lišila se použitými doplňkovými produkčními směsmi - DOPS, dávkovanými podle výsledků kontrol užitkovosti (po otelení do sedmého dne laktace na předpokládanou užitkovost 20,0 l mléka denně) v množství 0,5 kg DOPS na produkci 1,0 l mléka. Krávy skupiny K přijímaly DOPS s obsahem 12,4 % stravitelných dusíkatých látek (SNL) a škrobovou hodnotou (ŠH) 68,8, krávy skupiny P směs DOPS stejného složení, v níž bylo ale 15 % pšeničného šrotu nahrazeno 15 % Energol, který zvýšil její škrobovou hodnotu na 83,1 při 10,8 % stravitelných dusíkatých látek.

Ke studiu vybraných klinickobiochemických ukazatelů metabolismu krav v krvi (plazmě) jsme v každé skupině ze zvířat, která se nacházela 14 až 28 dnů před termínem porodu, vytvořili osmičlenné, v průběhu pokusu opakovaně vyšetřované skupiny krav. Krev k analýzám jsme odebírali punkcí v. *jugularis* mezi 9. a 10. hodinou dopolední, a to před zahájením pokusu (v době stání nasucho), v průměru 18. den před porodem (odběr 1) a dále ve 14. až 42. dnu po porodu, v průměru ve 23. dnu (odběr 2), v 98. až 136. dnu po porodu, v průměru ve 107. dnu (odběr 3), ve 194. až 222. dnu po porodu, v průměru ve 203. dnu (odběr 4) a ve 282. až 310. dnu po porodu, v průměru v 291. dnu (odběr 5).

Vyšetření zahrnovala stanovení hladin glukózy v krvi, cholesterolu, celkových lipidů, triglyceridů, bilirubinu, aktivity aminotransferázy aspartátu (EC 2.6.1.1.) (AST) a gamaglutamyltranspeptidázy (EC 2.3.2.1) (GMT) v krevní plazmě s využi-

tím Bio-La-testů (výrobce s.p. Lachema Brno). V krvi jsme destilační metodou (Reid, 1960) stanovili obsah celkových ketolátů jako sumy acetonu + kyseliny acetoctové a kyseliny beta hydroxymáselné.

V játrech krav jsme stanovili biologický poločas rozpadu 100 mg i.v. podaného progesteronu (v přípravku Agolutin Spofa, výrobce Biotika, Slovenská Lúпча) metodou, kterou uvádějí Hruška et al. (1987). Krávy skupiny K i P se přitom nacházely v období 21 až 49 dnů po porodu, krávy ve skupině K v průměru v 38,4 dnech a ve skupině P v 34,6 dnech po porodu.

Výše denního nádoje krav jsme zjišťovali individuálním měřením v 7., 20., 42. a 60. dnu laktace a dále v 30denních intervalech až do konce laktace. Nádoj za celou laktaci jsme vyjádřili v kg FCM (Bílek et al., 1955).

Změny živé hmotnosti krav jsme sledovali individuálním vážením v 7., 60. a 100. dnu po porodu.

Základní ukazatele reprodukce, tj. interval jako dobu od porodu do první inseminace, inseminační index a procento dojnic zabřezlých po první inseminaci, jsme získali ze záznamu plemenářské služby. Výsledky uvádíme v aritmetických průměrech se směrodatnou odchylkou ($\bar{x} \pm s$). Významnost rozdílů mezi skupinami K a P jsme stanovili pomocí *t*-testu.

VÝSLEDKY

Krávy skupiny P nadojily za laktaci ($292,1 \pm 38,66$ dnů) $5418,9 \pm 688,37$ kg FCM, ve skupině K za $279,9 \pm 15,95$ dnů $4724,8 \pm 1216,30$ kg FCM.

Rozdíly v denních nádojích ve prospěch skupiny P (tab. I) dosáhly statistické významnosti ($P < 0,05$) v 60. a 90. dnu po porodu. Vrchol laktace jsme u krav skupiny P zaznamenali v 60. dnu po porodu, u skupiny K 20. den po porodu.

V tab. II uvádíme příjem Energolů kravami skupiny P a odchylky v příjmu SNL a ŠJ kravami skupiny K i P v závislosti na aktuální výši nádoje, použití DOPS a potřebě živin vyjádřené v ČSN 46 7070 (1982).

Průměrná živá hmotnost krav 7. den po porodu byla $541,2 \pm 63,24$ kg (skupina P) a $542,7 \pm 43,38$ (skupina K), 60. den po porodu $543,9 \pm 52,08$ kg (skupina P) a $528,0 \pm 33,16$ kg (skupina K) a 100. den po porodu $551,0 \pm 60,41$ kg (skupina P) a $529,0 \pm 42,31$ kg (skupina K).

Ukazatele reprodukce (interval, servis perioda, inseminační index, procento dojnic zabřezlých po první inseminaci) krav jsou uvedeny v tab. III. Rozdíly nedosáhly statistické významnosti.

V krvi krav skupiny P jsme ve srovnání s kravami skupiny K (tab. IV) nezaznamenali v průběhu pokusu významně vyšší hladiny glukózy. Významně nižší ($P < 0,01$) měly tyto krávy hladiny celkových ketolátů a jejich jednotlivých frakcí, tj. acetonu + kyseliny acetoctové a kyseliny beta hydroxymáselné (tab. IV).

V krevní plazmě pokusných krav jsme prokázali trend k vyšším hladinám bilirubinu; významně ($P < 0,01$) vyšší hodnoty byly u cholesterolu, celkových lipidů, triglyceridů a aktivity GMT (tab. IV). Rozdíly jsme nezjistili v aktivitě AST (tab. IV).

Biologický poločas rozpadu i.v. podaného progesteronu (100 mg) v játrech krav skupiny P byl $15,7 \pm 1,75$ minut, u krav skupiny K $21,4 \pm 5,78$ minut.

I. Produkce mléka krav v kg FCM u kontrolní (K) a pokusné (P) skupiny v průběhu 240denního období zkrmování Energolu (statistická významnost mezi skupinami K a P - $a = P < 0,05$ - Milk production of cows in kg FCM in the control (K) and experimental (P) group in the course of 240-day period of Energol feeding (statistical significance between the groups K and P - $a = P < 0.05$)

Skupina krav ¹	Výše denního nádoje krav v kg FCM ² ($\bar{x} \pm s$)									
	den laktace ³									
	7.	20.	42.	60.	90.	120.	150.	180.	210.	240.
K (n = 10)	21,8 ± 4,47	22,4 ± 2,84	22,3 ± 3,17	20,6 ± 3,17	18,8 ± 3,76	17,1 ± 3,67	16,0 ± 3,51	15,1 ± 4,66	14,1 ± 4,3	12,1 ± 5,98
P (n = 10)	23,2 ± 2,44	23,5 ± 2,07	24,4 ± 3,17	24,2 ± 2,44	23,2 ± 2,44	19,6 ± 2,46	18,6 ± 2,54	17,7 ± 2,83	16,9 ± 2,93	13,4 ± 4,95

¹cow group, ²level of daily milk yield of cows in kg FCM, ³lactation day

II. Rozdíly (v procentech) v příjmu stravitelných dusíkatých látek (SNL) a škrobových jednotek (ŠJ) kravami kontrolní (K) a pokusné (P) skupiny v závislosti na aktuální výši nádoje, druhu zkrmované doplňkové produkční směsi (DOPS) a potřebě živin - Differences (in per cent) in the intake of digestible crude protein (SNL) and starch units (ŠJ) by the cows of the control (K) and experimental (P) group depending upon the actual level of milk yield, kind of administered supplemental production mixture (DOPS) and nutrient requirement

Skupina krav ¹	Odchylky od ČSN 46 7070 v % ² (+, -)	Den po porodu ⁶									
		0. - 7.	7. - 20.	20. - 42.	42. - 60.	60. - 90.	90. - 120.	120. - 150.	150. - 180.	180. - 210.	210. - 240.
K (n = 10)	SNL ³	+0,9	+1,1	+1,1	+1,1	+1,0	+0,8	+0,6	+0,4	+0,3	+0,2
	ŠJ ⁴	+1,8	+2,1	+2,2	+2,2	+1,9	+1,5	+1,1	+0,8	+0,1	±0,0
P (n = 10)	SNL	-2,8	-3,6	-3,7	-3,8	-3,8	-3,6	-2,7	-2,7	-2,4	-2,1
	ŠJ	+7,3	+9,5	+9,7	+10,3	+10,1	+9,5	+6,9	+6,4	+5,3	+4,0
	příjem Energolu ⁵ (kg)	0,53	0,77	0,78	0,88	0,87	0,77	0,50	0,42	0,35	0,29

¹cow group, ²deviations from ČSN 46 7070 in %, ³digestible crude protein, ⁴starch units, ⁵Energol intake, ⁶day after parturition

III. Ukazatele reprodukce krav kontrolní (K, $n = 10$) a pokusné (P, $n = 10$) skupiny – The figures of cow reproduction of the control (K, $n = 10$) and experimental (P, $n = 10$) group

Ukazatel ¹	Skupina ⁶	Hodnoty ⁷ ($\bar{x} \pm s$)
Interval (dny) ²	K	71,7 $\pm$ 24,28
	P	76,7 $\pm$ 26,52
Servis perioda (dny) ³	K	99,1 $\pm$ 42,03
	P	90,8 $\pm$ 46,26
Procento zabřeznutí po I. inseminaci ⁴	K	50
	P	80
Inseminační index ⁵	K	1,7 $\pm$ 0,95
	P	1,2 $\pm$ 0,42

¹indicator, ²calving interval (days), ³service period (days), ⁴conception rate in per cent after 1st insemination, ⁵insemination index, ⁶group, ⁷values

DISKUSE

Vyšší produkce mléka krav pokusné skupiny za laktaci, v průměru o 694,1 kg FCM (12,8 %), dokládá produkční účinek vápenatých solí mastných kyselin (Energol) v krmné dávce krav po porodu. Přitom rozdíly v denních nádojích, o 1,1 až 4,4 kg FCM ve prospěch pokusných krav v prvních 120 dnech laktace, které v 60. a 90. dnu dosáhly statistické významnosti ($P < 0,05$), potvrzují, shodně s údaji autorů B r o s t e r et al. (1969) nebo G a r d n e r (1969), příznivý vliv zvýšeného přívodu energie v krmné dávce krav v 8. až 10. týdnu po porodu na lepší využitelnost jejich produkčních schopností. Tuto skutečnost potvrzují i odlišné vývoje laktačních křivek obou skupin krav, kdy u krav kontrolní skupiny dosáhla produkce mléka vrcholu 20. den po porodu (v průměru 22,4 kg FCM), zatímco u krav pokusných (o 2,3 kg FCM vyšší) kolem 60. dne, tj. v období charakteristickém pro vysokoprodukční jedince (K o l á ř, 1985).

Závislost mezi poklesem živé hmotnosti krav v 60 dnech po otelení a zhoršenými výsledky zabřezávání po první inseminaci v důsledku převahy katabolických dějů v organismu s nimi spojených endokrinopatií prokázali a zdůvodnili již M c C l u r e (1965), K i n g (1971) a P o l á š e k et al (1975). Odpovídají tomu i naše výsledky, kdy kontrolní krávy, které mezi 7. a 60. dnem po porodu snížily svoji živou hmotnost v průměru o 13,9 kg, měly po první inseminaci 50% úspěšnost zabřeznutí (zatímco v pokusné skupině 80%), o 8,3 dnů delší servis periodu a o 0,5 vyšší inseminační index.

U krav krmených Engerolem mohly být ukazatele reprodukce příznivě ovlivněny (i když ne statisticky významně), podobně jako při podávání jiných výrobků s obsahem „chráněných“ tuků (G r u m m e r, C a r r o l l, 1991), přítomností kyseliny linolové ($C_{18:2}$) ve spektru mastných kyselin s dlouhým řetězcem (C_{16} - C_{18}) a dále

IV. Ukazatele metabolismu krav kontrolní (K, $n = 8$) a pokusné (P, $n = 8$) skupiny v průběhu laktace a doby předcházející stání nasucho (statistická významnost mezi skupinami K a P - $a = P < 0,05$, $b = P < 0,01$) - The parameters of cow metabolism in the control (K, $n = 8$) and experimental (P, $n = 8$) group in lactation and in dry period (statistical significance between the groups K and P - $a = P < 0,05$, $b = P < 0,01$)

Ukazatel ¹	Skupiny ² (K, P)	Hladina hodnocených ukazatelů ³ ($\bar{x} \pm s$)				
		odběr 1 (před zahájením pokusu) ⁴	odběr 2 (23. den po porodu) ⁵	odběr 3 (107. den po porodu) ⁶	odběr 4 (203. den po porodu) ⁷	odběr 5 (291. den po porodu) ⁸
KREV ⁹ (PLAZMA ¹⁰)						
Glukóza ¹¹ mmol/l	K	2,1 $\pm$ 0,50	1,3 $\pm$ 0,14	2,2 $\pm$ 0,48	1,3 $\pm$ 0,28	1,8 $\pm$ 0,36
	P	2,2 $\pm$ 0,33	1,5 $\pm$ 0,26	2,2 $\pm$ 0,36	1,6 $\pm$ 0,31	2,3 $\pm$ 0,59
Kyselina acetoctová ¹² mg/l	K	2,88 $\pm$ 0,67	12,67 $\pm$ 7,81	2,37 $\pm$ 1,57	6,02 $\pm$ 1,59	3,44 $\pm$ 1,05
	P	2,95 $\pm$ 0,71	4,74 $\pm$ 2,24 ^a	1,60 $\pm$ 0,69	3,46 $\pm$ 1,59 ^b	2,89 $\pm$ 1,08
Kyselina beta hydroxymáslná ¹³ mg/l	K	16,92 $\pm$ 2,89	45,03 $\pm$ 21,23	17,49 $\pm$ 3,84	24,98 $\pm$ 8,86	17,72 $\pm$ 3,70
	P	20,63 $\pm$ 2,46 ^b	28,06 $\pm$ 7,61	14,42 $\pm$ 1,53	17,75 $\pm$ 3,12 ^a	12,49 $\pm$ 2,15 ^a
Ketolátky celkem ¹⁴ mg/l	K	19,80 $\pm$ 3,05	57,70 $\pm$ 28,60	19,86 $\pm$ 4,36	31,00 $\pm$ 9,75	21,16 $\pm$ 3,58
	P	23,58 $\pm$ 2,64 ^a	32,80 $\pm$ 9,49 ^a	16,02 $\pm$ 1,87 ^a	21,21 $\pm$ 4,30 ^a	15,38 $\pm$ 2,53 ^b
Cholesterol ¹⁵ mmol/l	K	2,2 $\pm$ 0,32	3,1 $\pm$ 0,83	4,8 $\pm$ 0,53	4,7 $\pm$ 0,80	3,0 $\pm$ 0,46
	P	2,1 $\pm$ 0,29	3,8 $\pm$ 0,99	6,1 $\pm$ 0,70 ^b	6,3 $\pm$ 1,30 ^a	3,9 $\pm$ 1,42
Celkové lipidy ¹⁶ g/l	K	1,74 $\pm$ 0,15	1,77 $\pm$ 0,39	3,05 $\pm$ 0,52	3,31 $\pm$ 0,39	2,00 $\pm$ 0,20
	P	1,55 $\pm$ 0,35	2,32 $\pm$ 0,52 ^a	3,72 $\pm$ 0,44	4,20 $\pm$ 0,73 ^b	2,41 $\pm$ 0,73
Triglyceridy ¹⁷ mmol/l	K	0,49 $\pm$ 0,10	0,32 $\pm$ 0,10	0,31 $\pm$ 0,07	0,68 $\pm$ 0,20	0,43 $\pm$ 0,04
	P	0,37 $\pm$ 0,09 ^a	0,43 $\pm$ 0,08 ^a	0,40 $\pm$ 0,10 ^a	0,83 $\pm$ 0,30	0,49 $\pm$ 0,04 ^b
Bilirubin celkový ¹⁸ umol/l	K	2,34 $\pm$ 0,34	3,05 $\pm$ 0,55	3,30 $\pm$ 0,84	2,98 $\pm$ 0,60	1,80 $\pm$ 0,80
	P	2,74 $\pm$ 0,39	3,18 $\pm$ 0,49	3,57 $\pm$ 0,70	3,79 $\pm$ 0,93	2,67 $\pm$ 1,00
AST μ kat/l	K	0,38 $\pm$ 0,08	0,42 $\pm$ 0,06	0,52 $\pm$ 0,05	0,48 $\pm$ 0,07	0,34 $\pm$ 0,05
	P	0,41 $\pm$ 0,06	0,39 $\pm$ 0,05	0,52 $\pm$ 0,04	0,48 $\pm$ 0,05	0,34 $\pm$ 0,06
GMT μ kat/l	K	0,37 $\pm$ 0,10	0,34 $\pm$ 0,07	0,47 $\pm$ 0,11	0,51 $\pm$ 0,10	0,38 $\pm$ 0,10
	P	0,39 $\pm$ 0,09	0,41 $\pm$ 0,05 ^a	0,56 $\pm$ 0,10	0,53 $\pm$ 0,14	0,48 $\pm$ 0,13

¹parameter, ²groups, ³level of evaluated parameters, ⁴sampling 1 (before trial), ⁵sampling 2 (23rd day after parturition), ⁶sampling 3 (day 107 after parturition), ⁷sampling 4 (day 203 after parturition), ⁸sampling 5 (day 291 after parturition), ⁹blood, ¹⁰plasma, ¹¹glucose, ¹²acetoacetic acid, ¹³beta hydroxybutyric acid, ¹⁴total ketone bodies, ¹⁵cholesterol, ¹⁶total lipids, ¹⁷triglycerides, ¹⁸bilirubin in total

i vyššími hladinami cholesterolu v krvi. Z kyseliny linolové, jejíž obsah se v Energo-
lu pohybuje kolem $4,60 \pm 0,71$ % (G i l k a et al., 1990), se v děloze syntetizuje
prostaglandin $F_2 \alpha$, který je luteolytický, zlepšuje růst folikulů a urychluje involuci
dělohy (L u c y et al., 1989). Vyšší hladiny cholesterolu v krvi, prekursoru tvorby
progesteronu v luteální tkáni, pak korelují se sníženými hladinami sérového estradio-
lu, zlepšeným růstem folikulů, zvýšením hladiny luteinizačního hormonu a progeste-
ronu během luteální fáze první postpartální říje a se sníženým stupněm embryonální
mortality (H i g h t s h o e et al., 1991).

Při zkrmování DOPS s 15 % Energo-
lu kravám po 120 dnech laktace, tj. v její
střední fázi a v začátku pozdní fáze (do 240. dne po porodu) měly pokusné krávy
vyšší denní nádoje, v průměru o 2,1 až 2,9 kg FCM, než krávy kontrolní. Na základě
zjištění autorů S c h a u f a C l a r k (1989), kteří u krav kolem 190. dne po
porodu nezaznamenali zvýšení produkce mléka, když jim podávali denně 0,5 kg
vápenatých solí mastných kyselin, se domníváme, že se v našem pokusu uplatnil
přetrvávající vliv zvýšené doживosti z předchozího období, který nebyl negativně
ovlivněn zkrmováním Energo-
lu a odchylkami v přísunu SNL.

Nezaznamenali jsme rovněž zkrácení laktace-
ního období u pokusných krav (bylo
v průměru o 12,2 dnů delší), na které upozorňují S m i t h et al. (1978). Zvyšující
se rozdíly v hladinách cholesterolu, celkových lipidů a triglyceridů v krevní plazmě
mezi krávami kontrolní a pokusné skupiny (při sestupné laktaci křivce) však z hle-
diska možného vývoje k obezitě (S m i t h et al., 1978) naznačují nutnost korekce
příjmu Energo-
lu (vápenatých solí mastných kyselin) kravami v tomto období.

Zařazení Energo-
lu do krmné dávky krav neovlivnilo v průběhu pokusu významně,
shodně s údaji autorů G r u m m e r a C a r r o l l (1991), hladiny glukózy
v krvi. Významně nižší ($P < 0,01$) však měly tyto krávy hladiny celkových ketolátok
v krvi a jejich jednotlivých frakcí, tj. acetonu + kyseliny acetoctové a kyseliny beta
hydroxymáselné. Tato zjištění potvrzují hypotézu o antiketogenním účinku tuků
(mastných kyselin s dlouhým řetězcem) v důsledku „sparing efektu“ s glukózou při
tvorbě mastných kyselin v mléčné žláze (K r o n f e l d , 1982). Ušetřená glukóza je
využívána pro tvorbu laktózy mléka a oxalacetátu, nezbytného pro úplnou oxidaci
mastných kyselin v játrech (G r u m m e r , C a r r o l l , 1991).

Z ukazatelů indikujících v krevní plazmě krav funkční stav jater (C o r n e l i u s ,
1987) nebyla zkrmováním Energo-
lu významně ovlivněna aktivita AST. Zaznamenali
jsme ale vývoj k vyšší hladině bilirubinu, která se zvyšuje i v případě zvýšeného
obsahu mastných kyselin v krvi (F u r l l , S c h ä f e r , 1992); zvýšena byla i akti-
vita GMT, a to významně ($P < 0,05$) v odběru 2, tj. v období 14 až 42 dnů po porodu,
kdy jsme u této skupiny krav prokázali rychlejší biologický poločas rozpadu pro-
gesteronu v játrech. Při fyziologickém rozmezí mezi 22 až 36 minutami
(V o d r á ž k a et al., 1982) ukazují námi zjištěné hodnoty $15,7 \pm 1,75$ minut na
zvýšenou aktivitu mikrosomálních enzymů jater, a to i z pohledu kontrolní skupiny
krav, u které byl biologický poločas rozpadu progesteronu $21,4 \pm 5,78$ minut.
Nicméně tento stav, i když indikuje zvýšenou metabolickou zátěž (nutriční) jater, se
neprojevil negativně na výsledcích zabřezávání.

Závěrem se domníváme, že výsledky našeho pokusu (zvýšení produkce mléka, tendence vývoje k příznivějším hodnotám ukazatelů reprodukce, prokázaný anti-ke-togenní účinek) svědčí pro zařazení Energolu do krmné dávky vysokoužitkových krav v první fázi laktace. V následujícím období je však nezbytná korekce jeho příjmu.

Literatura

ANONYM: New from VOLAC. Special Issue. (B. r.) 11 s.

BÍLEK, F. - DVOŘÁČEK, M. - HERZIG, J. et al.: Speciální zootechnika. I. díl. Chov skotu, Praha, SZN 1955 882 s.

BROSTER, W. H. - BROSTER, V. J. - SMITH, T.: Experiments of the nutrition of the dairy heifers. VIII. Effect on milk production of level of feeding at two stages of the lactation. J. Agric. Sci., 12, 1969, s. 229-245.

CANALE, C. J. - BURGESS, P. L. - MULLER, L. D. et al.: Calcium salts of fatty acids in diets that differ in neutral detergent fiber: Effects on lactation performance and nutrient digestibility. J. Dairy Sci., 73, 1990, s. 1031-1038.

CORNELIUS, CH. E.: A review of new approaches to assessing hepatic function in animals. Veter. Res., 11, 1987, s. 423-441.

FERGUSON, J. D. - SKLAN, D. - CHALUPA, W. V. et al.: Effect of hard fats on *in vitro* and *in vivo* rumen fermentation, milk production, and reproduction in dairy cows. J. Dairy Sci., 73, 1990, s. 2684-2679.

FURLL, M. - SCHÄFER, M.: Lipolysis and hyperbilirubinaemia - contribution to pathogenesis of icterus. Mh. Veter.- Med., 47, 1992, s. 181-189.

GARDNER, R. W.: Interactions of energy levels offered to Holstein cows prepartum and postpartum. I. J. Dairy Sci., 52, 1969, s. 1973-1984.

GILKA, J. - PALÁSEK, J. - STANDARA, S.: Vlastnosti mléka po aplikaci somatotropního hormonu nebo tukové přísady Energol v krmivu. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1990. 33 s.

GRUMMER, R. R. - CARROLL, D. J.: Effects of dietary fat on metabolic disorders and reproductive performance of dairy cattle. J. anim. Sci., 69, 1991, s. 3838-3852.

HIGHTSHOE, R. B. - COCHRAN, R. C. - CORAH, L. R. et al.: Effects of calcium soaps of fatty acids on postpartum reproductive function in beef cows. J. anim. Sci., 69, 1991, s. 4097-4103.

HRUŠKA, K. - MATOUŠKOVÁ, O. - KOZDERA, A. et al.: Hodnocení ovlivnění funkce žlutého tělíska u dojnic. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1987. 32 s.

CHALUPA, W. B. - VECCHIARELLI, J. D. - FERGUSON, S.: Responses of rumen microorganisms and lactating cows to long chain fatty acids. J. Dairy Sci., 69 (Suppl.), 1986, s. 213 (Abstr.).

CHANDLER, F. T.: Fat feeding can be maximized with addition of oilseeds. Feedstuffs, 24, 1988, s. 15, 19, 39.

KING, L. O. L.: Nutrition and fertility in dairy cows. Veter. Res., 89, 1971, s. 320-324.

KOLÁŘ, I.: Fázová výživa dojnic - podmínka vysoké užitkovosti. In: Sbor. Ref. Sem. Biologické aspekty vysoké produkce mléka, České Budějovice, 1985, s. 183-190.

KRONFELD, D. S.: Major metabolic determinants of milk volume, mammary efficiency and spontaneous ketosis in dairy cows. J. Dairy Sci., 65, 1982, s. 2204-2212.

LUCY, M. T. - THATCHER, W. W. - MICHEL, F. J.: Effect of dietary calcium soaps of long chain fatty acids (Megalac) on plasma prostaglandin F metabolic (PGFM), LH, energy balance and

- follicular populations in early postpartum dairy cattle. *J. anim. Sci.*, 67 (Suppl. 1), 1989, s. 389 (Abstr.).
- McCLURE, T. J.: A nutritional cause of low non-return rates in dairy herds. *Austral. veter. J.*, 45, 1965, s. 119-126.
- PALMQUIST, D. L. - JENKINS, T. C.: Fat in lactation rations: review. *J. Dairy Sci.*, 63, 1980, s. 1-14.
- POLÁŠEK, M. - SEDLÁKOVÁ, L. - ZAORAL, J.: Výzkum ovlivnění plodnosti a užitkovosti výkonných dojnic zvýšeným přísunem energie v prvních měsících laktace. [Výzkumná zpráva.] Rapotín, Výzkumný ústav chovu skotu 1975. 60 s.
- REID, R. L.: The determination of ketone bodies in blood. *Analyst (London)*, 85, 1960, s. 265-271.
- SCHAUF, D. J. - CLARK, J. H.: Effects of prilled fatty acids and calcium salts of fatty acids on rumen fermentation, nutrient, digestibilities, milk production, and milk composition. *J. Dairy Sci.*, 72, 1989, s. 917-927.
- SMITH, N. E. - DUNKLEY, W. L. - FRANKE, A. A.: Effects of feeding protected tallow to dairy cows in early lactation. *J. Dairy Sci.*, 61, 1978, s. 747-753.
- SREENAN, J. M. - DISKIN, M. G.: Early embryonic mortality in the cow, its relationship with progesterone concentration. *Vet. Rec.*, 112, 1983, s. 517-520.
- VODRÁŽKA, J. - MOZGOC, I. J. - ŠIMŮNEK, J.: Veterinářská medicína a farmakologie. 1. vyd. Martin, Osveta 1982. 778 s.
- WEST, J. W. - HILL, G. M.: Effect of protected fat product on productivity of lactating Holstein and Jersey cows. *J. Dairy Sci.*, 73, 1990, s. 3200-3207.
- ČSN 46 7070. Potřeba živin hospodářských zvířat. Praha, 1982.
- PN. Tuková náseada Energol. 1992.

Došlo 3. 9. 1993

VOJTÍŠEK, B. - POUL, J. - HAMŘÍK, J. - HRONOVÁ, B. - ŠIŠÁK, M. - ZAJÍC, J. - ZENDULKA, I. - DVOŘÁK, R. (Veterinary Research Institute, Brno; University of Veterinary Medicine, Brno; Žichlínek Cooperative Farm, Ústí nad Orlicí district):

Calcium salts of fatty acids (Energol) in feed ration for cows after parturition as a source of increased energy addition and their effect on some characteristics of metabolism, reproduction and milk production.

Živoč. Výr., 39, 1994 (1): 39-48.

The objective of this paper was to test the effect of addition of the energy of calcium salts of fatty acids with long chain (C_{16} - C_{18}) produced under the mark Energol to feed rations for cows after parturition.

A trial was conducted with 20 cows divided into control and experimental group with ten cows each; the experimental cows received a supplemental feed mix (DOPS) with 15 % Energol at a dose of 0.5 kg per production of 1.0 l milk in the first 240 days of lactation (if the performance was higher than 13.0 l a day). Depending upon the daily milk yield (Tab. I), Energol intake (Tab. II) varied from 0.53 to 0.88 kg per head per day in the first 120 days of the trial while it increased the energy value of the feed mix by 7.3 to 10.3 %. In the subsequent period (until 240th day of lactation) Energol intake was decreasing to an amount of 0.29 kg per head per day (Tab. II). The control cows received the same diet, but their DOPS contained the same portion of wheat meal instead of Energol. The starch value of DOPS contained the same portion of wheat meal instead of

Energol. The starch value of DOPS with 15 % Energol was 83.1 at 10.8 % digestible crude protein (SNL) while the starch value of DOPS without Energol was 68.8 at 12.4 % SNL.

Differences in metabolic profiles were demonstrated in eight control and eight experimental cows in the course of the trial (Tab. III) when their blood (plasma) was analyzed. In comparison with the control cows, the cows of the experimental group tended to have the statistically higher ($P < 0.01$), biochemically determined levels of cholesterol, total lipids and triglycerides, sometimes the significantly higher bilirubin levels and the lower content of total ketone bodies and their particular fractions, i. e. acetone + acetoacetic acid and beta hydroxybutyric acid in the blood. There were not any significant differences in glucose concentrations in the blood nor in the AST activity of blood plasma (Tab. III). The biological half-life of 100 mg i.v. administered progesterone in the liver of the cows of experimental group around the 36th day after parturition (the cows were in the 3rd to 7th week of lactation) was 15.7 ± 1.75 minutes, and 21.4 ± 5.78 minutes in the control. The live weight of control cows decreased on average by 13.9 kg on day 60 in comparison with day 7, and it was still lower by 13.0 kg 100 days after parturition; the live weight increased by 2.8 kg on day 60 and by 9.8 kg on day 100 in the experimental group. The calving interval of these cows was on average by 5.0 days longer while the insemination index made 1.2 in the cows of the experimental group (1.7 in the control - Tab. IV) and the service period was by 8.3 days shorter against the control cows. The conception rate after the first insemination was 80 % in the experimental group of cows, and 50 % in the control group.

The results of the trial (increase in milk production, tendency to better reproductive figures, demonstrated antiketogenic effect) justify the use of Energol in feed ration for the cows in the initial phase of lactation. But in the subsequent period (at declining lactation curve) the increasing levels of cholesterol, total lipids and triglycerides in the blood plasma of dairy cows receiving Energol indicate its surplus intake.

cows; calcium salts of fatty acids (Energol); metabolism; milk production; reproduction

Kontakní adresa:

MVDr. Bohuslav Vojtíšek, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

VPLYV RÔZNEJ VÝŽIVY TELIAT NA NIEKTORÉ UKAZOVATELE MINERÁLNEHO METABOLIZMU

P. Čupka¹, P. Tančin², M. Valent¹, E. Harcek²

¹Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra

²Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra

Do pokusu bolo zaradených desať jalovičiek čierostrakatého plemena. Prvá skupina teliat (5 ks) dostávala od tretieho týždňa veku Laktavit, druhá skupina (5 ks) mlieko. Obe skupiny dostávali lucernové seno a TKŠ *ad libitum*. Teľatá boli odstavené vo veku deväť týždňov. Priemerné hladiny sodíka, draslíka a vápnika sa nachádzali v rámci referenčného rozpätia, priemerné hladiny železa mieme pod normou a medi mieme nad normou. V obsahu sledovaných ukazovateľov sme s výnimkou draslíka nezistili preukazné rozdiely medzi skupinami. Vyššiu živú hmotnosť, ako aj vyššie prírastky živej hmotnosti (o cca 0,2 kg) sme zaznamenali u teliat kŕmených plnotučným mliekom.

teľatá; vek 1 až 17 týždňov; sodík; draslík; vápnik; meď; železo; prírastky; živá hmotnosť; Laktavit; plnotučné mlieko

Pri odchove teliat treba osobitnú pozornosť venovať výžive a technológii kŕmenia teliat, najmä s ohľadom na dostatok biologicky účinných látok, ktoré podmieňujú úžitkovosť zvierat.

Aj keď je zdravotný stav teliat ovplyvňovaný už starostlivosťou o vysokoteľné dojnice, kritické obdobie ich odchovu predstavuje predovšetkým rané postnatálne obdobie mliečnej výživy a prechod na výživu rastlinnú.

Klasická výživa teliat bola vo veľkokapacitných teľatníkoch v plnom rozsahu nahradená priemyselne vyrábanymi mliečnymi kŕmnymi zmesami. Známe sú niektoré biologické nedostatky mliečnych kŕmnych zmesí, ako sú znížené hladiny tuku a s tým súvisiace nízke koncentrácie vitamínov A, D a E a tiež znížená stráviteľnosť bielkovinnej zložky, spôsobená denaturáciou pri sušení mlieka.

Dlhodobo zisťovaný deficit v hladinách niektorých minerálnych látok a vitamínov je vážny problém, s ktorým treba rátať pri riešení biologickej neplnohodnotnosti odchovaných teliat.

Za cieľ práce sme si postavili preskúmať vplyv skrmovania plnotučného mlieka a mliečnej kŕmnej zmesi (Laktavit) na zmeny sledovaných ukazovateľov u teliat za rovnakých podmienok ustajnenia.

LITERÁRNY PREHĽAD

Vplyv rôznych spôsobov mliečnej výživy na zdravie a vývoj teliat, ako aj na hladiny vybraných ukazovateľov sledovali J a g o š et al. (1986). Uvádzajú, že

hladiny sodíka, draslíka a vápnika sa u pokusnej a kontrolnej skupiny výrazne nelíšili a boli v medziach referenčných hodnôt.

Stodola a Řehout (1986) uvádzajú, že množstvo minerálnych látok v krvi vykazovalo u teliat pomerne nízku premenlivosť s výraznejším poklesom množstva vápnika a fosforu od tretieho mesiaca veku, čo signalizuje, podobne ako u ostatných ukazovateľov, súvislosť minerálneho metabolizmu s prechodom na iný typ výživy teliat a s dotáciou minerálnych látok v kŕmnej dávke.

Čupka (1992) sledoval zmeny hladín sodíka, draslíka a vápnika v sére teliat v závislosti na veku. Najväčšie zmeny v obsahu sledovaných ukazovateľov zaznamenal v priebehu prvých 28 dní života teliat.

Vplyv veku na zmeny hladín železa a medi sledoval Čupka (1991). Priemerné hladiny mali s vekom pri medi stúpajúcu tendenciu a pri železe klesajúcu. K najväčším zmenám v ich hladinách dochádzalo spravidla v priebehu prvých 7 až 14 dní veku.

Prepočet krytia jednotlivých makro- a mikrominerálnych látok počas mliečnej výživy je v priamej súvislosti so zisťovanými hladinami v krvnom sére teliat. Lehocský et al. (1979) zistili výraznú priamu závislosť v poklese hladín, najmä vápnika, železa a medi, ktoré sú v mliečnej diéte deficitné.

Bomba et al. (1986) považujú za najkritickejšie obdobie života teliat na mliečnej výžive, pokiaľ ide o výskyt anémie, tretí až piaty týždeň veku. Toto obdobie možno označiť za najkritickejšie tak z hľadiska imunitnej vybavenosti, ako aj z hľadiska výskytu anémie a diarhoického a respiračného syndrómu.

MATERIÁL A METÓDA

Do dvoch skupín bolo zaradených po piatich jalovičkách čierostrakatého plemena vo veku 1 až 17 týždňov. Pokusy sa robili vo VÚŽV v Nitre. Prvá skupina teliat dostávala od tretieho týždňa veku Laktavit, druhá skupina mlieko v množstve 5 až 8 litrov na kus a deň. Obe skupiny dostávali lucernové seno a TKŠ *ad libitum*. Teľatá boli odstavené vo veku deviatich týždňov. Do odstavu boli ustajnené individuálne v búdach, po odstave v teľatníku spoločne v koterci. U teliat sa pravidelne sledovali aj prírastky živej hmotnosti.

Krv od teliat sme odoberali štyri hodiny po rannom kŕmení punkciou z *v. jugularis*. Krvné sérum sme získali centrifugáciou zrazenej krvi pri 3000 otáčkach za minútu počas 30 minút. V krvnom sére sme stanovili obsah sodíka, draslíka a vápnika plameňovou fotometriou (FLAPHO 4) a obsah železa a medi spektrofotometricky (Bio-La-test).

Zo získaných výsledkov sme vypočítali základné variačno-štatistické hodnoty a tieto hodnoty sme graficky vyhodnotili.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Variačno-štatistické vyhodnotenie obsahu sledovaných ukazovateľov, ako aj testovanie rozdielov medzi teľatami na rôznej výžive uvádzame v tab. I.

I. Variačno-štatistické vyhodnotenie obsahu sledovaných ukazovateľov – Variation-statistical processing of the content of investigated characteristics

		$\bar{x}$	s	v	t-test
Na	Laktavit ¹	151,82	6,53	4,30	0,9695 ⁻
	mlieko ²	150,58	6,84	4,54	
K	Laktavit	4,89	0,44	9,08	2,5145 ⁺
	mlieko	5,09	0,39	7,63	
Ca	Laktavit	2,93	0,19	6,65	0,3342 ⁻
	mlieko	2,94	0,15	5,27	
Fe	Laktavit	18,68	1,93	10,31	1,4357 ⁻
	mlieko	18,16	1,86	10,22	
Cu	Laktavit	20,70	2,91	14,07	0,2208 ⁻
	mlieko	20,59	2,56	12,46	

¹Lactavit, ²milk

Priemerné hladiny sodíka, draslíka a vápnika sa nachádzali v rámci referenčného rozpätia, hladiny železa mierne pod normou a medi mierne nad normou. Štatisticky preukazný rozdiel medzi teľatami na rôznej výžive sme zaznamenali len pri draslíku. Variačno-štatistické vyhodnotenie obsahu sledovaných ukazovateľov počas pokusu uvádzame v tab. II.

Na obr. 1 uvádzame vekovú dynamiku sodíka u teliat krmených Laktavitom a mliekom. Do veku šiestich týždňov sme zaznamenali nárast hladín sodíka, potom sa až do odstavu hladiny udržiavali na viac-menej vyrovnanej úrovni a po odstave sme zaznamenali ich pokles. Aj keď sme nezaznamenali štatisticky preukazný rozdiel v obsahu sodíka, na grafe možno pozorovať jeho mierne vyššie hladiny u teliat krmených Laktavitom. Po odstave už rozdiely neboli také výrazné.

Naopak u draslíka (obr. 2) sme zistili vyššie hladiny u teliat krmených mliekom. Najväčšie rozdiely sme zistili u teliat po odstave vo veku 10 a 12 týždňov. Hladiny draslíka mali s vekom slabo klesajúcu tendenciu.

Vekovú dynamiku vápnika u oboch skupín teliat uvádzame na obr. 3. Rozdiely medzi skupinami neboli jednoznačné. Do veku štyroch týždňov sme zaznamenali pokles, od piatich do ôsmich týždňov nárast jeho hladín.

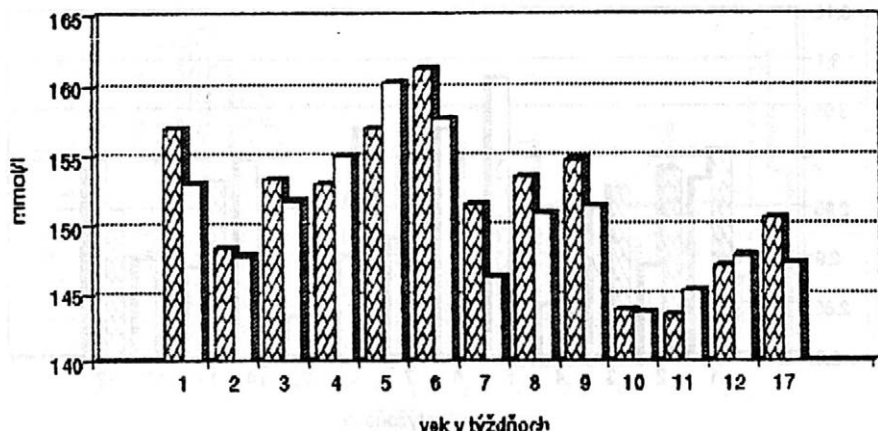
Pri železe (obr. 4) sme zaznamenali v prevažnej väčšine vyššie hladiny u teliat krmených Laktavitom, zvlášť vo veku štyroch až piatich týždňov. Hladiny železa sa pohybovali na viac-menej vyrovnanej úrovni.

Podobne pri medi (obr. 5) sa jej hladiny pohybovali na viac-menej stabilnej úrovni, s výnimkou štvrtého týždňa, kedy sme v oboch skupinách zaznamenali výraznejší pokles.

II. Variačno-štatistické vyhodnotenie obsahu sledovaných ukazovateľov počas pokusu – Variation-statistical processing of the content of investigated characteristics during the trial

			Vek v týždňoch ¹												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	17
Na	l	$\bar{x}$	157,00	148,33	153,33	153,00	157,00	161,25	151,50	153,50	154,75	143,75	143,50	147,00	150,50
		s	4,58	3,51	3,06	7,96	6,98	4,99	5,07	4,36	3,30	2,99	1,00	1,83	4,80
	m	$\bar{x}$	153,00	147,80	151,75	155,00	160,20	157,60	146,20	150,80	151,40	143,60	145,20	147,80	147,25
		s	1,63	1,92	2,36	5,96	3,83	6,02	9,12	5,12	3,51	8,11	6,94	2,68	4,03
K	l	$\bar{x}$	5,02	5,22	4,87	5,21	5,08	5,29	4,98	4,81	4,62	4,69	4,69	4,38	4,80
		s	0,72	0,21	0,38	0,68	0,20	0,33	0,33	0,15	0,30	0,29	0,65	0,36	0,32
	m	$\bar{x}$	5,17	5,38	5,21	5,15	5,30	5,26	5,21	4,92	4,85	5,17	4,88	4,74	4,91
		s	0,25	0,27	0,36	0,41	0,24	0,41	0,62	0,39	0,37	0,19	0,36	0,31	0,45
Ca	l	$\bar{x}$	3,01	2,99	2,97	2,87	2,86	2,83	3,04	3,03	2,92	2,84	2,98	2,82	2,95
		s	0,31	0,08	0,38	0,32	0,18	0,25	0,12	0,15	0,13	0,17	0,12	0,18	0,12
	m	$\bar{x}$	2,98	2,89	2,95	2,85	3,08	3,03	2,92	2,90	2,84	3,00	2,89	2,90	3,00
		s	0,26	0,10	0,12	0,20	0,09	0,03	0,12	0,19	0,22	0,15	0,07	0,18	0,09
Fe	l	$\bar{x}$	17,76	17,62	17,62	19,26	21,03	18,63	19,22	17,39	19,53	17,71	18,95	18,28	19,13
		s	1,97	1,74	0,24	0,71	2,64	1,81	2,40	0,84	3,30	1,80	0,57	1,35	2,22
	m	$\bar{x}$	18,42	17,48	17,17	17,57	18,48	17,57	17,60	19,06	20,28	18,13	18,13	16,84	19,36
		s	2,44	0,42	1,04	0,74	1,08	1,65	2,36	2,35	3,97	1,31	0,51	0,62	1,03
Cu	l	$\bar{x}$	22,76	23,79	22,76	16,57	20,00	21,50	18,55	20,73	19,76	19,32	21,59	19,77	23,87
		s	4,66	2,16	3,16	2,52	2,10	0,43	2,44	2,15	0,93	2,39	2,91	2,27	1,37
	m	$\bar{x}$	23,36	22,90	21,55	17,26	19,49	19,83	21,94	21,16	20,78	21,64	19,45	18,54	20,49
		s	1,30	2,68	2,73	1,96	1,43	3,17	1,94	1,73	0,81	3,37	2,28	1,38	1,68

l = Laktavit², m = mlieko³
¹ age in weeks, ² Lactavit, ³ milk

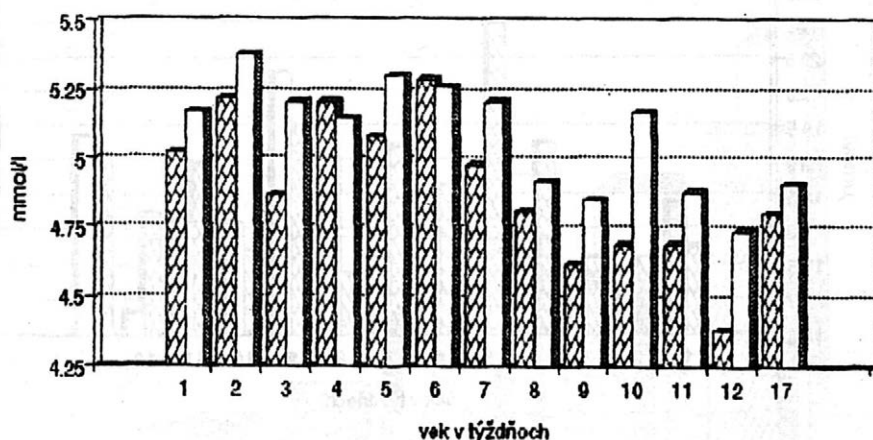


Pre obr. 1 - 7 - For Figs. 1 - 7:

▨ Laktavit

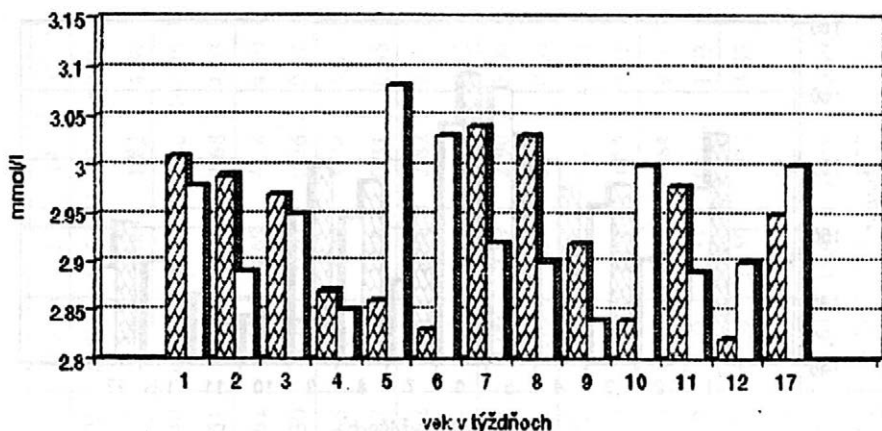
□ mlieko - milk

1. Zmeny hladín sodíka v sére teliat na rôznej výžive - Variations of sodium concentrations in the blood serum of calves on various diets; x-axis - age in weeks (applies to Figs. 1 to 7)

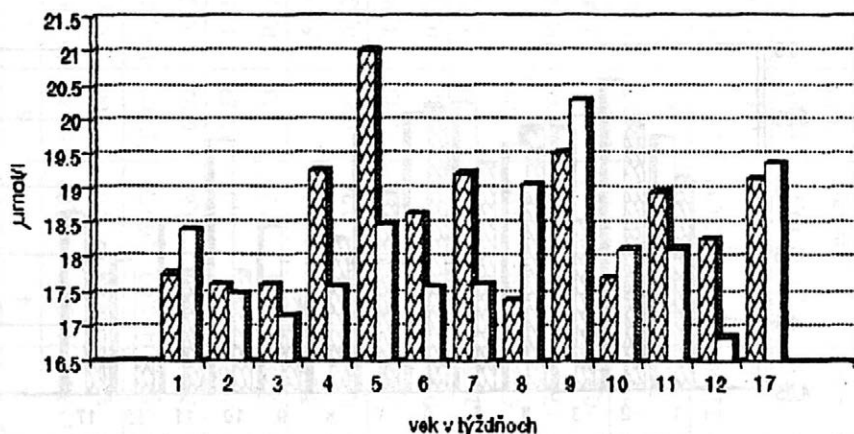


2. Zmeny hladín draslíka v sére teliat na rôznej výžive - Variations of potassium concentrations in the blood serum of calves on various diets

Vplyv rôznych spôsobov mliečnej výživy na zdravie a vývoj teliat, ako aj na hladiny vybraných ukazovateľov sledovali J a g o š et al. (1986). Uvádzajú, že hladiny sodíka, draslíka a vápnika sa u pokusnej a kontrolnej skupiny výrazne nelíšili a boli v medziach referenčných hodnôt. U teliat kŕmených plnotučným mliekom zistili o niečo nižšie hladiny Na a vyššie hladiny K a Ca v porovnaní s teľatami kŕmenými Laktosanom. Výraznejšie zvýšenie hladín K zistili u teliat kŕmených plnotučným mliekom vo veku dvoch týždňov. Podobne pri Ca zistili vo veku piatich a siedmich týždňov vyššie hladiny u teliat kŕmených plnotučným mliekom. Ich



3. Zmeny hladín vápnika v sére teliat na rôznej výžive – Variations of calcium concentrations in the blood serum of calves on various diets

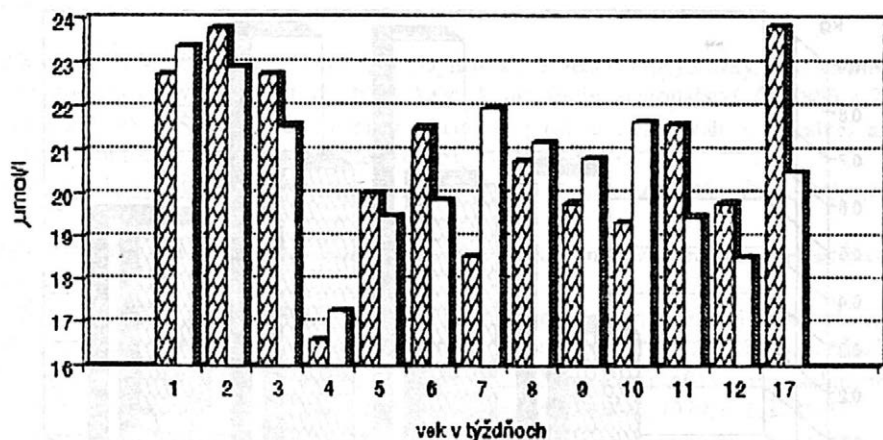


4. Zmeny hladín železa v sére teliat na rôznej výžive – Variations of iron concentrations in the blood serum of calves on various diets

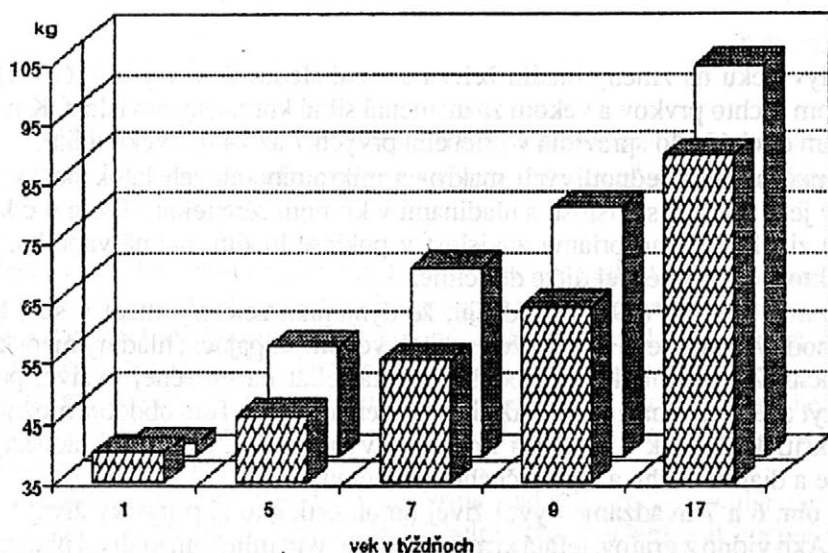
zistenia sú v plnom súlade s našimi zisteniami. Výrazné zvýšenie hladín K vo veku dva týždne a Ca vo veku sedem týždňov sme nezaznamenali.

Plazmatické koncentrácie sodíka u oboch skupín teliat svedčia o dostatočnom zásobení organizmu a zodpovedajú hodnotám, ktoré uvádzajú V a g h e r et al. (1973), S l a n i n a, B e s e d a (1979) a B o u d a, J a g o š (1984).

Pokles hladín vápnika po odstave je v súlade s údajmi autorov S t o d o l a a Ř e h o u t (1986), ktorí uvádzajú, že množstvo minerálnych látok v krvi vykazovalo u teliat pomerne nízku premenlivosť s výraznejším poklesom množstva vápnika a fosforu od tretieho mesiaca veku, čo signalizuje, podobne ako u ostatných



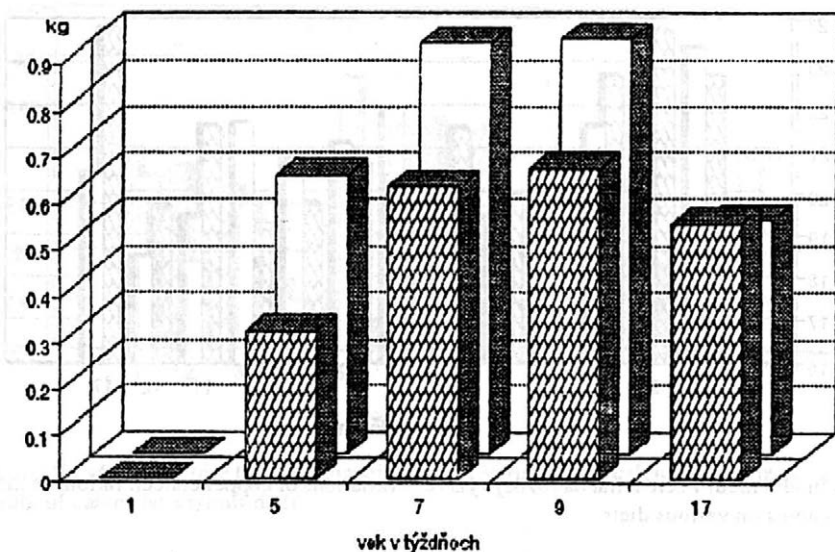
5. Zmeny hladín medi v sére teliat na rôznej výžive – Variations of copper concentrations in the blood serum of calves on various diets



6. Vývoj živej hmotnosti teliat – Development of the live weight of the calves

ukazovateľov, súvislosť minerálneho metabolizmu s prechodom na iný typ výživy teliat a s dotáciou minerálnych látok v krmnej dávke.

Č u p k a (1992), ktorý sledoval zmeny hladín sodíka, draslíka a vápnika v sére teliat v závislosti na veku, zaznamenal najväčšie zmeny v priebehu prvých 28 dní života teliat, pričom medzi ich obsahom a vekom uvádza silné korelačné závislosti, čo je v súlade s našimi zisteniami.



7. Prírastky živej hmotnosti teliat – Weight gains of the calves

Vplyv veku na zmeny hladín železa a medi sledoval Č u p k a (1991). Medzi obsahom týchto prvkov a vekom zaznamenal silnú korelačnú závislosť. K najväčším zmenám dochádzalo spravidla v priebehu prvých 7 až 14 dní veku teliat.

Prepočet krytia jednotlivých makro- a mikrominerálnych látok počas mliečnej výživy je v priamej súvislosti s hladinami v krvnom sére teliat. L e h o c k ý et al. (1979) zistili výraznú priamu závislosť v poklese hladín, najmä vápnika, železa a medi, ktoré sú v mliečnej diéte deficitné.

B o m b a et al. (1986) uvádzajú, že dynamika železa a medi v sére teliat má protichodný charakter. Hladiny železa mali vekom stúpajúcu, hladiny medi klesajúcu tendenciu. Za najkritickejšie obdobie života teliat na mliečnej výžive, pokiaľ ide o výskyt anémie, označujú tretí až piaty týždeň ich veku. Toto obdobie možno označiť za najkritickejšie tak z hľadiska imunitnej vybavenosti, ako aj z hľadiska výskytu anémie a diarhoického a respiračného syndrómu.

Na obr. 6 a 7 uvádzame vývoj živej hmotnosti, ako aj prírastky živej hmotnosti teliat. Ako vidno z grafov, teľatá kŕmené plnotučným mliekom mali od piateho týždňa až do konca pokusu vyššiu živú hmotnosť v porovnaní s druhou skupinou. To isté platí aj pre prírastky živej hmotnosti, ktoré boli v skupine kŕmenej plnotučným mliekom až o 0,2 kg vyššie v porovnaní so skupinou kŕmenou Laktavitom.

Na základe dosiahnutých výsledkov možno urobiť tieto závery:

- biochemické rozboru krvného séra v oboch skupinách svedčia o dostatočnom zásobení teliat sledovanými prvkami;
- nezaznamenali sme výrazné rozdiely sledovaných ukazovateľov medzi oboma skupinami teliat;
- vyššiu živú hmotnosť, ako aj vyššie prírastky živej hmotnosti sme zaznamenali u teliat kŕmených plnotučným mliekom.

Literatúra

- BOMBA, A. - ŠEVČÍK, A. - POLDAUF, M.: Dynamika červenej krvnej zložky, železa a medi v sére teliat na mliečnej výžive a po odstave z hľadiska výskytu anémie. *Veterinárství*, 36, 1986, s. 227-229.
- BOUDA, J. - JAGOŠ, P.: Biochemical and hematological reference values in calves and their significance for health control. *Acta Veter. (Brno)*, 53, 1984, s. 137-142.
- ČUPKA, P.: Vplyv veku na zmeny hladín medi a železa v krvnom sére teliat. *Živoč. Výr.*, 36, 1991, s. 763-772.
- ČUPKA, P.: Vplyv veku na zmeny hladín sodíka, draslíka a vápnika v krvnom sére teliat. *Živoč. Výr.*, 37, 1992, s. 125-134.
- 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, s. 65-73.
- LEHOCKÝ, J. - SLANINA, L. - VAJDA, V. - SOKOL, J.: Minerálny profil v priemyselnej produkcii teliat počas mliečnej výživy. In: Zbor. štát. veter. správy MPVŽ SSR, 1979, č. 6, s. 39-51.
- SLANINA, L. - BESEDA, I.: Metabolický profil hovädzieho dodyka vo vzťahu k zdraviu a úžitkovosti. 1. vyd. Košice, Ústav veterinárnej osvetý ŠVS MPVŽ SSR 1979. 150 s.
- STODOLA, J. - ŘEHOUT, V.: Rozbor opakovatelnosti obsahu a aktivit biochemicko-hematologických parametrů v krvi telat. *Živoč. Výr.*, 31, 1986, s. 603-610.
- VAGHER, J. P. - PEARSON, B. - BLATT, S. - DAYE, M.: Biochemical and hematological values in male Holstein-Friesian calves. *Amer. J. veter. Res.*, 34, 1973, s. 273-276.

Došlo 17. 9. 1993

ČUPKA, P. - TANČIN, V. - VALENT, M. - HARCEK, L. (University of Agriculture, Nitra):
The effects of various diets in calves on some characteristics of mineral metabolism.
Živoč. Výr., 39, 1994 (1): 49-58.

The objective of the present paper was to investigate the effect of feeding milk and milk replacer (Lactavit) to calves on the changes in the studied characteristics in calves with equal conditions of housing. Two groups each comprised five heifers on the Black-Pied breed at the age of 1 to 17 weeks. The first group received Lactavit since the third week of age, the other group received milk at an amount of 5 to 8 liters per head and day. Alfalfa hay and TKS concentrate mix were available *ad libitum*. The calves were weaned at nine weeks of age.

The average concentrations of sodium, potassium and calcium were within the reference range, iron concentrations were slightly below the standard and copper levels slightly above the standard. Na concentrations were increasing until the age of six weeks, then they were maintained at a more or less balanced level, after weaning they were decreasing. Even though there was not a statistically significant difference in Na content, its slightly higher concentrations were observed in the calves on Lactavit diet.

On the contrary, the calves on whole milk diet had the higher potassium concentrations. The highest differences were determined in the calves after weaning at the age of 10 to 12 weeks.

The differences in calcium levels between the groups were not clearly explicit. Calcium concentrations were decreasing until the age of four weeks, while they were increasing from five to eight weeks of age.

Iron concentrations were mostly higher in the calves on Lactavit diet, particularly at the age of four to five weeks. Fe concentrations were more or less balanced.

Copper concentrations also had a steady level, except in the fourth week, when their decrease was larger in both groups.

The calves on whole milk diet had the higher live weight from the fifth week to the end of the trial if compared with the other group. The same finding applies to their weight gains; the group on whole milk diet had the live weight gains higher by 0.2 kg than the group on Lactavit.

Biochemical analyses of blood serum in both groups document sufficiently high supplies of these elements to the calves. There were no large differences in the investigated characteristics between the two groups. The calves on whole milk diet had the higher live weight as well as the higher weight gains.

calves; age of 1 to 17 weeks; sodium; potassium; calcium; copper; iron; weight gains; live weight; Lactavit; whole milk

Kontaktná adresa:

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

VÝBĚR NEJVHODNĚJŠÍHO ENZYMU PRO ODHAD ROZSAHU DEGRADACE DUSÍKATÝCH LÁTEK KRMIV

O. Tománková, †B. Vencel

Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves

Práce je zaměřena na výběr nejvhodnějšího enzymu pro predikci rozsahu degradace N-látek. V pokusech jsme sledovali tyto nejběžnější typy krmiv: vojtěška zelená, jetel zelený, luční porost, vojtěška seno, vojtěška senáž, kukuřičná siláž, skrojky silážované, silážovaná drť hrachu a pšenice, rybí moučka, šrot podzemnice, pšenice, hrách a otruby pšenice. Statistické analýzy byly provedeny na základě 39 měření ($n = 13 \times 3$). Vzorek krmiva byl inkubován v trojím opakování, výsledek byl zprůměrován. V krmivech byly testovány tyto enzymové preparáty: pronáza, bromelain a papain. Byla vypočtena lineární regrese vztahu mezi hodnotami zjištěnými enzymatickými metodami a metodou *in sacco*. Závislost těchto hodnot byla vyjádřena pomocí koeficientu korelace (r): pronáza - $a = 20,04$, $b = 0,714$, $r = 0,627$; bromelain - $a = -19,08$, $b = 1,138$, $r = 0,855$; papain - $a = 33,38$, $b = 0,657$, $r = 0,765$. Na základě stanovení regresní závislosti enzymatické degradovatelnosti dusíkatých látek k degradovatelnosti *in sacco* v daném souboru, koeficientu korelace a analýzy vzájemných vztahů doporučujeme pro další použití a testování krmiv bromelain.

degradovatelnost; proteolytické enzymy; dusíkaté látky

Při hodnocení využitelnosti krmiv přežvýkavci má význam údaj o degradovatelnosti N-látek v bachoru (RDP). Pro jeho stanovení byla vypracována řada metod. Nej přesnější jsou metody *in vivo*. Na kanylovaných přežvýkavcích se provádí stanovení degradovatelnosti *in sacco* (*in situ*, nylon bags). Metody vycházející z práce se živými zvířaty jsou však technicky náročné a nelze je realizovat v běžných laboratořích. V současné době se věnuje zvýšená pozornost možnostem stanovení degradovatelnosti N-látek *in vitro*. Perspektivní je využití čistých hydrolytických enzymů při analýze krmiv.

Tato práce je zaměřena na stanovení rozsahu degradace dusíkatých látek krmiv použitím některých proteáz, zjištění vhodného enzymového preparátu a porovnáním s náročnější metodou *in sacco*.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Nové systémy hodnocení dusíkatých látek vycházejí ze stanovení degradovatelné frakce dusíkatých látek a intestinální stravitelnosti nedegradované frakce dusíkatých látek. Analytické stanovení těchto frakcí je proto metodickým předpokladem aplikace nových systémů hodnocení. Původně se vycházelo ze stanovení rozpustné frakce

dusíkatých látek krmiv a jejich vztahu k procentu efektivní degradovatelnosti stanovené metodou *in situ*. Pro stanovení se používala autoklávová bachorová tekutina, voda, roztok umělých slin, NaCl, NaOH a fosfátový pufr (Wald, 1979; Crocker et al., 1978). Další metodou je měření koncentrace amoniaku po inkubaci krmiva s bachorovou tekutinou (Crawford et al., 1978). Obsah rozpustné frakce N-látek, korigovaný na fermentovatelnost, byl použit v původním návrhu INRA (Verité, Demarilly, 1978) pro hodnocení N-látek. Bylo prokázáno, že závislost NAN chymu (NAN = non-ammonia nitrogen) na příjmu nedegradovatelných N-látek je vyšší než na příjmu N-látek (Verité et al., 1979). Většina nových systémů hodnocení používá metodu *in situ* jako základní. Nově zaváděné a ověřované laboratorní metody pro hodnocení N-látek jsou vyhodnocovány podle souladu s výsledky *in situ*. S rozvojem produkce proteáz je zkoumána možnost využití těchto enzymů pro predikci degradace N-látek krmiv pro přežvýkavce ve spojitosti s novými systémy hodnocení N-látek.

Použití pepsinu pro stanovení degradace dusíkatých látek u siláží se neukázalo jako vhodnější ve srovnání se stanovením rozpustné frakce N-látek (Siddons et al., 1976). Další výzkum byl zaměřen na výběr enzymů a metodu stanovení. Pion et al. (1983) porovnávali použití pepsinu, papainu, pronázy a trypsinu pro stanovení degradace N-látek. U souboru jadrných krmiv prokázali Pooš-Floydová et al. (1985) vysokou korelaci mezi metodou *in sacco* a metodami enzymatickými. Jako nejvhodnější byl vyhodnocen ficin, neutrální plísňová proteáza, bromelain a papain. Kopecký et al. (1989) vyhodnotili na podkladě porovnání šesti enzymů papain jako nejvhodnější ve srovnání s metodou *in sacco* a k dalšímu použití a testování krmiv. Nock et al. (1983) použili enzym pronázu, který nebyl v uvedených sděleních vyhodnocen jako nejvhodnější. Z důvodů rozdílných publikovaných výsledků, ovlivněných i složením a četností souboru krmiv, byly v našich pokusech porovnány enzymy nejčastěji doporučované v literatuře, a to u souboru krmiv zahrnujícího i objemná krmiva.

MATERIÁL A METODA

Degradace dusíkatých látek krmiv byla stanovena těmito enzymy: pronáza (6,0 DMC-U/mg) - Serva, SRN; bromelain (2-4U/ mg proteinu) - Sigma, USA; papain (specifická aktivita mg azokazeínu/h/g proteinu určená Kopeckým - 4,493) - Loba, Švýcarsko.

Vzorek krmiva (0,5 g), mletý na velikost částic 0,8 mm, byl inkubován v trojím opakování po přidání roztoku pufru s enzymem (50 ml) v centrifugačních kyvetách při teplotě 40 °C po dobu 24 hodin. Inkubace byla zastavena zchlazením inkubovaného roztoku studenou vodou. Bylo provedeno kontrolní měření samotného enzymu v pufru. Po ukončení inkubace byly vzorky centrifugovány, zbytek krmiva byl převeden kvantitativně na filtrační papír (Filtrak 388), promyt destilovanou vodou a zmineralizován. Po mineralizaci podle Kjeldahla byl stanoven obsah amoniaku v mineralizátoru Nesslerovou metodou.

Roztoky enzymů byly:

- papain (spec. akt.- 4,493 mg azokazeinu/h/g proteinu) - 12 mg/ml fosfátového pufru, pH 6 (K o p e č n ý et al., 1989)
- bromelain (2-4 U/mg proteinu) - 6 mg/ml fosfátového pufru, pH 7,2
- pronáza (6,0 DMC-U/mg) - 2 mg/ml fosfáto-borátového pufru, pH 8 (S o u v a n t et al., 1987).

Výsledný inkubační roztok se skládal z:

- 49 ml pufru
- 0,5 ml enzymatického roztoku
- 0,5 ml chloramfenikolu (v případě papainu a bromelainu byl roztok doplněn cysteinem).

Z hodnot obsahu dusíku ve zbytcích krmiva po inkubaci v čase 24 hodin bylo vypočteno procento dusíku z navážky vzorku. Reciproká hodnota vyjadřuje degradované dusíkaté látky.

Soubor krmiv zahrnoval tato objemná a jaderná krmiva:

Krmivo	N (% sušiny)	Sušina (%)
Vojtěška zelená	3,67	94,26
Jetel zelený	2,63	94,02
Luční porost	2,27	95,33
Vojtěška - seno	2,99	95,28
Vojtěška - senáž	3,24	92,09
Kukuřice - siláž	1,45	96,39
Skrojky - siláž	1,79	93,73
GPS hrách + pšenice	2,12	94,80
Rybí moučka	11,45	90,97
Podzemnice - šrot	7,19	91,80
Pšenice	2,18	87,33
Hrách	3,67	89,82
Otruby - pšenice	2,74	87,25

Degradovatelnost *in sacco* byla stanovena podle postupu, který uvádí Ø r s k o v (1981), s vyjádřením efektivní degradovatelnosti (V e n c l, 1986), při zahrnutí výtokové rychlosti částic z batoru u objemné píce 0,046 a u jaderných krmiv 0,060 (H o m o l k a et al., 1990). Ve zbytcích po inkubaci byl stanoven obsah dusíku (V e n c l, 1984). Časový průběh degradovatelnosti N-látek byl vyjádřen křivkou

$$y = a + b (1 - e^{-ct})$$

Výpočet efektivní degradovatelnosti byl proveden korekcí na hodnoty retenčních časů $(a + \frac{b \cdot c}{c + k})$.

V pokusu byla použita kráva černostrakatého plemene, která stála nasucho a byla vybavena velkou bachorovou kanylou (vnitřní průměr 12 cm). Vzorky krmiv (návážka 1 g krmiva) byly vloženy do sáčků z polyesterové tkaniny (6 x 12 cm, velikost otvorů 50 µm) a inkubovány v bachoru. V intervalech 4, 8, 16, 24 a 48 hodin byly z bachoru odebírány. Krmná dávka sestávala z jetele červeného (10 kg), vojtěškového sena (6 kg) a ječného šrotu (1 kg) s minerálním doplňkem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

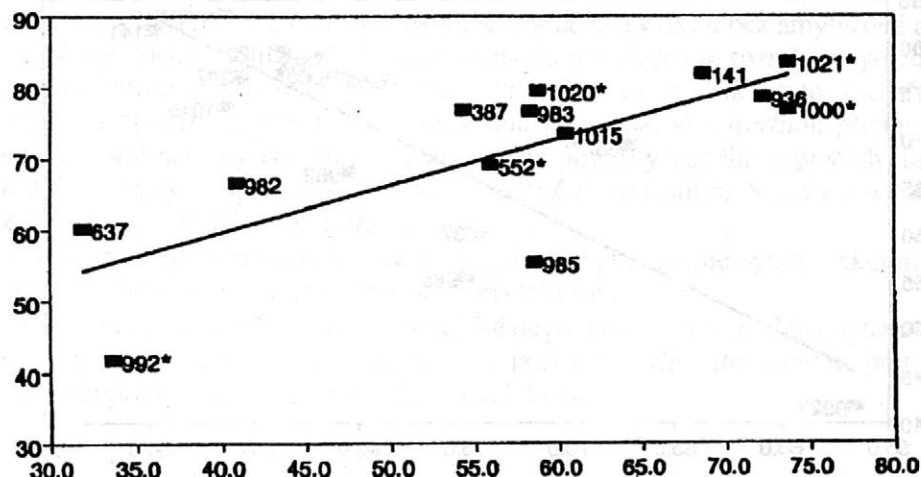
Hodnoty degradovatelnosti dusíkatých látek stanovené metodou *in sacco* a při použití jednotlivých enzymů po 24 hodinách inkubace jsou uvedeny v tab. I a znázorněny graficky (obr. 1 až 3).

Závislost hodnot stanovených *in sacco* (y) na hodnotách stanovených pomocí enzymů (x) byla vyjádřena pomocí lineární regrese pro jednotlivé enzymy v rámci celého souboru vzorku (tab. II).

I. Degradovatelnost N-látek stanovená metodou *in sacco* a enzymatickými metodami – Crude protein degradability determined by the method *in sacco* and by enzymic methods

Krmivo (číslo vzorku) ¹	Metoda <i>in sacco</i> ¹⁵	Enzymatické metody ¹⁶		
		papain ¹⁷	bromelain ¹⁸	pronáza ¹⁹
Vojtěška - zelená píče ² (1015)	73,53	60,41	86,42	72,83
Jetel - zelená píče ³ (982)	66,54	40,89	80,57	77,73
Luční porost - zelená píče ⁴ (637)	60,35	31,94	74,07	61,57
Vojtěška - seno ⁵ (983)	76,56	58,25	78,60	70,18
Vojtěška - senáž ⁶ (141)	81,79	68,57	89,84	90,48
Kukuřice - siláž ⁷ (985)	55,43	58,57	75,00	67,14
Skrojky - siláž ⁸ (552)	69,19	55,95	67,26	68,45
GPS - hrách + pšenice ⁹ (936)	78,54	72,14	82,09	80,60
Rybí moučka ¹⁰ (992)	41,72	33,69	56,62	50,86
Podzemnice - šrot ¹¹ (387)	76,93	54,36	85,66	85,08
Pšenice ¹² (1021)	83,54	73,68	86,32	62,63
Hrách ¹³ (1020)	79,58	58,79	83,63	73,03
Otruby - pšenice ¹⁴ (1000)	76,93	73,64	80,75	64,44

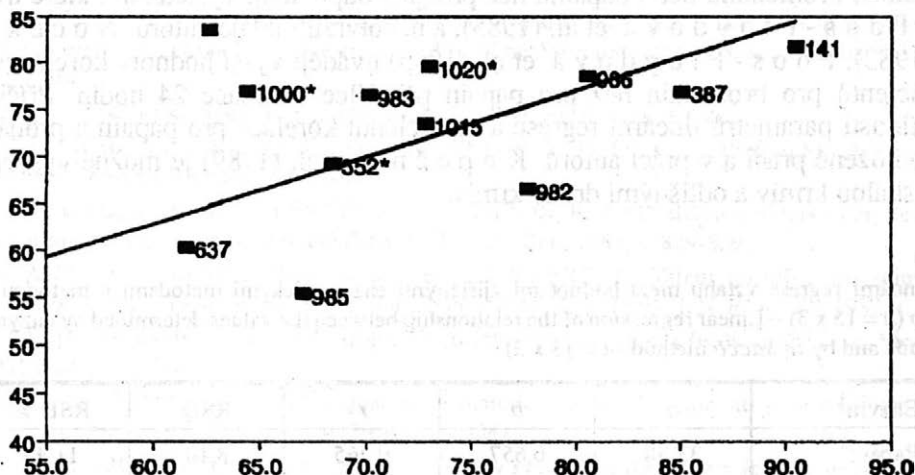
¹feed (sample no.), ²alfalfa - green forage, ³clover - green forage, ⁴meadow grass - green forage, ⁵alfalfa - hay, ⁶alfalfa - haylage, ⁷corn - silage, ⁸beet tops - silage, ⁹GPS - pea + wheat, ¹⁰fish meal, ¹¹ground-nuts - meal, ¹²wheat, ¹³pea, ¹⁴bran - wheat, ¹⁵*in sacco* method, ¹⁶enzymic methods, ¹⁷papain, ¹⁸bromelain, ¹⁹pronase



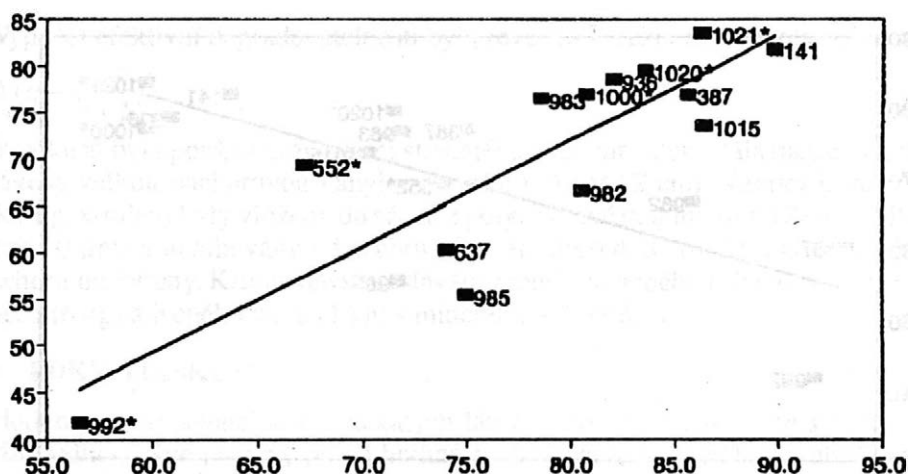
1. Enzymatická degradace (použitý enzym papain) N-látek krmiv - závislost hodnot *in sacco* na hodnotách *in vitro*; $r = 0,765$; $y = 33,38 + 0,657 x$ - Enzymic degradation (papain as employed enzyme) of dietary crude protein - relationship between the values *in sacco* and the values *in vitro*; $r = 0,765$; $y = 33,38 + 0,657 x$

Pro obr. 1 až 3 - For Figs 1 to 3:

osa x - degradace N-látek *in vitro* (%) - x-axis - crude protein degradation *in vitro*, osa y - degradace N-látek *in sacco* (%) - y-axis - protein degradation *in sacco* (%)



2. Enzymatická degradace (použitý enzym pronáza) N-látek krmiv - závislost hodnot *in sacco* na hodnotách *in vitro*; $r = 0,627$; $y = 20,04 + 0,714 x$ - Enzymic degradation (pronase as employed enzyme) of dietary crude protein - relationship between the values *in sacco* and the values *in vitro*; $r = 0,627$; $y = 20,04 + 0,714 x$



3. Enzymatická degradace (použitý enzym bromelain) N-látek krmiv - závislost hodnot *in sacco* na hodnotách *in vitro*; $r = 0,855$; $y = 19,08 + 1,138x$ - Enzymic degradation (bromelain as employed enzyme) of dietary crude protein - relationship between the values *in sacco* and the values *in vitro*; $r = 0,855$; $y = 19,08 + 1,138x$

Ze srovnávaných enzymů byla nejnižší hodnota RSD a naopak nejvyšší hodnota korelačního koeficientu zjištěna v případě závislosti *in sacco* a enzymatického stanovení s bromelainem. Kopecký et al. (1989) doporučují na podkladě porovnání degradovatelnosti N-látek krmiv ve vztahu ke kinetice degradace *in situ* jako nejvhodnější papain. Bromelain nebyl do tohoto srovnání zařazen. Zjištění o větší vhodnosti bromelainu nebo papainu než pronázy odpovídají výsledkům, které uvádějí Póss-Floydová et al. (1985), a nepotvrzují údaje autorů Nock et al. (1983). Póss-Floydová et al. (1985) uvádějí vyšší hodnoty korelačních koeficientů pro bromelain než pro papain při délce inkubace 24 hodin. Příčinu rozdílnosti parametrů lineární regrese a koeficientu korelace pro papain a pronázu v předložené práci a v práci autorů Kopecký et al. (1989) je možné vysvětlit širší škálou krmiv a odlišnými druhy krmiv.

II. Lineární regrese vztahu mezi hodnotami zjištěnými enzymatickými metodami a metodou *in sacco* ($n = 13 \times 3$) - Linear regression of the relationship between the values determined by enzymic methods and by *in sacco* method ($n = 13 \times 3$)

Enzym ¹	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	RSD	RSD %
Papain ²	33,38	0,657	0,765	8,10	11,43
Bromelain ³	-19,08	1,138	0,855	6,53	9,20
Pronáza ⁴	20,04	0,714	0,627	9,81	13,85

¹enzyme, ²papain, ³bromelain, ⁴pronase

Přítomnost škrobu v cereálních způsobuje, zejména u vzorků bez amylázové aktivity, ztížený přístup proteázy k částicím proteinu a snižuje tak rozsah enzymatické degradace oproti degradovatelnosti *in sacco*. Vzorek č. 1021 tuto skutečnost potvrzuje u pronázy a papainu. U bromelainu je to opačně a možnou příčinou je použití odlišné aktivity enzymu, než je aktivita proteázy použité v pracích jiných autorů. U pronázy a papainu byly aktivity převzaté z prací autorů Souvandt et al. (1987) a Kopečný et al. (1989).

Vhodnost enzymu pro celý soubor krmiv, ale také pro vhodně vybrané skupiny, je úkolem dalšího ověřování na větších souborech krmiv.

Na základě porovnání vztahu enzymatické degradace dusíkatých látek k degradovatelnosti *in sacco* u souboru krmiv byla prokázána vhodnost použití proteázy bromelainu pro predikci degradace dusíkatých látek.

Literatura

CRAWFORD, R. J. - HOOVER, W. H. - SNIFFEN, C. J. - CROOKER, B. A.: Degradation of feedstuff nitrogen in the rumen VS nitrogen solubility in three solvents. *J. anim. Sci.*, 46, 1978, s. 1768-1775.

CROOKER, B. A. - SNIFFEN, C. J. - HOOVER, W. H. - JOHNSON, L. L.: Solvents for soluble nitrogen measurements in feedstuffs. *J. Dairy Sci.*, 61, 1978, s. 437-447.

HOMOLKA, P. - VENCL, B.: Stanovení retenčního času krmiva v předžaludcích. In: Sbor. Ref. mezin. Symp. Nové systémy hodnocení energie a dusíkatých látek krmiv pro přežvýkavce, Praha, červen 1990, s. 110-115.

KOPEČNÝ, J. - VENCL, B. - KYSELKOVÁ, J. - BŘEZINA, P.: Determination of rumen degradable protein with enzymes. *Arch. Anim. Nutr.*, 39, 1989, s. 635.

NOCEK, J. E. - HERBEINI, J. H. - POLAN, C. E.: Total amino acid release rates of soluble and insoluble protein fractions of concentrate feedstuffs by *Streptomyces griseus*. *J. Dairy Sci.*, 66, 1983, s. 1663.

ØRSKOV, E. R.: Protein nutrition in ruminants. London, Acad. Press 1982.

PION, R. - GENEST, C. H. - BAZLE, G. - THIVEND, P.: In: IV. Int. Symp. Protein Metabolism and Nutrition, Clermont Ferrand, 1983, s. 207.

POOS-FLOYD, Mary - KLOPFENSTEIN, T. - BRITTON, R. A.: Evaluation of laboratory techniques for predicting rumen protein degradation. *J. Dairy Sci.*, 1985, s. 829-839.

SOUVANT, D. - MICHALET-DOREAU, B. - AUFRERE, J.: Valeur nutritive des aliments concentrés simples: Tables et prévision. *Bull. Techn. C. R. Z. V. Theix, I. N. R. A.*, 70, 1987, s. 135.

VENCL, B.: Solubility and *in situ* nitrogen degradability of ruminants feeds. In: 37 Ann. Meeting EAAP, Budapest, 1986.

VERITÉ, R. - DEMARQUILLY, C.: Qualité des matières azotées des éléments pour ruminants. In: La Vache Laitière, 1978, Journées du Grenier de Theix.

VERITÉ, R. - JOURNET, M. - JARRIGE, R.: A new system for the protein feeding of ruminants: the PDI system. *Livestock Prod. Sci.*, 6, 1979, s. 349-367.

WALDO, D. R.: Insolubility of proteins in ruminant feeds by four methods. *J. Anim. Sci.*, 49, 1979, s. 1560-1568.

Došlo 10. 11. 1992

**TOMÁNKOVÁ, O. - VENCL, B. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves):
Choice of the most suitable enzyme for determination of rumen degradability of
dietary protein.**

Živoč. Výr., 39, 1994 (1): 59-66.

The objective of the present paper was to choose a suitable enzymic preparation for determination of protein degradability. Three proteases were used in the trial: papain (Loba, Switzerland), pronase (Serva, Germany) and bromelain (Sigma, USA).

Enzyme concentrations in the terminal enzymic solution: papain - 12 mg/ml phosphate buffer, pH 6; bromelain - 6 mg/ml phosphate buffer, pH 7.2; pronase - 2 mg/ml phosphate-borate buffer, pH 8. A set of feeds consisted of both bulk feeds and grains ($n = 13 \times 3$): green alfalfa, green clover, meadow grass, alfalfa hay, alfalfa haylage, corn silage, ensiled beet tops, pea + wheat, fish meal, ground-nut meal, wheat, pea and wheat bran.

Enzymic reactions were performed at a temperature of 40 °C. Chloramphenicol addition was to reduce the effect of microbial contamination. Feed incubation in buffer lasted 24 hours. After incubated feed mineralization, ammonia content in mineralizate was determined by Nessler method after Kjeldahl.

The results obtained by the methods *in sacco* and *in vitro* were compared. Regression equations and correlation coefficients were calculated. Tab. I shows the values of protein degradability determined by the methods *in sacco* and *in vitro* using the particular enzymes after 24 hours of incubation. Tab. II indicates a relationship between the values determined *in sacco* and the values determined enzymatically by calculations of linear regression equations for the particular enzymes within the entire set of samples.

The comparison of enzymes shows that the enzyme bromelain had the highest value of correlation coefficient while the values for papain and pronase were lower. Suitability of using bromelain protease for prediction of protein degradation was demonstrated by assessment of the relationship between the values *in sacco* and the values *in vitro* in the given set of feeds.

degradability; proteolytic enzymes; crude protein

Kontaktní adresa:

Ing. Olga T o m á n k o v á , Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

OVĚŘENÍ ANTIOXIDAČNÍHO ÚČINKU NEOXU V GRANULOVANÉ KRMNÉ SMĚSI PRO TRŽNÍHO PSTRUHA DUHOVÉHO, *ONCORHYNCHUS MYKISS*

J. Řehulka

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany, pracoviště Opava

V práci jsou uvedeny výsledky optimalizace antioxidační ochrany tukové komponenty granulované krmné směsi pro PD-2 směsným antioxidantem Neox (sloučenina na bázi BHT). V odstupňovaných dávkách 100, 200 a 300 mg/kg nesplnil Neox v průběhu tříměsíčního skladování krmné směsi požadavky účinného blokování autokatalytické oxidace mastných kyselin ve srovnání s dosud používaným tekutým Kurasanem (derivát chinolinu). Nejlepšího antioxidačního efektu bylo dosaženo u krmné směsi s obsahem 7,29 % tuku stabilizované Kurasanem v dávce 200 mg/kg za současného přídávku 0,5 až 1 % řepkového lecitinu do směsi (průměrná hodnota čísla peroxidového 15,35 meq/kg s kulminačním vrcholem 24,4 meq/kg) oproti krmným směsím s Neoxem (300 mg/kg) a Neoxem forte (100 mg/kg), u nichž průměrné hodnoty čísla peroxidového činily 25,7 a 28,1 meq/kg s kulminačními vrcholy 45,2 a 35,7 meq/kg. Opakovaně byl prokázán pozitivní vliv lecitinu na tlumení hydrolytického rozkladu tuku, a to jak v krmné směsi s Neoxem, tak v krmné směsi s Kurasanem. Z pokusů dále vyplynulo, že účinnost obou testovaných antioxidantů se snižovala s klesajícím obsahem tuku v krmné směsi.

antioxidanty Neox a Kurasan; číslo peroxidové; číslo kyselosti tuku; lecitin; krmná směs pro PD-2

Ochrana tukové komponenty před oxidací je jednou z hlavních zásad při výrobě granulované krmné směsi pro pstruha duhového, sledující bezpečné zachování její výživné hodnoty v požadované kvalitě v průběhu záruční lhůty. V antioxidačně nechráněných granulích může totiž snadno dojít k autooxidaci nenasycených mastných kyselin a vzniklé toxické produkty oxidace spolu s deficitem vitamínů rozpustných v tucích mohou nepříznivě ovlivnit zdravotní stav pstruhů, vrcholící při déletrvajícím příjmu takto znehodnoceného krmiva ceroidózou jater. Kromě optimální hladiny tokoferolu, jakožto významného přírodního antioxidantu, je třeba ochranu lipidů před oxidací podpořit syntetickými antioxidanty, aby řetězová reakce autokatalytické oxidace mastných kyselin byla co nejdříve blokována a ztráty lipofilních vitamínů byly omezeny na minimum.

Snaha o optimalizaci antioxidační ochrany tuku v granulích pro pstruha duhového se v našich podmínkách datuje od sklonku sedmdesátých a začátku osmdesátých let, kdy následky podcenění úlohy antioxidantů v tuzemsky vyráběné krmné směsi pro PD-2 vyvrcholily v krajně nepříznivou situaci spojenou s hromadnými úhyny

intenzívně odchovávaných pstruhů duhových. Výzkumný program ve výživě pstruha duhového, orientovaný na výrobu krmných směsí s vysokou produkční a biologickou účinností výživné hodnoty, byl proto orientován na prověření antioxidační účinnosti dvou u nás používaných antioxidantů Kurasanu a BHT (Řehulka, Jirásek, 1987) s cílem stanovení takových dávek, které by účinně tlumily oxidaci mastných kyselin a současně neměly nepříznivý vliv na produkční ukazatele a fyziologický stav pstruha duhového (Řehulka, Maca, 1986; Řehulka, 1989).

Tekutá forma Kurasanu (v synonymech totožných zahraničních látek znám jako Ethoxyquin, Santoquin, Santoflex, Niflex) se, pokud jde o jeho uplatnění ve velkovýrobní technologii doplňků biofaktorů a medikovaných krmných přípravků, posléze ukázala jako nevýhodná ve srovnání s práškovitou formou BHT, a proto bylo vyvinuto úsilí o náhradu dosud používaného Kurasanu. Za tímto účelem byl vyvinut antioxidační přípravek Neox, v němž účinnost hlavní antioxidační složky BHT s prokazatelně nižší oxidačně inhibiční silou oproti Kurasanu byla posílena synergickým působením dalších látek (Chelaton III, Polynol A, fosfát a uhličitán vápenatý) (Škarka et al., 1985, 1988; Straková et al., 1988).

Vzhledem k tomu, že Neox má nahradit v krmné směsi pro PD-2 námi doporučený Kurasan (Řehulka, Jirásek, 1987), věnovali jsme mu komplexní výzkumnou pozornost s cílem ověření jeho antioxidační účinnosti ve srovnání s Kurasanem a jeho vlivu na produkční a kondiční ukazatele a fyziologický a zdravotní stav tržního pstruha duhového. V tomto sdělení přinášíme výsledky řešení první části výzkumné problematiky, tj. testování antioxidační účinnosti obou antioxidantů v kompletní granulované krmné směsi pro PD-2.

MATERIÁL A METODA

Snahou výzkumného záměru bylo založit pokusné sledování v provozních podmínkách, které by odpovídaly současným požadavkům způsobů skladování krmiv na rybářských objektech. Tomuto účelu vyhovovaly skladovací prostory na pstruhařství ve Vrbně-Mnichově, kde byly vzorky krmiv v papírových pytlích o hmotnosti 50 kg uloženy na dřevěné rošty při průměrné teplotě 20 °C a vlhkosti vzduchu 70 až 80 %. V průběhu 106 a 126denního skladování byly v měsíčních (pokus B) a třítydenních intervalech (pokus C) odebrány z horní vrstvy vzorky granulí o hmotnosti 1 kg a následující den byly podrobeny analýze. Pokusné granule tvarované do velikosti 5 mm odpovídaly svým složením celostátní receptuře pro PD-2 (15 % rybí moučky, 37 % masokostní moučky, 23 % sójové moučky odtučněné, 3 % sušeného mléka, 16 % pšeničné mouky, 5 % senné moučky výběrové, 1 % doplňku biofaktorů) a byly vyrobeny v míchárně krmiv Velaz v Lysé nad Labem (pokusy A, B) a v ZZN Opava (pokus C). Doplňky biofaktorů s antioxidanty byly dodány státním podnikem Farmakon v Olomouci. Ke zvýšení biologické účinnosti směsi, ale především k ověření předpokládaného inhibičního vlivu na oxidační procesy tuku byl testován i přídavek řepkového lecitinu, který jsme získali ze ZD Březůvky ve formě absorbované na pšeničný šrot (pokus A) a otruby (pokusy B, C).

V pokusech byly testovány různé koncentrace Neoxu a srovnávány s negativní kontrolou (bez antioxidantu) a s pozitivní kontrolou (Kurasanem) podle schématu vyjadřujícího absolutní a relativní zastoupení antioxidantů v 1 kg krmné směsi:

P o k u s A:

1. 100 mg (0,01 %) Neox
2. 200 mg (0,02 %) Neox
3. 300 mg (0,03 %) Neox
4. 200 mg (0,02 %) Kurasan (pozitivní kontrola)
5. bez antioxidantu (negativní kontrola)
6. 200 mg (0,02 %) Neox + 0,5 % lecitin *
7. 200 mg (0,02 %) Neox + 1 % lecitin **

P o k u s B:

1. 300 mg (0,03 %) Neox
2. 100 mg (0,01 %) Neox forte
3. 200 mg (0,02 %) Kurasan (pozitivní kontrola)
4. bez antioxidantu (negativní kontrola)
5. 300 mg (0,03 %) Neox + 0,5 % lecitin
6. 100 mg (0,01 %) Neox forte + 0,5 % lecitin
7. 200 mg (0,02 %) Kurasan + 0,05 % lecitin

P o k u s C:

1. 300 mg (0,03 %) Neox - 0,5 % lecitin
2. 200 mg (0,02 %) Kurasan + 0,5 % lecitin
3. negativní kontrola bez antioxidantu + 0,5 % lecitin

Poznámka: * odpovídá 5 kg pšeničných otrub nebo šrotu s lecitinem

** odpovídá 10 kg pšeničných otrub nebo šrotu s lecitinem, které se aplikovaly na úkor pšeničné mouky

Složení testovaných antioxidantů (podle autorů Š k a r k a et al., 1988):

Neox: BHT - 1 %, Chelaton III - 1 %, Polynol A - 2 %, Ca (H₂PO₄)₂ - 10 %, CaCO₃ - 86 %

Neox forte: BHT - 4 %, Chelaton III - 1 %, Polynol A - 2 %, CaHPO₄ - 10 %, CaCO₃ - 83 %

Složení lecitinu: Řepkový lecitin je výrobkem závodu Milo v Olomouci a jeho základní komponenty tvoří: fosfatidyl cholin 13 až 16 %, fosfatidyl etanolamyl 14 až 17 %, fosfatidyl inositol 11 až 14 %, fosfatidová kyselina 3 až 8 %, neurčené fosfatidy 5 až 10 %, celkem fosfolipidy 56 %, tuková hodnota 99 %, voda 1 %. Ve 100 kg lecitinu je 1,06 kg cholinu. Dále jsou přítomny glykolipidy - 6 % a neutrální lipidy - 38 až 45 %.

Rozhodujícím kritériem k vyhodnocení antioxidační účinnosti Neoxu bylo číslo peroxidové (ČP), které jsme stanovili metodikou podle Wheelera (ČSN 58 0101) s modifikací autorky Š a b a l i n o v á (1978) a s šetrnou extrakcí tuku chloroformem při teplotě místnosti. Doplnující metodou bylo stanovení čísla 2 - thiobarbiturového

a čísla kyselosti tuku (ČKT). Ke stanovení ČKT nás motivovaly výsledky některých autorů, kteří u BHT zjistili schopnost brzdit hydrolytický rozklad tuku (Marin, 1970; Šabalínová, Timošínová, 1977; Šabalínová, 1978).

VÝSLEDKY A DISKUSE

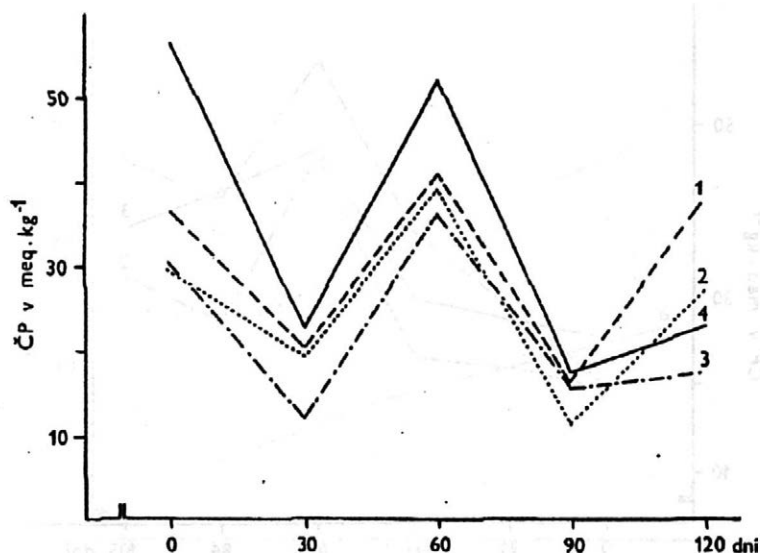
Nejllepší představu o dynamice oxidačního procesu v pokusných směsích poskytuje grafické znázornění na obr. 1 až 3. V pokusech A jsme mezi odstupňovanými dávkami Neoxu (100, 200 a 300 mg/kg) nezjistili v průběhu sledovaného období významné rozdíly (tab. I). Z tabulky jsou zřejmé příznivější hodnoty ČP u pokusné směsi s Kurasanem (4) a u pokusných směsí s přídavkem lecitinu (6 a 7) oproti směsím stabilizovaným pouze Neoxem. Tento rozdíl vyniká zvláště po 116 dnech, kdy ČP u směsí pouze s Neoxem je dvojnásobně vyšší. O pozitivním vlivu antioxidantů v krmné směsi podává přesvědčivý důkaz negativní kontrola, u které je elevace hydroperoxidů na konci sledovaného období neúnosná. Požadované blokování oxidačních procesů po třech měsících skladování není uspokojivě zajištěno ani u jedné z pokusných skupin, což nás motivovalo k realizaci dalších ověřovacích pokusů s použitím krmných směsí s vyšším obsahem tuku, který byl u pokusných šarží v pokusu A zastoupen velmi nízkým podílem (4,62 %).

I. Hodnoty čísla peroxidového (ČP v meq/kg tuku) v průběhu sledovaného období v pokusu A; datum výroby granulí: 17. 6. – Peroxide values (PV in meq/kg fat) in the period of observation in experiment A; date of dry pellets production: 17th June

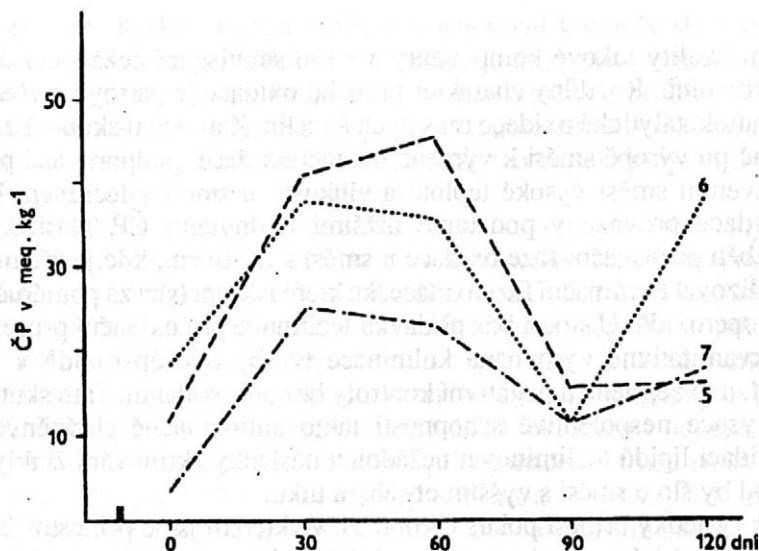
Pokusná skupina ¹	Počet dní od data výroby granulí		
	27	78	116
1	27,2	24,0	164,8
2	33,6	24,0	352,0
3	28,8	24,8	106,4
4	28,0	20,8	92,0
5	35,2	27,2	254,4
6	24,8	21,6	101,6
7	26,4	25,6	73,6

¹experimental group, ²number of days from the date of dry pellets production

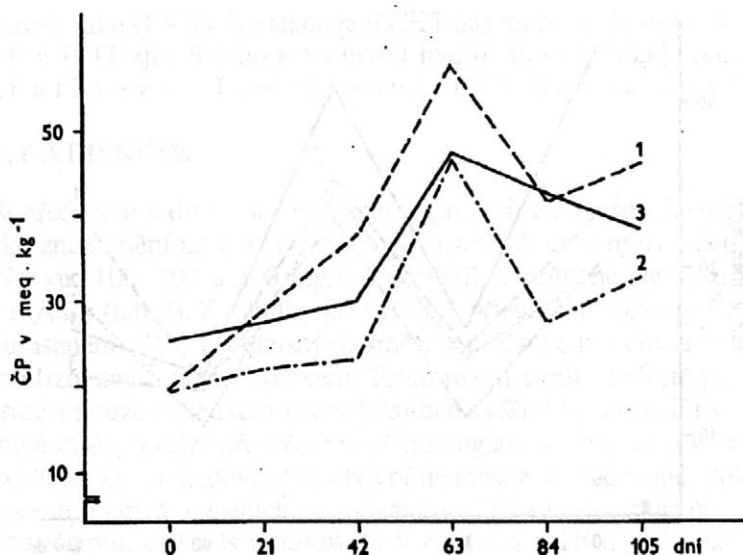
Synergický účinek lecitinu v tlumení oxidačních procesů v krmné směsi s vyšším obsahem lipidů (7,29 %) jsme si ověřili v pokusu B. Nejpresvědčivější výsledek v potlačování oxidace mastných kyselin přinesla krmná směs stabilizovaná Kurasanem a lecitinem (obr. 2). Zcela neuspokojivý průběh v tlumení oxidace je očividný u směsí bez lecitinového aditiva (obr. 1), který není v souladu s požadavky kladenými



1. Dynamika čísla peroxidového (ČP) v závislosti na čase v průběhu skladování pokusných krmných směsí v pokuse B (mg/kg): 1 = 300 mg Neoxu, 2 = 100 mg Neoxu forte, 3 = 200 mg Kurasanu (pozitivní kontrola), 4 = negativní kontrola bez antioxidantu – Variations in peroxide value (PV = ČP) depending upon time in the course of storage of experimental dry pellets in experiment B (mg/kg): 1 = 300 mg Neox, 2 = 100 mg Neox forte, 3 - 200 mg Kurasan (positive control), 4 = negative control without antioxidant; for Figs. 1 to 5 - x-axis - days



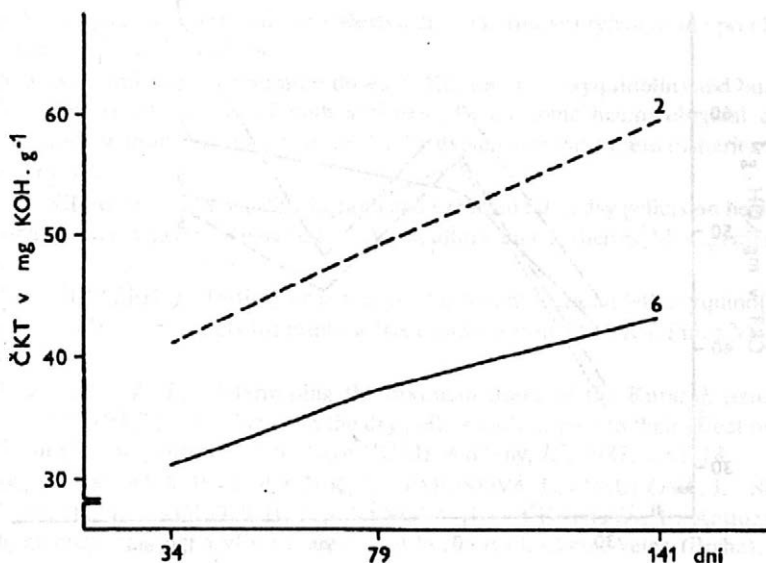
2. Dynamika čísla peroxidového (ČP) v závislosti na čase v průběhu skladování pokusných směsí s 0,5 % lecitinu v pokuse B (mg/kg): 5 = 300 mg Neoxu, 6 = 100 mg Neoxu forte, 7 = 200 mg Kurasanu – Variations in peroxide value (PV = ČP) depending upon time in the course of storage of experimental dry pellets with 0.5 % lecithin in experiment B (mg/kg): 5 = 300 mg Neox, 6 = 100 mg Neox forte, 7 - 200 mg Kurasan



3. Dynamika čísla peroxidového (ČP) v závislosti na čase v průběhu skladování pokusných krmných směsí v pokuse C (mg/kg): 1 = 300 mg Neoxu + 0,5 % lecitinu, 2 = 200 mg Kurasanu + 0,5 % lecitinu (pozitivní kontrola), 3 = negativní kontrola bez antioxidantu + 0,5 % lecitinu – Variations in peroxide value (PV = ČP) depending upon time in the course of storage of experimental dry pellets in experiment C (mg/kg): 1 = 300 mg Neox + 0.5 % lecithin, 2 = 200 mg Kurasan + 0.5 % lecithin (positive control), 3 = negative control without antioxidant + 0.5 % lecithin

na zachování kvality tukové komponenty a s tím související nežádoucí degradace lipofilních vitamínů. Rozdílný charakter průběhu oxidace je patrný ve všech fázích probíhající autokatalytické oxidace mastných kyselin. Zatímco u skupin bez lecitinu dochází těsně po výrobě směsi k výrazné iniciaci oxidace, podporované pravděpodobně vystavením směsi vysoké teplotě a vlhkosti, u směsí s lecitinem je nástup iniciace oxidace provázený podstatně nižšími hodnotami ČP. Následuje zcela rozdílný průběh propagační fáze oxidace u směsí s lecitinem, kde je zřejmá schopnost minimalizovat terminační fázi oxidace, ke které zde dochází za poměrně nízkých hodnot hydroperoxidů. U směsí bez přídavku lecitinu je pro oxidační proces typická výrazná a kvantitativně vyrovnaná kulminace tvorby hydroperoxidů v časovém úseku 60 dní, a to zejména u negativní kontroly bez antioxidantu. Tato skutečnost je dokladem vysoce nespolehlivé schopnosti takto antioxidantně chráněných směsí brzdit peroxidaci lipidů a eliminovat nežádoucí následky zkrmování žluklých tuků, zvláště pokud by šlo o směsi s vyšším obsahem tuku.

Zajímavé výsledky přinesl pokus C (obr. 3), ve kterém jsme při testování Neoxu použili směsi s nízkým obsahem tuku, obdobně jako v pokusu A. Všechny tři ověřované varianty nesplnily požadovaný antioxidantní efekt, neboť hodnoty oxidačních produktů se pohybovaly vysoko nad přípustnou hranicí, zajišťující zachování dobrého zdravotního stavu ryb (Ř e h u l k a , 1990). Průběh oxidace se svým časovým nástupem terminační fáze shoduje s výsledky testů B bez přídavku lecitinu. Bez

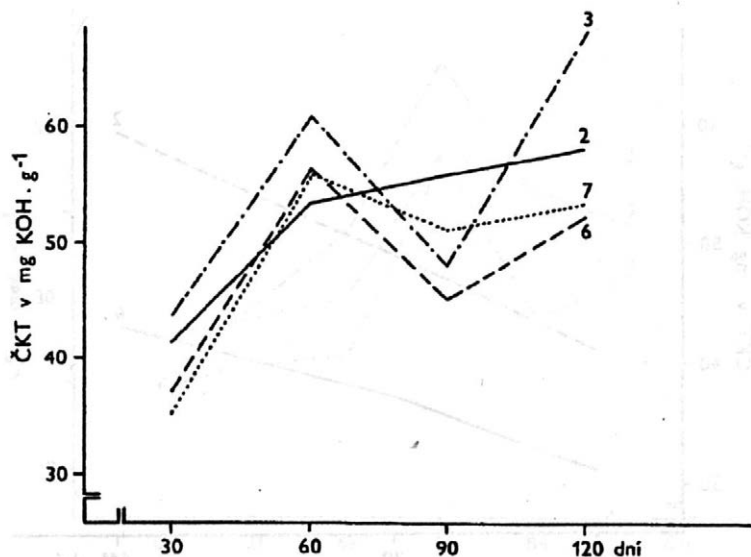


4. Dynamika čísla kyselosti tuku (ČTK) v závislosti na čase v průběhu skladování pokusných směsí v pokuse A (mg/kg): 2 = 200 mg Neoxu, 6 = 200 mg Neoxu + 0,5 % lecitinu – Variations in acid value (ČTK) depending upon time in the course of storage of experimental feed mixes in experiment A (mg/kg): 2 = 200 mg Neox, 6 = 200 mg Neox + 0.5 % lecithin

povšimnutí nelze nechat průběh oxidace u negativní kontroly (bez antioxidantu), která v úloze inhibice oxidace dokonce předčila směs stabilizovanou Neoxem.

Při hodnocení dynamiky hydrolytického rozkladu tuku podle ČTK jsme zjistili, že jak v pokusu A, tak i v pokusu B byly hodnoty tohoto ukazatele u směsí s lecitinem nižší. Dokumentují to grafy na obr. 4 a 5, kde se tento efekt projevil nejen u krmné směsi s Neoxem, ale i u směsi s Kurasanem.

Závěrem lze k dosaženým výsledkům uvést, že ve třech ověřovaných dávkách (0,01 - 0,02 - 0,03 %) nesplnil Neox požadovanou antioxidační schopnost, obdobně jako v předcházejících pokusech BHT (Ř e h u l k a , J i r á s e k , 1987). V našich experimentech však jak u Neoxu, tak i u Kurasanu neproběhl průběh oxidace mastných kyselin podle představ opřených o zkušenosti z pokusů v citované práci. Chemická blokáda oxidace zde byla charakterizována značnou nevyrovnaností s výraznou kulminací po 60 dnech skladování směsi. Prokazatelně nejlepších výsledků v potlačování oxidace však bylo dosaženo při obohacení krmné směsi 0,5 až 1 % řepkového lecitinu především v kombinaci s Kurasanem, který zde přesvědčivěji prokázal své antioxidační přednosti ve srovnání se sloučeninami na bázi BHT. Tohoto příznivého výsledku však bylo dosaženo pouze v pokusu B při vyšším zastoupení tuku ve směsi (7,29 %), na rozdíl od výsledků v pokuse C s velmi nízkou hladinou tuku (3,50 %). V našem případě jde o využití přirozené antioxidační schopnosti lecitinu, který v kombinaci s Kurasanem napomáhá blokáde oxidace zřejmě efektivněji než ve směsi s Neoxem. Rovněž výrazný vliv lecitinu na tlumení hydrolytického



5. Dynamika čísla kyselosti tuku (ČTK) v závislosti na čase v průběhu skladování pokusných směsí v pokuse B (mg/kg): 2 = 100 mg Neoxu forte, 3 = 200 mg Kurasanu, 6 = 100 mg Neoxu forte + 0,5 % lecitinu, 7 = 200 mg Kurasanu + 0,5 % lecitinu – Variations in acid value (ČTK) depending upon time in the course of storage of experimental feed mixes in experiment A (mg/kg): 2 = 100 mg Neox forte, 3 = 200 mg Kurasan, 6 = 100 mg Neox forte + 0.5 % lecithin, 7 = 200 mg Kurasan + 0.5 % lecithin

rozkladu tuku je v souladu se zjištěním autorky Š a b a l i n o v á (1976), která sledovala dynamiku ČTK a ČP u granulí s přídatkem fosfatidů (slunečnicový olej) v průběhu devítiměsíčního skladování.

V rámci komplexnosti řešené problematiky je třeba se pozastavit nad extrémně nízkou hladinou tuku v krmné směsi pro PD-2, u níž výrobce toleruje kolísání od 3,50 do 7,50 %, jež rovněž není v souladu se současným trendem energetického vybalancování krmné směsi. Bylo totiž prokázáno (A u s t r e n g, 1976a, b), že utilizace proteinu a energie se zlepšuje při stoupajícím obsahu tuku z 8 až na 16 %.

Naše experimenty ukázaly, že pokud jde o antioxidační ochranu tukové komponenty krmné směsi pro PD-2, dosáhl nejlepších výsledků Kurasan, který se v dávce 200 mg/kg v kombinaci s 0,5 až 1 % lecitinem vázaným na pšeničný šrot nebo otruby projevil jako antioxidant *primae ordinis*.

Literatura

- AUSTRENG, E.: Fett og protein i for til laksefisk. II. Fettinnhold i tørrfôr til regnbueaure (*Salmo gairdneri*, Richardson). Meld. norg. Landb.-Høgsk., 55, 1976a, s. 1-14.
 AUSTRENG, E.: Fett og protein i for til laksefisk. III. Ulike fettyper i tørrfôr til regnbueaure (*Salmo gairdneri*, Richardson). Meld. norg. Landb.-Høgsk., 55, 1976b, s. 1-18.

MARIN, G. N.: Vlivanie antioksidantov na kačstvo žirnej krmivej rybnj muki pri chranenii. Ryb. Choz. (Moskva), 1970, č. 3, s. 62-64.

ŘEHULKA, J.: Determining the optimum doses of Kurasan (ethoxyquinolin) and butylhydroxytoluol (BHT) in dry pellets: effect of both anti-oxidants on some haematological and condition parameters of rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. Aquaculture and Fisheries Management, 20, 1989, s. 295-310.

ŘEHULKA, J.: Effect of hydrolytically changed and oxidized fat in dry pellets on health of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Richardson). Aquaculture and Fisheries Management, 21, 1990, s. 419-434.

ŘEHULKA, J. - JIRÁSEK, J.: Testing the antioxidant action of Kurasan (ethoxyquinolate) and BHT (butylhydroxytoluol) in dry pellets for rainbow trout (*Salmo gairdneri* R.). Práce VÚRH Vodňany, 16, 1987, s. 32-44.

ŘEHULKA, J. - MACA, E.: Determining the optimum doses of the Kurasan (ethoxyquin) and butylhydroxytoluol (BHT) antioxidants in the dry pellets with respect to their effect on weight gain in rainbow trout (*Salmo gairdneri* R.). Práce VÚRH Vodňany, 15, 1987, s. 61-78.

STRAKOVÁ, J. - ŠKARKA, P. - POLÁŠEK, L. - PAPEŠOVÁ, L. - PAULOVÁ, J. - ŠESTÁKOVÁ, I. - NASTUNEAK, J. - KOLOUCH, F. - VÁŇOVÁ, L. - ČECHOVÁ, I.: Antioxidant Neox - zdravotně hygienické aspekty a vliv na užítkovost kuřat. Biol. Chem. Veter. (Praha), XXIV, 1988, s. 261-273.

ŠABALINA, A. A.: Teoretické predpoklady uveličenia srokov chranenia granulovaného korma dlja radužnoj foreli. Leningrad, Izd. GOSNIORCH, sv. 72, 1976, s. 42-65.

ŠABALINA, A. A.: Rekomendacii po chraneniju kormov dlja radužnoj foreli. Leningrad, Izd. GOSNIORCH 1978. 14 s.

ŠABALINA, A. A. - TIMOŠINA, L. A.: Dejstvie butiloksitoluola na rost i fiziologo-biochimičeskie pokazateli karpa pri vyraščivanii ego v teplych vodach. Leningrad, Izd. GOSNIORCH, sv. 127, 1977, s. 42-52.

ŠKARKA, P. - POLÁŠEK, L. - ŠESTÁKOVÁ, I. - TEJNORA, J. - POKORNÝ, M. - DOBŠINSKÁ, E. - POPL, M.: Sledování účinnosti vývojového antioxidačního přípravku Neox u kuřat. Biol. Chem. Veter. (Praha), XXI, 1985, s. 363-372.

ŠKARKA, P. - POLÁŠEK, L. - ŠESTÁKOVÁ, I. - PAPEŠOVÁ, L. - KŘIŠŤANOVÁ, O. - POPL, M. - HRDLÍČKA, J.: Neox - antioxidační přípravek na bázi BHT. Biol. Chem. Veter. (Praha), XXIV, 1988, s. 245-257.

Došlo 21. 10. 1993

ŘEHULKA, J. (Fisheries and Hydrobiology Research Institute, Vodňany, Opava Station):
Testing the antioxidizing effect of Neox in dry pellets for the market rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*.

Živoč. Výr., 39, 1994 (1): 67-76.

In the course of four-month storage of dry pellets for the market rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) antioxidizing effectiveness was repeatedly evaluated in a mix preparation Neox (a compound on BHT basis) in loose form which was to replace liquid Kurasan used until now (quinoline derivative, the synonyms of identical foreign substances are Ethoxyquin, Santoquin, Santoflex, Niflex). Neox did not have the expected antioxidizing effectiveness at three tested rates (100, 200 and 300 mg/kg feed) and at one treatment as Neox forte (100 mg/kg), similarly like butylhydroxytoluol (BHT) was not

efficient enough in previous experiments (Řehulka, Jirásek, 1987). It is to note that in our experiments fatty acid oxidation did not comply with the concepts derived from experience of the experiments in the cited papers. Chemical blockage of oxidation lacked equilibrium and was characterized by conspicuous culmination of peroxides after 60-day storage of the mix (Fig. 1). Significantly better results of oxidation suppression were gained when the dry pellets were enriched with 0.5 to 1 % rapessed lecithin particularly in combination with Kurasan (200 mg/kg), which conclusively demonstrated its antioxidizing qualities with respect to the BHT-based compounds (Fig. 2). The average peroxide value of the mix with this antioxidizing protection was 15.3 meq/kg with the peak 24.4 meq/kg in comparison with dry pellets containing Neox (300 mg/kg) or Neox forte (100 mg/kg), in which the average peroxide values were 25.7 and 28.1, respectively, with the respective peaks 45.2 and 35.7 meq/kg. But this favorable result was obtained in experiment B only when the dry pellets had the higher percentage of fat (7.29 %) unlike the results achieved in experiment C with the fat content of 3.50 % in the dry pellets (Fig. 3). This fact documents more effective utilization of natural antioxidative qualities of lecithin in combination with Kurasan against its combination with Neox. In keeping with the findings reported by the Šabalina (1976), who investigated the variation in acid value of fat and peroxide value in granules enriched with phosphatids (sunflower oil), we demonstrated the marked effect of lecithin on abatement of the hydrolytic decomposition of fat. This effect was observed not only in the dry pellets with Neox (Fig. 4), but also with Kurasan (Fig. 5).

antioxidants Neox and Kurasan; peroxide value; acid value; dry pellets for rainbout trout
PD-2

Kontaktní adresa:

Ing. Jiří Řehulka, CSc., Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany, pracoviště Opava, Nádražní okruh 33, 746 01 Opava

POTRAVNÍ BIOLOGIE RYB V ŘECE DYJI POD VODNÍM DÍLEM NOVÉ MLÝNY

I. Sukop, P. Spurný, R. Turanský

Vysoká škola zemědělská, Brno

V řece Dyji pod nádržemi vodního díla Nové Mlýny byla sledována potravní biologie některých druhů ryb (cejnek malý, plotice obecná, perlín ostrobřichý, jelec jesen). Odchyt ryb byl prováděn udicí. Z provedených potravních analýz vyplývá, že nejvýznamnější potravní složkou cejnka byla *Cladocera*, dále pak i detrit a vláknité řasy. U plotice tvořily významnou potravní složku vláknité řasy a detrit, méně pak *Cladocera* a larvy pakomárů. V potravě perlína zaujímaly dominující postavení vláknité řasy a detrit, v menší míře pak i perloočky. Obdobné potravní spektrum bylo zjištěno i u jelce jesena. Po výstavbě vodního díla došlo v dolním toku řeky Dyje ke zlepšení kvality vody a ke zvýšení potravní nabídky ryb, což se projevilo zvýšenými úlovky sportovních rybářů i rostoucí hmotností jednotlivých druhů ryb.

potravní spektrum říčních ryb; cejnek; plotice; perlín; jesen; potravní konkurence

Řeka Dyje bývala vždy známa svým rybím bohatstvím. Při jarních záplavách v inundačním území Dyje docházelo k přirozenému rozmnožování štiky, kapra a dalších druhů ryb, jejichž plůdek podmiňoval dobré zarybnění řeky. H o c h m a n a J i r á s e k (1958) uvádějí z tohoto období z Dyje celkem 39 druhů ryb, přičemž připouštějí existenci dalších 8 druhů ryb. Po roce 1960 v důsledku zhoršování kvality vody docházelo postupně k druhové i kvantitativní devastaci ichtyofauny. Jak uvádí L u s k (1979), došlo v úseku řeky Dyje od ústí Pulkavy až po Bulhary k poklesu rybího osídlení asi na 10 % původního stavu. Po uvedení vodního díla Nové Mlýny do provozu se v dolním toku řeky Dyje zlepšila kvalita vody a zvýšila potravní nabídka v podobě zooplanktonu vyplavovaného z nádrží (drift) a vzrostla i biomasa zoobentosu.

MATERIÁL A METODA

V období let 1977 až 1992 byla sledována kvantita makrozoobentosu, driftu a potravní biologie některých druhů ryb v řece Dyji pod vodním dílem Nové Mlýny. V letech 1977 až 1984 byla sledována kvantita makrozoobentosu dolního toku Dyje (S u k o p , 1990). Na stejné lokalitě byla sledována kvantita driftujících organismů v době před výstavbou nádrží (H e t e š a , S u k o p , 1991), po výstavbě horní a střední nádrže (H o š e k , 1983) a po dokončení celého vodního díla (M o r a - v e c , 1993). Na tyto výzkumy navázalo sledování potravní biologie některých druhů ryb uskutečněné v letech 1991 až 1992. Ryby byly odchytávány na udici a jejich

celkový počet byl 59 kusů. Z tohoto množství bylo 32 ks cejnka malého, 16 ks plotice obecné, 9 ks perlína ostrobřichého a 2 ks jelce jesena. Průměrná celková délka cejnka činila 243 mm (rozmezí 195 - 314 mm), průměrná celková délka plotice byla 230 mm (164 - 292 mm), průměrná celková délka perlína byla 241 mm (195 - 295 mm), průměrná celková délka jesena činila 292 mm (290 - 295 mm). Obsah střeva ulovených ryb byl zvážen a pro další zpracování fixován 4% formaldehydem. Podíl jednotlivých potravních složek v objemových procentech byl stanoven odhadem po vyprázdnění střevního obsahu do Petriho misky. Potravní konkurence mezi sledovanými druhy ryb byla vypočítána jako procento shodných potravních složek.

VÝSLEDKY A DISKUSE

ZOOBENTOS

V novém rameni řeky Dyje, vzniklém po regulačních úpravách, byla v období let 1977 až 1984 sledována kvantita zoobentosu. V letech 1977 až 1978, před napuštěním horní nádrže VD Nové Mlýny, dosáhla průměrná biomasa makrozoobentosu hodnoty $49,4 \text{ g.m}^{-2}$. V období let 1979 až 1984 - po dokončení horní a střední nádrže VD Nové Mlýny - se průměrná hodnota biomasy ve stejném úseku řeky zvýšila na $60,9 \text{ g.m}^{-2}$. K nárůstu hodnot biomasy zoobentosu došlo zlepšením potravních podmínek pro populace filtrátorů (někteří chrostíci, pakomáři aj.), a to následkem zvýšení přísunu driftu z nově vybudovaných nádrží.

DRIFT

Drift řeky Dyje pod VD Nové Mlýny je tvořen převážně planktonními organismy vyplavovanými z nádrží. Před uvedením vodního díla do provozu byla kvantita driftu poměrně nízká. V roce 1977 činila průměrná hodnota driftu 8520 ks.m^{-3} , v roce 1978 pak 7920 ks.m^{-3} . Po dokončení horní a střední nádrže se kvantita driftujících organismů zvýšila. V roce 1981 dosáhla průměrná hodnota driftu hodnoty $16\,320 \text{ ks.m}^{-3}$ a v roce 1982 hodnoty $197\,540 \text{ ks.m}^{-3}$. Po uvedení celého vodního díla do provozu byly v jednotlivých letech zjištěny tyto průměrné hodnoty driftu: 1990 - $29\,000 \text{ ks.m}^{-3}$, 1991 - $370\,120 \text{ ks.m}^{-3}$, 1992 - $102\,780 \text{ ks.m}^{-3}$.

POTRAVNÍ SPEKTRUM RYB V ŘECE DYJI POD VD NOVÉ MLÝNY

Pro posouzení potravní nabídky v řece pod nádržemi byla sledována potravní biologie těchto druhů ryb: cejnka malého, plotice obecné, perlína ostrobřichého a jelce jesena. Složení potravy jednotlivých druhů ryb za celé sledované období je uvedeno v tab. I. Z přehledu vyplývá, že nejvýznamnější složkou potravy cejnka v průběhu sledování byla *Cladocera*, detrit a vláknité řasy. U plotice tvořily významnou potravní složku vláknité řasy a detrit, částečně pak i *Cladocera* a larvy pakomárů. V potravě perlína zaujímaly dominující postavení vláknité řasy a detrit a v menší míře i perloočky. Obdobné potravní spektrum bylo zjištěno i u jelce jesena. Potravní spektrum odchycených druhů ryb se v jednotlivých měsících lišilo od údajů uvedených v tab. I, která sumarizuje složení za celé období sledování. Pro lepší

I. Procentuální složení potravy ryb dolního toku řeky Dyje – Percentual composition of fish food in the lower part of the Dyje river

Druhy ryb ¹	Cm	Pl	Pe	Je
<i>Detritus</i>	26	25	10	7
<i>Cladophora</i>	19	41	82	88
<i>Chironomidae</i>	8	10	+	-
<i>Copepoda</i>	3	+	-	-
<i>Bryozoa</i>	4	1	+	5
<i>Cladocera</i>	32	14	8	-
<i>Trichoptera</i>	4	1	-	-
Semena ²	-	+	-	-
Písek ³	1	2	-	-
<i>Bacillariophyceae</i>	2	5	-	-
<i>Makrophytes</i>	-	1	-	-
<i>Insecta</i>	1	-	+	-

Pro tab. I a II - for Tabs. I and II: Cm - *Blicca bjoerkna*, Pl - *Rutilus rutilus*, Pe - *Scardinius erythrophthalmus*, Je - *Leuciscus idus*

¹fish species, ²seed, ³sand

představu o procentuálním zastoupení potravních složek sledovaných druhů ryb v jednotlivých měsících uvádíme tento přehled:

Cejnek malý - *Blicca bjoerkna* L.

13. 4. 1991: *Chironomidae* 34 %, detrit 30 %, *Copepoda* 18 %, *Trichoptera* 11 %, *Cladophora* 7 %

31. 5. 1991: *Cladocera* 96 %, detrit 4 %

27. 4. 1992: detrit 65 %, *Bacillariophyceae* 15 %, *Cladophora* 11 %, písek 4 %, *Chironomidae* 3 %, *Cladocera* 1 %, *Copepoda* 1 %

2. 6. 1992: *Cladophora* 40 %, *Bryozoa* 28 %, detrit 25 %, *Chironomidae* 5 %, *Copepoda* 2 %

1. 7. 1992: detrit 53 %, *Cladophora* 43 %, *Chironomidae* 3 %, písek 1 %

20. 7. 1992: *Cladocera* 55 %, *Cladophora* 15 %, detrit 13 %, *Insecta* 10 %, *Chironomidae* 4 %, *Bryozoa* 3 %

19. 8. 1992: *Cladophora* 38 %, detrit 20 %, *Chironomidae* 20 %, *Trichoptera* 18 %, *Copepoda* 2 %, písek 2 %

10. 9. 1992: *Cladocera* 100 %

Plotice obecná - *Rutilus rutilus* L.

13. 4. 1991: *Cladophora* 51 %, detrit 40 %, *Cladocera* 4 %, *Chironomidae* 2 %, *Trichoptera* 2 %, semena 1 %

31. 5. 1991: *Cladocera* 50 %, detrit 50 %
 27. 4. 1992: detrit 50 %, *Bacillariophyceae* 31 %, písek 11 %, *Cladophora* 4 %, makrofyta 4 %
 2. 6. 1992: *Cladophora* 50 %, *Chironomidae* 50 %
 19. 8. 1992: *Cladophora* 80 %, detrit 10 %, *Chironomidae* 5 %, *Bryozoa* 5 %
 10. 9. 1992: *Cladophora* 65 %, *Cladocera* 30 %, *Trichoptera* 5 %

Perlín ostrobřichý - *Scardinius erythrophthalmus* L.

13. 4. 1991: *Cladophora* 87 %, detrit 10 %, *Chironomidae* 2 %, *Bryozoa* 1 %
 2. 6. 1992: *Cladophora* 100 %
 20. 7. 1992: *Cladophora* 100 %
 10. 9. 1992: *Cladophora* 40 %, detrit 30 %, *Cladocera* 30 %

Jelec jesen - *Leuciscus idus* L.

1. 7. 1992: *Cladophora* 88 %, detrit 7 %, *Bryozoa* 5 %

Z uvedených výsledků je zřejmé, že u sledovaných druhů ryb se dominantní potravní složka měnila podle potravní nabídky řeky. Potravní složení je dáno pocho-pitelně i potravní biologii jednotlivých druhů ryb. Plotice má široké potravní spektrum - ve většině případů v její potravě dominovaly vláknité řasy, ale rovněž detrit a někdy i perloočky tvořily důležitou část potravy. V potravě cejnka dominovalo v průběhu sledování více potravních složek podle okamžité nabídky toku. U perlína, který je schopen efektivně využívat i rostlinnou potravu, převažovaly ve všech případech v potravě vláknité řasy. Jesen byl chycen jen jedenkrát, takže nelze dělat závěry o jeho potravním spektru v daném úseku řeky.

Potravní konkurence vyjádřená v procentech potravní shody mezi sledovanými druhy ryb je uvedena v tab. II.

II. Potravní konkurence vyjádřená v procentech potravní shody mezi sledovanými druhy ryb – Food competition expressed as percentage of food similarity in the studied fishes

	Cm	Pl	Pe	Je
Cm	-	71	37	30
Pl	71	-	59	42
Pe	37	59	-	89
Je	30	42	89	-

Z potravních analýz vyplývá, že makrozoobentos nebyl v potravním spektru námi sledovaných druhů ryb většinou významněji zastoupen. Výjimku tvořily larvy pakomárů a chrostků, jejichž podíl se v některých obdobích roku zvyšoval a u cejnka v jednom případě tvořil dokonce dominantní složku potravy. Mechovky netvořily

běžnou součástí rybí potravy a jsou přijímány především při nedostatku vhodnější potravy.

Z nabídky drifujících organismů byly potravně využívány především perloočky (*Daphnia*, *Bosmina*), jejichž podíl byl u cejnka v řadě případů dominující. Zastoupení *Copepoda* bylo slabší a vířníci se v potravě sledovaných ryb vůbec nevyskytovali.

V obdobích, kdy je potravní nabídka méně vhodná, zvyšuje se v potravě zastoupení detritu a mechovek, popř. se v trávicím traktu objevuje i písek. Přibližně u 10 % odchycených ryb byl zjištěn ve střevě výskyt vrtejšů.

V těsné blízkosti námi sledovaného toku prováděl potravní analýzy ryb v mrtvém rameni řeky Dyje Č r h a (1955). Přestože v mrtvém rameni Dyje voda stagnovala a životní podmínky ryb tedy nebyly identické, dominantní složka potravy ryb v řece i v mrtvém rameni se shodovala a také zastoupení ostatních potravních složek bylo obdobné. Podle tohoto autora byl hlavní potravou cejnka v mrtvém rameni Dyje zooplankton (perloočky, klanonožci), částečně pak i larvy pakomárů, řasy, chrostíci, měkkýši a někdy i detrit. Dominující potravou plotice v mrtvém rameni Dyje bylo makrofyta, dále řasy, zooplankton, pakomáři, vzácněji i chrostíci, detrit, mechovky a červi. U perlína převažovala v potravě makrofyta, dále se vyskytovali chrostíci, pakomáři, zooplankton, řasy, detrit a mechovky. V mrtvém rameni Dyje se kaprovité ryby na jaře živily převážně rostlinnou potravou, z bentosu byli nejhojnější složkou chrostíci a pakomáři. Koncem jara se v potravě objevil i zooplankton. V letním období pak tato složka tvořila dominantní zdroj potravy. Na podzim opět převládala rostlinná potrava s občasným hojnějším výskytem mechovek.

Uvedením vodního díla do provozu (horní nádrž byla trvale napuštěna v roce 1979, střední v roce 1981 a dolní v roce 1989) došlo ke zlepšení kvality vody v dolním toku Dyje. Před celkovým dokončením výstavby VD Nové Mlýny se pohybovala hodnota BSK₅ na vstupu do horní nádrže v rozmezí 22 až 150 mg O₂·l⁻¹ a po průtoku nádržemi se snížila v toku pod nádržemi na hodnoty 4 až 10 mg O₂·l⁻¹. Zlepšení kvality vody pod nádržemi se projevilo i úlovky několika desítek jedinců pstruha duhového a možností vysazení ryb s vyššími nároky na kvalitu vody (hlaváčka). V úseku toku pod nádržemi se objevují raci a byla zde zjištěna ostrucha křivočará a ježdík žlutý. Výrazné zlepšení kvality vody pod nádržemi tak umožňuje postupné obnovení původní ichtyofauny až po soutok s Moravou. Současně se zvýšila i potravní nabídka pro ryby v podobě zooplanktonu vyplavovaného z nádrží (drift) a vzrostla i kvantita makrozoobentosu. Tato skutečnost se projevuje rostoucí kusovou hmotností ryb ulovených v jednotlivých letech v Dyji pod nádržemi (tab. III). Tabulka byla sestavena podle údajů o úlovcích ryb MRS v Brně.

Z tab. III je patrné, že u všech uvedených druhů ryb došlo po uvedení vodního díla do provozu ke vzrůstu průměrné hmotnosti.

III. Průměrná kusová hmotnost ryb ulovených v dolním toku Dyje (kg) v letech 1977 až 1990 – Average individual weight of fishes caught in the lower part of the Dyje river (kg) in the years 1977 - 1990

Ryba ¹	Rok ¹³				
	1977-1978	1979-1980	1981-1983	1985-1987	1989-1990
Kapr ²	1,51	1,84	1,83	2,28	2,29
Lín ³	0,60	0,81	0,78	0,77	0,90
Cejnek malý ⁴	0,25	0,47	0,40	0,35	0,45
Tloušť ⁵	0,63	0,69	0,69	0,80	0,74
Parma obecná ⁶	1,27	1,57	1,50	1,79	1,94
Ostrorečka ⁷	0,87	1,28	1,20	1,14	1,00
Štika ⁸	1,82	1,75	1,90	1,99	2,17
Candát obecný ⁹	1,53	1,43	1,98	1,82	1,96
Sumec ¹⁰	6,80	4,63	6,00	5,82	7,82
Úhoř ¹¹	0,78	0,67	0,66	0,73	0,88
Drobné kaprovité ¹²	0,20	0,12	0,12	0,14	0,20

¹fish, ²carp, ³tench, ⁴white bream, ⁵chub, ⁶barbel, ⁷nase, ⁸pike, ⁹pikeperch, ¹⁰wels, ¹¹eel, ¹²small Cyprinids, ¹³year

Literatura

- CRHA, J.: Příspěvek k poznání potravy ryb v mrtvém rameni řeky Dyje. [Diplomní práce.] Brno, 1955. 8 s. - Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity.
- HETEŠA, J. - SUKOP, I.: The influence of hydrobiological works on the water biome. In: PENKA, M. et al.: Floodplain forest ecosystem: II. After water management measures. Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo, Elsevier 1991, s. 587-606.
- HOCHMAN, L. - JIRÁSEK, J.: Příspěvek k současnému zarybnění řeky Dyje. Sbor. Vys. Šk. zeměd. Brno, Řada A, 6, 1958, č.2, s. 245-265.
- HOŠEK, B.: Dynamika driftujících organismů řeky Dyje v podmínkách po vybudování Věstonické nádrže. [Diplomní práce.] Brno, 1983. 71 s. - Vysoká škola zemědělská.
- LUSK, S.: Stav rybího osídlení dolního úseku toku Dyje ve vztahu k čistotě vody. In: Sbor. Ref. 5. Konf. ČSL, Ústí n. L., 1979, s. 320-323.
- MORAVEC, A.: Drift řeky Dyje po dokončení vodního díla Nové Mlýny. [Diplomní práce.] Brno, 1993. 62 s. - Vysoká škola zemědělská.
- SUKOP, I.: Influence of the water works at Nové Mlýny on macrozoobenthos of the Dyje River in the vicinity of biosphere reserve Pálava (southern Moravia). Ekológia (ČSSR), 9, 1990, č.1, s. 73-86.

Došlo 21. 10. 1993

SUKOP, I. - SPURNÝ, P. - TURANSKÝ, R. (University of Agriculture, Brno):
Food biology of the fishes in the Dyje river under waterworks at Nové Mlýny.
Živoč. Výr., 39, 1994 (1): 77-83.

The Dyje river was known by its fish richness in the past. Carp, pike and some other fishes breded at spring floods. The quality of water decreased owing to pollution and quantum of fishes declined to 10% original quantity after the year 1960. After construction of the waterworks the quality of water was improved and quantity of natural food increased in the lower part of the river.

Improvement of the environmental conditions of the fishes led to an increasing individual weight of fishes (see Tab. III). The food biology of some fish species (white bream, roach, rudd, ide) was studied in the lower part of the Dyje river. The material investigated was obtained by angling. The food analysis showed these results. The most significant food component of white bream were *Cladocera*, followed by detritus and filamentous algae. A large proportion in the gut content of roach was composed of filamentous algae and detritus followed by *Cladocera* and larvae of chironomids. The food spectrum of roach was similar to that of rudd and ide. Food composition of caught fishes is given in Tab. I. Food competition expressed as percentage of food similarity in the studied fishes is given in Tab. II.

food spectrum of fishes; white bream; roach; rudd; ide; food competition

Kontaktní adresa:

RNDr. Ivo S u k o p , CSc., Vysoká škola zemědělská, Brno, pracoviště 691 44 Lednice
na Moravě

Oznamujeme čtenářům a autorům našeho časopisu,

že v návaznosti na časopis Scientia agriculturae bohemoslovaca, který až do roku 1992 vycházel v Ústavu vědeckotechnických informací Praha,

Vysoká škola zemědělská v Praze vydává

časopis

Scientia agriculturae bohémica

Časopis si zachovává původní koncepci reprezentace naší vědy (zemědělství, lesnictví, potravinářství) v zahraničí a jeho obsahem budou původní vědecké práce uveřejňované v angličtině s rozšířenými souhrny v češtině.

Časopis je otevřen nejširší vědecké veřejnosti a redakční rada nabízí možnost publikace pracovníkům vysokých škol, výzkumných ústavů a dalších institucí vědecké základny.

Příspěvky do časopisu (v angličtině) poslejte na adresu:

Vysoká škola zemědělská

Redakce časopisu Scientia agriculturae bohémica

160 21 Praha 6-Suchbát

OVĚŘENÍ SILÁŽOVATELNOSTI SLÉZU PŘESLENITÉHO (MALVA VERTICILLATA L.)

M. Tůma, P. Kalač

Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, České Budějovice

Zkušenosti z uplynulých deseti let svědčí o tom, že sléz přeslenitý je výkonnou bílkovinnou pícninou, která může rozšířit sortiment krmiv. Zatím však téměř chybí poznatky o jeho silážovatelnosti. V šesti laboratorních pokusech v klimaticky příznivých letech 1990 a 1991 jsme silážovali sléz z první seče z jarního výsevu, sklizený vždy třikrát v týdenních intervalech ve vegetačních fázích počátku kvetení až plného květu. Sušina se pohybovala mezi 13,1 až 22,0 %. Obsahy zkrasitelných sacharidů (glukóza, fruktóza a sacharóza) v sušině činily 13,8 až 16,1 % v prvním roce a 10,6 až 14,0 % v roce druhém, dusíkatých látek 16,3 až 18,1 %, resp. 11,5 až 11,9 %, což odpovídá středně obtížně silážovatelné píci. Stravitelnost *in vitro* vyjádřená D-hodnotou se pohybovala mezi 64,2 až 68,5 %. Pokusné siláže byly připraveny z nezavadlé píce bez konzervace (kontrolní varianta), či z píce se čtyřmi konzervačními látkami - kyselinou mravenčí, amoniumtetraformátem, kyselinou octovou a směsí karboxylových kyselin obsahující převážně kyselinu octovou. Další variantou byly siláže z píce zavadlé za příznivého počasí na 25,8 až 39 % sušiny. Po šesti měsících byly příznivější ukazatele jakosti zjištěny u siláží s konzervačními látkami než u siláží ze zavadlé píce. Sléz v nezavadlém stavu nelze silážovat bez konzervačních látek.

sléz přeslenitý (*Malva verticillata* L.); siláž; silážovatelnost; konzervační látky

Sléz přeslenitý (*Malva verticillata* L.), často nazývaný krmný sléz či malva, je jednoletá výkonná bílkovinná pícnina, jejíž pěstování se s příznivými výsledky ověřovalo v uplynulých deseti letech ve Výzkumném ústavu pícninářském (VÚP) v Troubsku. Agrotechnické zkušenosti byly uvedeny v několika pracích (V a c e k et al., 1987; B i e l k o , 1988) a souhrnně v informačním materiálu VÚP (V a c e k et al., 1991). V praxi se dosahuje výnosu 35 až 55 t zelené hmoty na 1 ha ze dvou sečí při pěstování jako hlavní plodiny a 15 až 25 t/ha jako meziplodiny. Optimální doba seče je na počátku květu, kdy píce obsahuje 13 až 15 % sušiny, v sušině pak 14 až 21 % dusíkatých látek, 13 až 15 % stravitelných dusíkatých látek a 17 až 21 % vlákniny. Výnos sušiny slézu jako hlavní plodiny se blíží jeteli lučnímu při jeho trojsečném využití.

Vysoký obsah stravitelných dusíkatých látek poměrně rychle klesá s postupujícím stárnutím porostu (B o n n e m a i r e et al., 1975). Příznivou krmnou hodnotu i chutnost slézu prokázali na skopcích B r z ó s k a et al. (1981). V našich podmínkách se počítá především s využitím zelené píce slézu přeslenitého pro krmení skotu. Zatím jen velmi omezené jsou údaje o jeho silážovatelnosti.

Ostrowski a Daczewska (1981) zjistili, že siláže připravené z čerstvé píce mají nízkou jakost, zatímco z píce zavadlé na 26 % sušiny je již jakost dobrá. Podobné závěry, avšak bez podrobnějších údajů, uvádějí i někteří autoři prací publikovaných ve sborníku, který redigoval Mojsesjev (1979).

Naším cílem bylo ověřit silážovatelnost slézu přeslenitého jako nadějně doplňkové pícniny.

MATERIÁL A METODA

Píci pro pokusy se silážováním jsme vypěstovali na pokusných parcelkách Zemědělské fakulty v Českých Budějovicích podle agrotechnických zásad, které doporučují Vacek et al. (1991), z osiva novošlechtění TB-4 poskytnutého VÚP v Troubsku. V roce 1990 jsme sklízeli sléz v první seči z jarního výsevu třikrát v týdenních intervalech po 70 až 84 dnech po zasetí, druhou seč 71 dnů po seči první. V roce 1991 byla vegetační doba tří sklizní první seče v týdenních intervalech 77 až 91 dnů.

Celkem jsme provedli sedm laboratorních pokusů. Část píce jsme silážovali v čerstvém stavu, část po zavadnutí. Nezavadlou píci jsme silážovali bez konzervace (kontrolní varianta), nebo s konzervačními látkami v těchto dávkách: kyselina mravenčí - 0,25 či 0,40 % hmotn., amoniumtetraformiát - 3,3 l/t, kyselina octová 0,30 % hmotn., směs karboxylových kyselin 4 l/t.

Amoniumtetraformiát (ATF) je amonná sůl kyseliny mravenčí, vyjadřovaná vzorcem $\text{HCOONH}_4 \cdot 3 \text{HCOOH}$, která nemá nepříznivé vlastnosti samotné kyseliny mravenčí, jako je leptavost, korozivita a dráždivý zápach. Roztok obsahuje 64 % hmotn. kyseliny mravenčí. Aplikuje se proto asi o třetinu větší dávka než u 85% roztoku kyseliny mravenčí (Kalač, 1993). Směs karboxylových kyselin obsahovala 88,8 % hmotn. kyseliny octové, 8,5 % kyseliny mravenčí, 0,4 % kyseliny akrylové, vodu a minoritní složky. Jejím výrobcem byly Chemické závody Sokolov. Zavadlá píce byla silážována bez konzervačních látek.

Píce byla rozřezána na délku řezanky 1 až 2 cm. K 1 kg nezavadlé píce se přidávalo 30 ml roztoku konzervační látky, ke kontrolní variantě 30 ml vody. Píce se plnila do konzervárenských sklenic objemu 720 cm³, které byly ponechány 24 hodin otevřené při teplotě 20 až 23 °C, aby se napodobila nejběžnější technologická závada - opožděné vytvoření anaerobních podmínek. Poté byla pokusná sila uzavřena víčky Omnia, která po ustálení tlakových poměrů umožní hermetické uzavření. Pokusná sila byla skladována v temnu po dobu šesti měsíců při teplotě kolem 20 °C. Od každé varianty byla připravena tři pokusná sila. Měrná hmotnost silážované hmoty činila 585 až 695 kg/m³ u variant z čerstvé píce a 500 kg/m³ u píce zavadlé.

Kromě toho byly pro orientační ověření chutnosti v roce 1991 připraveny tři siláže z nezavadlého slézu z první seče v kameninových nádobách o objemu 55 litrů s měrnou hmotností 615 až 640 kg/m³: s 0,26 % hmotn. kyseliny mravenčí, 0,29 % kyseliny octové a 3,1 l/t amoniumtetraformiátu. Sila byla uložena při teplotě kolem 20 °C a siláže se po 21 až 28 týdnech skladování postupně zkrmovaly. Byly podávány

v dávce 3 kg při ranním krmení dvěma beranům plemene zušlechtěná šumavka spolu se senem *ad libitum* po dobu osmi dnů u každé varianty.

Obsahy sušiny a dusíkatých látek byly stanoveny podle ČSN 46 7092, obsahy zkvasitelných sacharidů plynovou chromatografií podle autora H a r t m a n (1981). Stravitelnost metodou *in vitro* podle Lampetera stanovila laboratoř VÚP ve Větrově (M í k a , 1984). Kyseliny v silážích byly stanoveny plynovou chromatografií (H a r t m a n , 1980), ostatní kritéria podle ČSN 46 7012. Podle této normy byly také siláže zařazeny do čtyř jakostních tříd. Jako další ukazatel, vystihující průběh štěpení bílkovin a deaminaci uvolněných aminokyselin, byl stanoven obsah amoniaku, vyjadřovaný jako procentuální podíl amoniakálního dusíku z dusíku celkového: I. třída do 10,0 %, II. třída 10,1 až 15,0 %, III. třída 15,1 až 20,0 % a IV. třída při hodnotách nad 20 %.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Charakteristika použité čerstvé i zavadlé píce je shrnuta v tab. I a II. Sléz dosáhl vegetační fáze začínajícího kvetení, doporučované jako optimální, pokud jde o obsah a složení živin, v obou letech kolem 75. dne po zasetí, což odpovídá hodnotám obvyklým pro bramborářskou výrobní oblast (V a c e k et al., 1991). Obsah sušiny vzrůstal s rostoucím stářím porostu, obsah dusíkatých látek se významněji neměnil. Na nižším než obvyklém obsahu dusíkatých látek v roce 1991 se zřejmě projevilo pěstování slézu na málo vyhnojené parcele.

Výraznější rozdíly v obsahu a zastoupení jednotlivých zkvasitelných sacharidů jsou více patrné mezi oběma roky než mezi termíny seče. Výrazně nižší byl obsah sacharidů ve druhé seči (pokus D), nelze však usoudit, zda jde o obecnější jev, či o momentální vliv faktorů ovlivňujících asimilační pochody. Poměr zkvasitelných sacharidů k dusíkatým látkám, považovaný za základní faktor určující průběh kvasných pochodů při silážování, lze v první seči v obou letech pokládat za vcelku příznivý. Sléz přeslenitý lze podle zastoupení těchto složek považovat za středně obtížně silážovatelnou pícninu, srovnatelnou s většinou trav. Po oba roky však během vegetačního období i sklizně převládalo příznivé teplé počasí, takže za opačných podmínek se může silážovatelnost slézu zřetelně zhoršit.

Příznivá je stravitelnost *in vitro*, která dosahuje D-hodnoty 64 %, požadované v západní Evropě pro výživu dojníc s poměrně vysokou užitkovostí.

Zavadání probíhalo až na pokus D za příznivého počasí, takže v pěti pokusech obsah sušiny překročil 30 % po 25 až 29 hodinách. Obsah zkvasitelných sacharidů vesměs poklesl prodýcháním na pokose, v pokusu E je však zřejmý nárůst, způsobený zřejmě štěpením polysacharidů. Poměr sacharidů k dusíkatým látkám se zhoršil, avšak dal se očekávat příznivý vliv zvýšeného obsahu sušiny na průběh konzervačních pochodů. Neplatí to však pro pokusy D a A.

Tato očekávání se potvrdila ve výsledné jakosti získaných siláží. V tab. III a IV jsou uvedeny výsledky konzervace v pokusech A a B, celkové hodnocení jakosti je shrnuto v tab. V. Kvalita siláží z čerstvé píce bez konzervačních látek byla v prvním roce velmi nízká, v druhém roce, kdy píce obsahovala výrazně méně dusíkatých

I. Charakteristika čerstvé píce slézu přeslenitého použité pro silážování – The characteristics of fresh forage of mallow used for ensiling

	Pokus ¹⁹							Siláže pro zkmo- vání beranům ²⁰
	rok 1990				rok 1991			
	A	B	C	D	E	F	G	
Datum seče ¹	16. 7.	23. 7.	30. 7.	25. 9. (2. seč)	15. 7.	22. 7.	29. 7.	19. 7. 1991
Vegetační fáze ²	nasazení poupat ³	počátek květu ⁴	plný květ ⁵	plný květ	počátek květu	květ ⁶	plný květ	květ
Výška porostu ⁷ (cm)	60 - 80	90 - 110	130 - 140	90 - 100	60 - 90	90 - 110	120 - 130	90 - 110
Sušina ⁸ (%)	13,1	18,6	22,0	20,4	15,3	19,1	18,5	16,2
Složení sušiny ⁹ (%):								
Glukóza ¹⁰	7,20	7,08	6,65	3,69	4,46	3,72	4,62	-
Fruktóza ¹¹	6,15	6,37	4,93	3,58	2,73	2,38	3,17	-
Sacharóza ¹²	2,17	2,69	2,18	1,60	4,57	4,46	6,16	-
Zkvasitelné sacharidy ¹³	15,52	16,14	13,76	8,87	11,76	10,56	13,95	-
Dusíkaté látky ¹⁴	17,6	18,05	16,3	17,45	11,9	11,5	11,5	13,2
Stravitelnost <i>in vitro</i> ¹⁵ (%):								
Sušina ¹⁶	79,7	75,8	72,7	71,9	75,3	73,4	72,2	75,6
Organická hmota ¹⁷	77,3	73,6	70,3	70,2	74,9	71,5	74,2	74,2
D-hodnota ¹⁸	68,5	67,3	65,0	64,7	67,3	65,4	64,2	67,0

¹ date of cut, ² growth stage, ³ bud setting, ⁴ flowering outset, ⁵ full flowering, ⁶ flowering, ⁷ plant height, ⁸ dry matter, ⁹ dry matter composition, ¹⁰ glucose, ¹¹ fructose, ¹² saccharose, ¹³ fermentable carbohydrates, ¹⁴ raw protein, ¹⁵ *in vitro* digestibility, ¹⁶ dry matter, ¹⁷ organic matter, ¹⁸ D-value, ¹⁹ trial, ²⁰ silage to be fed to rams

II. Charakteristika zavadlé píce slézu přeslenitého použité pro silážování – The characteristics of wilted forage of mallow used for ensiling

	Pokus ¹						
	A	B	C	D	E	F	G
Doba zavadání ² (h)	24	25	48	24	29	26	25
Podmínky zavadání ³	příznivé ¹¹	příznivé	příznivé	nepříznivé ¹²	příznivé	příznivé	příznivé
Sušina ⁴ (%)	25,8	33,4	39,0	24,0	32,7	32,3	33,0
Složení sušiny ⁵ (%)							
Glukóza ⁶	3,83	7,27	2,40	3,69	4,90	3,42	3,42
Fruktóza ⁷	3,50	3,36	2,41	3,24	3,48	2,77	2,50
Sacharóza ⁸	1,95	3,91	2,07	1,28	6,27	4,68	4,82
Zkvasitelné sacharidy ⁹	9,28	14,54	6,88	8,21	14,65	10,87	10,74
Dusíkaté látky ¹⁰	19,5	16,4	14,4	18,4	12,8	11,5	14,8

¹trial, ²wilting time, ³conditions of wilting; for 4 - 10 see Tab. I; ¹¹favourable, ¹²unfavourable

III. Jakostní ukazatele siláží v pokusu A – The characteristics of silage quality in trial A

Ukazatel ¹	Kontrola ⁶	Kyselina mravenčí ⁷		Směs kyselin ⁸	Zavadlá píce ⁹
		0,25 %	0,40 %		
pH	4,28	4,22	4,25	4,10	4,45
Kyselina mléčná ² (%)	1,76	1,63	1,12	1,89	3,07
Kyselina octová ³ (%)	0,53	0,19	0,21	0,52	0,45
KVV (mg KOH/100 g)	858	747	563	1050	975
Amoniak ⁴ (% NH ₃ -N z celkového N)	10,5	3,3	2,9	2,9	9,8
Jakostní třída ⁵	III	III	III	I	III

KVV = kyselost vodního výluhu¹⁰

¹parameter, ²lactic acid, ³acetic acid, ⁴ammonia, ⁵quality class, ⁶control, ⁷formic acid, ⁸mixture of acids, ⁹wilted forage, ¹⁰titration acidity

IV. Jakostní ukazatele siláží v pokusu B – The characteristic of silage quality in trial B

Ukazatel ¹	Kontrola ⁶	Kyselina mravenčí ⁷		Směs ⁸ kyselin	Zavadlá píce ⁹
		0,25 %	0,40 %		
pH	5,02	4,01	4,25	3,94	4,55
Kyselina mléčná ² (%)	2,31	1,78	1,23	2,27	3,88
Kyselina octová ³ (%)	0,47	0,17	0,15	0,49	0,53
KVV (mg KOH/100 g)	736	1040	763	1400	1170
Amoniak ⁴ (% NH ₃ -N z celkového N)	17,6	3,1	2,5	3,7	7,1
Jakostní třída ⁵	IV	I	III	I	II

For 1 - 9 see Tab. III

V. Souhrnné zařazení siláží do jakostních tříd podle ČSN 46 7012 – General categorization of silages to quality classes according to the standard ČSN 46 7012

	Pokus ⁶						
	A	B	C	D	E	F	G
Kontrola ¹	III	IV	IV	III	II	I	I
Kyselina mravenčí ² (0,25 %)	III (pH)	I	I	I	I	I	I
Kyselina mravenčí (0,40 %)	III	III	I	IV	-	-	-
ATF (3,3 l/t)	-	-	-	-	I	I	I
Kyselina octová ³ (0,30 %)	-	-	-	-	I	I	I
Směs karboxylových kyselin ⁴ (4 l/t)	I	I	III (pH)	I	-	-	-
Zavadlá píče ⁵	III	II	II	IV	II	II	II

ATF = amoniumtetraformiát⁷

Symbol (pH) u jakostní třídy znamená, že vyšší hodnota pH byla jediným důvodem pro zařazení do nižší jakostní třídy.

The symbol (pH) in the quality class denotes that the higher pH value was the only reason for including in the lower quality class.

¹control, ²formic acid, ³acetic acid, ⁴mixture of carboxylic acids, ⁵wilted forage, ⁶trial, ⁷ammonium tetraformate

látek, výborná a velmi dobrá. V praxi je však nezbytné počítat s vyššími obsahy dusíkatých látek v důsledku intenzivnějšího hnojení, a silážování nezavadlého slézu bez konzervačních látek by proto bylo velmi riskantní.

Konzervační látky mohly prokázat svoji účinnost prakticky jen v pokusech A až D. I v těchto pokusech se projevila vyšší účinnost kyseliny mravenčí při nižší použité dávce, zjištěná rovněž při silážování obtížně silážovatelných píce (K a l a č , 1993). Dávka 0,4 % kyseliny mravenčí již výrazně potlačila mléčné kvašení. Značná konzervační účinnost směsi karboxylových kyselin potvrzuje naše několikaleté zkušenosti (K a l a č et al., 1991).

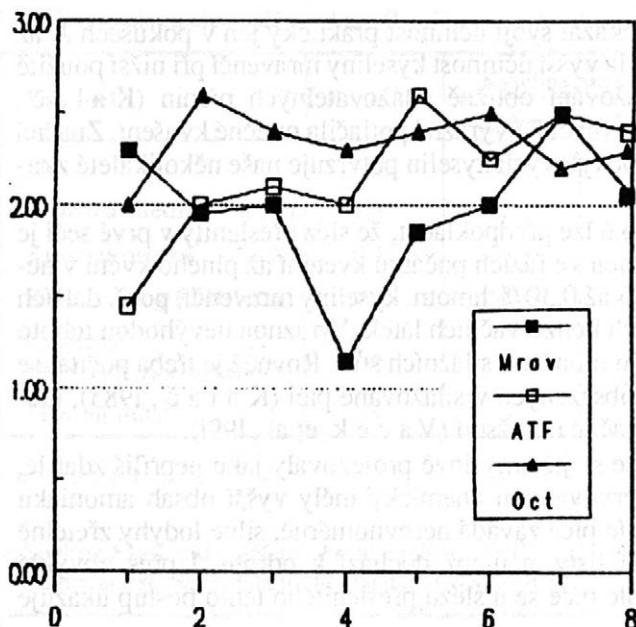
Na základě zjištěných výsledků lze předpokládat, že sléz přeslenitý v prvé seči je píce ušpohově silážovatelnou ve fázích počátku kvetení až plného květu v nezavadlém stavu s přídatkem 0,25 až 0,30 % hmotn. kyseliny mravenčí, popř. dalších srovnatelně účinných chemických konzervačních látek. Výraznou nevýhodou tohoto postupu je však uvolnění velkého množství silážních šťáv. Rovněž je třeba počítat se zachováním většiny dusičnanů obsažených v silážované píce (K a l a č , 1983), kterých sléz přeslenitý kumuluje značné množství (V a c e k et al., 1991).

Siláže získané ze zavadlé píce se již smyslově projevovaly jako nepřilíš zdařilé. Ve srovnání s variantami konzervovanými chemicky měly vyšší obsah amoniaku a vesměs i kyseliny octové. Navíc píce zavadlá nerovnoměrně, silné lodyhy zřetelně pomaleji než výživově cennější listy, u nichž dochází k odrolu. I přes obvyklé přednosti výroby siláží ze zavadlé píce se u slézu přeslenitého tento postup ukazuje jako problematický.

VI. Jakostní ukazatele siláží připravených pro orientační ověření chutnosti – The characteristics of silage quality made for tentative checks of palatability

Doba uložení (týdny) ¹	Kyselina mravenčí ¹⁰ (0,26 %)	ATF (3,1 l/t)	Kyselina octová ³ (0,29 %)
	21	26	28
pH	4,05	4,2	4,2
Kyselina mléčná ² (%)	1,55	0,85	1,85
Kyselina octová ³ (%)	0,66	0,20	0,48
KVV (mg KOH/100 g)	907	616	1120
Amoniak ⁴ (% NH ₃ -N z celkového N)	6,0	8,2	5,1
Jakostní třída ⁵	I	II	I
Stravitelnost <i>in vitro</i> ⁶ (%):			
Sušina ⁷	74,7	74,6	79,9
Organická hmota ⁸	72,7	72,7	78,6
D-hodnota ⁹	65,6	65,9	72,6

KVV = kyselost vodního výluhu¹¹, ATF = amoniumtetraformát¹²
¹storage time (weeks), ²lactic acid, ³acetic acid, ⁴ammonia, ⁵quality class, ⁶*in vitro* digestibility, ⁷dry matter, ⁸organic matter, ⁹D-value, ¹⁰formic acid, ¹¹titration acidity, ¹²ammonium tetraformate



1. Příjem siláží slézu přeslenitého dvěma berany; osa x - doba zkrmování (dny), osa y - příjem siláže (kg) - The intake of malow silages by two rams; x-axis - time of feeding (days), y-axis - silage intake (kg)

Jakost siláží z nezavdlého slézu (tab. I), připravených pro orientační ověření chutnosti, je uvedena v tab. VI, příjem siláží po čtyřdenním adaptačním období je zřejmý z obr. 1. Berani přijímali siláže s chutí, a to hned po umístění krmiva do kotce.

Otevřenou otázkou zůstává stabilita siláží slézu přeslenitého vůči aerobní zkáze v období otevření sila a jejich zkrmování. Rovněž chybí informace o změnách slizovitých látek a tříslovin, které se ve slézu vyskytují.

Poděkování

Autoři děkují za technickou spolupráci paní Ivaně Staškové.

Literatura

- BIELKO, E.: Krmný sléz jako letní meziplodina. Úroda, 36, 1988, s. 264-265.
- BONNEMAIRE, J. - ROUX, M. - TEISSIER, J. H.: Composition chimique et valeur alimentaire d'une mauve (*Malva verticillata* L.). Ann. Zootechn., 24, 1975, s. 565-570.
- BRZÓSKA, F. - PASIEKA, E. - ZYWCZOK, H.: Wartość pokarmowa i odżywcza zielonki malwy pastewnej (*Malva verticillata* L.). Roczn. Nauk zootech., 8, 1981, s. 71-80.
- HARTMAN, M.: Chemické složení některých typů siláží při různém průběhu kvašení. Živoč. Výr., 25, 1980, s. 451-459.
- HARTMAN, M.: Stanovení lehce rozpustných cukrů plynovou chromatografií v rostlinných materiálech. Rostl. Výr., 27, 1981, s. 191-199.
- KALAČ, P.: Hygienická a zdravotní hlediska silážování píce. Stud. Inform. ÚVTIZ, Živoč. Výr., 1983, č. 8. 48 s.

- KALAC, P.: Testing of ammonium tetraformate preservative efficiency for ensiling of heavily fermentable forages. Sbor. zeměd. Fak. JU Č. Budějovice, Ř. fytotech., 1993 (v tisku).
- KALAC, P. - ŠPIČKA, J. - KRÍŽEK, M.: Ověření možností účinnějšího řízení konzervačního procesu při silážování píce ve vyšších polohách. [Závěrečná zpráva.] Č. Budějovice, AF VŠZ 1991. 60 s.
- MÍKA, V.: Stav a perspektivy hodnocení stravitelnosti píce. Úroda, 32, 1984, s. 66-67.
- MOJSEJEV, K. A. (Ed.): Malorasprostraněnyje silosnyje kultury. Leningrad, Kolos 1979. 328 s.
- OSTROWSKI, R. - DACZEWSKA, M.: Badania nad malwą (*Malva verticillata* L.) jako roślina pastewna i możliwościami jej uprawy w rejonie Wielkopolski. Roczn. Nauk zootech., 8, 1981, s. 59-69.
- VACEK, V. - HLADÍK, L. - BOHATEC, O.: Další zkušenosti s pěstováním krmného slézu v praxi. Úroda, 35, 1987, s. 544-546.
- VACEK, V. - HLADÍK, L. - ŘEPKA, R.: Stručné informace o krmném slézu - malvě (*Malva verticillata* L.). Materiál Osevy, Výzkumného ústavu pícninářského v Troubsku, 1991. 8 s.

Došlo 27. 9. 1993

TŮMA, M. - KALAC, P. (University of South Bohemia, Faculty of Agriculture, České Budějovice):

Testing of mallow (*Malva verticillata* L.) ensilability.

Živoč. Výr., 39, 1994 (1): 85-93.

Experience gained in the last decade has shown that the mallow is a high-yielding proteinaceous fodder crop which can expand the feed assortment. However, the knowledge of its ensilability has been very scarce until now.

In the years 1990 and 1991 with good climatic conditions, in six laboratory trials mallow from the first cut from spring sowing was ensiled; the mallow was cut three times in weekly intervals each year in the growth stages of flowering outset to full flowering. Dry matter content ranged from 13.1 to 22.0 %. The contents of fermentable carbohydrates (glucose, fructose and saccharose) in the dry matter made 13.8 to 16.1 % in the first year and 10.6 to 14.0 % in the second year, the contents of protein were 16.3 to 18.1 % and 11.5 to 11.9 %, respectively; these values correspond to fodder with medium ensilability. *In vitro* digestibility expressed as D-value fluctuated between 64.2 to 68.5 %.

Experimental silages were made from unwilted forage representing the control, or they were preserved with four preservatives - formic acid, ammonium tetraformate, acetic acid and a mixture of carboxylic acids containing mostly acetic acid. Silages made from forage wilted to the content of 25.8 to 39 % dry matter in fine weather were another treatment. After six months, the characteristics of silage quality were better in silage with preservatives than in silage from wilted fodder. Unwilted mallow cannot be ensiled without preservatives.

mallow (*Malva verticillata* L.); silage; ensilability; preservatives

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Pavel K a l a č, CSc., Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 370 005 České Budějovice

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS CONTRIBUTING TO THE SCIENTIFIC JOURNAL ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA (ANIMAL PRODUCTION)

Original scientific papers, short communications, and selectively reviews, that means papers based on the study of technical literature and reviewing recent knowledge in the given field, are published in this journal. Published papers are in Czech, Slovak or English. Each manuscript must contain a short and a longer summary.

The authors is fully responsible for the originality of his paper, for its subject and formal correctness. The author shall make a written declaration that his paper has not been published in any other information source.

The board of editors of this journal will decide on paper publication, with respect to expert opinions, scientific importance, contribution and quality of the paper.

The paper extent shall not exceed ten typescript pages, including tables, figures and graphs.

Manuscript layout shall correspond to the State Standard ČSN 88 0220 (quarto, 30 lines per page, 60 strokes per line, double-spaced typescript). Tables, figures and photos shall be enclosed separately. The text must contain references to all these annexes.

The title of the paper shall not exceed 85 strokes. It is necessary to avoid in the title the usage of common expressions. Subtitles of the papers are not allowed either.

Brief summary is an information selection of the contents and conclusions of the paper, it is not a mere description of the paper. It must present all substantial information contained in the paper. It shall not exceed 170 words. It shall be written in full sentences, not in form of keynotes. It is published in the language the paper is written in, it should comprise base numerical data including statistical data.

Longer summary is a basis of English translation, it should contain comments in extend about two typed pages on the results of the study, references to tables and figures, or to the most important literary citations. It may be submitted in English.

Introduction has to present the main reasons why the study was conducted, and the circumstances of the studied problems should be described in a very brief form.

Review of literature should be a short section, containing only literary citations with close relation to the treated problem. It is recommended to cite the lowest possible number of authors.

Only original method shall be described, in other cases it is sufficient enough to cite the author of the used method and to mention modifications of this method. This section shall also contain a description of experimental material.

In the section Results figures and graphs should be used rather than tables for presentation of quantitative values. A statistical analysis of recorded values should be summarized in tables. This section should not contain either theoretical conclusions or deductions, but only factual data should be presented here.

Discussion contains an evaluation of the study, potential shortcomings are discussed, and the results of the study are confronted with previously published results (only those authors whose studies are in closer relation with the published paper should be cited). The sections Results and Discussion may be presented as one section only.

The citations are arranged alphabetically according to the surname of the first author. References in the text to these citations comprise the author's name and year of publication. Only the papers cited in the text of the study shall be included in the list of references. All citations shall be referred to in the text of the paper.

If any abbreviation is used in the paper, it is necessary to mention its full form at least once to avoid misunderstanding. The abbreviations should not be used in the title of the paper nor in the summary.

The author shall give his full name (and the names of other collaborators), academic, scientific and pedagogic titles, full address of his workplace and postal code.

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

44. KONGRES EVROPSKÉHO SDRUŽENÍ PRO ŽIVOČIŠNOU VÝROBU

Od 15. do 19. srpna 1993 se v Aarhusu v Dánsku konalo 44. výroční zasedání Evropského sdružení pro živočišnou produkci. Na generálním zasedání bylo přítomno 33 delegátů z 35 členských organizací z Evropy a z prostoru Středozemního moře. Mezi novými členskými organizacemi byly poprvé přivítáni: Albánie, Alžír, Chorvatsko a Slovinsko. Je třeba připomenout, že místo původního Československa zasedli odděleně delegáti České republiky a Slovenské republiky.

Zahajovací ceremoniál tradičního výročního vědeckého zasedání byl uspořádán v krásné jízdně středověké rytířské tvrzi Wilhelmsborgu za přítomnosti Jeho Královské Výsosti prince Joachima, druhého syna dánské královny Margarety II. V osobním rozhovoru přiblížil prezident EAAP prof. A. Nardone a generální tajemník N. Frydlander Jeho Královské Výsosti účel, cíle a podstatu činnosti EAAP.

Zahajovacího ceremoniálu se zúčastnilo 1100 lidí z 34 zemí včetně 670 vědců, expertů, techniků a zástupců mezinárodních a odborných organizací. Bylo rovněž přítomno 430 doprovázejících osob a osobností veřejného života.

Po oficiálním zahájení Dr. Th. Simonsena, starosty města Aarhusu, druhého největšího města Dánska, a po projevu prorektora Aarhuské univerzity prof. Lehmana, promluvil prof. Nardone. Nastínil úkoly, které má tato vědecká společnost v příštích letech před sebou nejen v oblasti základního výzkumu, nýbrž i v oblasti přizpůsobení se produkčním systémům limitujícím faktorům životního prostředí. Potom se celá jízdárna změnila ve společenský sál, kde vystoupila s hudebním programem vojenská hudba královské gardy prince Joachima a také byly předvedeny ukázky výcviku a drezúry koní.

Čtyřdenní zasedání (s tradičně šesti shromážděními) se konala na univerzitě v Aarhusu a byla organizována Národním ústavem pro živočišné vědy ve Foulumu (NIAS).

Odborná témata byla v minulých dvou letech pečlivě zvolena sedmi studijními komisiemi. Jednotlivé komise („vlastní produktivní orgány EAAP“) mají tuto strukturu:

- obecná témata - genetika, výživa, technologie chovu a zdraví zvířat
- produkční témata - skot, prasata, ovce a kozy, koně.

Hlavní témata letošního zasedání byla:

- a) produktivita a činitele jakosti: závislost na genetické variabilitě;
- b) vliv produkčních systémů na živočišné produkty a životní prostředí;
- c) identifikace faktorů, které ovlivňují výživnou hodnotu krmiv živočišného původu.

Společně s NIAS a EAAP bylo vydáno 500 souhrnů ve dvou svazcích (prakticky všechny hlavní a souhrnné referáty). Bylo vyloženo 195 posterů, které se poslední dobou stávají velice populární.

Přednášky mladých vědeckých pracovníků byly sponzorovány zvláštními stipendii. Tyto přednášky jsou zpravidla financovány speciálním fondem EAAP (11 stipendií) a těmito soukromými firmami: ANAFI Itálie, Ciba-Geigy Švýcarsko, Nadace H. Wilhelm-Schaumanna Německo, komise Švýcarského svazu chovatelů.

Zároveň tyto aktivity podpořila Komise evropského společenství 17 stipendii. Celkem tedy mohlo být tento rok poskytnuto 28 stipendií.

44. výroční zasedání EAAP se vyznačovalo zvýšenou účastí pozorovatelů. Mimo oficiální zástupce FAO a ES a odborných sesterských organizací USA byli přítomni japonští a čínští vědci.

V rámci zasedání byla propůjčena tato vyznamenání:

Dr. L. Ollivier (Francie) obdržel za své významné mezinárodně uznávané vědecké práce vyznamenání od Sdružení A. M. Leroye (podle prof. Leroye, známého odborníka, aktivního člena a zakladatele EAAP). Kromě toho byl Dr. Ollivier odpovědným redaktorem čtyřjazyčného zootechnického slovníku (anglicky, francouzsky, německy, latinsky). Tato kniha byla vydána ve známém vydavatelství ELSEVIER.

Další tři vyznamenání za mimořádné zásluhy byla udělena těmto profesorům: Orlando Montemurro (Itálie), bývalý ředitel Ústavu pro anatomii a fyziologii hospodářských zvířat a prezident Výzkumného ústavu zemědělského v Bari, který je znám ve Středozezemním prostoru zejména svými vědeckými pracemi v oboru chovu ovcí a koz. Jacques Delage (Francie), bývalý ředitel Státního zemědělského ústavu Paris-Grignon, který byl šest let prezidentem komise pro chov skotu EAAP. Kalle Majjala (Finsko), genetik světového jména, který je od roku 1974 členem Finské akademie věd a literatury.

Prezidenti odborných komisí propůjčili sedm diplomů autorům nejlepších referátů. Tyto referáty byly *in extenso* zveřejněny ve zvláštním čísle časopisu Livestock Production Science, který je vědeckým časopisem EAAP.

Dále obdržel zvláštní vyznamenání prof. J. Boyazoglu, odstupující generální tajemník EAAP, za mimořádné zásluhy během sedmi let, po které zastával v EAAP tuto funkci.

Paralelně s výročním zasedáním proběhla tři satelitní sympozia, kterých se zúčastnilo po 100 osobách. Témata těchto sympozií budou zveřejněna ve třech zvláštních vydáních časopisu Livestock Production Science.

„Chov koní v oblasti chladných klimatických pásem“, které organizovala Zemědělská společnost Islandu.

„Hodnocení krmiv u přežvýkavců“, organizované komisí ES a EAAP.

„Lidská výživa a nemoci ovlivněné nesprávným životním stylem. Nároky na produkci potravin v budoucnosti“. Toto sympozium organizoval prof. H. Skjervold ze Zemědělské univerzity v Norsku.

V rámci letošního kongresu EAAP nebyla opomenuta ani společenská stránka. Vedle odborných exkurzí do zemědělských podniků byla na závěr kongresu uspořádána slavnostní večeře, které se zúčastnilo více než 400 osob.

45. kongres EAAP se bude konat 5. až 8. září 1994 v Edinburghu (Skotsko) a 46. kongres EAAP pak 4. až 7. září 1995 v Praze.

Prof. ing. Jan Vácha l., DrSc.

OBSAH – CONTENTS

Genetika a šlechtění – Genetics and Breeding

- Zaoral J., Říha J., Krňávek S.: Test účinku rekombinantního somatotropinu (rBST) a aktivní imunizace somatostatinem (SRIF) na reprodukční výsledky krav plemene hereford – A test of the effect of recombinant somatotropin (rBST) and active somatostatin (SRIF) on the reproductive figures of the cows of Hereford breed 1

- Demo P., Poltársky J., Fülöp L., Klisenbauer M.: Možnosti využitia kancov plemena holandský yorkshire v šľachtiteľských programoch ošípaných – Possibilities of including boars of the Dutch Yorkshire breed in swine breeding programs 9

- Jelínek K., Ducháček L.: Vývin chrupu beránků plemene žírné merino v průběhu odchovu – Dentition evolution in lambs of Mutton Merino during their production..... 21

Fyziologie a reprodukce – Physiology and Reproduction

- Vovk S.J., Skřivanová V., Marounek M.: Koncentrace mikrobiálních metabolitů v trávicím traktu brojlerových králíků – Concentration of microbial metabolites in the gastrointestinal tract of broiler rabbits 33

Výživa a krmení – Nutrition and Feeding

- Vojtíšek B., Poul J., Hamřík J., Hronová B., Šišák M., Zajíc J., Zendulka I., Dvořák R.: Vápenaté soli mastných kyselin (Energol) v krmné dávce krav po porodu jako zdroj zvýšené dotace energie a jejich vliv na vybrané ukazatele metabolismu, reprodukci a produkci mléka – Calcium salts of fatty acids (Energol) in feed ration for cows after parturition as a source of increased energy addition and their effect on some characteristics of metabolism, reproduction and milk production..... 39

- Čupka P., Tančin V., Valent M., Harcek L.: Vplyv rôznej výživy teliat na niektoré ukazovatele minerálneho metabolizmu – The effects of various diets in calves on some characteristics of mineral metabolism 49

- Tománková O., Vencel B.: Výběr nejvhodnějšího enzymu pro odhad rozsahu degradace dusíkatých látek krmiv – Choice of the most suitable enzyme for determination of rumen degradability of dietary protein..... 59

- Řehulka J.: Ověření antioxidačního účinku Neoxu v granulované krmné směsi pro tržního pstruha duhového, *Oncorhynchus mykiss* – Testing the antioxidizing effect of Neox in dry pellets for the market rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* 67

- Sukop I., Spurný P., Turanský R.: Potravní biologie ryb v řece Dyji pod vodním dílem Nové mlýny – Food biology of the fishes in the Dyje river under waterworks at Nové Mlýny 77

- Tůma M., Kalač P.: Ověření silážovatelnosti slézu přeslenitého (*Malva verticillata* L.) – Testings of mallow (*Malva verticillata* L.) ensilability 85

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

- Váchal J.: 44. kongres Evropského sdružení pro živočišnou výrobu..... 95

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Od letošního roku vyřizuje veškeré služby spojené s distribucí časopisu Živočišná výroba vydavatel - Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu
Slezská 7
120 56 Praha 2

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA ● Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied - Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: ing. Marie Černá, CSc. ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/257541 ● Sazba: Studio DOMINO - ing. Jakub Čermák ● Popovice 144, 267 01 Králův Dvůr, tel.: 0311/22959 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, referát odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2