



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

7

NIK 37 (LXV)
A
EN-ČERVENEC 1992
0044-4847

AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD ČSFR
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

Vedoucí redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH

Škarda J., Škardová O., Urbanová E., Hemrová-Šedinová V.: Účinný program tlumení mastitid nevyžadující bakteriologické vyšetřování vzorků mléka	481
Frelich J., Voříšková J., Maršálek M., Král M., Vítek V.: Hmotnostní růst jalovic narozených z přenosu raných embryí	491
Sirotkin A. V., Nitray J.: Vzájemné vztahy mezi produkcí nonapeptidních a steroidních hormonů bunkami granulózy vaječníků krávy <i>in vitro</i>	499
Čupka P., Tančín V.: Vliv věku na změny hladin močovin, celkových bílkovin, nebielkovinového dusíka, aminodusíka a kyseliny močové v krvnom sére teliat	507
Bíro D., Labuda J., Cabaďajová M.: Faktory působící na produkci kravského mléka a poměr obsahu tuku a bílkovin	521
Pospíšil R.: Vliv aplikace rekombinantního bovinního somatotropního hormonu (BST) na užitkovost dojníc ve druhé fázi laktace při zkrmování dávky se sníženým obsahem energie	529
Wolfová M., Příbyl J., Wolf J.: Stanovení ekonomických vah vlastností výkrmnosti u skotu	539
Marouněk M., Skřivanová V., Machaňová L., Markalous E.: Hmotnostní přírůstky, konverze živin, stravitelnost složek krmiva a bachorové parametry u telat v mléčném výkrmu	547
Knížková I., Knížek J., Dolejš J., Musil J.: Vliv nižších teplot vzduchu na užitkovost a spotřebu krmiv u telat v období rostlinné výživy	555
Jamrichová S., Boroš V.: Dynamika kysacej aktivity kultur po přidávku sušeného kozieho a kravského mléka	565
Botto V., Zimmermann V.: Adaptácia prvôstok na dojárňu a voľné ustajnenie	575
Nitray J., Sirotkin A. V., Poltársky J.: Vztah mezi produkcí oxytocinu a cyklického adenosin monofosfátu bunkami granulózy vaječníků ošípaných <i>in vitro</i>	581
Bekeová E., Krajničáková M., Hendrichovský V., Maraček I.: Vztah mezi hmotností matrice a vaječníků a hladinami ovariálních a tyroideálních hormonů u bahnic v puerperiu po ošetření carbetocinem (Depotocin, Spofa)	587
Máchal L., Suchý P., Kalová J., Jelínek P.: Vztah líhnivosti a podílu žloutku, bílku a skořápky ve vejcích slepic šlechtěných v klecové technologii	601
Hyánková L., Dědková L., Tláskal J.: Vliv hustoty osazení na výkrmové schopnosti brojlerů	607
Simeonovová J., Baumgartner J., Vinterová J.: Obsah cholesterolu ve vaječném žloutku japonských křepek v závislosti na linii	615

EFFECTIVE MASTITIS CONTROL PROGRAMME WITH NO NEED FOR BACTERIOLOGICAL EXAMINATION OF MILK SAMPLES

J. Škarda, O. Škardová, E. Urbanová, V. Hemrová-Šedinová

ŠKARDA, J. — ŠKARDOVÁ, O. — URBANOVÁ, E. — HEMROVÁ-ŠEDINOVÁ, V. (Institute of Animal Physiology and Genetics, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha-Uhřetěves; Central State Veterinary Institute, Praha): *Effective mastitis control programme with no need for bacteriological examination of milk samples*. Živoč. Věr., 37, 1992 (6-7): 481-489.

In a large co-operative dairy herd (340 cows) mastitis control programme based on extensive use of bacteriological examination of quarter milk samples was used for several years. The cows infected with *S. agalactiae* and *Staph. aureus* were culled from the herd. Due to the cumulative effect of different stresses, however, the prevalence of cows infected with these pathogens and frequency of clinical mastitis became in 1985 so high, that co-operative (U.S.) had neither enough space for isolation of infected cows, nor enough healthy first-calf heifers for replacement. Under these conditions in this herd was introduced control system developed in NIRD, Reading, England, which do not require bacteriological examination. During the first year of experiment the frequency of clinical cases decreased from 22 to 7-10 % per month and somatic cell count (SCC) of bulk milk decreased from more than 2 million to 380 000 per ml. The experiments in 6 another herds with cow number per herd from 78 to 160 proved that when management of dairy herds is on high level and NIRD recommended measures of control scheme are implemented then mastitis prevalence is low without use of bacteriological examination of quarter milk samples and without culling of all cows infected with *S. agalactiae* and *Staph. aureus* from the herd. Success of this bovine mastitis control programme depends on the creating and maintaining a high standard of husbandry, housing and management and on motivation and training practising veterinarians and staff of dairy operations to get these people involved in implementation of control measures.

mastitis; control; dairy cows

Research on bovine mastitis has accumulated a vast literature mainly concerning various specific problems but very few reports have used a comprehensive analysis of available knowledge to devise and test a complex system of practical and effective measures for prevention and control of mastitis. In 30's was demonstrated that infections caused *S. agalactiae* could be eradicated from herds by segregation and culling of infected cows (Minett et al., 1933). This led to the development and use of the methods of mastitis control based on extensive use of bacteriological laboratories in the U. S. A. and Denmark in 1941-1948. These

control systems were expensive and moreover, it soon became evident that these systems were not satisfactory at all since most herds in which *S. agalactiae* was eradicated were left with almost as much mastitis as before (Klastrup, 1981).

The development of an effective system for the control of mastitis based on hygiene, therapy, proper milking machine function and housing owes a great deal to the work done at the National Institute for Research in Dairying (NIRD) in Reading, England (Neave et al., 1966; Dodd and Neave, 1970). Unfortunately, the control scheme developed in Reading and proved to be effective in field experiments in the U.K., U.S.A. and Australia (Kingwill et al., 1970; Natzke et al., 1972; Hoare et al., 1977) was not fully accepted in many countries. In Czechoslovakia, mastitis control schemes were suggested by the Veterinary Committee of the Ministry of Agriculture in 1974 and 1984. Both schemes have been limited to eradication of infections of *S. agalactiae* and *Staph. aureus* from the herds and were based on extensive laboratory support. Quarter or composite milk samples of all cows of large dairy operations (parlour milked systems) and some other herds have been collected and cultured 2 to 3 times per lactation in spite of poor hygiene and management in most herds. For example in 1985 2.8 million of milk samples were bacteriologically examined. Cows infected with *S. agalactiae* or *Staph. aureus* have not been treated but culled from the herd and no corrections of poor milking hygiene and management practices were implemented. Cull rate of mastitis was high so that relatively satisfactory mastitis status is maintained in some herds at the expense of an excessively high proportion of replacement first-calf heifers. This erroneous and uneconomic attempt to control mastitis solely by removal of cows infected by the above mentioned pathogens has been performed in this country since 1974 to 1990, when milk sample collection and culture were paid by Government. With introduction of payment of laboratory examination of milk samples by the farmers, a number of examined samples decreased by more than 80 % and farmers look for more efficient way of mastitis control.

In the present study, the problems related to implementation of measures of the NIRD control scheme, which is cost effective and is not based on bacteriological examination of milk samples of individual cows, and its effectiveness in our large co-operative dairy herds are described. Some of the results have already been briefly reported (Škarda et al., 1989).

MATERIALS AND METHODS

The experiments were carried out with seven herds of Bohemian spotted and cross-bred (Bohemian spotted × Friesian) cows. In the first herd (340 cows) the mastitis control programme based on an extensive use of bacteriological examination of quarter milk samples and on culling of cows infected with *S. agalactiae* and *Staph. aureus* from the herd failed down. In 1985, the prevalence of cows infected with *S. agalactiae* and *Staph. aureus* became very high and also bulk milk somatic cell counts (SCC) and prevalence of clinical mastitis were high. The co-operative did not have space enough to isolate infected cows, nor had it sufficient numbers of first-calf heifers for replacement.

Our investigation has started with determining the level of clinical mastitis according to both systemic and local signs and subclinical mastitis according to bulk SCC. SCC was determined by the DNA filter method (Urbanová et al., 1985) and by Fossomatic 90 (Foss Electric, Hillerød, Denmark). The losses in milk production, estimated

according to bulk SCC [Philpot, 1984] amounted to 20 %, the bulk milk samples were cultured and *S. agalactiae* and *Staph. aureus* were isolated.

Quarter foremilk samples of randomly selected 33 cows with clinical mastitis were collected, cultured and all isolates were classified according to Brown et al. (1969). *S. agalactiae* was isolated from 18 cows (27 quarters) and *Staph. aureus* was isolated from 15 cows (22 quarters).

Housing, nutrition, milking equipment function, maintenance and hygiene were also evaluated. Cows were housed in an unsuitable barn with draughty cubicles and collecting yards and with high humidity. The half of the herd has been kept on cubicles and the second half in stalls with metal grids without bedding. Cleaning out all the dung was done once daily by stream of water. Cubicle beds and stalls were very uneven due to erosion of the base so that dung or water remained in the bed. Some cows therefore were very dirty. Ventilation was out of function and windows and doors were damaged.

Milker practices were evaluated during milking time visit. Foremilk was not examined with every milking. Udders and teats were excessively washed and inadequately dried with common udder cloth prior to attachment of milking units. Overmilking often took place. Postmilking teat disinfection was not performed regularly. Clinical cases of mastitis were not adequately treated and dry cow therapy was not used. Using Milkotest 2000 (Gebrüder Bilgery AG, Güttingen, Switzerland) revealed that four out of 15 milking units had pulsator out of function. Then we arranged a seminar to inform the staff of herd and veterinarians on mastitis and get acquainted them with the most important factors which contribute to high incidence of mastitis in the herd and with production losses. The further concern was to change the approach to their work and the working habits and thus to get these people involved in implementation of control scheme (teat dipping; dry cow therapy; treatment of all clinical mastitis; culling of incurable cows or cows with recurrent clinical mastitis; good herd management and milking practice; including the regular testing and maintenance of the milking machine). The selection of an antibiotic for lactation therapy in our experiments depended on severity of the given case of clinical mastitis and, consequently, was not based on knowledge of the responsible pathogen. A quarter which showed changes in the milk only as few clots in the fore-milk was treated with Procaine penicillin, quarter with visible and palpable changes was treated by a combination of penicillin and streptomycin or chloramphenicol or erythromycin and cow was also given antibiotics systematically. When a cow showed symptoms of systemic illness, farm staff was ordered to milk cow frequently and to call immediately practical veterinarian. To motivate staff tending a herd, an extra payment for milk according to bulk somatic cell count and total bacterial count was introduced. One technician was employed to keep records and perform treatment of clinical mastitis, and to check the application of suggested recommendations, uses of disinfectants by milkers and to inspect all factors relating to producing, collecting, and storing milk. Farm manager was recommended to get barn doors, windows and stalls repaired, as without providing the animals housing which are no threat to their adaptation capability, long lasting positive results of mastitis control cannot be expected.

Cows infected with *S. agalactiae* and *Staph. aureus* had been left in the herd and bacteriological examination of quarter samples of all cows as no longer practised. Upon a knowledge of the predominant pathogens in the herd obtained at the beginning of experiment an appropriate therapy (penicillin or combination of antibiotics of which one was penicillin, chloramphenicol or neomycin and streptomycin) of clinical mastitis during experiment was administered without exact knowledge of the pathogen responsible for infection of a quarter. Cows with clinical mastitis were segregated and milked at the very end of milking. The effectiveness of a control system was assessed monthly according to number of clinical cases and bulk SCC.

Our further experiments were conducted on five additional herds (78–160 cows per herd) where quarter samples of cows had never been bacteriologically examined and hence cows infected with *S. agalactiae* and *Staph. aureus* had been left in the herds. All herds were housed in tie stall barns with good hygienic standards. After each milking teats were dipped in iodophor (Jodonal, Lachema, Bohumín, Czechoslovakia). All clinical mastitis cases were promptly treated and all quarters of all cows were treated at drying-off with oxacillin (Oxaclen foam, Galena, Opava-Komárov, Czechoslovakia). For evaluation and monitoring of the mastitis situation in the herds SCC (Urbanová et al., 1985) and bacteriological examination of herd bulk milk samples were performed.

The efficacy of treatment of all clinical cases and dry cow therapy in control of *S. agalactiae* infections was also demonstrated in a herd of highly productive cows housed in the stall barn with high hygiene standard. Cows were found to be infected with *S. agalactiae* in 1985 by the State Veterinary Service. The farm manager did not agree with culling of infected cows from the herd and introduced treatment of all clinical cases and all quarters of all cows at drying off, teat dipping and good management and milking practice. The quarter milk samples of all cows were collected and cultured again in 1988. A quarter was considered infected when *S. agalactiae* was isolated from two subsequent foremilk samples collected at an interval of one week.

RESULTS

Percentage of cows with clinical cases in large dairy herd was 22.2 % at the beginning of the experiment in January 1986 (Tab. I). In the following months the percentage of clinical cases gradually fell to 7–10 % and then remained the same throughout the year 1987 and 1988. The frequency of clinical mastitis has been reduced from 161 cases per 100 cows in 1986 to 129 cases in 1987 and to 48 cases in the first six months of 1988.

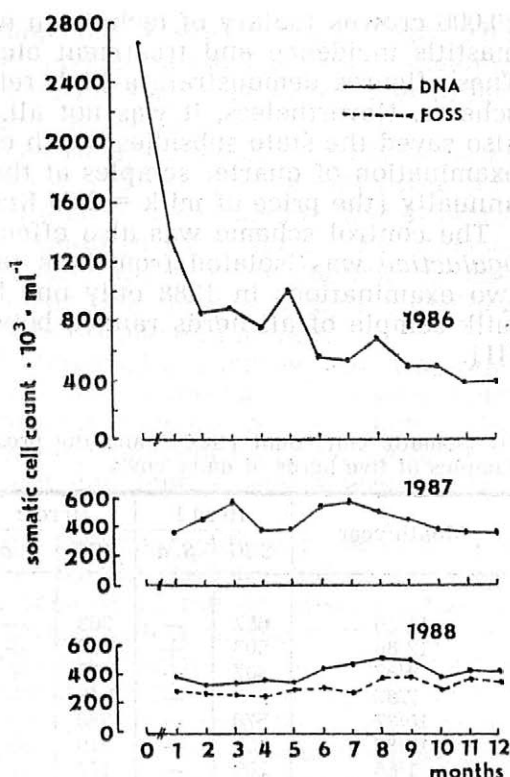
I. Number and percentage of cows with clinical mastitis in the large dairy operation during the first year (1986) of experiment

Month	Number of cows	Number of clinical cases		Number of cows with clinical mastitis	
		total	per 100 cows	total	%
January	406	114	28.1	90	22.2
February	340	45	13.2	37	10.9
March	347	47	13.5	44	12.7
April	325	53	16.3	51	15.7
May	339	52	15.3	47	13.9
June	340	35	10.3	34	10.0
July	355	42	11.8	42	11.8
August	365	35	9.6	32	8.8
September	373	30	8.0	30	8.0
October	384	61	15.9	47	12.2
November	395	32	8.1	31	7.8
December	412	45	10.9	43	10.4
Ø	365	591	161.0	528	

During 1986, the milk quality gradually improved, particularly as regards the number of somatic cells in the milk. In January, when measures of control scheme were implemented, the bulk SCC decreased from 2,666,000 (in October 1985) to 1,355,000 per ml and, subsequently, to 390,000 per ml by the end of 1986. In 1987 bulk SCC increased in summer. The peak 550,000 per ml was reached in July, but in the autumn SCC decreased again to less than 380,000 per ml. A similar trend was observed also in 1988 (Fig. 1).

The average milk yield was 7.52 l per cow and day in 1985, i. e. prior to introduction of the NIRD control scheme. In the following three years milk production increased in average to 8.95 l. Thanks to higher milk yield, following not only from lower mastitis incidence but also from better herd management, the annual income of the farm rose by about

1. Somatic cell numbers in bulk-tank milk of large herd during 3-year experiment. All values are the means of duplicate or triplicate determinations of somatic cell counts performed by DNA filter method (DNA) or by the Fossomatic cell counter (FOSS). O = bulk-tank somatic cell counts in October 1985



600,000 crowns. When the milk yield per cow in a herd increases the same amount of milk can be produced from fewer animals. In cows producing more milk the relative proportion in total feed intake being used for milk production increased and the proportion for maintenance decreased. The resulting profit can be then expressed as money saved up on feedstuffs. Feedstuffs for a cow per day costs in our herd about 40.0 Kčs. This means that our dairy farm saved 736,000 to 1,400,000 Kčs per year (Tab. II). Overall annual expenses on mastitis control ranged between 62,000 and

II. Increase in milk yield of cows and income of a large dairy operation, resulting from the application of mastitis control measures

Year	Cow milk yield l. day ⁻¹	Diffe- rence	Mean number of cows ¹	Total increase in milk yield		Saving	
				l	Kčs ⁺	Number of cows	Feed- stuffs in Kčs ⁺⁺
1985	7.52						
1986	9.51	1.99	338.14	250 987	941 205	92.04	1 417 919
1987	8.59	1.08	346.96	131 977	494 943	50.37	736 229
1988	8.70	1.18	289.43	131 297	492 341	50.98	747 780

+) Money = Czechoslovak crowns (3.75 Kčs per l of milk)

++) Feed-stuffs cost per cow/day = 40 Kčs

1) Sum of daily numbers of cows during the whole year divided by 365

89,000 crowns (salary of technician employed to keep records of clinical mastitis incidence and treatment etc., cost of antibiotics and teat dip). These figures demonstrate a high return of money spent on the control scheme. Nevertheless, it was not all. Application of the control scheme also saved the state subsidies which cover the costs of the bacteriological examination of quarter samples at that time at least 120 crowns per cow annually (the price of milk = 3.75 Kčs per l).

The control scheme was also effective in five other herds. In 1987, *S. agalactiae* was isolated from bulk tank milk of four herds. In the last two examinations in 1988 only one herd was infected and SCC in bulk milk sample of all herds ranged between 78,000 to 266,000 per ml (Tab. III).

III. Somatic cell count (SCC)* and the presence of *S. agalactiae* (*S. a.*) in bulk milk samples of five herds of dairy cows

Month/year	Herd 1		Herd 2		Herd 3		Herd 4		Herd 5	
	SCC	<i>S. a.</i>	SCC	<i>S. a.</i>	SCC	<i>S. a.</i>	SCC	<i>S. a.</i>	SCC	<i>S. a.</i>
11/86	657	—	363	—	226	—	377	+	447	—
12/86	503	+	350	+	272	—	391	+	272	—
4/87	367	+	427	+	160	—	433	+	320	—
7/87	262	—	548	—	107	—	500	—	250	+
10/87	570	—	320	—	297	—	265	—	308	—
12/87	457	—	319	+	106	—	210	+	297	+
1/88	209	—	177	+	104	—	158	+	216	—
2/88	262	—	224	—	93	—	341	+	241	—
3/88	198	—	165	—	78	—	148	+	152	—
4/88	266	—	213	—	123	—	149	—	127	—

Herd 1 — 120 cows, 2 — 160 cows, 3 — 130 cows (first calf heifers), 4 — 86 cows, 5 — 78 cows

*) SCC . 10³ . ml⁻¹

+ = *S. agalactiae* positive, — = *S. agalactiae* negative

The fact that prevalence of *S. agalactiae* in the herd can be reduced by means of a simple control system, developed by Neave et al. (1966) was demonstrated in a herd of highly productive cows. In 1985 28 cows were infected with *S. agalactiae*. By therapy of clinical cases during lactation and by therapy of all quarters of all cows at drying off only two cows remained infected in 1988 and the new infections were prevented in the herd.

DISCUSSION

Nearly all mastitis cases are caused by microbial infection. The sequence of infection is usually one of progression from an infection on teat skin and teat canal to one in the establishment within the mammary gland. Nevertheless the initial event leading to the development of mastitis are mainly environmental factors (faulty milking technique and hygiene) breaking down the natural barrier of the udder against infection. Management of mastitis therefore is an integral part of general herd management. The reduction of frequency of mastitis is achieved

by continually applied specific management methods and therapy. This can be done only by stockmen under practising veterinarian's guidance. Bulk milk SCC should be used as a criterion for payment for milk to motivate staff of the herd to adopt control measures.

Present results demonstrated that control system derived from Neave et al. [1966] and Dodd and Neave [1970] which is not using preventive bacteriological examination of quarter milk samples was effective under condition of Czechoslovak co-operative dairy farms. The number of clinical cases and bulk SCC decreased, and milk production per cow increased. From these results it is clear that quarter sample collection and culture from whole herds is a waste of time and money.

Bulk milk SCC in large dairy herd increased in summer. This was related to increased temperature and humidity in the barn as a ventilation system was out of function. An unsuitable housing was the main factor preventing a further decrease in mastitis incidence in this herd. More frequent occurrence of mastitis in hot and humid season was also referred by Morse et al. [1988].

The general aim for eradication of particular pathogen, even *S. agalactiae*, is not justified because of the costs of the bacteriological examination of quarter milk samples and because of the organism can be reduced and maintained at very low levels with a simple control system. Bacteriological examination of quarter milk samples and determination of the sensitivity of pathogens to antibiotics in order to decide on the correct antibiotic to use is of little value since over 90 percent of all udder infections are caused by streptococci and staphylococci whose sensitivity to antibiotics is known. All streptococci are sensitive to penicillin, and all staphylococci are sensitive to beta-lactamase-resistant antibiotics, and the level of resistance to the other antibiotics is low (Wilson, 1981; Škardová and Škarda, 1990). Moreover, the relationship between the cure rates for staphylococcal infection depends much more on factors other than antibiotic sensitivity (Dodd et al., 1977). In the present experiments, using lactational therapy, treatment at drying off (oxacillin) and culling incurable cows or cows with recurrent clinical mastitis decreased number of clinical mastitis from 22 % per month at start of experiment to 7–10 % per month in a large dairy operation and in other six herds incidence of *S. agalactiae* infections was reduced and maintained at very low levels. A substantial decrease of bulk SCC from 500,000–1,900,000 per ml to 100,000–300,000 was also obtained in our further experiments on six herds (Škardová et al., 1991).

In Czechoslovakia, progress in bovine mastitis control depends first of all on the creating and maintaining a high standard of husbandry, housing and management, secondly on the availability of appropriate formulated penicillin or combination of antibiotics containing penicillin for intramammary therapy of clinical mastitis during lactation, thirdly on motivation and training veterinarians and staff of dairy operations. In order to increase the adoption of control measures it is recommended to educate herd staff and practising veterinarians in all aspects of mastitis control, the scientific principles should be translated into workable practices, and on the basis of the cost/benefit advantage of mastitis control convince herd staff that advised measures are necessary.

Acknowledgements

The authors wish to thank ing. J. Klátík, CSc., of Research Institute of Animal Production in Prague for mechanical testing of milking machine function.

References

- BROWN, R. W. — MORSE, G. E. — NEWBOULD, F. H. S. — SLANETZ, L. W.: Microbiological procedures for the diagnosis of bovine mastitis. Nat. Mastitis Council, Inc., Washington D. C., 1969.
- DODD, F. H. — NEAVE, F. K.: Mastitis control. National Institute for Research in Dairying Biennial Reviews, 1970: 21—60.
- DODD, F. H. — WESTGARTH, D. R. — GRIFFIN, T. K.: Strategy of mastitis control. J. Amer. veter. med. Assoc., 170, 1977: 1124—1128.
- HOARE, R. J. T. — WILLIAMS, L. G. — RICHARDS, R. J. — BOUTCHER, L. G.: The New South Wales mastitis control program. I. Field aspects and their effect on clinical and subclinical mastitis. Austral. veter. J., 53, 1977: 529—533.
- KINGWILL, R. G. — NEAVE, F. K. — DODD, F. H. — GRIFFIN, T. K. — WESTGARTH, D. R. — WILSON, C. D.: The effect of a mastitis control system on levels of subclinical and clinical mastitis in two years. Veter. Rec., 87, 1970: 94—100.
- KLASTRUP, O.: Mastitis control in Denmark. Past development and future perspectives. In: 20th Ann. Meeting National Mastitis Council, Washington, D. C., 1981: 38—50.
- MINETT, F. C. — STABLEFORTH, A. W. — EDWARDS, S. J.: Studies on bovine mastitis — VIII. The control of chronic streptococcus mastitis. J. Comp. Path. Therap., 46, 1933: 131—138.
- MORSE, D. — DeLORENZO, M. A. — WILCOX, C. J. — COLLIER, R. J. — NATZKE, R. P. — BRAY, D. R.: Climatic effects on occurrence of clinical mastitis. J. Dairy Sci., 71, 1988: 848—853.
- NATZKE, R. P. — EVERETT, R. W. — GUTHRIE, R. S. — KEOWN, J. F. — MEEK, A. M. — MERRILL, W. G. — ROBERTS, S. J. — SCHMIDT, G. H.: Mastitis control program: Effect on milk production. J. Dairy Sci., 55, 1972: 1256—1260.
- NEAVE, F. K. — DODD, F. H. — KINGWILL, R. G.: A method of controlling udder disease. Veter. Rec., 78, 1966: 521—523.
- PHILPOT, W. N.: Economics of mastitis control. Veter. Clin. North Am.: Large Anim. Pract., 6, 1984: 233—245.
- ŠKARDA, J. — ŠKARDOVÁ, O. — URBANOVÁ, E. — HEMROVÁ-ŠEDINOVÁ, V.: Control of bovine mastitis without utilization of bacteriological examination of milk samples. In: Int. Conf. on Mastitis. St. Georgen/Längsee, Kärnten, Österreich, Vol. II, Bundeskanzleramt Section VII, Wien, Österreich, 1989: 95—99.
- ŠKARDOVÁ, O. — ŠKARDA, J.: Antibiotic sensitivity of mastitis pathogens. Proc. of Int. Conf. Mastitis. Physiology or Pathology? Gent, Belgium, 18—22 Sept., 1990: 111.
- ŠKARDOVÁ, O. — ŠKARDA, J. — DOLANSKÝ, L. — MIRVALD, Z.: Účinný a ekonomicky efektivní postup prevence a tlumení mastitid: ověření v čs. chovech. In: Sbor. Symp. Mastitis, prevence a terapie. 3.—7. June 1991, Léčiva Hořátek, Upjohn SA, Praha: 19—39.
- URBANOVÁ, E. — ŠEDINOVÁ, V. — ŠKARDA, J. — ŠKARDOVÁ, O. — JUKL, A.: The use of Synpor membrane filters for separation and estimation of milk somatic cells of dairy cows by the indole DNA filter method. Veter. Med. (Praha), 30, 1985: 409—418.
- WILSON, C. D.: Antibiotic therapy in mastitis control. In: Mastitis control and herd management. In: BRAMLEY, A. J. — DODD, F. H. — GRIFFIN, T. K. (eds.): Technical Bulletin 4, National Institute for Research in Dairying. Reading, England, 1981: 113—127.

Received for publication February 14, 1992

ŠKARDA, J. — ŠKARDOVÁ, O. — URBANOVÁ, E. — HEMROVÁ-ŠEDINOVÁ, V. (Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, Praha-Uhřetěves; Státní veterinární ústav, Praha): Účinný program tlumení mastitid nevyžadující bakteriologické vyšetřování vzorků mléka. Živoč. Vyr., 37, 1992 (6—7): 481—489.

Ve velkokapacitním kravínu (340 dojnic) byl po dobu několika let uplatňován postup prevence a tlumení mastitid založený na masovém bakteriologickém vyšetřování čtvrtkových vzorků mléka všech dojnic. Dojnice infikované *S. agalactiae* a *Staph. aureus* byly ze stáda vyřazovány. V důsledku kumulativního působení různých stresů se výskyt těchto patogenů v mléce a počet klinických mastitid zvýšil v roce 1985 natolik, že zemědělské družstvo nemělo ani dostatečný počet izolačních stájí, ani dostatečný počet zdravých prvotetek k doplnění stáda. Za těchto podmínek byl ve stádě zaveden systém tlumení mastitid vypracovaný v NIRD, Readingu v Anglii, který nevyžaduje bakteriologické vyšetřování vzorků mléka jednotlivých dojnic. Během prvního roku pokusu se výskyt klinických mastitid snížil z 22 % na 7—10 % na měsíc a počet somatických buněk (SCC) v bazénovém vzorku stáda klesl z hodnoty převyšující 2,6 miliónu na 380 000 somatických buněk v ml. Pokusy v dalších šesti stádech s počtem dojnic 78 až 160 prokázaly, že při dobré úrovni chovu a uplatňování opatření prevence a tlumení mastitid navržených NIRD je výskyt mastitid ve stádě nízký i bez využívání bakteriologického vyšetřování čtvrtkových vzorků mléka a bez vyřazování dojnic infikovaných *S. agalactiae* nebo *Staph. aureus* ze stáda. Úspěch programu tlumení mastitid dojnic závisí na dosažení a udržení dobré úrovně chovu, ustájení a ošetřování zvířat a na motivaci a odborné úrovni veterinárního lékaře a pracovníků farmy, aby bylo možné tyto pracovníky do programu prevence a tlumení mastitid zapojit.

mastitis; prevence a tlumení; dojnice

Authors' addresses:

MVDr. Josef Škarda, DrSc., Eva Urbanová, ing. Věra Hemrová-Šedinová, Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, 104 00 Praha 10-Uhřetěves
MVDr. Olga Škardová, Státní veterinární ústav, 165 03 Praha 6-Lysolaje

Upozornění pro přispěvatele a čtenáře časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

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

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

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

Redakce časopisu

HMOTNOSTNÍ RŮST JALOVIC NAROZENÝCH Z PŘENOSU RANÝCH EMBRYÍ

J. Frelich, J. Voříšková, M. Maršálek, M. Král, V. Vítek

FRELICH, J. — VOŘÍŠKOVÁ, J. — MARŠÁLEK, M. — KRÁL, M. — VÍTEK, V. [Jihočeská univerzita, zemědělská fakulta, České Budějovice]: *Hmotnostní růst jalovic narozených z přenosu raných embryí*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (6—7): 491—497.

U souboru jalovic narozených z přenosu raných embryí (ET) byl vyhodnocen jejich hmotnostní růst ve srovnání s růstem vrstevnic po stejném otci (V1) a jiném otci (V2). Celkem bylo sledováno 220 plemenic ET, 162 plemenic V1 a 215 plemenic V2. Genotyp a věk vytvořené trojice byly shodné. Rozdíly mezi skupinami byly ověřeny *F*-testem na hladinách statistické významnosti $P = 0,05$ a $P = 0,01$. Nižší živá hmotnost jalovic z ET proti vrstevnicím V1 a V2 byla zjištěna pouze ve věku 91 dnů. Od 182 do 365 dnů věku měly signifikantně vyšší ($P < 0,05$, $P < 0,01$) živou hmotnost jalovice z ET. Průměrný denní přírůstek byl u jalovic z ET signifikantně vyšší ($P < 0,01$) od 91 do 273 dnů věku. Od 456 dnů do 730 dnů věku byly rozdíly v živé hmotnosti mezi skupinami nevýznamné. V 18 měsících věku měly jalovice z ET průměrnou hmotnost 385,1 kg, vrstevnice V1 374,3 kg a vrstevnice V2 378,0 kg. Průměrný denní přírůstek za celé sledované období (91 až 730 dnů) byl významně vyšší ($P < 0,05$) u skupiny ET (619 g) oproti skupině V1 (596 g) a V2 (597 g). U potomstva z ET byla zjištěna nižší variabilita živých hmotností. Zjištěné výsledky potvrdily pozitivní vliv rodičů na hmotnostní růst samčího potomstva z embryotransferu.

skot; přenos embryí; růst jalovic; živá hmotnost; průměrné denní přírůstky

Přenos raných embryí skotu představuje jednu z biotechnických metod, která umožňuje v maximální míře využívat genofond zvířat s vysokou plemennou hodnotou. Metoda přenosu raných embryí skotu se využívá nejen pro produkci plemenných býčků, ale i pro produkci samčího potomstva od vysokoužitkových krav.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Růstem telat narozených z přenosu raných embryí se zabývali Kirilova et al. (1985). Průkazné rozdíly mezi skupinami ale zjistili pouze v závislosti na plemenné příslušnosti. Také King et al. (1985) zaznamenali, že telata z přenosu embryí se růstovými schopnostmi neodlišovala od telat získaných po inseminaci. Shodné výsledky uvádějí i Blaho (1989) a Svěčík et al. (1990). Vyšší hmotnostní růst u potomstva narozeného z přenosu embryí uvádějí pouze Bugrov a Něvinnyj (1990). Telata narozená z přenosu embryí převyšovala vrstevnice v 6 měsících věku o 10,9 kg, ve 12 měsících o 3,5 kg a v 18 měsících o 3,1 kg.

Výsledky růstu plemenných býčků narozených z přenosu raných embryí, které uvádějí Frellich et al. (1988), ukázaly, že příjemkyně, kterými byly jalovice, ovlivnily živou hmotnost býčků pouze při narození, ale během odchovu došlo k vyrovnání jejich hmotností s hmotností vrstevníků. Shodné výsledky při odchovu plemenných býčků narozených z přenosu embryí uvádějí i Strnadel, Mejstnar (1989) a Mikšík et al. (1991). Také Strnadel (1991) nezaznamenal při porovnání souboru býků z přenosu embryí se souborem vrstevníků průkazně vyšší rozdíly v hmotnostním růstu, pouze ve věku 110 dnů ($P < 0,05$) měly průkazně nižší hmotnost (o 5,2 kg) býci ET než vrstevníci. Zřetelné rozdíly nebyly zjištěny ani u přírůstku v období vlastní zkoušky užítkovosti mezi skupinou vrstevníků a skupinou býků pocházejících z přenosu embryí (1209,9 g, resp. 1214,3 g).

MATERIÁL A METODA

Pro posouzení hmotnostního růstu plemenic českého strakatého a černostrakatého skotu narozených z přenosu raných embryí byly ve třech chovech ke každé jalovici pocházející z přenosu embryí (ET) vybrány dvě ve stejném období narozené vrstevnice po inseminaci, z toho jedna po stejném otci (V1) a druhá po jiném otci (V2). Genotyp takto vytvářených skupin byl ve sledovaných chovech stejný. Do statistického vyhodnocení bylo zařazeno 220 plemenic z ET, 162 vrstevnic V1 a 215 vrstevnic V2.

Vybrané potomstvo ET, V1 a V2 bylo věkově vyrovnané. Odchov probíhal za stejných podmínek výživy a technologie chovu. Hodnoty živé hmotnosti zjištěné u jalovic v průběhu odchovu byly interpolovány, resp. extrapolovány na jednotný věk 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 a 24 měsíců.

Rozdíly mezi skupinami byly ověřeny analýzou rozptylu (F -testem) na hladinách statistické významnosti $P = 0,05$ jako významné (+) a $P = 0,01$ jako vysoce významné (++).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hodnoty průměrné živé hmotnosti a průměrných denních přírůstků u sledovaných skupin (tab. I a II) ukazují, že jalovicky pocházející z ET, jejichž příjemkyněmi byly jalovice, měly nižší živou hmotnost než vrstevnice V1 a V2 pouze ve věku 91 dnů. Od 91 do 273 dnů věku prokázaly jalovice z ET signifikantně vyšší intenzitu růstu ($P < 0,05$). Dále došlo k vyrovnání živých hmotností mezi skupinami a ve věku 182 až 365 dnů měly signifikantně vyšší hmotnost jalovice z ET ($P < 0,05$, resp. 0,01). Ve věku 182 dnů byla zjištěna hmotnost u jalovic z ET 166,1 kg a u vrstevnic V2 160,0 kg, ve věku 365 dnů pak 289,6 kg, resp. 277,0 kg.

V dalších věkových obdobích (od 365 do 730 dnů) měly jalovice z ET rovněž vyšší hmotnost, ale rozdíly mezi skupinami byly již nevýznamné (obr. 1). V 547 dnech věku měly jalovice z ET živou hmotnost 385,1 kg a jalovice V2 378,0 kg. Průměrný denní přírůstek byl od 365 do 456 dnů nevýznamně vyšší u skupiny V2, ale za celé sledované období (91 až 730 dnů) měly signifikantně vyšší ($P < 0,05$) průměrný denní přírůstek jalovice z ET (619 g) než skupiny V1 (569 g) a V2 (597 g) — obr. 2.

Při porovnání růstu jalovic z ET s růstem jalovic V1 po stejném otci nebyl prokázán vliv otce na růst potomstva V1. Ve věku 274 a 365 dnů byl rozdíl mezi skupinami ET a V1 statisticky významný ($P < 0,01$) ve prospěch skupiny ET. Je tedy zřejmé, že hmotnostní růst jalovic skupiny ET byl pozitivně ovlivněn spíše ze strany matky. Toto zjištění potvrzují i nevýznamné rozdíly v růstu mezi skupinou V1 a V2.

Z nižší variability živé hmotnosti u skupiny ET ve všech sledovaných věkových obdobích je zřejmý pozitivní vliv dárkyň na variabilitu hmotnostního růstu potomstva. Dárkyně ET splňovaly převážně požadavky na

I. Statistické charakteristiky živé hmotnosti [v kg] u sledovaných skupin jalovic ve věku 91 až 730 dnů — Statistical characteristics of live weight [in kg] in studied groups of heifers at the age of 91 to 730 days

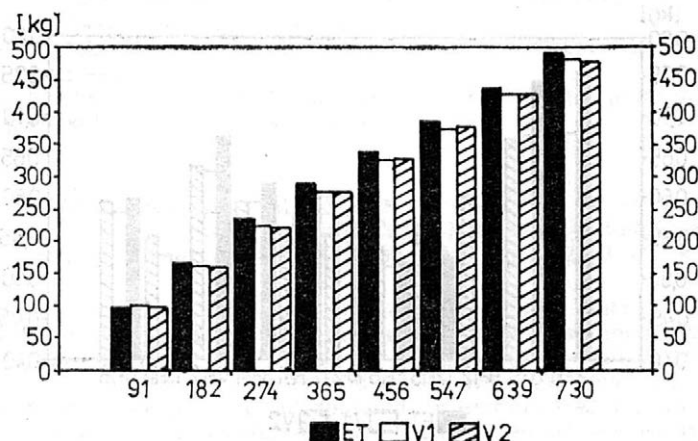
Skupina ¹	n	$\bar{x}$	s _x	v(%)	F-test
91 dnů ²					
ET	220	97,0	16,3	16,8	1,059
V1	162	99,6	18,1	18,2	
V2	215	98,2	16,8	17,1	
182 dnů					
ET	220	166,1	22,8	13,7	3,37 ⁺ 1-3 ⁺⁺
V1	162	161,7	26,8	16,6	
V2	215	160,0	26,0	16,3	
274 dnů					
ET	220	234,1	31,2	13,3	7,96 ⁺⁺ 1-2 ⁺⁺ 1-3 ⁺⁺
V1	162	223,6	36,8	16,5	
V2	215	222,0	37,0	16,7	
365 dnů					
ET	220	289,6	36,2	12,5	6,20 ⁺⁺ 1-3 ⁺⁺ 1-2 ⁺⁺
V1	162	277,6	45,1	16,2	
V2	215	277,0	44,0	15,9	
456 dnů					
ET	220	337,6	41,7	12,4	2,97
V1	162	327,3	49,6	15,2	
V2	215	328,0	50,0	15,2	
547 dnů					
ET	220	385,1	48,0	12,5	2,10
V1	162	374,3	55,4	14,8	
V2	215	378,0	57,0	15,1	
639 dnů					
ET	220	437,1	56,8	13,0	1,57
V1	162	427,2	64,5	15,1	
V2	215	428,0	67,0	15,7	
730 dnů					
ET	220	492,7	64,8	13,1	2,24
V1	162	480,2	74,7	15,6	
V2	215	479,0	76,0	15,7	

¹group, ²days

II. Statistické charakteristiky průměrných denních přírůstků (v kg) u sledovaných skupin jalovic ve věku 91 až 730 dnů — Statistical characteristics of average daily weight gains (in kg) in studied groups of heifers at the age of 91 to 730 days

Skupina ¹	n	$\bar{x}$	s_x	$v(\%)$	F-test
91—182 dnů ²					
ET	220	0,757	0,164	21,7	15,22++
V1	162	0,681	0,171	25,1	1—2++
V2	215	0,678	0,164	24,2	1—3++
182—273 dnů					
ET	220	0,745	0,194	26,0	8,03++
V1	162	0,678	0,203	29,9	1—2++
V2	215	0,674	0,215	31,9	1—3++
274—365 dnů					
ET	220	0,608	0,184	30,3	0,37
V1	162	0,591	0,190	32,1	
V2	215	0,605	0,197	32,6	
365—456 dnů					
ET	220	0,526	0,197	37,5	2,48
V1	162	0,545	0,170	31,2	
V2	215	0,566	0,179	31,6	
456—547 dnů					
ET	220	0,521	0,185	35,5	0,82
V1	162	0,515	0,195	37,9	
V2	215	0,538	0,184	34,2	
547—639 dnů					
ET	220	0,570	0,210	36,8	0,75
V1	162	0,579	0,197	34,0	
V2	215	0,555	0,196	35,3	
639—730 dnů					
ET	220	0,609	0,207	34,0	2,90+
V1	162	0,580	0,195	33,6	1—3+
V2	215	0,562	0,203	36,1	
91—730 dnů					
ET	220	0,619	0,097	15,7	3,16+
V1	162	0,596	0,112	18,8	1—2+
V2	215	0,597	0,115	19,3	1—3+
181—365 dnů					
ET	220	0,676	0,148	21,9	3,93++
V1	162	0,635	0,170	26,8	1—2+
V2	215	0,640	0,174	27,2	
365—547 dnů					
ET	220	0,523	0,146	27,9	2,17
V1	162	0,530	0,146	27,5	
V2	215	0,552	0,151	27,4	
181—547 dnů					
ET	220	0,600	0,111	18,5	1,00
V1	162	0,583	0,125	21,4	
V2	215	0,596	0,130	21,8	

For 1—2 see Tab. I



Skupina ¹ /dny ²	91	182	274	365	456	547	639	730
ET	97,0	166,1	234,1	289,6	337,6	385,1	437,1	492,7
V1	99,6	161,7	223,6	277,6	327,3	374,3	427,2	480,2
V2	98,2	160,0	222,0	277,0	328,0	378,0	428,0	479,0

¹group, ²days

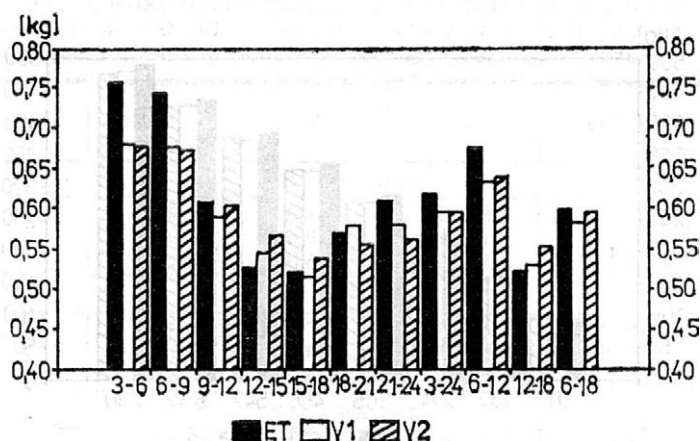
1. Průměrná hmotnost v průběhu odchovu u sledovaných skupin jalovic; osa x — věk (dny), osa y — živá hmotnost (kg) — Average live weight during rearing in studied groups of heifers; x axis — age (days), y axis — live weight (kg)

užitkový typ, tělesný rámec a živou hmotnost, zatímco u matek porovnávaných skupin V1 a V2 nebylo toto kritérium uplatňováno. Hodnoty variačního koeficientu u potomstva z ET se pohybovaly na úrovni 12,4 až 16,8 %, avšak u vrstevnic V1 a V2 na úrovni 14,8 až 18,2 %.

Ze zjištěných výsledků vyplývá, že prvorozené jalovičky narozené z přenosu raných embryí se svým růstem vyrovnají vrstevnicím V1 a V2 — narozeným matkám při jejich druhých a dalších porodech, což se plně shoduje s výsledky autorů Koníček et al. (1976), kteří nezjistili rozdíly v hmotnosti býčků tříděných podle pořadí porodu matek.

Významně vyšší hodnoty hmotnosti jalovic z ET ve věku 182 až 365 dnů o 6,1 až 12,6 kg ve srovnání s vrstevnicemi odpovídají hodnotám, které uvádějí Bugrov a Něvinnyj (1990). Podle nich jalovice narozené z ET převyšovaly vrstevnice ve věkových obdobích od 6 do 18 měsíců o 3,1 až 10,9 kg. Nevýznamné rozdíly mezi živou hmotností jalovic z ET a vrstevnic ve věku od 456 do 730 dnů jsou ve shodě s výsledky, které u samičího potomstva z ET uvádějí Kirilova et al. (1985), King et al. (1985) a Svěčík et al. (1990) a u býčků narozených z ET Frellich et al. (1988), Strnad, Strnad, Mejsnar (1989), Mikšík et al. (1991) a Strnad (1991).

I když rozdíly mezi skupinami jalovic ET, V1 a V2 byly od 456 do 730 dnů věku nevýznamné, na základě vyšších hmotností v průběhu celého odchovu a vyšší intenzity růstu u jalovic z ET lze usuzovat na pozitivní vliv rodičů na hmotnostní růst potomstva z embryotransferu.



Věk ve dnech ¹ /Skupina ²	ET	V1	V2
91—182	0,757	0,681	0,678
182—274	0,745	0,678	0,674
274—365	0,608	0,591	0,605
365—456	0,526	0,545	0,566
456—547	0,521	0,515	0,538
547—639	0,570	0,579	0,555
639—730	0,609	0,580	0,562
91—730	0,619	0,596	0,597
181—365	0,676	0,635	0,640
365—547	0,523	0,530	0,552
181—547	0,600	0,583	0,596

¹age [days], ²group

2. Průměrné denní přírůstky hmotnosti u sledovaných skupin jalovic; osa x — období (měsíce), osa y — průměrné denní přírůstky (kg) — Average daily weight gains of studied groups of heifers; x axis — period (months), y axis — average daily weight gains (kg)

Literatura

- BLAHO, R.: Výzkum odchovu a růstu telat z přenosu embryí. [Výzkumná zpráva.] Nitra, VÚŽV 1989. 18 s.
- BUGROV, A. D. — NĚVINNYJ, N. A.: Transplantacia embrionov na moločnom komplekse. Zootechnija, 1990, č. 5, s. 67—69.
- FRELICH, J. et al.: Růstové vlastnosti potomstva z přenosu raných embryí skotu. In: Současnost a využití přenosu raných embryí skotu. In: Sbor. ČSVTS, VŠZ Č. Budějovice, 1988, s. 61—66.
- KING, K. K. — SEIDEL, G. E. — ELSDEN, R. P.: Bovine embryo transfer pregnancies. 2. lengths of gestation. Anim. Sci., 61, 1985, č. 4, s. 758—762.
- KIRILOVA, N. I. — LEBEDĚV, V. I. — MARKOVA, A. R.: Rost i rozvitie teljat polučenyh ot vysokoproduktivnyh korov — donorov. Transplantacia embrionov v moločnom skotovodstve i ovcevodstve. Dubrovicy, 1985, s. 53—54.
- KONÍČEK, R. — FRELICH, J. — KRÁL, M.: Využití telat od jalovic k chovu a výkrmu. [Výzkumná zpráva.] Č. Budějovice, VŠZ 1976. 69 s.
- MIKŠÍK, J. et al.: Růstové schopnosti býčků z ET v centrálních odchovných. In: Sbor. XV. genetické dny, ČSVTS, České Budějovice, 1991, s. 98.

STRNADEL, Z.: Vyhodnocení hmotnostního růstu býčků narozených po embryotransferu. *Živoč. Výr.*, 36, 1991, č. 9, s. 745–753.

STRNADEL, Z. — MEJSNAR, J.: Hmotnostní růst býčků z embryotransferu. *Živoč. Výr.*, 34, 1989, č. 5, s. 403–412.

SVEČIK, J. — ŠČERBAK, L. — JEREMENKOVA, V.: Efektivnost polučenia transplantátov. *Moloč. mjas. Skotov.*, 1990, č. 5, s. 33–34.

Došlo dne 3. 2. 1992

FRELICH, J. — VOŘÍŠKOVÁ, J. — MARŠÁLEK, M. — KRÁL, M. — VÍTEK, M. (South Bohemian University, Faculty of Agriculture, České Budějovice): *Weight gains of heifers born from the transfer of early embryos*. *Živoč. Výr.*, 37, 1992 (6–7): 491–497.

In the studied set of heifers born from the transfer of early embryos (ET) the weight gain was evaluated in comparison with the growth of those of identical age after the same sire (V1) and other sire (V2). Total 220 ET dams were studied, 162 V1 dams and 215 V2 dams. Genotype and age of formed threees were identical. The values of live weight found during rearing were interpolated or extrapolated for uniform age from 91 to 730 days. Statistical characteristics were calculated in live weight and average daily gains. The differences among groups were tested through the analysis of dispersion (F -test) on the levels of statistical significance $P = 0.05$ and $P = 0.01$.

In ET heifers at the age of 91 days a lower live weight was found than in those of the same age V1 and V2. Lower live weight of ET progeny up to the age of 91 days was affected by recipients-heifers. Equals in age V1 and V2 were born of the second and third parturitions. ET heifers had significantly higher growth intensity ($P < 0.01$) at the age of 91 to 273 days. Average daily weight gain was in the ET group at this age 745 to 757 g and this ranged from 674 to 678 g in the group V2. Live weight was significantly higher in the group ET at the age of 182 to 365 days. The difference among ET and V2 groups was 6.1 kg at the age of 182 days ($P < 0.05$) and 12.6 kg ($P < 0.01$) at the age of 365 days. ET heifers exhibited higher weight gains than equals in age in other age periods (456 to 730 days), though the differences among groups were insignificant. At the age of 547 days ET heifers exhibited the average live weight of 385.1 kg, equals in age V1 — 374.3 kg and 378.0 kg equals in age V2. Average daily weight gain for the whole period under study (91 to 730 days) was significantly higher ($P < 0.05$) in ET heifers (619 g) in comparison with the equals in age V1 (596 g) and V2 (597 g).

A lower variability of live weights was found in ET progeny varying from 91 to 730 days of age. Variation coefficient values in ET group ranged from 12.4 to 16.8 %, while in the groups V1 and V2 these ranged from 14.8 to 18.2 %.

Higher live weight, lower variability of weight and significantly highly daily weight gains in the ET progeny at the age of 91 to 730 days in comparison with the equals in age at the age of 91 to 730 days comparing with the equals V1 and V2 verify the positive effect of parents on weight gain of the ET progeny. The growth of ET progeny was affected significantly in particular by donors which in selection for embryotransfer complied with prevailing requirements for utility type, body frame and live weight. This criterion was not applied to the compared group of equals in age V1 and V2. The effect of sire on the weight gain of V1 equals was not confirmed.

cattle; embryo transfer; heifer growth; live weight; average daily weight gains

Adresa autorů:

Doc. ing. Jan Frelích, CSc., ing. Jarmila Voříšková, ing. Miroslav Maršálek, CSc., ing. Miroslav Král, CSc., ing. Vladimír Vítek, Jihočeská univerzita, Studentská 13, 370 05 České Budějovice

INZERCE

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

Bližší informace získáte na adrese:

Redakce časopisu ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA
k rukám ing. M. Černé, CSc.
Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství
Slezská 7
120 56 Praha 2

VZÁJOMNÉ VZŤAHY MEDZI PRODUKCIOU NONAPEPTIDNÝCH A STEROIDNÝCH HORMÓNOV BUNKAMI GRANULÓZY VAJEČNÍKOV KRÁV *IN VITRO*

A. V. Sirotkin, J. Nitray

SIROTKIN, A. — NITRAY, J. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Vzájomné vzťahy medzi produkciou nonapeptidných a steroidných hormónov bunkami granulózy vaječníkov kráv in vitro*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (6—7): 499—505.

V práci bol analyzovaný vzťah medzi produkciou oxytocínu (OT), arginín-vazopresínu (AVP), progesterónu a estradiolu bunkami granulózy vaječníkov kráv *in vitro*. Zameranie experimentálnej práce vyplynulo z nedostatku informácií o vplyve nonapeptidných hormónov na steroidogézu vo folikulárnych bunkách. Suspenzie buniek granulózy boli pripravené z vaječníkov pohlavne dospelých kráv v normálnom reprodukčnom cykle, bez viditeľných zmien na pohlavnom aparáte tak, aby ich koncentrácia v experimentálnych skupinách zodpovedala $2 \cdot 10^6$ buniek v 1 ml so životaschopnosťou 75 až 90 %. Zistené výsledky svedčia o súvislosti medzi produkciou oxytocínu a steroidov. Regulačné vzťahy je možné predpokladať medzi vazopresínom a steroidmi, i keď mechanizmus spätnej väzby v práci demonštrovaný nebol.

bunky granulózy kráv; vaječník; oxytocín; vazopresín; progesterón; estradiol; sekrécia; *in vitro*

Existuje veľa dôkazov o produkcii nonapeptidných hormónov (vazopresín — AVP a oxytocín — OT) vaječníkmi a ich možnom vplyve na cAMP, prostaglandíny, sekréciu steroidných hormónov a luteinizáciu buniek (Tsafriri, 1988; Wathes, 1989). Vzťah medzi ovariálnou produkciou nonapeptidných hormónov a steroidov nie je známy, i keď existuje niekoľko informácií o ich celkovej sekrécii (Pitzel et al., 1988, 1990; Luck et al., 1990; Jarry et al., 1990), ktoré vyplývajú zo štúdia mechanizmu produkcie na úrovni žltého telieska. Je iba málo informácií o úlohe nonapeptidných hormónov v regulácii steroidogézy bunkami folikulov. Izolované ovária myši a boviné folikuly sú napríklad po pridaní AVT schopné aktivovať progesterón a inhibovať estradiol. Zároveň však neovplyvňujú produkciu testosterónu (Sirotkin et al., 1990). Iné zdroje informácií sa však v literatúre nevyskytujú.

So zámerom prispieť k objasneniu vzťahov medzi nonapeptidnými hormónmi a steroidmi predkladáme experimentálnu prácu, ktorej cieľom je analýza vplyvu OT a AVT na produkciu progesterónu a estradiolu a sledovanie pôsobenia týchto steroidných hormónov na produkciu nonapeptidov bunkami granulózy vaječníkov kráv *in vitro*.

MATERIÁL A METÓDA

V experimentoch sme analyzovali vplyv hormonálnych preparátov na bunky granulózy vaječníkov získaných od kráv v normálnom reprodukčnom procese, bez viditeľných zmien na pohlavnom aparáte, po aspirovaní obsahu ovariálnych folikulov veľkosti 2 až 5 mm s dobre vyvinutou kapilárnou sieťou bez výraznej bledosti. Takto selektovaná populácia buniek granulózy bola po trojnásobnom premytí Krebs-Ringerovým roztokom a centrifugácií ($g = 200$) suspendovaná v základnom inkubačnom médiu TCM-199 obohatenom o 5 % bovinného fetálneho séra, 10 mIU/ml pFSH, 10 mIU/ml inzulínu, 6 ml/l Hepes, 200 mg/l pyruvátu Na, 600 mg/l Ca laktátu a 50 mg/l antibiotika Gentamicínu. Koncentráciu buniek granulózy v 2 ml inkubačného média, ktoré predstavovali každú experimentálnu skupinu, sme hemocytometrom stanovili na $2 \cdot 10^6$ /ml a životaschopnosť buniek, po sfarbení Trypanovou modrou, na 75 až 90 %.

Takto pripravenú bunečnú suspenziu sme kultivovali v médiu, v závislosti od experimentálnej skupiny obohatenom o rôzne dávky nonapeptidných a steroidných hormónov (oxytocín — 0 až 1000 mIU/ml, vazopresín — 0 až 1000 pM/ml, progesterón a estradiol — 0 až 10 000 pM/ml). Po ukončení experimentálnej doby (dva dni) sme vzorky jednotlivých skupín buniek, kultivovaných v štvornásobnom opakovaní, uschovali až po stanovenie hormónov pri teplote -40°C .

Rádioimunologické stanovenie hormónov

Koncentráciu OT a AVP sme analyzovali komerčnou súpravou pre rádioimunologické stanovenie (Ústav pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů, Praha).

Oxytocín — špecifikácia: citlivosť — $1,2 \text{ pmol} \cdot \text{l}^{-1}$, recovery — 92 %, krížové reakcie protilátky oxytocínu s arginín-vazopresínom 0,005 %, lyzín-vazopresínom 0,04 %, arginín-vazotocínom 17 %, desamino-oxytocínom 22,6 %, inzulínom a FSH menej než 0,001; koeficient variability v rámci meraní a medzi nimi 5 až 9 %, resp. 11 až 12 %.

Vazopresín — špecifikácia: citlivosť $1,2 \text{ pmol} \cdot \text{l}^{-1}$, recovery — 96 %, krížové reakcie protilátky AVP s lyzín-8-vazopresínom 67,6 %, oxytocínom 0,025 %, vazotocínom, inzulínom a FSH 0,0025%; koeficient variability v rámci meraní a medzi nimi 4 až 7 %, resp. 4 až 8 %.

Progesterón sme determinovali komerčnou súpravou (Ústav rádioekológie a využitia jadrovej techniky, Košice) s charakteristikou: citlivosť $\text{pmol} \cdot \text{l}^{-1}$, recovery — 92 %, väzba protilátky Pg s 11α -hydroxyprogesterónom 58,6 %, kortikosterónom 0,20 %, kortizolom, testosterónom, estradiólom 17β , estrónom, 4-androstene-3,17-dione, FSH a inzulínom menej než 0,01 %. Koeficient variability v rámci meraní a medzi nimi neprevyšoval 8 %.

Estradiol sme určili komerčnou súpravou (Ústav rádioekológie a využitia jadrovej techniky, Košice) s charakteristikou: citlivosť $2,5 \text{ pmol} \cdot \text{l}^{-1}$, recovery 95 %, väzba protilátky estradiolu s estrónom 25 %, estradiólom 1,84 %, 20-OH-progesterónom, 4-androstene-3,17-dionom, testosterónom, kortizolom, FSH a inzulínom menej než 0,001 %. Koeficient variability v rámci meraní a medzi nimi 6 %, resp. 4 %.

Štatistické spracovanie

Každú experimentálnu skupinu predstavovali štyri vzorky kultivovaných buniek. Stupeň produkcie každého hormónu predstavuje jeho sekrécia bunkami granulózy (10^6 buniek v 1 ml) v dni analýzy. Štatisticky preukazné rozdiely medzi experimentálnymi skupinami vyjadruje ANOVA-test.

VÝSLEDKY

Z výsledkov základného experimentu (tab. I) vyplýva, že kultivačné médium bez buniek granulózy neobsahovalo OT a AVP a vyskytli sa v ňom stopové množstvá progesterónu a estradiolu. Štatisticky preukazne ($P < 0,001$) s uvedenými údajmi kontrastuje analýza média s obsahom bunečnej suspenzie, ktoré je charakteristické výraznou koncentráciou sledovaných hormónov na konci inkubácie.

V ďalších experimentoch je analyzovaný vplyv nonapeptidných hormónov (OT a AVP) na produkciu steroidov bunkami granulózy.

I. Koncentrácia hormónov v médiu po dvoch dňoch kultivácie bez buniek a s bunkami granulózy vaječníkov kráv — Hormone concentrations in the medium after two-day cultivation without and with the cells of the ovarian granulosa in cows

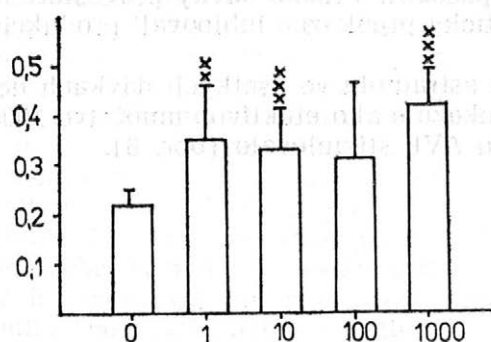
Kultivácia ¹	Koncentrácia hormónov ⁴			
	oxytocín ⁵ (pM/ml)	vazopresín ⁶ (pM/ml)	progesterón ⁷ (pM/ml)	17β-estradiol ⁸ (pM/ml)
Bez buniek ²	0	0	94,5 ± 27,2	1,75 ± 12
S bunkami ³	51,6 ± 7,2+++	31,8 ± 9,3+++	301,1 ± 38,4+++	14,53 ± 1,53+++

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

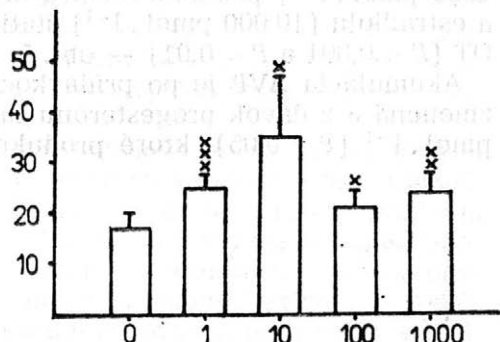
+++ — statistically significant differences between the groups ($P < 0.001$)

¹cultivation, ²without cells, ³with cells, ⁴hormone concentration, ⁵oxytocin, ⁶vasopressin, ⁷progesteron, ⁸17β-oestradiol

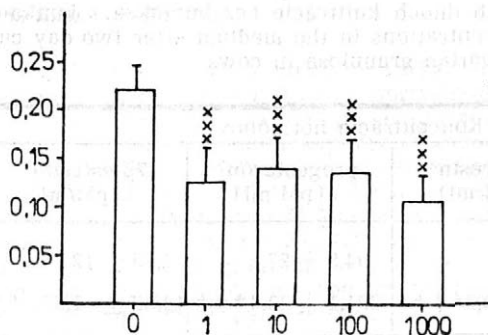
Dávky OT (1, 10, 100 a 1000 mIU/ml) ovplyvňovali produkciu progesterónu ($P < 0,01$, $P < 0,001$) i estradiolu ($P < 0,001$, $P < 0,05$, $P < 0,05$ a $P < 0,001$) — obr. 1 a 2. Na rozdiel od OT, AVP vo všetkých dávkach (1, 10, 100 alebo 1000 pmol.l⁻¹) štatisticky vysoko preukazne redukoval produkciu progesterónu (obr. 3). Akumulácia estradiolu, t. j. zvyšovanie jeho produkcie, je uvedená na obr. 4 ($P < 0,05$, $P < 0,001$, $P < 0,05$ a $P < 0,05$).



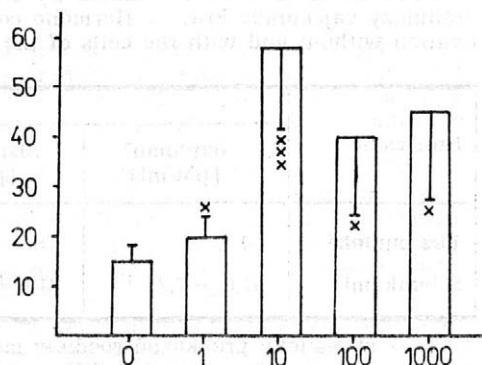
1. Vplyv oxytocínu na produkciu progesterónu bunkami granulózy vaječníkov *in vitro*; os x — použité dávky (m IV/ml) (platí pre obr. 1 až 6), os y — koncentrácia progesterónu (mM/10⁶ buniek) — The effect of oxytocin on the in-vitro production of progesteron by the cells of the ovarian granulosa; x-axis — doses used (m IV/ml) (applies to Figs. 1 to 6), y-axis — progesteron concentration (mM/10⁶ cells)



2. Vplyv oxytocínu na produkciu 17β-estradiolu bunkami granulózy vaječníkov *in vitro*; os y — koncentrácia estradiolu (pM/10⁶ buniek) — The effect of oxytocin on the in-vitro production of 17β-oestradiol by the cells of the ovarian granulosa; y-axis — oestradiol concentration (pM/10⁶ cells)



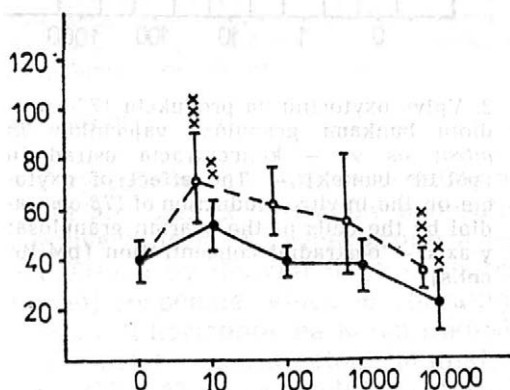
3. Vplyv arginín-8-vazopresínu na produkciu progesterónu bunkami granulózy vaječníkov *in vitro*; os y — produkcia progesterónu (mM/10⁶ buniek) — The effect of arginine-8-vasopressin on the in-vitro production of progesterone by the cells of the ovarian granulosa; y-axis — progesterone production (mM/10⁶ cells)



4. Vplyv arginín-8-vazopresínu na produkciu 17β-estradiolu bunkami granulózy vaječníkov *in vitro*; os y — koncentrácia estradiolu (pM/10⁶ buniek) — The effect of arginine-8-vasopressin on the in-vitro production of 17β-oestradiol by the cells of the ovarian granulosa; y-axis — oestradiol concentration (pM/10⁶ cells)

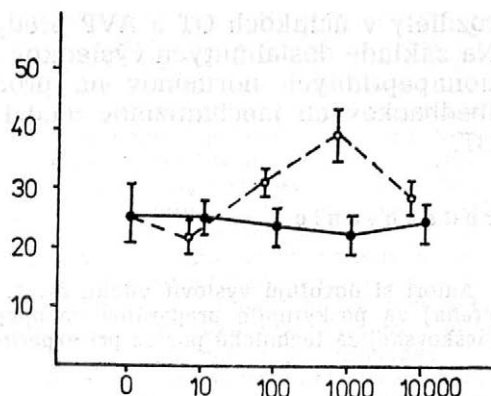
Tretiu časť práce predstavujú výsledky experimentálnych skupín, v ktorých bol analyzovaný efekt steroidných hormónov na produkciu nonapeptidných hormónov. Zistili sme, že nízke dávky progesterónu a estradiolu (10 pmol.l⁻¹) zvyšovali akumuláciu OT v kultivačnom médiu (progesterón — $P < 0,001$, estradiol — $P < 0,01$). Vyššie dávky (100 alebo 1000 pmol.l⁻¹) podobnú odozvu nespôsobili. Vysoké dávky progesterónu a estradiolu (10 000 pmol.l⁻¹) štatisticky preukazne inhibovali produkciu OT ($P < 0,001$ a $P < 0,01$) — obr. 5.

Akumulácia AVP je po prídavkoch estradiolu vo všetkých dávkach nezmenená a z dávok progesterónu sa ukazuje ako efektívne množstvo 1000 pmol.l⁻¹ ($P < 0,05$), ktoré produkciu AVP stimulovalo (obr. 6).



5. Vplyv progesterónu (— — —) a 17β-estradiolu (—) na produkciu oxytocínu bunkami granulózy vaječníkov *in vitro*; os y — koncentrácia oxytocínu (pM/10⁶ buniek) — The effect of progesterone (— — —) and 17β-oestradiol (—) on the in-vitro production of oxytocin by the cells of the ovarian granulosa; y-axis — oxytocin concentration (pM/10⁶ cells)

6. Vplyv progesterónu (— — — —) a 17 β -estradiolu (—) na produkciu arginín-8-vazopresínu bunkami granulózy vaječníkov *in vitro*; os y — koncentrácia vazopresínu (pM/10⁶ buniek) — The effect of progesteron (— — — —) and 17 β -oestradiol (—) on the *in vitro* production of arginine-8-vasopressin by the cells of the ovarian granulosa; y-axis — vasopressin concentrations (pM/10⁶ cells)



DISKUSIA

Akumulácia OT, AVP, progesterónu a estradiolu v inkubačnom médiu so známou koncentráciou buniek granulózy vaječníkov kráv (tab. I) dokumentuje schopnosť ovariálnych buniek produkovať nonapeptidné a steroidné hormóny v podmienkach *in vitro*. Toto zistenie potvrdzuje už skôr známe poznatky o podobnej schopnosti ovárií cicavcov *in vitro* (Guraya, 1985; Wathes, 1989).

Výsledky prezentované na obr. 1 a 2 sú dôkazom vplyvu OT na produkciu progesterónu a estradiolu bunkami granulózy a zodpovedajú údajom autorov Pitzel et al. (1990) a Jarry et al. (1990) o podobnom stimulačnom pôsobení OT na ovária ošípaných. Naše zistenie je tiež v súlade s konštatovaním iných autorov (Tan et al., 1982; Tan, Biggs, 1984), ktorí uvádzajú schopnosť OT stimulovať produkciu progesterónu bovinými a ľudskými ovariálnymi bunkami. Zároveň je naše zistenie prvým poznatkom o vplyve OT na steroidogézu nielen v luteálnych, ale i vo folikulárnych bunkách.

Na rozdiel od efektov OT na steroidné hormóny je vplyv samotných steroidov na produkciu ovariálneho OT v literatúre uvádzaný iba v niekoľkých experimentálnych prácach. Napr. Luck et al. (1990) uvádzajú inhibičný účinok steroidov na ovariálny OT u kráv. V našich experimentoch (obr. 5) nízke dávky steroidnú produkciu OT stimulujú a väčšie dávky inhibujú. Takýto dvojfázový vplyv môže znamenať existenciu feedbackového mechanizmu v regulácii a produkcii ovariálneho OT a steroidov. V normálnych podmienkach môže platiť hypotetický predpoklad, že OT a steroidy podporujú vzájomnú sekréciu. Naopak, pri hypersekrécii môžu steroidy inhibovať ďalší nárast a nasledovné stimulačné pôsobenie OT.

Skutočnosť, že AVP inhibuje produkciu progesterónu a stimuluje estradiol (obr. 3 a 4), sa v literatúre vyskytuje v prácach autorov Przala et al. (1986), Pitzel, Wuttke (1987) a Pitzel et al. (1988), i keď analýza koncentrácie bola v týchto prácach uskutočnená v iných súvislostiach. Uvedené závery a výsledky nášho experimentu umožňujú vysloviť predpoklad regulačných vstupov do steroidogézy nielen v prípade OT, ale i v prípade AVP. Hoci prítomnosť receptorov pre sledované nonapeptidy nebola zatiaľ v ováriách demonštrovaná (Wathes, 1989),

rozdiely v účinkoch OT a AVP predpokladajú existenciu ich dvoch typov. Na základe dosiahnutých výsledkov je možné zároveň predpokladať vplyv nonapeptidných hormónov na produkciu steroidov, avšak i existenciu feedbackových mechanizmov medzi ovariálnymi steroidmi a ovariálnym OT.

Podakovanie

Autori si dovoľujú vysloviť vďaka dr. T. Barthovi (Ústav organickej biochemie ČSAV, Praha) za poskytnutie preparátov nonapeptidných hormónov a pani Hrnkovej a pani Lieskovskej za technickú pomoc pri experimentálnych prácach.

Literatúra

- GURAYA, S.: Biology of Ovarian Follicles on Mammals. Berlin — Heidelberg, Springer-Verlag 1985, s. 320.
- JARRY, H. — PITZEL, L. — WUTTKE, W.: Release and effect of oxytocin on estradiol and progesterone secretion in porcine corpora lutea as measured by an *in vivo* microdialysis system. *Endocrinology*, 1990, č. 126, s. 2350—2358.
- LUCK, M. R. — RODGERS, R. J. — FINDLAY, J. K.: Secretion and gene expression of inhibin, oxytocin and steroid hormones during the *in vitro* differentiation of bovine granulosa cells. *Reprod. Fertil. Dev.*, 1990, č. 2, s. 11—25.
- PITZEL, L. — WUTTKE, W.: Effect of oxytocin, vasopressin and vasotocin on progesterone production by porcine luteal cells *in vitro*. *Acta Endocrinol.*, 1987, č. 283, s. 114 to 115.
- PITZEL, L. — PROBST, J. — JARRY, N. — WUTTKE, W.: Inhibitory effect of oxytocin and vasopressin on steroid release by cultured porcine luteal cells. *Endocrinology*, 1988, č. 122, s. 1780—1785.
- PITZEL, L. — JARRY, H. — WUTTKE, W.: Effects of oxytocin on *in vitro* steroid release of midstage small and large porcine luteal cells. *Endocrinology*, 1990, č. 126, s. 2343—2349.
- PRZALA, J. — GRAZUL, A. — WIESAK, T. — MUSZYASLA, A. — RSASA, J.: The effect of oxytocin and vasotocin upon progesterone, testosterone and estradiol-17 β secretion by the luteal cells from cyclic pigs. *Exp. Clin. Endocrinology*, 1986, č. 88, s. 193 to 199.
- SIROTKIN, A. V. — GERASIMOVA, G. G. — GOLUBEV, A. K. — DMITRIJEV, V. B.: The effects of arginine — vasotocin on the production of the steroid hormones by mouse, cow and chicken ovarian tissues *in vitro*. *Biomed. Sci.*, 1990, s. 308—310.
- TAN, G. J. S. — BIGGS, J. S. G.: Progesterone production by dispersed luteal cells of non pregnant cows: effect of oxytocin and oestriol. *Anim. Reprod. Sci.*, 1984, č. 7, s. 441—445.
- TAN, G. J. S. — TWEEDALE, R. — BIGGS, J. S. G.: Oxytocin may play a role in the control of the human corpus luteum. *J. Endocrinol.*, 1982, č. 95, s. 65—70.
- TSAFRIRI, A.: Local nonsteroidal regulators of ovarian function. In: KNOBIL, E. — NEILL, J.: *Physiology of Reproduction*. New York, Raven Press 1988, s. 527—565.
- WATHES, D. C.: Oxytocin and vasopressin in the gonads. *Oxf. Rev. Reprod. Biol.*, 1989, č. 11, s. 226—283.

Došlo dňa 10. 10. 1991

SIROTKIN, A. — NITRAY, J. (Research Institute for Animal Production, Nitra): *Interrelationships between the in-vitro production of nonapeptide and steroid hormones by the cells of the ovarian granulosa in cows*. *Živoč. Vyr.*, 37, 1992 (6—7): 499—505.

Some information about the production of nonapeptide hormones by the ovaries in mammals is available, concerning also their regulatory effect on cAMP, prostaglandin and steroid hormone secretion. Detailed relationships between the production of ovarian nonapeptide and steroid hormones are not known, even though the data on their secretion can be documented by analyses of the yellow body activity.

In our experiments we investigated the effect of nonapeptide hormones (vasopressin, oxytocin) on the production of steroid hormones (progesteron, oestradiol) and their interrelationships. The cells of the ovarian granulosa in cows used for these investigations were obtained from slaughtered cows which did not show any discernible changes in the reproductive organs, and they were selected by aspiration of 2 to 5 mm follicles with the well-developed capillary network without marked paleness. The cell population was rinsed in a TCM 199 medium three times, centrifuged (for five minutes at $g = 200$) and added to the basal culture medium with this composition: 10 % bovine foetal serum, 200 mg/l Na pyruvate, 600 mg/ml Ca lactate and 500 mg/l gentamycin. Two millilitres of this cell suspension of the 2×10^6 /ml concentration and 75 to 90 % cell viability represented an experimental base amount into which various doses of nonapeptide and steroid hormones (oxytocin — 0 to 1000 mIU/ml, vasopressin — 0 to 1000 pM/ml, progesteron and oestradiol — 0 to 10 000 pM/ml) were added pursuant to the experimental intent. A radioimmunological assay was used after two-day cultivation of experimental groups at $t = 37.5^\circ\text{C}$ and 5 % CO_2 to detect the hormones.

The results of this investigation: the base values of nonapeptide and steroid hormones increased statistically significantly ($P < 0.001$) after two-day cultivation in the control experiment with the culture medium containing granulosa cells. No such increase was observed in the medium without granulosa cells (Tab. I). The nonapeptide hormones affected to a great extent the production of steroid hormones — oxytocin reduced and vasopressin stimulated this process (Figs. 1 to 4). The effect of steroid hormones on the production of nonapeptide hormones obviously depended on the dose used (Figs. 5 and 6).

In conclusion of this study the potentiality of nonapeptide hormones to affect steroidogenesis not only in luteal but also in follicular cells was documented. The existence of feedback mechanisms between ovarian steroids and ovarian oxytocin can also be assumed. A hypothesis concerning the presence of two types of receptors for the action of oxytocin and vasopressin was formulated.

granulosa cells; ovaries; cows; oxytocin; vasopressin; progesteron; oestradiol; secretion; *in vitro*

Adresa autorov:

Dr. Alexander V. Sirotkin, ing. Jozef Nitray, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

ADVERTISEMENT

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

For a more detailed information, please contact:

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

attn. ing. M. Černá, CSc.

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství
Slezská 7

120 56 Praha 2

VPLYV VEKU NA ZMENY HLADÍN MOČOVINY, CELKOVÝCH BIELKOVÍN, NEBIELKOVINOVÉHO DUSÍKA, AMINODUSÍKA A KYSELINY MOČOVEJ V KRVNOM SÉRE TELIAT

P. Čupka, V. Tančín

ANOTÁCIA A METÓDA

ČUPKA, P. — TANČÍN, V. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra; Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Vplyv veku na zmeny hladín močoviny, celkových bielkovín, nebielkovinového dusíka, aminodusíka a kyseliny močovej v krvnom sére teliat*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (6—7): 507—520.

Do dvoch po sebe nasledujúcich pokusov uskutočnených na Agrokomplexe Nitra bolo zaradených 21, resp. 24 náhodne vybraných teliat čiernostrakatého plemena vo veku 0, 1, 2, 3, 5, 7, 14, 21, 28, 35, 49, 63, 91, 119, 147 a 175 dní. Vzorky krvi boli odoberané pravidelne tri hodiny po rannom kŕmení punkciou z *v. jugularis*. Počas pokusov sme zaznamenali v jednotlivých vekových kategóriách nasledovné priemerné hladiny sledovaných ukazovateľov: močovina [I. pokus: 2,13—3,84 mmol.l⁻¹, II. pokus: 2,10—3,84 mmol.l⁻¹], celkové bielkoviny [45,71—67,62 g.l⁻¹, 42,08—58,31 g.l⁻¹], nebielkovinový dusík [17,50—25,58 mmol.l⁻¹, 17,73 až 25,53 mmol.l⁻¹], aminodusík [1,30—2,26 mmol.l⁻¹, 1,17—2,11 mmol.l⁻¹], kyselina močová [103,00—255,69 μmol.l⁻¹, 117,86—257,87 μmol.l⁻¹]. V oboch pokusoch sme zhodne zaznamenali silnú korelačnú závislosť močoviny ($I_{yx} = 0,948$, resp. $I_{yx} = 0,999$), celkových bielkovín ($I_{yx} = 0,858$, resp. $I_{yx} = 0,721$), nebielkovinového dusíka ($I_{yx} = 0,991$, resp. $I_{yx} = 0,702$), aminodusíka ($I_{yx} = 0,889$, resp. $I_{yx} = 0,756$) a kyseliny močovej ($I_{yx} = 0,997$, resp. $I_{yx} = 0,998$) na veku. Najväčšie zmeny v hladinách sledovaných ukazovateľov sme zaznamenali v priebehu prvých 35 dní života teliat.

teľatá; veková dynamika; vek 0 až 175 dní; korelačné závislosti; močovina; celkové bielkoviny; nebielkovinový dusík; aminodusík; kyselina močová

V moderných technológiách odchovu teliat dochádza veľmi často ku vzniku rôznych metabolických a zdravotných porúch, ktoré môžu byť zapríčinené viacerými faktormi, ako sú nesprávne kŕmenie, nerešpektovanie fyziologických potrieb organizmu, zoohygienické podmienky v danom chove, zhoršená starostlivosť o zvieratá a i., ktoré môžu viesť až ku zvýšenému úhynu.

Nedostatok živín v krmive sa prejavuje výraznejšie u mladých zvierat než u dospelých, a to zvlášť v prvých dňoch života a neskôr pri prechode z mliečnej výživy na rastlinnú. V týchto „kritických obdobiach“ sa môžu prejaviť rôzne metabolické a následne aj zdravotné poruchy teliat.

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

Cieľom práce bolo sledovanie vybraných ukazovateľov dusíkatého metabolizmu teliat od narodenia do veku 6 mesiacov, ako aj vyhodnotenie ich dynamiky.

MATERIÁL A METÓDA

Dva po sebe nasledujúce pokusy boli uskutočnené na 21, resp. 24 náhodne vybraných teliatách čiernostrakatého plemena chovaných na Agrokomplexe Nitra.

Krv od teliat bola odoberaná od narodenia do veku 175 dní punkciou z *v. jugularis* pravidelne tri hodiny po rannom kŕmení. Krvné sérum sme získali centrifugáciou zrazenej krvi pri 3000 otáčkach za minútu počas 30 minút. V krvnom sére sme stanovili hladiny močoviny, celkových bielkovín (CB), nebielkovinového dusíka (NN), aminodusíka (AN) a kyseliny močovej (KM) podľa platných metód.

Zo získaných výsledkov sme vypočítali základné variačno-štatistické charakteristiky, rozdiely obsahu jednotlivých ukazovateľov sme otestovali pomocou *t*-testu. Ďalej sme vypočítali korelačné závislosti sledovaných ukazovateľov na veku, ako aj vzájomné korelačné závislosti medzi sledovanými ukazovateľmi.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Variačno-štatistické vyhodnotenie hladín sledovaných ukazovateľov uvádzame v tab. I, testovanie rozdielov v tab. II a ich vekovú dynamiku na obr. 1 až 5.

Medzi obsahom močoviny a vekom sme zistili silnú korelačnú závislosť ($I_{yx} = 0,948$, resp. $I_{xy} = 0,999$). Jej hladiny mali s vekom stúpajúcu tendenciu, čo potvrdzuje aj grafické vyjadrenie ich priebehu.

Medzi obsahom CB a vekom sme zaznamenali silnú korelačnú závislosť ($I_{yx} = 0,858$, resp. $I_{xy} = 0,721$). Hladina CB mala v I. pokuse slabú stúpajúcu tendenciu s výraznejším vzostupom vo veku 146 dní, v II. pokuse sa udržiavala na viac-menej vyrovnanej úrovni s výraznejším poklesom vo veku 14 až 35 dní a nárastom vo veku 119 a 147 dní.

Medzi obsahom NN a vekom sme zaznamenali silnú korelačnú závislosť ($I_{yx} = 0,991$, resp. $I_{xy} = 0,702$). K najväčším zmenám v obsahu NN dochádzalo spravidla v priebehu prvých 21 dní, keď vo veku päť dní sme zaznamenali prudký nárast a následne výrazný pokles hodnôt. Potom sa jeho hladina udržiavala na viac-menej vyrovnanej úrovni s nárastom vo veku 119 dní v I. pokuse a 91 dní v II. pokuse.

Medzi obsahom AN a vekom sme zistili silnú korelačnú závislosť ($I_{yx} = 0,889$, resp. $I_{xy} = 0,756$). Dynamika AN mala s vekom mierne stúpajúcu tendenciu so slabým znížením vo veku 175 dní. Výraznejší pokles hladín AN sme zistili v II. pokuse vo veku od 7 do 21 dní.

Medzi obsahom KM a vekom sme zistili silnú korelačnú závislosť ($I_{yx} = 0,997$, resp. $I_{xy} = 0,998$). Hladina KM mala s vekom stúpajúcu tendenciu v oboch pokusoch.

Na dokreslenie korelačných vzťahov sme vypočítali aj vzájomné závislosti medzi sledovanými ukazovateľmi (obr. 6). Medzi väčšinou sledovaných ukazovateľov sa jednalo o stredne silné až silné korelačné závislosti.

I. Variačno-štatistické vyhodnotenie obsahu močoviny (M), celkových bielkovín (CB), nebielkovinového dusíka (NN), aminodusíka (AN) a kyseliny močovej (KM) v krvnom sére teliat — Variational-statistical evaluation of urea content (M), total protein (CB), non-protein nitrogen (NN), amino nitrogen (AN) and uric acid (KM) in the blood serum of calves

			0	1	2	3	5	7	14	21	28	35	49	63	91	119	147	175
I.	M	$\bar{x}$	2,13	2,13	2,37	2,61	2,97	3,40	3,51	3,44	3,36	3,36	3,14	3,37	3,78	3,76	3,71	3,84
		s	0,08	0,08	0,19	0,26	0,47	0,31	0,24	0,13	0,17	0,09	0,06	0,09	0,13	0,18	0,13	0,11
		v	3,73	3,72	7,78	10,03	15,83	9,07	6,85	3,66	5,16	2,64	1,78	2,57	3,43	4,89	3,60	2,98
	P	$\bar{x}$	45,71	54,02	52,25	53,42	51,22	51,91	53,12	53,39	54,84	56,08	55,86	57,58	60,03	57,90	67,62	59,58
		s	3,81	7,68	4,12	5,08	4,40	4,69	3,50	3,94	5,27	3,61	4,12	4,86	3,21	8,19	5,35	3,67
		v	8,33	14,21	7,89	9,50	8,58	9,03	6,59	7,38	9,60	6,43	7,38	8,43	5,34	14,15	7,91	6,16
	O	$\bar{x}$	20,74	22,61	23,09	22,91	25,58	23,64	23,52	18,54	17,50	17,88	17,81	18,87	18,09	21,88	19,71	20,39
		s	3,32	6,51	5,44	2,81	3,84	3,18	3,24	2,74	2,25	2,33	1,88	2,61	1,27	2,36	2,08	2,04
		v	16,01	28,77	23,55	12,27	14,99	13,46	13,77	14,76	12,86	13,02	10,57	13,85	6,99	10,77	10,53	10,02
	K	$\bar{x}$	1,30	1,67	1,72	1,66	1,62	1,56	1,69	1,66	1,76	1,79	1,90	2,05	2,01	2,17	2,26	1,81
		s	0,14	0,28	0,22	0,18	0,25	0,22	0,23	0,19	0,24	0,17	0,20	0,15	0,11	0,10	0,44	0,16
		v	10,86	16,81	13,02	10,96	15,17	13,81	13,59	11,68	13,80	9,51	10,64	7,34	5,52	4,59	19,44	8,60
	S ¹	$\bar{x}$	126,53	113,05	103,00	104,96	122,90	123,21	134,64	161,03	191,15	214,63	221,86	238,11	242,82	255,69	241,07	249,48
		s	3,09	16,63	17,97	8,78	3,74	16,03	6,51	29,69	27,76	17,87	10,21	4,89	20,33	14,18	7,99	4,15
		v	2,44	14,71	17,44	8,36	3,04	13,01	4,84	18,44	14,52	8,32	4,60	2,06	8,37	5,55	3,32	1,66
II.	M	$\bar{x}$	2,10	2,30	2,36	2,43	2,52	2,57	2,67	2,83	2,98	3,11	3,23	3,33	3,42	3,54	3,70	3,87
		s	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05	0,05	0,08	0,06	0,04	0,04	0,06	0,05	0,06	0,06
		v	1,37	1,97	1,69	1,31	1,39	1,33	1,72	1,61	2,76	2,05	1,24	1,32	1,78	1,40	1,49	1,48
	P	$\bar{x}$	47,35	50,15	52,59	51,80	49,67	50,54	44,51	44,58	42,08	45,66	52,45	50,48	51,75	58,31	58,67	51,11
		s	5,32	4,51	4,37	3,56	6,61	5,22	5,62	5,78	4,96	7,94	7,70	6,03	4,77	3,35	4,57	4,13
		v	11,23	8,99	8,31	6,87	13,30	10,32	12,63	12,97	11,79	17,39	14,68	11,95	9,21	5,74	7,93	8,08
	O	$\bar{x}$	21,39	21,88	21,75	22,79	25,53	24,81	20,61	17,73	18,65	18,40	18,51	19,05	21,75	19,25	18,93	21,20
		s	1,04	2,45	2,33	2,86	3,50	4,22	3,26	1,99	3,04	4,17	4,12	3,05	2,95	3,18	3,07	2,44
		v	4,87	11,18	10,70	12,54	13,69	17,01	15,82	11,22	16,29	22,65	22,26	16,02	13,58	16,53	16,22	11,51
	K	$\bar{x}$	1,41	1,60	1,71	1,70	1,65	1,59	1,36	1,20	1,17	1,40	1,85	1,92	2,11	1,89	2,10	2,06
		s	0,23	0,29	0,23	0,31	0,21	0,19	0,26	0,33	0,34	0,26	0,23	0,23	0,15	0,22	0,19	0,14
		v	15,97	18,19	13,31	18,01	12,77	11,85	19,20	27,58	29,20	18,27	12,56	12,18	7,25	11,55	8,84	6,77
	S	$\bar{x}$	117,86	122,77	131,77	143,53	155,99	162,62	173,26	182,51	191,98	201,15	206,75	216,86	231,91	243,75	251,62	257,87
		s	0,04	3,63	4,61	4,09	4,36	7,13	7,22	8,52	10,52	9,05	9,17	7,23	8,78	6,77	6,22	6,62
		v	0,03	2,95	3,50	2,85	2,80	4,39	4,17	4,68	5,48	4,50	4,44	3,34	3,79	2,78	2,47	2,57

¹trial

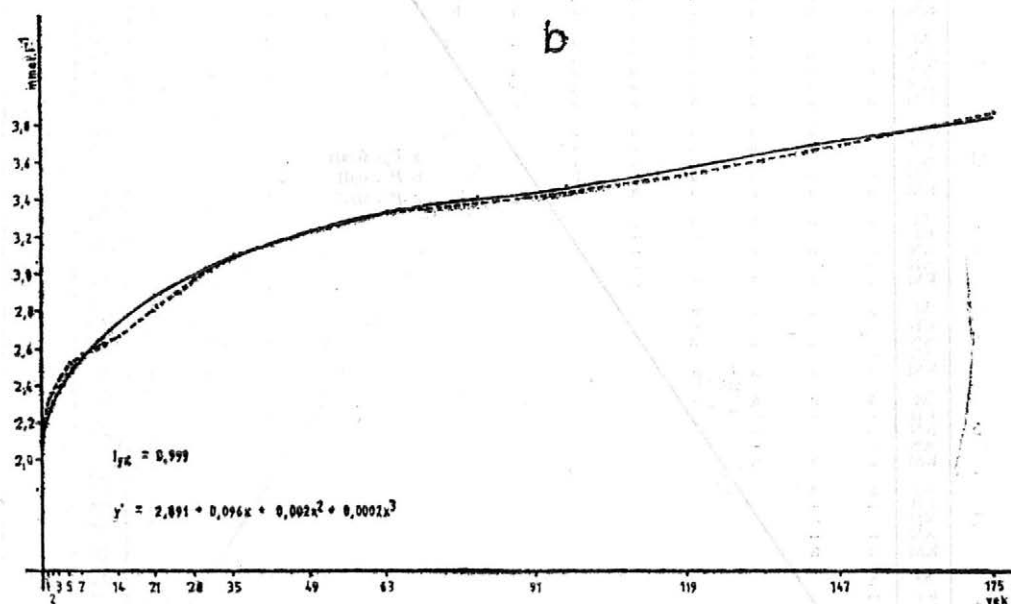
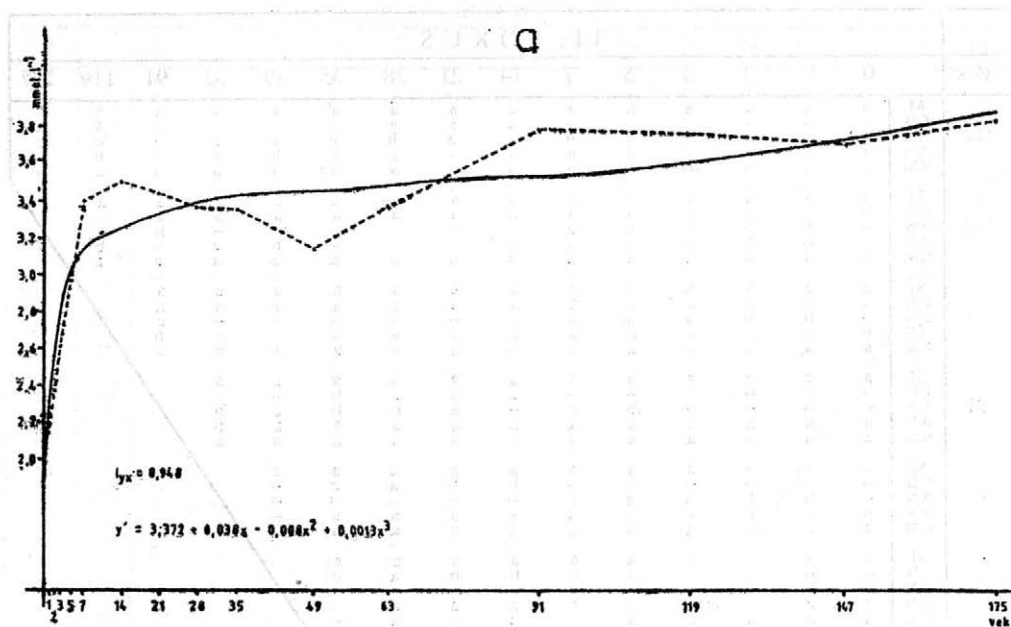
II. Testovanie rozdielov hladín sledovaných ukazovateľov — Testing the differences in

		I. POKUS ¹															
Vek ²		0	1	2	3	5	7	14	21	28	35	49	63	91	119	147	
175	M CB NN AN KM	a a a	a a a	a c a	a a b c a	a a a c a	a a a a a	a a b a a	a a c c a	a b a a	a b b a	a c b a	a a a a	a a a a	a a a a	a c a a	b a a a
147	M CB NN AN KM	a a a	a a a	a c a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a b a a	a a c a a	a a c b a	a a c c a	a a c c a	a b c c a	a b c c a	a b c c a
119	M CB NN AN KM	a b a	a a a	a c a	a a a a a	a b a a a	a b a a a	a c a a a	a c a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a
91	M CB NN AN KM	a a b a a	a b b a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a b c c a	a b c c a	a b c c a	a b c c a	a b c c a	a b c c a
63	M CB NN AN KM	a a a	a c a	a b a	a c a a a	a a a a a	a a a a a	c b a a a	b b a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a
49	M CB NN AN KM	a a c a a	a c c a	a c b c a	a a b a a	a b b a a	a c a a a	a c c a a	a b a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a
35	M CB NN AN KM	a a c a a	a b a	a b a	a a c a a	a a a c a	a b a a a	b c a a a	c c c a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a
28	M CB NN AN KM	a b c a c	a b a	a a a	a a a a a	b c a a a	a c a a a	c a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a
21	M CB NN AN KM	a a a c	a c a	a b a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a
14	M CB NN AN KM	a a b c	a a a	a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a
7	M CB NN AN KM	a c c c	a a a	a a c a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a
5	M CB NN AN KM	a c c c	a a c	a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a
3	M CB NN AN KM	a b a a	a a a	a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a
2	M CB NN AN KM	c b a b	a a a	a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a
1	M CB NN AN KM	c c c	a a a	a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a	a a a a a

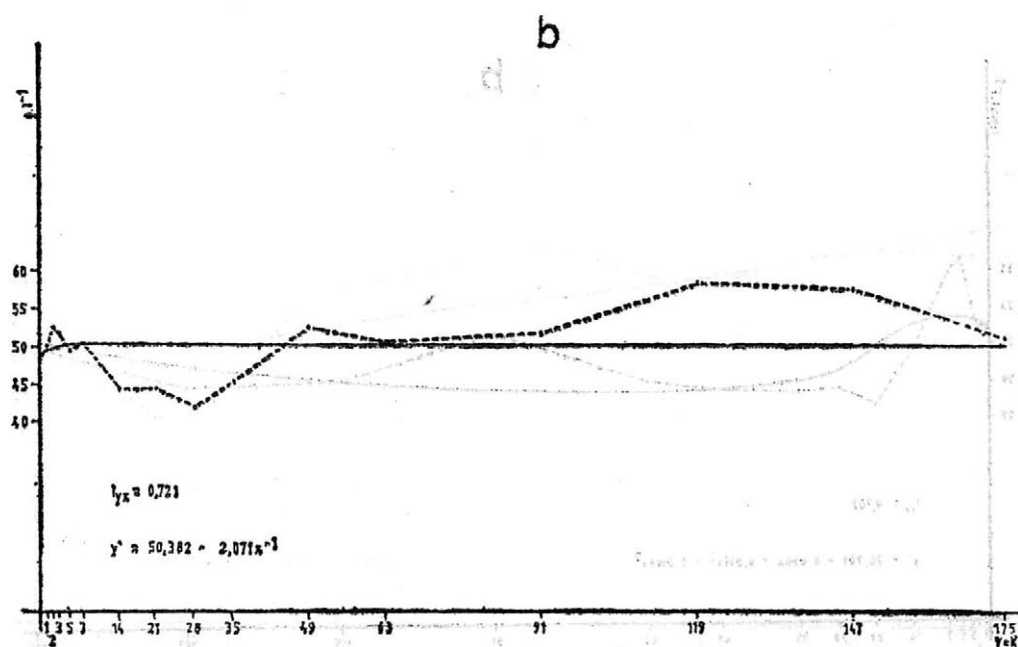
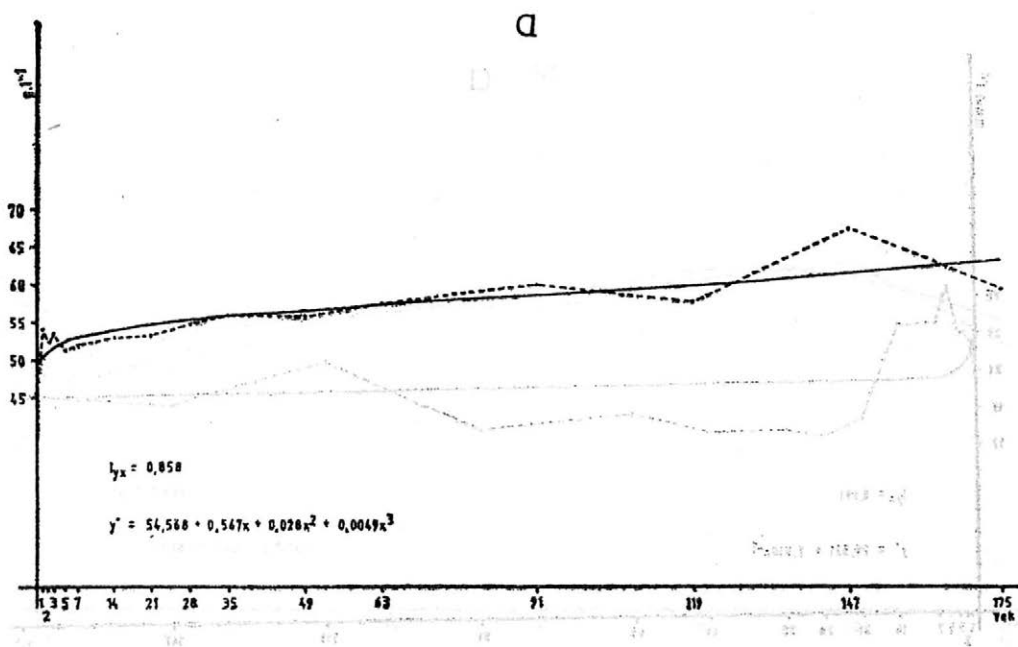
¹trial, ²age

		II. POKUS														
Vek		0	1	2	3	5	7	14	21	28	35	49	63	91	119	147
175	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
147	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
119	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	M	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

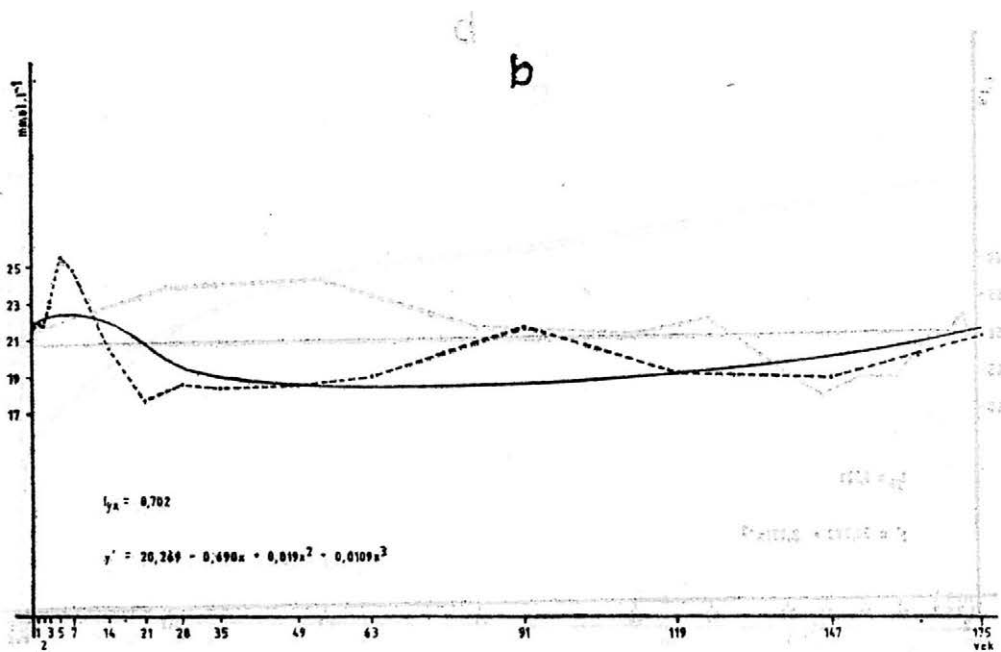
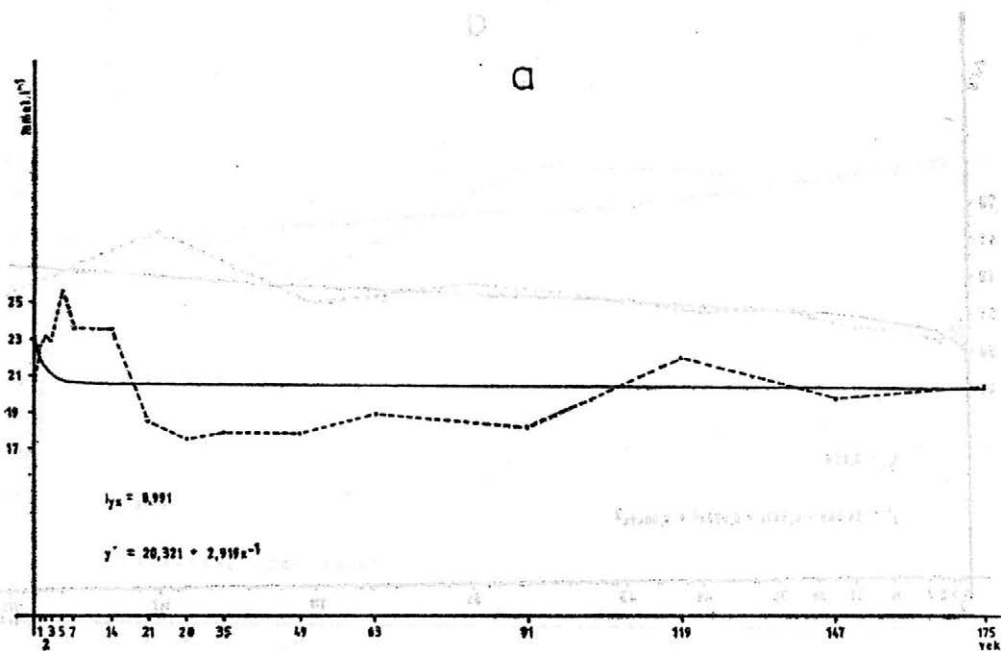
a $P < 0,001$ b $P < 0,01$ c $P < 0,05$



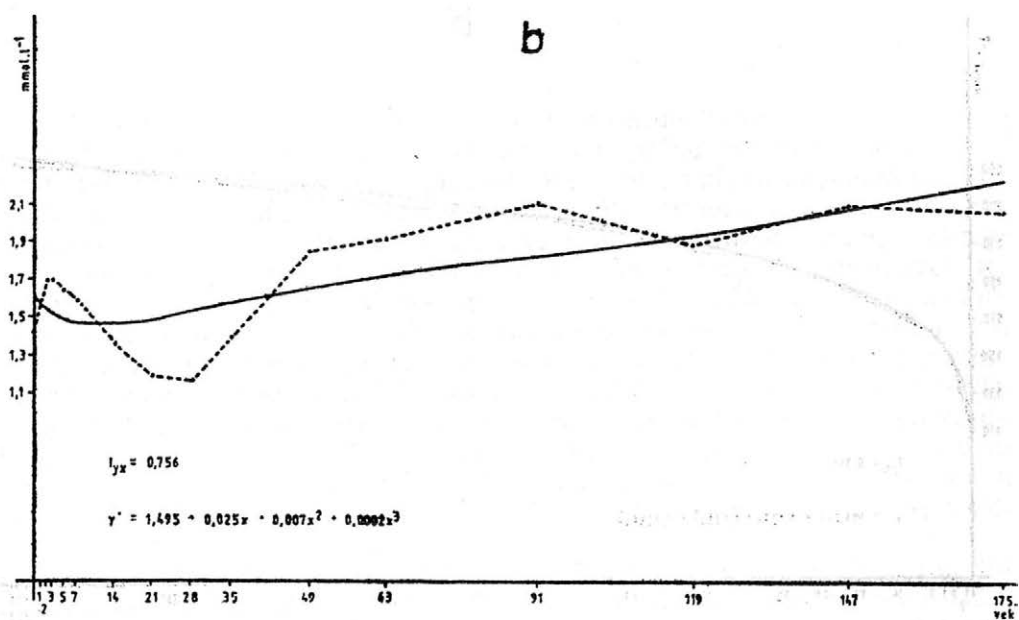
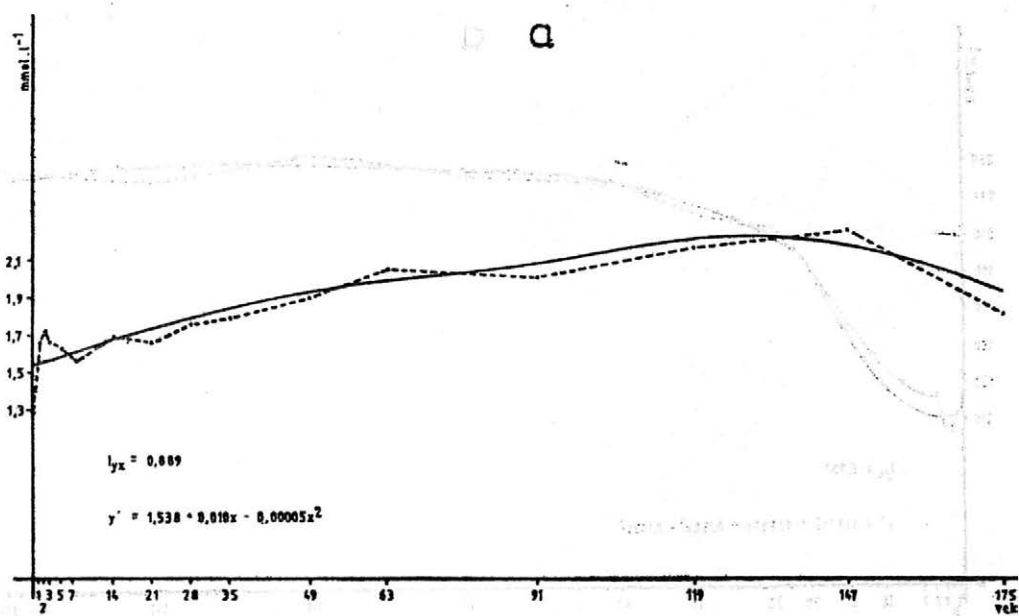
1. Veková dynamika močoviny; a — 1. pokus, b — druhý pokus (platí pre obr. 1 až 5)
 — Age dynamics of urea; a — trial I, b — trial II, x axis — age (valid for Figs 1 to 5)



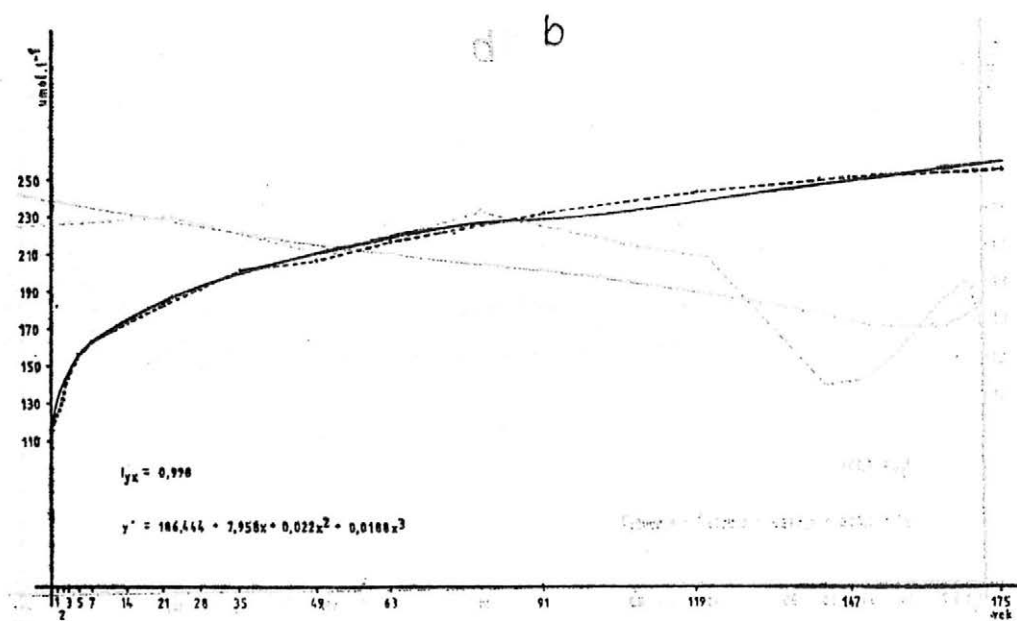
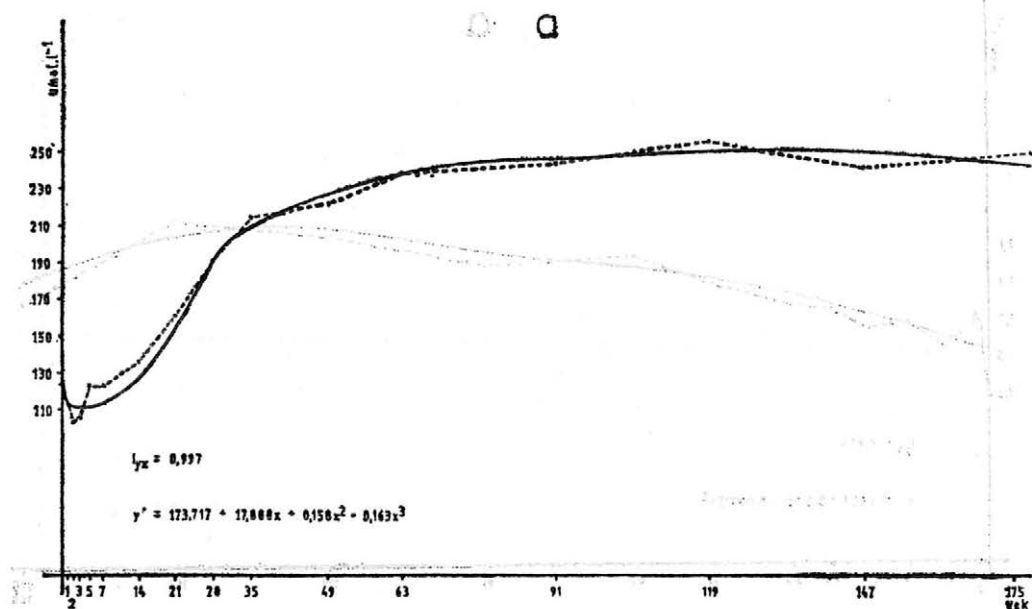
2. Veková dynamika celkových bielkovín — Age dynamics of total protein



3. Veková dynamika nebielkovinového dusíka — Age dynamics of non-protein nitrogen

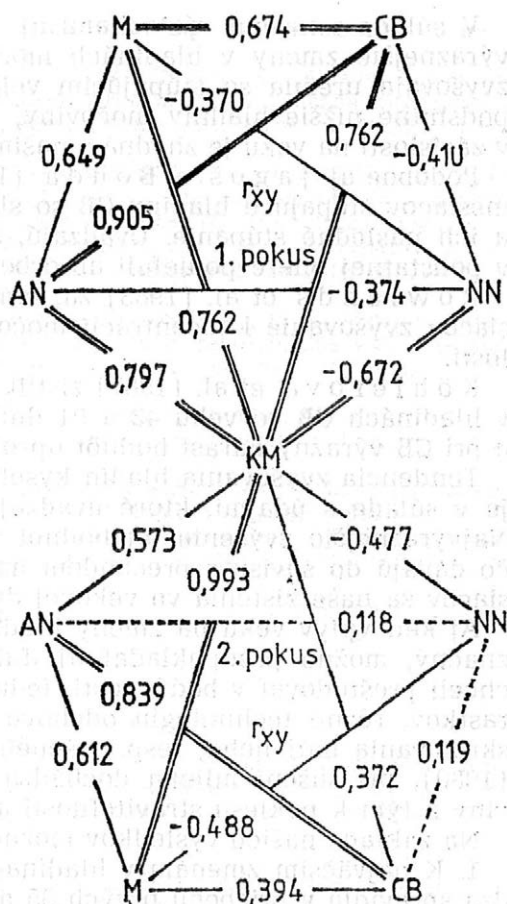


4. Veková dynamika aminodusíka — Age dynamics of amino nitrogen



5. Veková dynamika kyseliny močovej — Age dynamics of uric acid

6. Korelačné závislosti medzi sledovanými ukazovateľmi; hore — 1. pokus, dole — 2. pokus; závislosť: — — — — — slabá, — — — — — stredne silná, — — — — — silná — Correlation dependences between studied indicators; up — trial I, down — trial II; dependence: — — — — — slight, — — — — — medium strong, — — — — — strong



V literatúre sa často stretávame so sledovaním hladín močoviny a CB v priebehu vývoja teliat. Jedná sa pritom o práce pojednávajúce o rôznych technológiách odchovu, zdravotnom stave, vplyve skrmovania rôznych mliečnych kŕmnych zmesí a plnotučného mlieka na sledované ukazovatele a o iných zootecnických a veterinárnych opatreniach. Takmer úplne chýbajú práce zaoberajúce sa hladinami ostatných dusíkatých látok v krvnom sére teliat. Vôbec sme sa nestretli s prácami pojednávajúcimi o vekovej dynamike nebielkovinového dusíka a aminodusíka, ani o ich obsahu v priebehu prvého polroka života teliat. Jedine pri kyseline močovej sme sa stretli s prácou autorov Stodola a Řehout (1986). Nami zistená silná korelačná závislosť, ako aj tendencia zvyšovania hladín močoviny, CB, NN a AN je v súlade s údajmi našej predchádzajúcej práce (Čupka, 1989), v ktorej bola zaznamenaná silná korelačná závislosť močoviny ($I_{yx} = 0,925$), CB ($I_{yx} = 0,903$), NN ($I_{yx} = 0,909$) a AN ($I_{yx} = 0,999$) na veku teliat.

Brouček et al. (1984) uvádzajú u teliat vo veku 26, 50, 90 a 180 dní zvyšovanie hladín CB v krvnom sére, čo je v súlade s našimi zisteniami.

Podobne aj Jelínek et al. (1983) zistili u barančekov vo veku 117, 142 a 169 dní zvyšovanie hladín CB, naproti tomu v hladinách močoviny sa naše výsledky rôznia, keď títo autori uvádzajú znižujúcu sa hladinu močoviny so stúpajúcim vekom.

V súlade s našimi výsledkami aj Zirolecka et al. (1983) uvádzajú výraznejšie zmeny v hladinách močoviny po odstave, kedy sa telatám zvyšovala urémia so stúpajúcim vekom. Počas celého pokusu uvádzajú podstatne nižšie hladiny močoviny, hoci tendencia priebehu ich hodnôt v závislosti na veku je zhodná s našimi zisteniami.

Podobne aj Jagoš a Bouda (1980) uvádzajú u teliat do veku troch mesiacov stúpajúce hladiny CB so slabým znížením vo veku 5 až 42 dní a ich následné stúpanie. Uvádzajú, že na zvýšení CB v krvnom sére sa v podstatnej miere podieľali absorbované gama-globulíny z kolostra.

Rowlands et al. (1983) zaznamenali u býčkov vo veku 3 až 15 mesiacov zvyšovanie koncentrácií močoviny až do dosiahnutia veku dospelosti.

Köhlerová et al. (1987) zistili u teliat štatisticky významný rozdiel v hladinách CB vo veku 42 a 91 dní. Pri močovine zistili mierny pokles a pri CB výrazný nárast hodnôt oproti hladinám v 42. dni života.

Tendencia zvyšovania hladín kyseliny močovej do veku troch mesiacov je v súlade s údajmi, ktoré uvádzajú Stodola a Rehout (1986). Najvýraznejšie zvýšenie jej hodnôt zistili v treťom mesiaci veku teliat, čo dávajú do súvisu s prechodom na iný typ výživy. Od veku troch mesiacov sa naše zistenia vo vekovej dynamike KM rôznia.

Aj keď vplyv veku na zmeny hladín sledovaných ukazovateľov je dosť značný, možno predpokladať aj ďalšie vedľajšie vplyvy, ktoré by sme chceli preštudovať v budúcnosti. Jedná sa o vplyv pohlavia, intenzitu prírastkov, rôznu technológiu odchovu a pod. Dôležitý môže byť aj vplyv skrmovania natívneho, resp. sušeného mlieka, pričom, ako uvádza Roy (1980), pri sušení mlieka dochádza k denaturácii nekazefernej bielkoviny a tým k poklesu stráviteľnosti a zvýšeniu urémie.

Na základe našich výsledkov možno konštatovať že:

1. K najväčším zmenám v hladinách sledovaných ukazovateľov dochádza spravidla v priebehu prvých 35 dní. Tieto zmeny možno vysvetliť jednak prudkým rozvojom imunitného systému teliat a zvýšenou vnímavosťou voči ochoreniam a jednak výraznými zmenami v zložení mledziva v priebehu prvých dní života.

2. Existuje silná korelačná závislosť ($I_{yx} > 0,7$) medzi sledovanými ukazovateľmi a vekom.

3. Nemenej dôležitá je aj interakcia medzi sledovanými ukazovateľmi navzájom, čo potvrdzujú stredne silné až silné korelačné koeficienty s jedinou výnimkou, a to medzi AN a NN v II. pokuse.

4. Ďalším vplyvom, ktorý sa podieľa na zvýšení koncentrácie močoviny a znížení CB, je zvýšený výskyt hnačkových ochorení, ako vyplýva z literárnych údajov (Čupka, 1989; Schalm, 1970; Naylor et al., 1977 a iní). Pre prax by sa dalo odporúčať zisťovanie hladín močoviny a CB k predpovedi ochorenia a mortality teliat.

Literatúra

BROUČEK, J. — KOVALČIKOVÁ, M. — KOVALČIK, K.: Biochemické a hematologické ukazovatele teliat, odchovaných individuálnym a skupinovým spôsobom. Poľnohospodárstvo, 30, 1984, č. 8, s. 762—773.

ČUPKA, P.: Dynamika močoviny, celkových bielkovín, nebielkovinového dusíka, aminodúsíka a kyseliny močovej v krvnom sére teliat vo vzťahu k veku. Živoč. Vyr., 34, 1989, č. 5, s. 429—436.

- JAGOŠ, P. — BOUDA, J.: Protein metabolism in cows and their calves fed from buckets. *Acta Veter.* [Brno], 49, 1980, s. 59—66.
- JELÍNEK, P. — HELANOVÁ, I. — ILLEK, J. — KONVALINOVÁ, D.: Základní hematologické a biochemické hodnoty u beránek plemena žírné merino v průběhu intenzivního výkrmu. II. Biochemické hodnoty. *Acta Univ. agric. (Brno), Fac. agron.*, 31, 1983, č. 1—2, s. 293—297.
- KÖHLEROVÁ, J. — KRÁSA, A. — ŠIMEK, M. — LOSSMANN, J. — RUDOLFOVÁ, Š.: Změny vybraných biochemických ukazatelů krevního séra v přechodném období z mléčné výživy na rostlinnou. In: Sbor. věd. Prací VÚVZ Pohořelice, 20, 1970, s. 223—232.
- NAYLOR, J. M. — KRONFELD, D. S. — BECH-NIELSEN, S. — BARTHOLOMEW, R. C.: Plasma total protein measurement for prediction of disease and mortality in calves. *J. Amer. veter. med. Assoc.*, 171, 1977, s. 635—638.
- ROWLANDS, G. J. — MAUSTON, R. — BUNCH, K. J. — BROOKES, P. A.: A genetic analysis of the concentrations of blood metabolites and their relationships with age and liveweight gain in young British Friesian bulls. *Livestock Prod. Sci.*, 10, 1983, č. 1, s. 1—16.
- ROY, J. H. B.: The calf. 4th ed. London — Boston, Butterworth 1980. 443 s.
- SCHALM, O. W.: Clinical significance of plasma protein concentration. *J. Amer. veter. med. Assoc.*, 157, 1970, s. 1672—1675.
- STODOLA, J. — REHOUT, V.: Rozbor opakovatelnosti obsahu a aktivit biochemicko-hematologických parametrů v krvi telat. *Živoč. Výr.*, 31, 1986, č. 7, s. 603—610.
- ZIOŁECKA, A. — MORAWIEC, M. — JACZEWSKA, A.: Zmiany stężenia mocznika i glukozy we krwi cieląt w okresie odchowu. *Rocz. Nauk roln., Ser. B*, 101, 1981, č. 3, s. 211—218.

Došlo dňa 22. 7. 1991

ČUPKA, P. — TANČIN, V. [University of Agriculture, Nitra; Research Institute of Animal Production, Nitra]: *Effects of age on the changes in levels of urea, total protein, nonprotein nitrogen, amino nitrogen and uric acid in blood serum of calves.* *Živoč. Výr.*, 37, 1992 (6—7): 507—520.

Lack of nutrients is manifested the most in young animals, in particular in first days of life and later at transition from dairy nutrition to plant one. In these „critical periods“ different metabolic and consequently also health disorders of calves may be apparent.

The study was aimed at examining some indicators of nitrogen metabolism of calves from calving to the age of 6 months along with evaluation of its dynamics.

Two subsequent trials included 21 or 24, respectively, randomly selected calves of the Black Pied breed from calving to 175 days of age. Blood samples were collected on regular basis, three hours after morning feeding through puncture from *v. jugularis*.

Variational-statistical evaluation of levels of studied parameters are presented in Tab. I, testing of differences are in Tab. II and testing of age dynamics is on Figs. 1 to 5.

A strong correlation dependence ($I_{yx} = 0.948$ or $I_{yx} = 0.999$, respectively) was found between urea content and age. Its levels were of rising tendency with age, this being confirmed also by graphic expression of their pattern.

There was a strong correlation dependence between total protein content and age ($I_{yx} = 0.858$ or $I_{yx} = 0.721$). The CB level was of slightly rising tendency in the first trial with more marked rise at the age of 146 days, this was less or more on more balanced level in the second trial with more significant decline at the age of 14 to 35 days with increase at the age of 119 and 147 days.

There was a strong correlation dependence between non-protein nitrogen (NN) and age ($I_{yx} = 0.991$ or $I_{yx} = 0.702$). The most marked changes in NN content were observed usually in the course of first 21 days when at the age of 5 days a sharp increase and subsequent marked decline in values. Then its level was kept on less or more balanced horizontal line with increase at the age of 119 days in the first trial and 91 days in the second trial.

There was a strong correlation dependence ($I_{yx} = 0.899$ or $I_{yx} = 0.756$) between amino nitrogen content (AN) and age. The AN dynamics was of slightly increasing tendency with slightly lower age of 175 days. More significant decline of AN values was found in the second trial at the age from 7 to 21 days.

There was a strong correlation dependence ($I_{yx} = 0.997$ or $I_{yx} = 0.998$) between uric acid content (KM) and age. KM level was of rising tendency with age in both trials. Reciprocal dependences among indicators under review (Fig. 6) were calculated as an illustration of reciprocal correlation relationships. Medium strong to strong reciprocal dependences were observed among most indicators under study.

It can be said on the basis of our results that:

1) The most significant changes occurred on the levels of studied indicators usually in the course of first 35 days. These changes can be explained by sharp development of immunity system of calves, higher sensitivity to diseases and by marked changes in the colostrum composition in the first days.

2) There is a strong correlation dependence ($I_{yx} > 0.7$) between studied indicators and age.

3) Interaction between studied indicators among each other is not of less importance, confirmed by medium strong to strong correlation coefficients with the only exception — between AN and NN in the second trial.

4) Further effect participating mainly in the increased concentration of urea and reduced CB consists in higher occurrence of scours. Urea and CB levels should be recommended for practice for predictions of disease and mortality of calves.

calves; age dynamic; age 0 to 175 days; correlation dependences; urea; total protein; non-protein nitrogen; amino nitrogen; uric acid

Adresy autorov:

Ing. Peter Čupka, Vysoká škola poľnohospodárska, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra
Ing. Vladimír Tančin, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovecká 2,
949 92 Nitra

FAKTORY PÔSOBIACE NA PRODUKCIU KRAVSKÉHO MLIEKA A POMER OBSAHU TUKU A BIELKOVÍN

D. Bíro, J. Labuda, M. Cabadaiová

BÍRO, D. — LABUDA, J. — CABADAIOVÁ, M. [Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra]: *Faktory pôsobiace na produkciu kravského mlieka a pomer obsahu tuku a bielkovín*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (6—7): 521—528.

Pri dvoch geneticky rozdielnych súboroch dospelých dojníc-križencov v kontrole úžitkovosti bola priemerná denná dojivosť 16,0 a 15,5 kg so značne variabilným pomerom obsahu tuku a bielkovín 1,06 až 1,24 podľa kalendárnych mesiacov. Skrmovalo sa 10 typov kŕmnych dávok s rôznym podielom kŕmív so špecifickými vlastnosťami. Bilancia energie a dusíka bola prevažne na normatívnej úrovni s miernym prebytkom v letnom období. Výsledky sa štatisticky vyhodnotili z 2142 a 4155 analyzovaných individuálnych vzoriek mlieka. Variabilitu spôsobovali interakčne tieto sledované faktory: rozdielna individuálna genetická úroveň dojníc, výška dojivosti, štádium laktácie, sezóna a predovšetkým úroveň výživy, ktorá sa ukazuje ako rozhodujúca.

dojnice; výživa; produkcia mlieka; pomer obsahu tuku a bielkovín

Chemické zloženie kravského mlieka sa počas roka značne mení vplyvom fyziologických, živinových, sezónnych a iných faktorov. Tieto zmeny výrazne ovplyvňujú výživnú a technologickú hodnotu mlieka pri výrobe syra.

LITERÁRNY PREHĽAD

Agabriel et al. (1991) rozdeľujú kravské mlieko podľa pomeru obsahu tuku a bielkovín (ďalej označené pomer T/B) do platich tried. Trieda 1 a 2 predstavuje veľmi variabilný pomer T/B (1,24 a 1,20) s veľmi vysokým obsahom tuku a s nízkym obsahom bielkovín. Trieda 3 a 4 s málo variabilným pomerom T/B (1,18 a 1,14) charakterizuje mlieko s vysokým obsahom tuku v triede 3 a stredným obsahom tuku v triede 4 a ďalej s vysokým alebo stredným obsahom bielkovín. Trieda 5 predstavuje úzky a variabilný pomer T/B (1,10) s nízkym obsahom tuku a s vysokým obsahom bielkovín. Mlieko s pomerom T/B 1,18 a 1,14 má najlepšiu technologickú hodnotu na výrobu syrov. Na dosiahnutie tohto optimálneho pomeru treba zohľadniť vplyv všetkých faktorov a ich interakciu. Účinok jedného faktora môže byť potlačený iným faktorom (Coulon, 1991). Cieľom tejto práce je poukázať na zložitosť tohto problému v praktickom chove.

Obsah bielkovín v mlieku zvyšujú energetické živiny a pomer a obsah dusíkatých látok a nedegradovateľných bielkovín (Remond, 1985). Kukuričná siláž s vyšším obsahom sušiny a zrna je lepším zdrojom energie (Labuda, 1969) a umožňuje produkovať mlieko bohatšie na tuk o 3 až 4 g (Hoden et al., 1985) a na bielkoviny

o 1 až 2 g. kg⁻¹ (Remond, 1985) než produkuje seno a trávne siláže. Je to spôsobené aj lipidami v zrne kukurice a zvýšenou tvorbou kyseliny maslovej čiastočnou premenou kyseliny mliečnej v bachore (Journet, Chilliard, 1985). Kŕmna repa zvyšuje obsah tuku v mlieku (Hoden et al., 1985) tak, že zvyšuje tvorbu kyseliny maslovej na úkor kyseliny propiónovej a má tiež ako melasa vysoký tlmivý vplyv na pH v bachore (Journet, Chilliard, 1985). Celulóza a hemicelulóza otrúb a sušených repných rezkov (Journet, Chilliard, 1985) a fruktózy mätónohu trváčeho (Labuda et al., 1988) zvyšujú obsah bielkovín v mlieku. Podiel 30 až 40 % obilnín kŕmnej dávky znižuje obsah tuku a zvyšuje obsah bielkovín v mlieku. Týka sa to viac pšenice (Coulon et al., 1985) než kukurice, z ktorej časť škrobu preteká do čreva a absorbuje sa v podobe glukózy.

Prívod 20 až 25 % dusíka v podobe bielkovín a aminokyselín do tenkého čreva zvyšuje dojivosť pri dostatočnom zásobení energiou (Rohr, 1986) a stimuluje viac obsah bielkovín než tuku (Journet, Chilliard, 1985). Z bielkovín úsuškov lucerny preteká 25 až 45 % z bachora do tenkého čreva (Rohr, 1986).

Z poznatkov citovaných a iných autorov vyplýva, že obsah bielkovín v mlieku zvyšuje výdatný príjem energie, pomer bunkových a cytoplazmatických sacharidov v kŕmnych dávkach, pomer objemových kŕmív vysokej alebo nízkej kvality k jadrovým kŕmivám, propionáty, zvýšený príjem dusíkatých látok pri nízkom príjme energie a zvýšená absorpcia bielkovín z čreva.

MATERIÁL A METÓDA

Pre prácu sme mali k dispozícii dva súbory krížencov plemien slovenské strakaté a čierostrakaté holštajnsko-frízské nížinné (ďalej označenie SS × HFN), resp. červenostrakaté kanadského typu (SS × ČS) v školskom poľnohospodárskom podniku VŠP Nitra na farme v Oponiciach. Priemerná živá hmotnosť bola 550 kg. Počet zvierat v súboroch sa uvádza v tabuľkách.

Faktory spôsobujúce zmeny obsahu a pomeru T/B sme kontrolovali a hodnotili prostredníctvom:

1. desiatich typov kŕmnych dávok zostavených zo 60 až 80 % objemových kŕmív a 20 až 40 % jadrových kŕmív. Využívanie rozličných kŕmív so špecifickými vlastnosťami má umožniť vysoký obsah tuku a bielkovín v mlieku (tab. I);
2. celkových priemerných hodnôt stanovených z individuálnych mesačných výsledkov kontroly užitočnosti (tab. II a III);
3. celkových priemerných hodnôt zostavených podľa jednotlivých dojníc za 100- 200- a 305dňovú laktáciu (tab. IV);
4. štyroch trojmesačných období telenia: dve v zimnej sezóne — november až január a február až apríl a dve v letnej sezóne — máj až júl a august až október (tab. V);
5. variability obsahu T/B pri jednotlivých dojniciach od celkových priemerných hodnôt, určenej podľa vzorca smerodajnej odchýlky (s), a relatívnej variability podľa vzorca variačného koeficienta (v %).

Kvalita a výživná hodnota siláží a kŕmnej repy sa určila chemickými rozbormi a u zelených kŕmív podľa ČSN 46 7093. Zloženie vyrovnávacej tvarovanej zmesi bolo: 35 % rezanky slamy, 30 % pšeničného šrotu, 28 % úsuškov lucerny a 7 % melasy. Kŕmne zmesi pre dojnice DOP a DOG sa individuálne dávkovali. Minerálne látky sa bilancovali minerálnymi zmesami. Vitamíny A a D sa podávali vo fyziologickom zatažení dojníc.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Krížence SS × HFN a SS × ČS pri priemernej dojivosti 16,0 kg (s = 2,23; v = 13,98 %) a 15,5 kg (s = 2,42; v = 15,64 %) mali v mlieku priemerný obsah tuku 4,01 % (s = 0,46, v = 11,46 %) a bielkovín 3,49 % (s = 0,26, v = 7,14 %), resp. priemerný obsah tuku 4,05 % (s = 0,48, v = 11,88 %) a bielkovín 3,45 % (s = 0,26, v = 7,27 %). Údaje podľa kalendárnych mesiacov uvádzajú tab. II a III. Krajné odchýlky medzi mesiacmi boli pri tuku dvojnásobne vyššie (5,7 a 5,8 g) než pri bielkovinách (2,6 a 2,8 g. kg⁻¹ mlieka). Obsahy tuku a bielkovín sa vyvíjali opačným spôsobom ako dojivosť. Dojnice s priemernou dennou dojivosťou

I. Priemerná denná spotreba krmív v sušine [kg], stráviteľných dusíkatých látok (SNL) a škrobových jednotiek (ŠJ) — Average daily feed consumption in dry matter [kg], digestible crude protein (SNL) and starch units (ŠJ)

Typy krmných dávok ¹	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mesiace ²	I.-III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Siláž kukurice ³	2,9	2,1	1,2	1,3					6,0	5,3
Siláž repných skrojok ⁴	2,4	3,0	0,5						1,9 ⁺	1,6
Siláž repných rezkov ⁵	0,8								0,9	0,9
Krmná repa ⁶								1,3		
Lúčne seno ⁷	1,6	1,3	0,4							
Perko ⁸		0,6	0,3							
Zelená raž ⁹		1,0	2,2	1,7						
Zelená lucerna ¹⁰			2,8	1,4	6,1	6,6	4,6	2,7		
Vičí bôb ¹¹				3,8						
Hyso					0,6		1,4			
Zelená kukurica ¹²								3,0		
Slnčnica ¹³							1,6	2,3		
Mládza ¹⁴									0,2	
Granulovaná zmes ¹⁵ VTZ	3,2	3,2	3,1	2,4	2,4	3,2	3,5	2,7	2,8	2,7
Sladový kvet ¹⁶	0,4									
Jadrová zmes ¹⁷										
DOP	1,9	1,7						1,8	1,5	1,5
Jadrová zmes DOG			1,8	1,9	0,9	1,4	1,7			
Siláž kukuričných klasov ¹⁸					1,6	2,1				
Krmná slama ¹⁹	1,0	0,8			0,7	0,7	1,6	0,7	0,4	1,0
Výživná hodnota ²⁰										
Sušina ²¹ (kg)	14,2	13,7	12,3	12,5	13,0	14,0	13,7	14,8	13,7	13,0
Z toho jadrové krmivo ²²	3,8	3,6	3,7	3,3	4,6	5,4	3,8	3,4	2,6	2,6
SNL ²³ (kg)	1,2	1,4	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,3	1,1
ŠJ ²⁴	7,9	7,8	7,5	7,2	7,9	8,2	8,2	8,2	7,6	7,3

+) čerstvé repné skrojky²⁵

¹types of feed rations, ²month, ³silage/maize, ⁴beet-top silage, ⁵beet-chip silage, ⁶fodder beet, ⁷meadow hay, ⁸Perco rape, ⁹green rye, ¹⁰green lucerne, ¹¹lupine, ¹²green maize, ¹³sunflower, ¹⁴aftermath, ¹⁵granular mixture, ¹⁶malt combs, ¹⁷concentrate mixture, ¹⁸maize cob silage, ¹⁹fodder straw, ²⁰nutritive value, ²¹dry matter, ²²of this: concentrate feed, ²³digestible crude protein, ²⁴starch units, ²⁵fresh beet tops

19,0 kg ($s = 2,25$, $v = 11,83$ %) vykázali obsah tuku 3,50 % ($s = 0,40$, $v = 0,81$ %) a bielkovín 3,11 % ($s = 0,06$, $v = 1,93$ %). Tieto výsledky sú v zhode s údajmi, ktoré uvádzajú Suchánek, Gajdůšek (1991), Agabriel et al. (1990) a Le Doré et al. (1986).

Pomer obsahov T/B podľa kalendárnych mesiacov bol značne variabilný. Mlieko v 3. a 4. triede, t. j. s dobrými technologickými vlastnosťami pre výrobu syra, produkovali dojnice len šesť, resp. osem mesiacov, v triede 1 a 2 tri mesiace a v 5. triede tri, resp. jeden mesiac. Vplyvom sezóny bol minimálny obsah bielkovín, v zhode s autormi Agabriel et al. (1991), zistený v marci a apríli, a nie v júli a auguste, kedy vyššie dávky jadrového krmiva zabránili poklesu, ktorý sa prejavil v septembri a pri

II. Variabilita pomeru obsahu tuku a bielkovín v mlieku krížencov plemien slovenské strakaté × holštajnsko-frízské nížinné (SS × HFN) počas 100-, 200- a 305-dňovej laktácie — Variability of the fat to protein content ratio in milk of crossbreds of the Slovak Pied breed × Holstein-Friesian Lowland breed (SS × HFN) during 100-day, 200-day and 305-day lactation period

Mesiac ¹	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Počet dojníc ²	33	38	41	39	68	31	33	37	31	30	32	38
Počet vzoriek mlieka ³	216	237	210	198	354	156	168	204	162	171	186	219
Tuk ⁴ [%]	4,15	4,07	4,23	4,18	4,07	4,07	4,07	3,92	3,65	3,93	3,86	3,99
s	0,37	0,63	0,56	0,60	0,43	0,33	0,55	0,37	0,32	0,45	0,41	0,55
v%	8,91	15,40	13,20	14,30	10,51	8,10	13,51	9,44	8,91	11,42	10,19	13,69
Bielkoviny ⁵ [%]	3,42	3,57	3,40	3,38	3,57	3,71	3,51	3,60	3,37	3,45	3,63	3,42
s	0,23	0,35	0,29	0,27	0,32	0,20	0,19	0,22	0,16	0,44	0,27	0,22
v%	6,72	9,80	8,50	7,98	8,96	5,39	5,41	6,11	4,74	5,22	10,51	6,43
Pomer obsahu tuku a bielkovín ⁶	1,21	1,14	1,24	1,24	1,14	1,10	1,16	1,09	1,14	1,08	1,06	1,16

¹month, ²number of dairy cows, ³number of milk samples, ⁴fat, ⁵proteins, ⁶fat and protein content ratio

III. Variabilita pomeru obsahu tuku a bielkovín v mlieku krížencov plemien slovenské strakaté $\times$ červenostrakaté (SS $\times$ ČS) počas 100-, 200- a 305-dňovej laktácie — Variability of the fat to protein content ratio in milk of crossbreds of the Slovak Pied breed $\times$ Red Pied breed (SS $\times$ ČS) during 100-day, 200-day and 305-day lactation period

Mesiac ¹	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Počet dojníc ²	68	59	76	68	34	59	56	65	60	54	66	57
Počet vzoriek mlieka ³	453	375	429	381	171	333	306	366	318	330	321	372
Tuk ⁴ [%]	4,01	4,23	4,21	4,22	4,09	4,12	4,10	4,03	3,66	3,95	4,13	3,85
s	0,41	0,53	0,59	0,53	0,57	0,51	0,56	0,48	0,16	0,50	0,39	0,58
v%	10,19	12,51	14,01	12,51	13,89	12,41	13,59	11,89	4,25	12,69	9,60	15,01
Bielkoviny ⁵ [%]	3,54	3,50	3,35	3,38	3,53	3,49	3,46	3,47	3,36	3,42	3,63	3,36
s	0,37	0,26	0,18	0,20	0,31	0,23	0,26	0,24	0,18	0,21	0,40	0,22
v%	10,41	7,42	5,37	5,91	8,71	6,59	7,51	6,91	5,24	6,14	10,51	6,54
Pomer obsahu tuku a bielkovín ⁶	1,13	1,20	1,24	1,24	1,14	1,18	1,18	1,16	1,09	1,15	1,13	1,14

For 1—6 see Tab. II

IV. Priemerná denná dojivosť, obsah tuku a bielkovín pri krížencoch SS $\times$ HFN alebo SS $\times$ ČS podľa štádia laktácie — Average daily milk yield, fat and protein contents in crossbreds of the SS $\times$ HFN or SS $\times$ ČS breeds in dependence on lactation stage

Dni laktácie ¹	Počet dojníc ²	Dojivosť ³			Obsah tuku ⁴			Obsah bielkovín ⁵			Pomer obsahu tuku a bielkovín ⁶
		kg	s	v%	%	s	v%	%	s	v%	
100	134	16,8	2,33	13,86	4,01	0,47	11,46	3,57	0,26	7,28	1,12
	192	17,3	1,79	10,35	4,11	0,58	14,11	3,50	0,26	7,48	1,17
200	258	15,7	2,18	13,88	4,07	0,43	10,56	3,55	0,30	8,45	1,14
	397	14,9	3,02	20,27	3,98	0,38	9,54	3,54	0,21	5,97	1,12
305	59	15,6	1,49	9,55	4,01	0,39	9,72	3,30	0,19	5,75	1,21
	133	14,4	2,43	16,88	4,08	0,46	11,27	3,36	0,22	6,07	1,21
$\bar{x}$	150	16,0	2,23	13,98	4,06	0,40	9,82	3,47	0,27	7,80	1,17
	240	15,5	2,42	15,64	4,05	0,52	12,90	3,40	0,23	6,76	1,19

¹lactation days, ²number of dairy cows, ³milk yield, ⁴fat content, ⁵protein content, ⁶fat and protein content ratio

V. Priemerná denná dojivosť, obsah tuku a bielkovín pri krížencoch SS × HFN a SS × ČS podľa telenia v štyroch trojmesačných obdobiach — Average daily milk yield, fat and protein contents in crossbreds of the SS × HFN and SS × ČS breeds in dependence on calving in four three-month periods

Mesiac telenia ¹	Počet dojníc ²	Dojivosť ³			Obsah tuku ⁴			Obsah bielkovín ⁵		
		kg	s	v%	%	s	v%	%	s	v%
XI, XII, I	54	16,8	2,03	12,11	4,04	0,30	7,42	3,50	0,15	4,28
	141	15,9	2,83	17,80	3,95	0,34	8,60	3,55	0,22	6,19
II, III, IV	50	18,2	2,82	15,46	3,63	0,36	9,91	3,37	0,18	5,34
	100	18,4	2,23	12,12	3,65	0,42	11,50	3,38	0,24	7,10
V, VI, VII	12	18,1	1,93	10,67	3,90	0,96	24,61	3,57	0,31	8,68
	67	18,3	1,98	10,81	3,79	0,43	11,34	3,41	0,20	5,85
VIII, IX, X	9	16,3	2,44	14,99	3,74	0,46	12,29	3,33	0,21	6,30
	17	17,3	1,48	8,54	3,63	0,60	16,52	3,45	0,27	7,82

¹month of calving, ²number of dairy cows, ³milk yield, ⁴fat content, ⁵protein content

dojniciach SS × ČS aj v decembri (Coulon, 1991). Vplyv obsahu tuku a bielkovín na úroveň pomeru je rozdielny. Pomer T/B 1,14 a 1,18 určuje skôr obsah tuku, pomer 1,20 a 1,24 obsah bielkovín a pomer 1,10 určujú obe zložky.

Z tab. IV vyplýva, že súbory krížencov vykázali v štádiach laktácie menlivú variabilitu v dojivosti a v obsahu tuku i bielkovín. Vysoký pomer T/B v 305-dňovej laktácii (1,21) vznikol v dôsledku výrazného zníženia dávok jadrového krmiva.

Hodnotenie podľa období telenia (tab. V) zreteľne poukazuje na komplexný účinok živinových a sezónnych faktorov, výšky dojivosti i rozdielnej individuálnej genetickej úrovni (s; v%) na zmeny priemernej dennej dojivosti a obsahu tuku a bielkovín. Príčiny variability sa zhodujú s poznatkami citovaných autorov. Obdobie telenia nie je samostatným činiteľom a priamym faktorom zmeny dojivosti a chemického zloženia mlieka (Agabriel et al., 1990). Telenie v jeseni a v zime nezvyšuje, ako uvádzajú Coulon et al. (1988), dojivosť. K jej zvyšovaniu dochádza na jar a v lete, pravdepodobne špecifickým účinkom zelených krmív. Dobrá úroveň výživy umožňuje aj v letnom období zabrániť poklesu obsahu tuku a bielkovín v mlieku (Coulon, 1991).

ZÁVER

Práca potvrdila značnú variabilitu v pomere T/B a umožnila odhaliť príčiny významných rozdielov v rozmedzí 1,06 až 1,24, spôsobovaných interakciou hodnotených faktorov. Kontrola týchto faktorov a pravidelné hodnotenie je dôležité z technologického i ekonomického hľadiska. Optimálny pomer T/B v priemere 1,14 a 1,18 zvyšuje výživnú hodnotu a technologické vlastnosti mlieka pri výrobe syrov. Rozdielne zloženie 10 typov kŕmnych dávok s rozličným druhom a podielom krmív umožnilo vyrábať mlieko s optimálnym pomerom T/B počas šiestich, resp. ôsmich kalendárnych mesiacov (tab. I, II a III). Výsledky tejto práce sa získali v dobre zvolených podmienkach vzhľadom na stádo dojníc-krížencov, druh a kvalitu krmív, prostredie, metódy a ich využitie.

Literatúra

- AGABRIEL, C. — COULON, J. B. — MARTY, G. — CHENEAU, N.: Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache. INRA Prod. Anim., 3, 1990, č. 2, s. 137—150.
- AGABRIEL, C. — COULON, J. B. — MARTY, G.: Facteurs de variations du rapport des teneurs en matières grasses et protéiques du lait de vache. INRA Prod. Anim., 4, 1991, č. 2, s. 141—149.
- COULON, J. B.: Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache en exploitation. INRA Prod. Anim., 4, 1991, č. 4, s. 303—309.
- COULON, J. B. — DIDI, M. — REMOND, B.: Utilisation du blé par les vaches laitières: influence de la forme de présentation. Bull. Tech. CRZV, Theix, INRA, 62, 1985, s. 19—25.
- HODEN, A. — COULON, J. B. — DULPHY, J. P.: Influence de l'alimentation sur la qualité du lait. 3. Effets des régimes alimentaires sur les taux butyreux et protéique. Bull. Tech. CRZV, Theix, INRA, 62, 1985, s. 69—79.
- JOURNET, M. — CHILLIARD, Y.: Influence de l'alimentation sur la composition du lait. 1. Taux butyriux: facteurs généraux. Bull. Tech. CRZV, Theix, INRA, 1985, 80, s. 12—23.
- LABUDA, J.: Štúdium vzťahov medzi sušinou, kvalitou siláže kukurice a mliečnou úžitkovosťou dojníc. Poľnohospodárstvo, XV, 1969, č. 4, s. 221—228.
- LABUDA, J. — JOURNET, M. — MOUHAOU, F.: Vplyv povahy pastvy a doplnku dusíka k pastve na produkciu a zloženie mlieka. Živoč. Výr., 33, 1988, č. 6, s. 521—528.
- LE DORÉ, A. — REMOND, B. — GRAPPIN, R. — JEUNET, R. — JOURNET, M.: Teneurs du lait de vache en ses principales fractions azotées et en matières grasses: effets de quelques caractéristiques des animaux et de leur alimentation. Bull. Tech. CRZV, Theix, INRA, 63, 1986, s. 13—20.
- REMOND, B.: Influence de l'alimentation sur la composition du lait de vache. 1. Taux protéique: facteurs généraux. Bull. Tech. CRZV, Theix, INRA, 62, 1985, s. 53—67.
- ROHR, K.: The German (FRG) system for protein evaluation. In: 37th Ann. Meeting Europ. Assoc. Anim. Prod., Budapest, 1986.
- SUCHÁNEK, B. — GAJDŮŠEK, S.: Složení mléka plemene skotu v ČSFR. Živoč. Výr., 36, 1991, č. 4, s. 289—296.

Došlo dne 16. 12. 1991

BÍRO, D. — LABUDA, J. — CABADAJOVÁ, M. (University of Agriculture, Nitra): *Factors influencing cow milk production and fat to protein content ratio*. Živoč. Výr., 37, 1992 (6—7): 521—528.

The effect of genetic, lactation, nutrition, seasonal and other factors on the variability of milk, fat and protein production and fat to protein content ratio was investigated in a herd of adult dairy cows reared in a milk record system. The herd was kept on a farm at Oponice, belonging to a School Agricultural Enterprise (2,505 ha) of the University of Agriculture at Nitra. Dairy cows were crossbreds of the Slovak Pied breed with the Black-Pied Holstein-Friesian Lowland breed ($n=59$) and of the Slovak Pied breed with the Red-Pied breed of Canadian origin ($n=190$).

Basal feed ration (BFR) in the winter season: quality class I and II maize silage of the average dry matter content 24.3 % and quality class II beet top silage of the dry matter content 22.1 %. BFR in the summer season: green fodder obtained from a two-crop system practices in a green belt. Supplemental feeds: DOP, and/or DOG concentrate mixtures for dairy cows, balancing granular mixture containing 35 % chopped straw, 30 % wheat meal, 28 % lucerne dry products and 7 % molasses, malt combs, maize cob silage, etc. (Tab. I). Ten types of feed rations consisting of 60 to 80 % of bulk feeds and 20 to 40 % concentrates in dry matter were fed to dairy cows. Energy and nitrogen balance was mostly at a standard level with a small surplus in the summer season. Minerals were supplied through mineral supplements. Vitamins A and D were administered in the period of dairy cow physiological loading.

No statistically significant differences were recorded between the sets of dairy cows in average daily milk output (16.0 kg and 15.5 kg per lactation, resp.), fat content (4.06 % and 4.05 %, resp.) and protein content (3.47 % and 3.44 %, resp.).

The fat to protein content ratio (F/P) was considerably variable in the particular calendar months (1.06 to 1.24 and 1.09 to 1.24, resp.) — Tabs. II and III.

Dairy cows fed BFR containing maize silage and beet top silage produced milk with very high and high fat contents, with intermediate and lower protein contents and with very variable and variable F/B ratios (1.20 to 1.24). The effect of season on protein content was negative, but this did not apply to fat content in March and April (it might be explained from the lower quality of crude protein).

Dairy cows fed BFR produced milk with high and intermediate fat and protein contents and with the F/P ratio 1.13 to 1.18 particularly in the summer season in comparison with the winter season (for five or eight months). Agabriel et al. [1991] report that milk with this F/P ratio has the higher protein content and better technological quality for cheese-making.

A low fat content and high protein content with a narrow F/P ratio 1.06 to 1.10 were found in milk in summer and in autumn for five months, and/or one month. The higher proportion of lupine, green lucerne and concentrates in feed rations in June to August prevented a seasonal decrease in fat and protein content in milk. The feed ration formula in September resulted in a more marked decrease in fat content and a less marked decrease in protein content in milk.

The wide F/P content ratio over 305-day lactation (1.21) was recorded as a result of the decrease in protein content (3.30 and 3.36 %) in milk due to a great reduction in concentrate ration in the third part of lactation (Tab. IV).

The calving time does not represent an independent factor of changes in milk production, fat and protein content. Calving in spring and summer increased milk output most probably as a result of green fodder administration, fat and protein contents in winter and summer were increased by the higher quality of bulk feeds (Tab. V).

Permanent milk recording in dairy cows, checks of feed quality and feed ration formulae enabled to analyze the great variability of milk composition and F/P ratio in individual dairy cows and for the different calendar months. The value of the F/P ratio 1.20 to 1.24 seems to be determined by the level of protein content in milk, the value of the F/P ratio 1.13 to 1.18 determines the level of fat content in milk, and the value of the F/P ratio 1.06 to 1.10 changes in dependence on the level of both components in milk.

Interactions of the investigated factors were responsible for great changes in the F/P ratio (1.06 to 1.24) in milk in the particular calendar months; nutrition factors were found to play a decisive role. Different kinds and proportions of feeds with specific characteristics used in feed rations influenced the fermentation quality in rumen and digestive and metabolic mechanisms. This contributed to the production of milk of a variable composition on the one hand, but with high fat and protein contents on the other.

The results of this investigation were obtained in favourable conditions with respect to the herd of crossbred dairy cows, their health condition, feed kind and quality, nutrition level, environment, method and utilization.

dairy cow; nutrition; milk production; fat to protein content ratio

Adresa autorov:

Ing. Daniel Bíro, CSc., prof. ing. Ján Labuda, DrSc., doc. ing. Margita Cabada-jová, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 76 Nitra

VLIV APLIKACE REKOMBINANTNÍHO BOVINNÍHO SOMATOTROPNÍHO HORMONU (BST) NA UŽITKOVOST DOJNIC VE DRUHÉ FÁZI LAKTACE PŘI ZKRMOVÁNÍ DÁVKY SE SNÍŽENÝM OBSAHEM ENERGIE

R. Pospíšil

POSPÍŠIL, R.: (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohorelice): *Vliv aplikace rekombinantního bovinního somatotropního hormonu (BST) na užitkovost dojníc ve druhé fázi laktace při zkrmování dávky se sníženým obsahem energie*. Živoč. Vyr., 37, 1992 [6-7]: 529-538.

Cílem pokusu bylo stanovit úroveň zvýšení užitkovosti dojníc plemene černostrakaté nížinné (2. až 4. laktace) po aplikaci BST, se kterou bylo započato po 120. dni laktace. Dalším úkolem bylo zjistit, zda dojnice budou na aplikaci BST reagovat zvýšením užitkovosti v případě, že příjem energie bude snížen o 15 až 20 % skutečné potřeby. Dojnice byly rozděleny do čtyř skupin (4×4) na základě užitkovosti v přípravném období:

Skupina [11] — s BST, bez restrikce energie, v době zahájení pokusu 123. den laktace, zkrmované směsí V1, P1.

Skupina [01] — bez BST, bez restrikce energie, v době zahájení pokusu 123. den laktace, zkrmované směsí V1, P1.

Skupina [10] — s BST, s restrikcí energie, v době zahájení pokusu 127. den laktace, zkrmované směsí VO, PO.

Skupina [00] — bez BST, s restrikcí energie, v době zahájení pokusu 123. den laktace, zkrmované směsí VO, PO.

Rozdíly v užitkovosti za období pokusu byly mezi skupinami statisticky významné. U skupiny [11] byla užitkovost vyšší o 23,5 % než u skupiny [01] a u skupiny [10] o 22,6 % vyšší než u skupiny [00]. Skupina [11] měla užitkovost vyšší o 8,9 % než skupina [10]. Průkazný vliv byl zjištěn pro oba faktory (somatotropin, energie). Interakce se blížila hranici $P < 0,05$. Výsledky práce vedou k závěru, že maximálního efektu aplikace somatotropinu lze dosáhnout v chovech s dobrou úrovní krmivové základny a managementu. Aplikace BST na farmách, které tyto podmínky nesplňují, bude mít patrně z dlouhodobého hlediska velmi negativní důsledky.

somatotropin; BST; mléčná užitkovost; energie

Ve druhé polovině 80. let se řada autorů zabývala možností zvýšení užitkovosti dojníc aplikací BST. M c B r i d e et al. (1988) uvádějí nárůst denní dojivosti v časně fázi laktace (po dosažení jejího vrcholu) o 15 % a v pozdní fázi o 30 až 40 %. Tedy v každém stadiu laktace lze aplikací BST dosáhnout absolutního nárůstu o 4 až 5 kg mléka denně. E l v i n g e r et al. (1988) udávají rozsah zvýšení užitkovosti o 8 až 40 % a v provozních podmínkách o 10 až 25 % (M a r s h et al., 1988). Avšak v Evropě je třeba počítat s nižší stimulací, a to 2,5 + 1,8 kg mléka za den (C h i l l i a r d,

1988). Kudrna et al. (1989) konstatují zvýšení užitkovosti od 1,6 do 2,3 kg za den (9 až 13 %). Jílek et al. (1990) nezjistili nárůst užitkovosti dojníc při zkrmování dávky s 10% deficitem dusíkatých látek.

Složení mléka při aplikaci BST zůstává relativně beze změny, takže při vyšší užitkovosti absolutně stoupá produkce tuku a mléčných bílkovin. Výjimku tvoří dojnice v negativní energetické a dusíkaté bilanci nebo dojnice, kterým byly aplikovány příliš vysoké dávky BST. V těchto případech došlo ke zvýšení obsahu tuku a snížení obsahu bílkovin v mléce (Chalupa, Schneider, 1986). Obsah minerálních látek mléka (Ca, P, Na, Fe, Cu, Mg) zůstal také nezměněný (McCutcheon, Bauman, 1986; Eppard et al., 1985).

Coppock (1988) nezjistil při bilančních pokusech v respirační komoře ani vyšší stravitelnost, ani vyšší metabolickou využitelnost živin. Proto rozdílné živinové požadavky u dojnice s BST a dojnice bez BST jsou dány pouze rozdílnou užitkovostí. Chilliard (1988) i Coppock (1988) shodně uvádějí, že aplikací BST dochází k lepšímu využití krmiva jednak snížením podílu záchovy z celkové energetické potřeby a jednak nižší spotřebou živin pro tvorbu tělesných rezerv. Soderholm et al. (1988) publikovali vyšší konverzi živin při použití BST o 11 až 17 %.

Cílem této práce bylo posoudit, jakým způsobem se projeví aplikace BST v případě, že krmná dávka je nedostatečně vybilancována, pokud jde o obsah energie, což je častý případ našich chovů.

MATERIÁL A METODA

Do pokusu bylo zařazeno 16 dojníc černostrakatého nížinného plemene ve druhé až čtvrté laktaci. Na základě průměrné denní užitkovosti za období 12 dnů před zahájením aplikace BST byly rozděleny do čtyř skupin. Pokusné období trvalo 141 dnů. Schéma pokusu bylo:

S1E1	S0E1	S1E0	S0E0
------	------	------	------

kde: S — somatotropin (1 — aplikace, 0 — bez aplikace)

E — energie (1 — potřeba dotována podle ČSN, 0 — potřeba energie snížena o 15 až 20 %).

V textu jsou skupiny popisovány pouze číselným označením. Na prvním místě je uveden faktor somatotropin a na druhém místě faktor energie [např. [10] = skupina s aplikací somatotropinu a se sníženou potřebou energie].

Dojnicím bylo aplikováno celkem pět dávek BST (preparát firmy Elanco) do pravé a levé krajiny ramene, popř. stehna. BST byl aplikován v 0., 28., 56., 84., 112. dni pokusu. Na začátku aplikace BST byla skupina:

[11] v průměru ve 123,0. dni laktace ($s_x = 6,67$)

[01] v průměru ve 122,8. dni laktace ($s_x = 6,42$)

[10] v průměru ve 126,8. dni laktace ($s_x = 2,77$)

[00] v průměru ve 123,3. dni laktace ($s_x = 6,30$)

V 7., 15., 21., 35., 42., 50., 56., 63., 84., 94., 112., 119., 127., 133. a 147. dni byl odebrán průměrný vzorek mléka pro organický rozbor. V 7., 21., 35., 42., 50., 63., 94. a 112. dni byl odebrán průměrný vzorek mléka pro anorganický rozbor. Denně byla evidována užitkovost dojníc. V 90. až 94. dni pokusu byla stanovena bilanční stravitelnost živin. Údaje z této bilance byly použity pro stanovení stravitelnosti a konverze živin.

Krmná dávka byla vypočtena v souladu s platnými normami ČSN 46 7070 a 46 7093. Základní krmná dávka byla dávkována s produkční účinností 12 kg mléka. Dávka produkční směsi byla aktualizována dvakrát týdně podle průměrné užitkovosti za předcházející období. Obsah živin v krmivech a složení krmné dávky a směsi jsou uvedeny v tab. I až IV.

I. Obsah živin v 1 kg sušiny krmiva v průběhu pokusu — The nutrient content per 1 kg feed dry matter during the trial

Krmivo ¹	NL ⁶	Tuk ⁷	Vlak ⁸	Popel ⁹	ORGH ¹⁰	BNLV ¹¹
Směs ² V0	193,79	23,83	217,28	121,17	878,83	443,93
Směs V1	134,78	19,71	138,18	90,50	909,50	616,83
Směs P0	219,72	12,96	75,94	72,45	927,55	618,93
Směs P1	183,34	12,11	68,36	59,42	940,58	676,77
Seno (vojtěška) ³	209,13	16,64	292,09	116,00	884,00	366,14
Úsušek (vojtěška) ⁴	189,69	44,74	257,75	117,16	882,84	390,66
Kukuřičná siláž ⁵	111,20	30,30	267,70	105,70	894,30	212,40

¹feed, ²mixture, ³hay (lucerne), ⁴dried product (lucerne), ⁵maize silage, ⁶protein, ⁷fat, ⁸fibre, ⁹ash, ¹⁰organic matter, ¹¹nitrogen-free extract

II. Složení krmné dávky v procentech sušiny — The feed ration formulae in per cent of dry matter

Krmivo ¹	Skupina ⁶	
	[11], [01]	[10], [00]
Směs ² V0	—	12
Směs V1	16	—
Směs P0	—	+
Směs P1	•	—
Seno (vojtěška) ³	24	28
Úsušek (vojtěška) ⁴	10	10
Kukuřičná siláž ⁵	50	50

* 0,47 kg/kg mléka, + 0,31 kg/kg mléka
* 0.47 kg/kg of milk, + 0.31 kg/kg of milk
For 1—5 see Tab. I; ⁶group

III. Složení produkčních směsí — The formulae of production mixtures

Komponent ¹ [%]	P1	P0
Pšeničný škrob ²	18,5	—
Pšeničný šrot ³	41,5	50,0
Pokrutiny řepkové ⁴	12,0	14,0
Pokrutiny slunečnicové ⁵	10,0	12,0
Pokrutiny sójové ⁶	5,0	5,5
Hrachový šrot ⁷	12,0	14,0
Krmný vápenec ⁸	1,0	1,5
Komerční směs ⁹ MKP	2,0	3,0

¹component, ²wheat starch, ³wheat meal, ⁴rape cake, ⁵sunflower cake, ⁶soybean cake, ⁷pea meal, ⁸feeding limestone, ⁹commercial mix

IV. Složení vyrovnávací krmné směsi — The formulae of supplementary feed mixture

Komponent ¹ [%]	V1	V0
Pšeničný škrob ²	33,5	—
Pšeničný šrot ³	9,5	14,0
Vojtěškový úsušek ⁴	34,5	52,0
Pokrutiny slunečnicové ⁵	14,5	22,0
Komerční směs ⁶ MKP	8,0	12,0

¹component, ²wheat starch, ³wheat meal, ⁴dried product of lucerne, ⁵sunflower cake, ⁶commercial mix

VÝSLEDKY

V tab. V je uvedena průměrná užitkovost dojníc v přípravném období. Rozdíly mezi skupinami byly statisticky nevýznamné a nepřekročily 0,7 kg FCM. Průměrná denní užitkovost v jednotlivých skupinách v průběhu pokusu je uvedena v tab. VI. Rozdíly byly mezi všemi skupinami statisticky vysoce průkazné. Nejvyšší užitkovosti bylo dosaženo u skupiny [11] — 22,3 kg FCM, což je o 23,5 % více než u skupiny [01]. Somatotropin měl pozitivní vliv na zvýšení užitkovosti rovněž u skupiny [10], u které byla užitkovost ve srovnání se skupinou [00] vyšší o 22,6 %. Skupina [11] dosáhla o 8,9 % vyšší užitkovosti než skupina [10]. Dvoufaktorová

V. Jednofaktorová analýza variance průměrné denní užitkovosti v přípravném období (kg FCM) — One-factor analysis of variance of the average daily performance in the preparatory period (kg FCM)

Skupina ¹	n	Průměr ²
[11]	48	20,76a
[01]	48	21,42a
[10]	48	21,22a
[00]	48	21,19a

¹group, ²mean

VI. Jednofaktorová analýza variance průměrné denní užitkovosti v pokusném období (kg FCM) — One-factor analysis of variance of the average daily performance in the trial period (kg FCM)

Skupina ¹	n	Průměr ²
[11]	564	22,28a
[01]	564	18,04b
[10]	564	20,46c
[00]	564	16,69d

For 1—2 see Tab. V

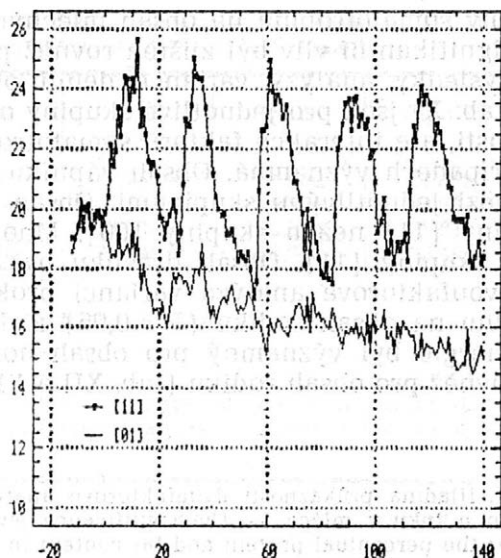
analýza (tab. VII) prokázala vysoce signifikantní vliv faktoru somatotropin i energie. Působnost těchto faktorů v interakci nebyla významná, ale blížila se 95% hranici průkaznosti. Na obr. 1 a 2 je průměrná denní užitkovost vyjádřena graficky. Pro laktaci křivku skupin se somatotropinem jsou charakteristické píky jako reakce na aplikaci BST. V tab. VIII je uvedena průkaznost rozdílů procentuálního obsahu mléčných bílkovin a tuku. Skupina [00] měla ve srovnání se zbývajících skupinami průkazně nižší obsah bílkovin (2,94 %) a ve srovnání se skupinami [01] a [10] průkazně nižší obsah tuku (4,069 % vs. 4,35 %, resp. 4,46 %). Signifikantní podíl na této skutečnosti měl v obou případech faktor energie.

VII. Dvoufaktorová analýza variance průměrné denní užitkovosti v pokusném období — Two-factor analysis of variance of the average daily performance in the trial period

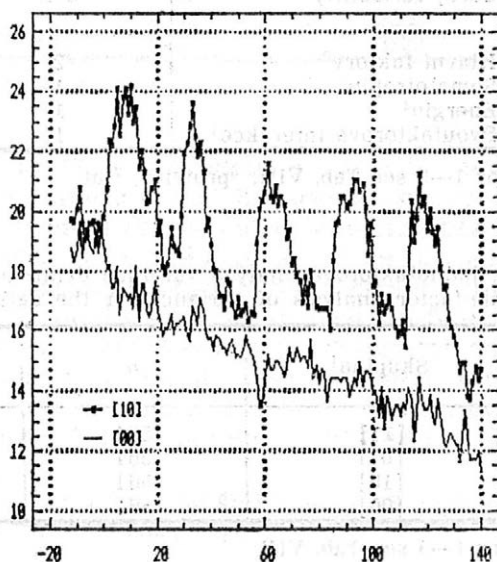
Zdroj variability ¹	Suma čtverců ⁶	d. f.	Průkaznost ⁷
Hlavní faktory ²	10 457,226	2	.0000
Somatotropin ³	9 039,375	1	.0000
Energie ⁴	1 414,676	1	.0000
Dvoufaktorová interakce ⁵	30,384079	1	.0538
Residual	18 370,768	2 251	
Total (corr.)	28 858,378	2 254	

¹variability source, ²main factors, ³somatotropin, ⁴energy, ⁵two-factor interaction, ⁶sum of squares, ⁷significance

1. Průměrná denní užitkovost ve skupinách bez restrikce energie; pro obr. 1 a 2: osa x — dny, osa y — nádoj [kg] — The average daily performance in the groups of cows without energy restriction; applies to Figs. 1 and 2: x-axis — days, y-axis — milk yield [kg]



2. Průměrná denní užitkovost ve skupinách s restrikcí energie — The average daily performance in the groups with energy restriction



VIII. Jednofaktorová analýza variance procentuálního obsahu bílkovin a tuku v mléce — One-factor analysis of variance for the percentual protein and fat content in milk

Skupina ¹	n	Bílkoviny ²	Tuk ³
[11]	60	3,25a	4,21ab
[01]	60	3,16a	4,35 bc
[10]	60	3,35a	4,46 c
[00]	60	2,94 b	4,06a

¹group, ²proteins, ³fat

Vliv somatotropinu na obsah mléčných bílkovin a tuku byl nevýznamný. Signifikantní vliv byl zjištěn rovněž pro interakci obou faktorů (tab. IX). Výsledky analýzy variance denní produkce mléčných bílkovin a tuku (tab. X) jsou pro jednotlivé skupiny obdobné jako v případě denní užitkovosti, ale interakce faktorů somatotropin a energie (tab. XI) byla v obou případech významná. Obsah vápníku a fosforu nebyl významně rozdílný mezi jednotlivými skupinami. Obsah hořčíku byl významně vyšší u skupiny [11] než u skupiny [00]. Množství sodíku v mléce bylo nejvyšší u skupiny [11]. Obsah draslíku byl vyšší u skupin se somatotropinem. Dvoufaktorová analýza variancí prokázala signifikantní vliv somatotropinu na obsah sodíku ($P < 0,05$) a draslíku ($P < 0,01$). Význam faktoru energie byl významný pro obsah hořčíku a draslíku a v interakci pak rovněž pro obsah sodíku (tab. XII a XIII).

IX. Hladina průkaznosti dvoufaktorové analýzy variance procentuálního obsahu bílkovin a tuku v mléce — The significance level of the two-factor analysis of variance for the percentual protein and fat content in milk

Zdroj variability ¹	d. f.	Bílkoviny ⁶	Tuk ⁷
Hlavní faktory ²	2	.0000	.1018
Somatotropin ³	1	.2008	.7452
Energie ⁴	1	.0000	.0346
Dvoufaktorová interakce ⁵	1	.0013	.0000

For 1–5 see Tab. VIII; ⁶proteins, ⁷fat

X. Jednofaktorová analýza variance denní produkce mléčných bílkovin a tuku (kg) — One-factor analysis of variance for the daily production of milk protein and fat (kg)

Skupina ¹	n	Bílkoviny ²	Tuk ³
[11]	564	.68a	.88a
[01]	564	.55b	.76b
[10]	564	.59c	.82c
[00]	564	.43d	.59d

For 1–3 see Tab. VIII

XI. Hladina průkaznosti dvoufaktorové analýzy variance denní produkce mléčných bílkovin a tuku — The significance level of the two-factor analysis of variance for the daily production of milk protein and fat

Zdroj variability ¹	Bílkoviny ⁶	Tuk ⁷
Hlavní faktory ²	.0000	.0000
Somatotropin ³	.0000	.0000
Energie ⁴	.0000	.0000
Dvoufaktorová interakce ⁵	.0000	.0000

For 1–5 see Tab. VIII; 6–7 see Tab. IX

XII. Jednofaktorová analýza variance obsahu makroprvků v mléce [nmol/l] — One-factor analysis of variance for the macroelement content in milk [nmol/l]

Skupina ¹	n	Hořčík ²	Sodík ³	Draslík ⁴	Fosfor ⁵	Vápník ⁶
[11]	32	5,85 b	17,70 b	42,74 c	21,18a	31,81a
[01]	32	5,64ab	16,36ab	40,27 bc	20,59a	31,56a
[10]	32	5,43ab	15,67a	37,19ab	19,89a	33,81a
[00]	32	5,20a	15,34a	34,34a	18,64a	32,49a

P < 0.05

¹group, ²magnesium, ³sodium, ⁴potassium, ⁵phosphorus, ⁶calcium

XIII. Hladina průkaznosti dvoufaktorové analýzy variance obsahu minerálních látek v mléce — The significance level of the two-factor analysis of variance for the minerals content in milk

Zdroj variability ¹	Hořčík ⁶	Sodík ⁷	Draslík ⁸
Hlavní faktor ²	.0066	.0608	.0000
Somatotropin ³	.1475	.0430	.0022
Energie ⁴	.0046	.2156	.0000
Dvoufaktorová interakce ⁵	.9495	.0003	.8222

For 1—5 see Tab. VIII; ⁶magnesium, ⁷sodium, ⁸potassium

Potřeba organické hmoty a ŠJ na 1 kg FCM je uvedena v tab. XIV. Mezi pokusnými skupinami nebyl zjištěn významný rozdíl. Lze ale konstatovat, že skupiny se somatotropinem dosáhly neprůkazně lepší konverze organické hmoty o 26 %, resp. 37 % (526,5, resp. 559,7 vs. 721,7, resp. 702,8 g/FCM). Skupiny se somatotropinem dosáhly rovněž neprůkazně lepší konverze energie o 7 %, resp. 15 %. Výsledky analýzy variace koeficientu stravitelnosti organické hmoty jsou poněkud překvapující. Stravitelnost u skupiny [00] byla nejnižší ve srovnání s ostatními skupinami a průkazně nižší proti skupině [11], přestože by se zde očekávala větší hodnota tohoto koeficientu (např. ve srovnání se skupinou [01] pro nižší koncentraci energie v krmné dávce).

V průběhu pokusu nebyly u skupin [11] a [10] zaznamenány významné zdravotní problémy ve srovnání se skupinami [00] a [01].

XIV. Jednofaktorová analýza variance potřeby organické hmoty [g] a ŠJ na 1 kg FCM — One-factor analysis of variance for the requirement of organic matter [g] and starch units per 1 kg FCM

Skupina ¹	n	Organická hmota ²	ŠJ ³
[11]	4	526,52a	.267a
[10]	4	559,72a	.308a
[00]	4	702,79a	.250a
[01]	4	721,69a	.267a

¹group, ²organic matter, ³starch units

XV. Jednofaktorová analýza variance koeficientu stravitelnosti organické hmoty — One-factor analysis of variance of the organic matter digestibility coefficient

Skupina ¹	n	Průměr ²
[11]	4	64,72a
[01]	4	60,23ab
[10]	4	61,05ab
[00]	4	57,02 b

For 1—2 see Tab. V

Stimulace užítkovosti dojníc dosažená vlivem BST na úrovni 23,4 %, resp. 22,6 %, tj. 4,2, resp. 3,8 kg/den, je v souladu se zahraničními výsledky (Mc Bride et al., 1988; Chilliard, 1988) a je vyšší než v práci, kterou publikovali Kudrna et al. (1989). Na rozdíl od autorů Jílek et al. (1989), kteří nezjistili pozitivní odezvu na stimulaci užítkovosti pomocí BST při 10% restrikci dusíkatých látek v krmné dávce, v našem pokusu byla stimulace u dojníc při restrikci energie přibližně stejně intenzivní jako u dojníc krmených plnohodnotnou dávkou, což je patrně výsledkem lepší mobilizace energie z depotních zdrojů. Přestože v této práci nebyly zjištěny větší zdravotní problémy u zvířat skupiny [10], resp. [00], lze očekávat, že by se za delší období projevíly a u skupiny [10] by probíhaly pravděpodobně dramatičtější než u skupiny [00]. Rovněž dosažená vyšší užítkovost o 8,8 %, tj. 1,82 kg/den, u skupiny [11] proti skupině [10] a signifikantní vliv interakce faktoru somatotropin a energie na celkovou produkci mléčného tuku a bílkovin ukazuje, že maximálního efektu lze dosáhnout pouze v chovech s vybilancovanou krmnou základnou a vysokou úrovní řízení. Aplikace BST na farmách, které tyto podmínky nesplňují, bude mít patrně z dlouhodobého hlediska velmi negativní dopad.

Ve shodě s výsledky, které publikovali Chalupa a Schneider (1986), dvoufaktorová analýza prokázala, že somatotropin neovlivnil obsah tuku a bílkovin v mléce. BST rovněž neovlivnil obsah vápníku, fosforu a hořčíku v mléce, což se shoduje s údaji autorů McCutcheon, Bauman (1986) a Eppard et al. (1985). Rozdílné výsledky však byly zjištěny u draslíku a sodíku, u kterých byl průkazný vliv BST na hladině $P < 0,01$, resp. $P < 0,05$. Interakce faktorů somatotropin — energie byla vysoce významná pro obsah sodíku.

Konverze organické hmoty a energie byla u skupin se somatotropinem neprůkazně vyšší, což pouze naznačuje trend, který publikovali Soderholm et al. (1988).

Literatura

- COPPOCK, G.: The BST cow changes in nutritional requirement. *Feed Mgmt*, 39, 1986, č. 6, s. 22—26.
- ELVINGER, F. — HEAD, H. H. — WILCOX, C. J. — NATZKE, R. P.: Effect of administration of bovine somatotropin on milk yield and composition. *J. Dairy Sci.*, 71, 1988, s. 1515—1525.
- EPPARD, P. J. — BAUMAN, D. E. — McCUTCHEON, S. N.: Effect of dose of bovine growth hormone on lactation of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 68, 1985, s. 1109—1115.
- CHALUPA, W. — SCHNEIDER, P. L.: The implications of biotechnology in animal feeding. In *Proc. 22nd Annual Nutr. Conf. for Feed Manufacturers*, Univ. of Guelph, Ontario, 1986, s. 106.
- CHILLIARD, Y.: Long-term effects of recombinant bovine somatotropin (rBST) on dairy cow performances: A Review. Commission of European Communities (CEC). *Sem. Use of Somatotropin in Livestock Production*, Bruxelles, 27.—28. September, 1988.
- JÍLEK, F. — HERRMAN, H. — MARKALOUS, E. — KUDRNA, V.: Vliv aplikace somatotropinu na produkci, složení a technologické vlastnosti mléka při snížené úrovni dusíkatých látek v krmné dávce. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1990. 19 s.

- KUDRNA, V. — MARKALOUS, E. — HUBERT, H. et al.: Vliv bovinního somatotropinu na produkci mléka a využití krmiv u dojnic. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1989. 37 s.
- MARSH, W. E. et al.: Economics of recombinant bovine somatotropin use in individual dairy herds. J. Dairy Sci., 71, 1988, s. 2944—2958.
- Mc CUTCHEON, S. N. — BAUMAN, D. E.: Effect of pattern of administration of bovine growth hormone on lactational performance of dairy cows. J. Dairy Sci., 69, 1986, s. 38 to 43.
- Mc BRIDE, B. W. — BURTON, J. L. — BURTON, J. H.: The influence of growth hormone (somatotropin) on animals and their products. Res. Dev. in Agric., 5, 1988, s. 1—21.
- SODERHOLM, C. G. — OTTERBY, D. E. — LINN, J. G. — EHLE, F. R. et al.: Effect of recombinant bovine somatotropin on milk production, body composition, and physiological parameters. J. Dairy Sci., 71, 1988, s. 355—365.
- ČSN 46 7093. Výživná hodnota krmiv. Praha, 1981.
- ČSN 46 7070. Potřeba živin pro hospodářská zvířata. Praha, 1982.

Došlo dne 13. 1. 1992

POSPÍŠIL, R. (Research Institute for Animal Nutrition, Pohořelice): *The effect of recombination bovine somatotropic (BST) hormone administration on the performance of dairy cows in the second phase of lactation on diet with a reduced energy content.* Živoč. Vyr., 37, 1992 (6—7): 529—538.

The goal of the trial was to determine the level of performance increase in dairy cows of the Lowland Black-Pied breed (2nd to 4th lactation period) after BST administration which started since the 120th day of lactation period. Another task was to determine whether the dairy cows would show a performance increase after BST administration in case the energy intake decreased by 15 to 20 % of the actual requirement.

Dairy cows were divided into four groups (4×4) according to their performance in the preparatory period. Tabs. I to IV show the formulae of feed ration and feed mixtures and nutrient content.

Group [11] — with BST, no energy restriction, at the beginning of the trial on day 123 of lactation period, feed mixtures V1, P1;

Group [01] — without BST, no energy restriction, at the beginning of the trial on day 123 of lactation period, feed mixtures V1, P1;

Group [10] — with BST, energy restriction at the beginning of the trial on day 127 of lactation period, feed mixtures V0, P0;

Group [00] — without BST, energy restriction, at the beginning of the trial on day 123 of lactation period, feed mixtures V0, P0.

Tab. V shows the dairy cow performance in the preparatory period. The difference between the groups did not exceed 0.7 kg FCM. The average daily performance over the trial period is shown in Tab. VI, two-factor analysis of variance of the average daily performance is in Tab. VIII. The differences between the groups were statistically significant. The performance of group [11] was higher by 23.5 % than in group [01]. The performance of group [10] was higher by 22.6 % than in group [00]. The performance of group [11] was higher by 8.9 % than in group [10]. The effect was significant for both factors (Tab. VIII). The interaction was approaching the level of $P < 0.05$. Figs. 1 and 2 show the lactation curves for the groups without and with energy restriction. Tab. VIII shows the average content of milk protein and fat. The significant differences are caused by the energy factor and by the energy $\times$ somatotropin interaction (Tab. IX). The differences in the daily production of milk protein and fat (Tab. X) were significant. The two-factor analysis of variance (Tab. XI) demonstrated the significant effect of both factors, including the interaction.

The macroelement content in milk is given in Tab. XII. No significant differences for the Ca and P contents were determined. The recorded differences for the Mg, Na and K contents were affected by the energy factor (Mg), by the interaction of both factors and BST ($P < 0.05$) (Na) and BST ($P < 0.05$) and also energy ($P < 0.001$) (K) (Tab. XIII). Although the somatotropin-treated groups had the better nutrient conversion (Tab. XIV), this difference was not significant.

The results of this study enable to draw a conclusion that the maximum effect of somatotropin administration can be reached in the herds with a good level of fodder base and management. The administration of BST on the farms where these requirements are not met will obviously bring about very negative impacts from the long-range viewpoint.

somatotropin; BST; dairy cow; milk performance; energy

Adresa autora:

Ing. Radek Pospíšil, Výzkumný ústav výživy zvířat, Vídeňská 699, 691 23 Pohořelice

WOLFOVÁ, M. — PŘIBYL, J. — WOLF, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Stanovení ekonomických vah vlastností výkrmnosti u skotu*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (6—7): 539—545.

Je popsána metoda výpočtu ekonomických vah hmotnosti krav, průměrných denních přírůstků, konverze krmiva a doby výkrmu býků pro uzavřený obrat stáda. Metoda je vypracována pro výkrm býků do konstantního věku a konstantní hmotnosti a pro tři různé komplexy vlastností. Systém rovnic je naprogramován v jazyce GW-BASIC na osobním počítači. V modelových výpočtech je sledována citlivost ekonomických vah jednotlivých vlastností a jejich vzájemných poměrů na změny v relacích cen produktů, krmiv a veškerých nákladů vstupujících do výpočtu. Při zvyšování cen jatečných zvířat a neměnnosti nákladů roste ekonomický význam zlepšování průměrných denních přírůstků, doby výkrmu i hmotnosti krav. Nárůst cen krmiv zvyšuje význam konverze krmiva, zatímco prodlužování doby výkrmu a zvyšování hmotnosti krav se stává nerentabilní. Ekonomická váha průměrných denních přírůstků je při vysokých cenách krmiv kladná jen v případě, že se počítá s korelovaným zkrácením odchovu jalovic. Při nárůstu všech nákladů a neměnné ceně masa stoupá nejvýrazněji ekonomická váha přírůstků při výkrmu do konstantní hmotnosti s korelovaným zkrácením odchovu jalovic. Při stejnoměrném nárůstu cen produktů i nákladů se relace ekonomických vah jednotlivých vlastností nemění.

skot; ekonomické váhy; přírůstek; doba výkrmu; hmotnost krav; konverze krmiva

Tržby za jatečná zvířata tvoří v uzavřeném obratu stáda značnou část zisku, a to nejen u skotu s kombinovanou užitkovostí, nýbrž i u dojných plemen skotu. Sledování masné užitkovosti je proto nedílnou součástí hodnocení plemenných zvířat. Vedle vlastností charakterizujících rychlost růstu (průměrný denní přírůstek) a spotřebu krmiva (konverze krmiva, příjem krmiva) je hodnocena i kvalita jatečných zvířat (podíl masa, popř. loje). Při snižování stavu dojnic, kdy v důsledku limitované produkce mléka klesá počet vykrmovaných zvířat, nabývá na významu výkrm býků do vyšších porážkových hmotností (pozdní ukládání tuku) (Adelhelm et al., 1972; Henze et al., 1980; Zeddies, 1985, 1988). V chovu dojnic se na nákladech na krmiva ve značné míře podílí potřeba živin na záchovnou dávku, která je závislá na hmotnosti zvířat. Na druhé straně tržby za jatečné krávy nejsou zanedbatelnou součástí zisku ze stáda. Hmotnost dospělých krav je proto rovněž zařazována do ekonomicky významných vlastností a je stanovována její ekonomická váha (Groen, 1989; Muñoz-Luna et al., 1988).

Cílem práce je v rámci komplexního hodnocení všech ekonomicky důležitých vlastností u skotu vypracovat metodiku ekonomických vah vlastností výkrmnosti a na modelovém výpočtu stanovit citlivost těchto vah na změny v úrovni vstupních parametrů a změny ve výrobním modelu chovu skotu.

MATERIÁL A METODA

V rámci komplexu masné užitkovosti skotu byly hodnoceny tyto vlastnosti: průměrný denní přírůstek (P_{JB}) a konverze krmiva (x_{JB}) ve výkrmu býků (s korelovaným dopadem na průměrné denní přírůstky a konverzi krmiva u ostatních kategorií skotu), doba výkrmu býků (d_{JB}) a hmotnost dospělých krav (H_K). Metoda odhadu ekonomických vah byla vypracována pro produkční model uzavřeného obratu stáda, který popsali Wolfová et al. [1991].

Na základě výběru třech různých souborů vlastností, pro které mají být vypočteny ekonomické váhy, a dvou variant výkrmu býků bylo vytvořeno pět modelů [Wolfová et al., 1991]. V modelu I není přímo hodnocena hmotnost dospělých krav. Při zvýšení průměrných denních přírůstků a pozdním dospívání zvířat se počítá s korelovaným zvýšením hmotnosti dospělých krav [Kníže et al., 1987; Pulkrábek et al., 1985]. V modelech II a V je počítáno při zvýšení průměrných denních přírůstků se zkrácením odchovu jalovic (při zachování konstantní hmotnosti při první inseminaci) a při zvýšení hmotnosti krav a konstantních přírůstcích s prodloužením doby odchovu jalovic (při zachování poměru hmotnosti jalovic při první inseminaci a hmotnosti krav v dospělosti). Modely III a IV jsou modely úplné, liší se pouze způsobem výkrmu býků.

Je-li S_K průměrný stav ustájených dojníc, pak celkový roční zisk Z z uzavřeného obratu stáda je

$$Z = S_K(T - N) \quad (1)$$

kde T jsou tržby a N jsou náklady ve všech kategoriích zvířat, připadající na jednu dojnici a rok. Vyjádří-li se tržby i náklady jako funkce vlastností masné užitkovosti x_i , pak ekonomickou váhu i -té vlastnosti a_i lze vypočítat jako první derivaci ziskové funkce (1) podle této vlastnosti v bodě $x = \mu$, kde x je vektor všech vlastností a μ je vektor středních hodnot všech vlastností.

Obecný postup sestavení ziskové funkce a způsob výpočtu ekonomických vah průměrných denních přírůstků býků je podrobně popsán v práci autorů Wolfová et al. [1991]. Proto se zde omezíme na metodu výpočtu ostatních vlastností masné užitkovosti.

Ekonomická váha konverze krmiva ve výkrmu býků

Vychází se z předpokladu, že zlepšení konverze krmiva, dosažené selekcí u býků, se projeví úsporou krmiva u všech kategorií zvířat v důsledku lepšího využití živin jak pro růst, tak pro zachovnou dávku a produkci mléka, a to o stejný podíl jako ve výkrmu býků. Celkový náklad na krmiva v uzavřeném obratu stáda připadající na jednu dojnici a rok ($NKRM$) je určen rovnicí

$$NKRM = 365 \cdot \sum_{i \in \Omega} c_i S_i (PZP_i + PZZ_i + PZL_i) \quad (2)$$

kde: $\Omega = \{JTE, CHTE, JJ, CHJ, JB, JP, K\}$

c_i — cena 1 MJ metabolizované energie (MJ ME) v průměrné krmené dávce i -té kategorie zvířat

S_i — průměrný stav i -té kategorie zvířat na 1 dojnici a rok

PZP_i — potřeba živin pro růst i -té kategorie zvířat na 1 zvíře a 1 krmený den

PZZ_i — potřeba živin na zachovnou dávku i -té kategorie zvířat na 1 zvíře a 1 krmený den

PZL_i — potřeba živin na laktaci i -té kategorie zvířat na 1 zvíře a 1 krmený den

Index i označuje příslušnou kategorii zvířat: JTE — jatečná telata, CHTE — chovná telata, JJ — jatečné jalovice, CHJ — chovné jalovice, JB — jateční býci, JP — jatečné prvotelky vyřazované po šesti měsících laktace, K — dojnice s průměrnou životností L laktací. Ekonomická váha konverze krmiva ve výkrmu býků a_x se pak určí

JB

$$a_{x_{JB}} = \frac{\partial Z}{\partial x_{JB}} = \frac{\partial NK_{RM}}{\partial x_{JB}} \quad [\text{Kčs. [MJ ME. kg}^{-1}\text{]}/\text{dojnice. rok}] \quad (3)$$

$a_{x_{JB}}$ je změna zisku z celého obrátu stáda připadající na jednu dojnici a rok při zvýšení potřeby metabolizovatelné energie na 1 kg přírůstku ve výkrmu býků o 1 MJ.

Ekonomická váha doby výkrmu býků

Tato vlastnost charakterizuje schopnost zvířat dosahovat vyšší jatečné hmotnosti, aniž by se zhoršovala kvalita jejich masa, tj. schopnost později ukládat tuk. Při prodloužení doby výkrmu se proto počítá s nezměněnou potřebou živin na 1 kg přírůstku a na záchovnou dávku pro 1 kg průměrné metabolické velikosti těla. V modelu I se u později dospívajících zvířat počítá se zvýšením hmotnosti v dospělosti. V chovu krav se tím zvyšují náklady na krmiva pro růst a záchovnou dávku, stoupá však produkční účinnost objemných krmiv. V modelech II a III je hmotnost dojnic hodnocena přímo.

Vztah pro výpočet ekonomické váhy doby výkrmu získáme derivací ziskové funkce podle doby výkrmu býků d_{JB} . Pro model I je to

$$a_{d_{JB}} (I) = \frac{\partial}{\partial d_{JB}} (T_{JB} + T_{JK} - N_{JB} - N_K) \quad [\text{Kčs. den}^{-1}/\text{dojnice. rok}] \quad (4)$$

Pro modely II a III pak

$$a_{d_{JB}} (II, III) = \frac{\partial}{\partial d_{JB}} (T_{JB} - N_{JB}) \quad [\text{Kčs. den}^{-1}/\text{dojnice. rok}] \quad (5)$$

Použité symboly mají stejný význam jako v rovnicích (1) a (2) a $a_{d_{JB}}$ je změna zisku

z celého obrátu stáda připadající na jednu dojnici a rok při prodloužení doby výkrmu býků o jeden den.

Ekonomická váha hmotnosti dospělých krav

Zvýšením hmotnosti dospělých krav se zvýší potřeba živin na růst a záchovnou dávku, zároveň se však zvýší produkční účinnost objemných krmiv. Část jaderných krmiv lze pak nahradit krmivem objemnými. Tento efekt se projeví samozřejmě jen při rozdílných cenách jaderných a objemných krmiv.

V modelech II a V počítáme s prodloužením odchovu jalovic tak, aby se zachoval optimální poměr hmotnosti jalovic při první inseminaci k jejich hmotnosti v dospělosti (Kníže et al., 1987). Tím se zvyšuje i průměrná hmotnost vyřazovaných jatečných jalovic a prvotek a zvyšují se odpovídající náklady. Vztah hmotnosti k mléčné užitkovosti zde nebyl brán v úvahu. Ekonomická váha hmotnosti dospělých krav a_{H_K} je pro

modely II a V

$$a_{H_K} (II, V) = \frac{\partial}{\partial H_K} (T_{JK} + T_{JJ} + T_{JP} - NK_K - N_J - NK_{ZJP}) \quad (6)$$

[Kčs. kg⁻¹/dojnice. rok]

Pro modely III a IV

$$a_{H_K} (III, IV) = \frac{\partial}{\partial H_K} (T_{JK} - NK_K) \quad [\text{Kčs. kg}^{-1}/\text{dojnice. rok}] \quad (7)$$

kde: NK — veškeré náklady na krmiva

NK_Z — náklady na krmiva pro záchovu

Ostatní symboly mají stejný význam jako v rovnicích (1) a (2).

Zdroje údajů pro modelový výpočet

V modelových výpočtech byly použity úrovně biologických, ekonomických a provozních parametrů zjištěné v populaci skotu v ČR v roce 1989. Biologické a provozní charakteristiky byly získány z kontroly užitkovosti (Bašík, Kotlant, 1990 — ústní sdělení) a z normativů intenzity živočišné výroby, údaje o průměrných nákladech ze

statistické ročenky. Údaje o cenách jatečných zvířat poskytli pracovníci Masného průmyslu Praha (ústní sdělení). Potřeby živin na produkci a záchovu zvířat byly určeny podle autorů Vencí [1990] a Zelenka, Čurda [1990] a chybějící údaje byly doplněny z literatury (Munoz-Luna et al., 1988; Taylor et al., 1986). Pro odhad ceny 1 MJ ME sloužily vzorové průměrné krmné dávky pro skot (Veselý a kol., 1984), tabulky obsahu živin v krmivech (Vencí, 1990) a stálé ceny krmiv (Podebradský, 1990 — ústní sdělení).

VÝSLEDKY

Ekonomické váhy vlastností výkrmnosti při úrovni parametrů z roku 1989 jsou uvedeny v tab. I. U průměrných denních přírůstků je v modelovém výpočtu nejvyšší ekonomická váha v modelu II. Pořadí modelů však silně závisí na úrovni vstupních parametrů, především na poměru cen jatečných zvířat a cen krmiv (tab. II). Při zvyšování cen masa získáme nejvyšší ekonomickou váhu přírůstků v modelu I, ve kterém se počítá při zvyšování přírůstku s nárůstem jatečné hmotnosti všech zvířat. Při rostoucích cenách krmiv nebo i všech nákladových položek je nejvyšší ekonomická váha v modelu V, kdy dochází při zvyšování přírůstků k úspoře krmiv i ostatních nákladů.

I. Ekonomické váhy vlastností výkrmnosti pro jednotlivé modely v Kčs na jednu dojnicu a rok při zvýšení úrovně vlastností o jednotku — Economic weights of beef traits for different models in crowns per cow and year for increasing the means of the traits by one unit

Vlastnost ¹	Jednotka ²	Ekonomická váha pro model ³				
		I	II	III	IV	V
Přírůstek býků ⁴	g/den ⁸	6,12	9,15	3,81	0,93	6,27
Konverze krmiva ⁵	MJ ME/kg přírůstku ⁹	—427	—427	—427	—427	—427
Doba výkrmu ⁶	den ¹⁰	5,79	3,74	3,74	—	—
Hmotnost krav ⁷	kg	—	— 3,07	2,05	2,05	— 3,07

¹trait, ²unit, ³economic weight for model, ⁴average daily gain of bulls, ⁵feed conversion, ⁶days in fattening of bulls, ⁷mature body weight of cows, ⁸g/day, ⁹MJ ME/kg gain, ¹⁰day

Význam konverze krmiva roste se zvyšující se porážkovou hmotností a růstem ceny krmiv (tab. II).

Ekonomická váha doby výkrmu je v modelu I vyšší než v modelech II a III, a to tím více, čím vyšší je poměr cen masa a krmiv (tab. II).

Zvýšení hmotnosti dospělých krav přináší kladný ekonomický efekt jen v případě, že nepočítáme s korelovaným zvýšením hmotnosti jalovic při první inseminaci (modely III a IV), nebo tehdy, převyší-li dodatečné tržby za těžší jatečné krávy dodatečné náklady na prodloužený odchov jalovic, tj. při silném nárůstu cen masa (tab. II).

Při souběžném růstu cen produktů i nákladů o určitý podíl se mění ekonomické váhy všech vlastností ve všech modelech o stejný podíl, ale relace mezi ekonomickými vahami jedné vlastnosti v různých modelech i mezi vlastnostmi navzájem se nemění.

II. Vliv úrovně cen produktů a nákladových položek na ekonomické váhy konverze krmiva, doby výkrmu býků a hmotnosti dospělých krav — Influence of changes in output and/or input prices on economic weights for feed conversion, days in fattening of bulls and body weight of cows

Vlastnost ¹	Model ²	Ekonomická váha v Kčs na jednotku, dojnici a rok při ³				
		výchozí úrovní cen ⁴ [1989]	zvýšení o 100 % u cen ⁵			
			produktů ⁶	krmiv ⁷	všech nákladů ⁸	produktů a nákladů ⁹
Přírůstek býků ¹⁰	I	6,12	22,91	— 2,72	— 4,55	12,24
	II	9,15	19,03	7,66	8,41	18,29
	III	3,81	15,05	— 1,80	— 3,62	7,62
	IV	0,93	2,43	— 0,44	0,36	1,86
Konverze krmiva ¹¹	V	6,27	6,41	9,01	12,39	12,53
	I—V	— 427	— 427	— 854	— 854	— 854
Doba výkrmu býků ¹²	I	5,79	23,12	— 2,74	— 5,75	11,58
	II, III	3,74	16,46	— 2,23	— 5,25	7,48
Hmotnost krav ¹³	II, V	— 3,07	3,40	— 13,20	— 16,21	— 6,14
	III, IV	2,05	7,81	— 1,67	— 1,67	4,10

¹trait, ²model, ³economic weight in crowns per unit, cow and year, ⁴for starting price level (1989), ⁵for increasing the price level by 100%, ⁶for all outputs, ⁷for feed, ⁸for all inputs, ⁹for all outputs and inputs, ¹⁰average daily gain of bulls, ¹¹feed conversion, ¹²days in fattening of bulls, ¹³mature body weight of cows

DISKUSE

Ze srovnání ekonomických vah vlastností v různých modelech charakterizujících různé systémy výkrmu a zahrnujících různé skupiny vlastností (tab. I) i z výsledků uvedených v literatuře je zřejmé, že produkční model i volba komplexu vlastností ovlivňuje způsob výpočtu i výši ekonomických vah. Volba modelu pro výpočet ekonomických vah je dána účelem jejich použití. Pro využití ekonomických vah ke konstrukci selekčních indexů pro selekci plemenných zvířat je vhodné volit model uzavřeného obratu stáda (Poděbradský et al., 1978) a hodnotit vlastnosti z hlediska chovatelů, protože lze očekávat, že zlepšení určité vlastnosti u plemenných zvířat se projeví u veškerého potomstva (Adelhelm et al., 1972; Zeddieš, 1985, 1988). Při využití užitkového křížení, kdy je veškeré potomstvo používáno pro výkrm, je postačující hodnotit přínos zlepšení vlastností masné užitkovosti ve výkrmu zvířat a nezahrnovat dopad v chovu krav (Munoz-Luna et al., 1988).

Různé přístupy při stanovení ekonomických vah neumožňují srovnání absolutních hodnot ekonomických vah jednotlivých vlastností u různých autorů. Relativní ekonomickou důležitost jednotlivých vlastností masné užitkovosti lze pak srovnat jen při obdobných cenových relacích, především u cen jatečných zvířat, krmiv a pracovních nákladů. Např. nárůst cen hovězího masa, nárůst pracovních nákladů a pokles cen krmiv ve SRN v období od roku 1972 do roku 1988 se projevil ve zvýšení ekonomické váhy průměrných denních přírůstků (z 0,27, resp. 1,30 DEM/g na 2,15 DEM/g) a kapacity růstu neboli schopnosti výkrmu do vyšších hmotností (ze záporné hodnoty cca —3 DEM/kg na nulovou) a v poklesu ekonomické váhy konverze krmiva (z cca —500 DEM při zvýšení potřeby

krmiva o 1 ŠJ na kg přírůstku na -170 DEM) (Adelhelm et al., 1972; Zeddies, 1988). Stejně tendence jsou zřejmé z našeho modelového výpočtu v tab. II.

Vysoká ekonomická váha konverze krmiva v našem příkladě je dána zahrnutím zlepšení využití živin na záchovu a produkci mléka u krav.

Pro zvýšení hmotnosti dospělých krav je v literatuře uváděna vesměs záporná ekonomická váha. Groen (1989) uvádí -0,7 až -1,1 DFL/kg, Munoz-Luna et al. (1988) -83,5 pesetas/kg, s čímž korespondují i naše výsledky (tab. I).

Navržená metodika výpočtu ekonomických vah vlastností masné užitkovosti je použitelná jak pro skot s kombinovanou užitkovostí, tak pro dojný a masný skot. Algoritmus výpočtu ekonomických vah pro jednotlivé vlastnosti je naprogramován v jazyce GW-BASIC pro osobní počítače a umožňuje rychlý výpočet ekonomických vah při každé změně biologických, ekonomických i provozních parametrů v každém z uvedených modelů. Metodu je možné aplikovat i na jiné druhy hospodářských zvířat.

Literatura

- ADELHELM, R. — BOECKENHOFF, E. — BISCHOFF, T. — FEWSON, D. — RITTNER, A.: Die Leistungsmerkmale beim Rind. Teil A: Wirtschaftliche Bedeutung der Leistungsmerkmale. Schr.-R. Univ. Hohenheim, R. Tierische Produktion, 64, 1972.
- GROEN, A. F.: Economic values in cattle breeding. I. Influences of production circumstances in situations without output limitations. *Livestock Prod. Sci.*, 22, 1989, s. 1—16.
- HENZE, A. — ZEDDIES, J. — FEWSON, D. — NIEBEL, E.: Nutzen-Kosten-Untersuchung über Leistungsprüfungen in der tierischen Erzeugung dargestellt am Beispiel der Milchleistungsprüfung beim Rind. Schr.-R. Bundesministerium f. Ernährung, Landw. Forsten. R. A.: Landwirtschaft — angewandte Wissenschaft, 234, 1980.
- KNÍŽE, B. — KNÍŽETOVÁ, H. — VÁCHAL, J. — HYÁNEK, J. — OPLT, J.: Analýza rychlosti a ranosti růstu u hospodářských a laboratorních druhů zvířat. (Dílčí závěrečná zpráva.) Praha-Uhřetěves, VÚV 1987.
- MUNOZ-LUNA, A. — YADAV, S. B. S. — DEMPFLER, L.: Derivation of economic weights for several traits for the Rubia-Gallega cattle in Spain. *J. Anim. Breed. Genet.*, 105, 1988, s. 372—383.
- PODEBRADSKÝ, Z. — ŠILER, R. — JAKUBEC, V.: Využití ziskových funkcí ve šlechtitelské práci. *Zeměd. Ekon.*, 24, 1978, s. 843—853.
- PULKRÁBEK, J. — ŠILER, R. — TUČEK, M. — MEJSNAR, J.: Růst býčků českého strakatého skotu od narození do dospělosti. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985, č. 1, s. 55—64.
- TAYLOR, C. S. — THIESSEN, R. B. — MURRAY, J.: Inter-breed relationship of maintenance efficiency to milk yield in cattle. *Anim. Prod.*, 43, 1986, s. 37—61.
- VENCL, B.: Nové systémy hodnocení energie krmiv pro skot a normy požadavků pro dojnice. Praha-Uhřetěves, VÚV 1990.
- VESELÝ, Z. a kol.: Výživa a krmení hospodářských zvířat. Praha, SZN 1984.
- WOLFOVÁ, M. — PŘIBYL, J. — WOLF, J.: Metodika stanovení ekonomických vah hospodářsky významných vlastností u skotu. *Zeměd. Ekon.*, 37, 1991, č. 9—10, s. 641—654.
- ZEDDIES, J.: Die wirtschaftliche Bedeutung der Leistungsmerkmale beim Rind nach der Milchkontingentierung. Polykopie Hohenheim, 1985.
- ZEDDIES, J.: Population sector models: relationship between models for several levels. In: Sbor. Sem. Modelling of livestock production systems, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers Groups 1988, s. 159—170.
- ZELENKA, J. — ČURDA, K.: Krmivářství I. Brno, VŠZ 1990.
- Normativy intenzity živočišné výroby Ministerstva zemědělství a výživy ČSSR, ČSR a SSR (1984) — plán na rok 1990.
- Vlastní náklady a výsledky hospodaření JZD ČSR, SSR a ČSSR za rok 1989. Praha — Bratislava, 1990.

Došlo dne 1. 11. 1991

WOLFOVÁ, M. — PŘIBYL, J. — WOLF, J. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *Calculation of economic weights for beef performance traits in cattle*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (6-7): 539-545.

A method for the calculation of economic weights for average daily gain, feed conversion, days in fattening of bulls and mature body weight of cows is given. The economic weight of a given trait is defined as the first derivation of the profit function on this trait. A closed herd production model with all categories of animals (calves, heifers, bulls, cows culled during the first lactation, older cows) is assumed. The profit from a closed herd calculated per cow and year is expressed as a function of the traits taken into account and of the economic and management parameters.

Altogether five models are established for two variants of fattening bulls and three different complexes of traits. In model I it is assumed that with increasing average daily gain and days in fattening of bulls (i. e. growth capacity) mature body weight of cows increases. In models II and V it is supposed that increasing average daily gain causes a decrease in the heifers' age at first calving, and increasing mature body weight of cows with constant average daily gain causes an increase in the heifers' age at first calving. Models III and IV are full models for two variants of fattening bulls (to constant slaughter age and to constant slaughter weight).

In a given model only these incomes and/or costs are considered which are functions of the traits investigated. When calculating the economic weights for feed conversion and for daily gain, changes in nutrient requirements for daily gain, maintenance and milk production and changes in average daily gain in all categories of animals are taken into account. In the calculation of the economic weight for mature body weight, in addition to changes in revenue for culled cows and maintenance feed costs, a change in dry-matter intake of cows was assumed too.

For all models the system of equations for the calculation of the economic weights was programmed in GW-BASIC on a personal computer.

For all parameters concerning the biological, the economical and the management conditions, values valid in the Czech Republic in 1989 were used in the model calculations. Economic weights calculated for these conditions are given in Tab. I.

The economic weight of the average daily gain and the mature weight of cows are strongly dependent on the model. At the given level of economic parameters the highest economic weight of average daily gain is achieved in model II. But at another level of relations between output and input prices, the economic weight of daily gain in the other models may be higher (Tab. II). A higher price level of outputs gives rise to a higher economic weight of daily gain in model I, where an increase in the body weight at slaughter in all categories of animals is assumed. When increasing feed and/or other costs, the economic weight of daily gain in model V is the highest because in that model a correlated decline of heifers' age at first breeding is assumed.

The economic values of the other beef traits are also quite sensitive to changes in the relations of output and input prices (Tab. II). Increasing feed costs rise the economic importance of feed conversion whereas an increase in the fattening period of bulls and the mature body weight are unprofitable.

Uniform changes of costs on the one hand and prices of inputs on the other hand do not change the relations between the economic weights of different traits and between the economic weights of a single trait in different models.

cattle; economic weights; gain; days in fattening; weight of cows; feed conversion

Adresa autorů:

Ing. Marie Wolfová, ing. Josef Přibyl, DrSc., dr. Jochen Wolf, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

PRO PODPORU PRIVATIZACE ZEMĚDĚLSTVÍ

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství v Praze,
120 56 Praha 2-Vinohrady, Slezská 7

nabízí publikace, které budou užitečnými pomocníky nejen pro soukromé zemědělce, ale i pro transformovaná družstva, družstva vlastníků a privatizované statky i pro organizace služeb pro zemědělství:

Rodinné farmy s chovem skotu v západních zemích
(SI ZT 7/91) 40 Kčs

Zemědělská technika pro malovýrobu
(SI ZT 2/91) 30 Kčs

Biologické zemědělství a alternativní produkce
potravin — chov hospodářských zvířat
(SI ŽV 7/91) 22 Kčs

Francouzská masná plemena skotu a možnosti
jejich využití v našich podmínkách
(SI ŽV 1/91) 30 Kčs

Mastitidy a jejich prevence
(SI ŠV 6/91) 22 Kčs

Vliv výživy dojníc na složení mléka
(SI ŽV 4/91) 25 Kčs

Ustájení prasnic
(VTR 20/90) 10 Kčs

Biologické zemědělství a alternativní výroba potravin
(VTR 3/90) 17 Kčs

Biologické zemědělství a alternativní výroba potravin —
— ekonomické otázky
(SI RV 8/91) 22 Kčs

Snižování ztrát při konzervaci a skladování objemných
krmiv silážováním
(SI ZT 9/91) 30 Kčs

Lehké stavby pro prasata v západních zemích
(SI ZT 4/92) 30 Kčs

Chov králíků
(SI ŽV 6/92) 20 Kčs

Chov koz a uplatnění kozího mléka ve výživě
(SI ZV 4/92) 25 Kčs

Pokud si vyberete některý z titulů, objednejte si jej formou
dopisu podle čísla uvedeného v závorce.

HMOTNOSTNÍ PŘÍRŮSTKY, KONVERZE ŽIVIN, STRAVITELNOST SLOŽEK KRMIVA A BACHOROVÉ PARAMETRY U TELAT V MLÉČNÉM VÝKRMU

M. Marounek, V. Skřivanová, L. Machaňová, E. Markalous

MAROUNEK, M. — SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. — MARKALOUS, E. [Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, Praha-Uhřetěves; Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves]: *Hmotnostní přírůstky, konverze živin, stravitelnost složek krmiva a bachorové parametry u telat v mléčném výkrmu*. Živoč. Vyr., 37, 1992 [6—7]: 547—554.

Zjišťovali jsme parametry užítivosti, konverzi živin, stravitelnost složek krmiva a bachorový metabolismus u 42 telat-býčků v tříměsíčním mléčném výkrmu. Věk telat na začátku pokusu byl čtyři týdny. Pokusné skupiny se lišily způsobem přípravy mléčného nápoje a jeho okyselením kyselinou mravenčí. Mléčný nápoj byl připraven z komerční směsi Biosan (skupina A) nebo z odstředěného mléka a tukového koncentráту (B) či tukové pasty (C). Průměrné hmotnostní přírůstky činily 0,95 až 1,07 kg na den při spotřebě 1,35 až 1,65 kg sušiny krmiva. U dvou ze tří krmných dávek se pozitivně projevilo okyselení nápoje, v jednom případě signifikantně ($P < 0,005$). Pozitivní účinek okyselení spočíval ve zvýšení hmotnostních přírůstků a zlepšení konverze krmiva. Projevil se také vliv fyzikální formy tuku přidávaného k odstředěnému mléku: příjem živin na 1 kg přírůstek byl nižší u skupiny s tukovou pastou než u skupiny s tukovým koncentrátem ($P < 0,001$). Stravitelnost složek krmiva byla v rozmezí 90,8 až 99,4 %. Hodnoty pH, koncentrace těkavých mastných kyselin a amoniaku v bachorové tekutině ukazovaly na poměrně nízkou intenzitu fermentačních procesů.

telata; mléčný výkrm; konverze živin; stravitelnost; hmotnostní přírůstky; bachor

Perspektivní oblastí živočišné výroby se zdá být produkce vysoce kvalitního telecího masa, získaného mléčným výkrmem. Tento druh výkrmu telat charakterizuje dlouhá doba (cca 3 měsíce), po kterou je mléko zkrmováno jako hlavní zdroj alimentárních bílkovin a sacharidů. Příjem píče je při mléčném výkrmu vyloučen, příjem obilných koncentrátů je omezen. Přisun železa potravou při tomto způsobu výživy je velmi nízký a telata mají subklinickou anémii. Dochází proto k mobilizaci železa svalového hemoglobinu, neboť udržení hladiny krevního hemoglobinu je fyziologickou prioritou. Výsledkem je slabě růžová barva masa, vhodná pro spotřebitelský trh. Fyziologie výživy telat v mléčném výkrmu není dostatečně objasněna. Publikované práce se většinou zaměřují na dílčí problémy, jako je jatečná kvalita masa (Burgstaller et al., 1986), náhrada mléčného proteinu jiným zdrojem bílkovin (Guilloteau et al., 1981), enzymové aktivity v trávicím traktu (Guilloteau et al., 1985) a dotace krmené dávky tukem (Johnson et al., 1988).

Cílem našich experimentů tudíž bylo získání parametrů užítkovosti a konverze živin a hodnot stravitelnosti a koncentrace bachorových metabolitů. Kromě toho jsme chtěli srovnat běžnou krmnou dávku s komerční směsí Biosan s dvěma dávkami alternativními, používajícími odstředěné mléko a tukový doplněk. Dále jsme sledovali vliv okyselení mléčného nápoje a vliv různé fyzikální formy tuku přidávaného k odstředěnému mléku.

MATERIÁL A METODA

Telata

K pokusu bylo použito 42 býčků-kříženců s rozhodujícím podílem českého strakatého plemene. Telata byla ustájena individuálně v boxech, ve fyziologické stáji VÚŽV Praha-Uhřetěves. Věk telat na začátku pokusu byl 28 dní.

Krmné dávky

Telata byla na základě hmotnosti rozdělena do šesti skupin.

Skupina A1 (8 telat) dostávala tuzemskou komerční mléčnou krmnou směs Biosan. Biosan A, který byl podáván první tři dekády pokusu, obsahuje sušené odtučněné mléko (78,5 %), tukovou násadu (20,5 %) a doplněk biofaktorů (1 %). V dalším období až do konce pokusu byl zkrmován Biosan B, u něhož byla jedna desetina sušeného mléka nahrazena krmnou moukou. Tuková ná sada pro výrobu Biosanu obsahuje řepkový olej, hovězí lůj a vepřové sádlo v poměru 1:2:2,5 s přídavkem zcukřeného škrobu a dalších komponentů.

Skupina B1 (7 telat) dostávala odstředěné mléko s tukovým koncentrátem KMKS. Tento koncentrát obsahuje 35 % tuku (převážně hovězího loje a vepřového sádla) a 2 % doplňku biofaktorů. Zbytek tvoří sušené odstředěné mléko.

Skupina C1 (6 telat) dostávala odstředěné mléko s tukovou pastou. Tuková pasta obsahuje vepřové sádlo (45 %), hovězí lůj (35 %), řepkový olej (18 %), emulgátor (1 %) a stabilizační přísadu (1 %). Před homogenizací ve výrobním závodě je do tukové pasty přidáván ještě zcukřený škrob, droždí a doplněk vitamínů.

Ve skupinách A2, B2 a C2 byly stejné počty telat a stejné krmné dávky, lišící se pouze okyselením mléčného nápoje. K okyselení byla použita 85% kyselina mravenčí v množství 2 ml/l. Skladba krmných dávek, včetně příjmu živin v závislosti na čase, je uvedena v tab. I (skupiny A1, A2), II (B1, B2) a III (C1, C2).

I. Krmná dávka pokusných skupin A1, A2 (s Biosanem) v průběhu mléčného výkrmu — Diet composition of veal calves of A1 and A2 groups receiving milk substitute Biosan

Dny pokusu ¹	Dávka Biosanu ²		Tučnost nápoje ³ [%]	Spotřeba živin ⁴		
	kg	l		sušina ⁵ [kg]	SNL ⁶ [kg]	ŠJ ⁷
1—10	0,65	6	2,2	0,57	0,13	0,56
11—20	0,85	8	2,1	0,74	0,18	0,73
21—30	1,35	12	2,2	1,17	0,28	1,15
31—40	1,75	14	2,5	1,51	0,35	1,48
41—50	1,95	15	2,6	1,67	0,40	1,65
51—60	2,15	15	3,1	1,82	0,43	1,80
61—70	2,25	15	3,1	1,90	0,45	1,87
71—80	2,50	15	3,3	2,07	0,50	2,05
81—90	2,75	15	3,7	2,26	0,53	2,22

¹days of experiment, ²Biosan dose, ³fat content of milk, ⁴nutrients intake, ⁵dry matter, ⁶digestible protein, ⁷starch unit

II. Krmná dávka pokusných skupin B1, B2 (s tukovou násadou KMKS) v průběhu mléčného výkrmu selat — Diet composition of veal calves of B1 and B2 groups receiving skim milk and fat concentrate

Dny pokusu ¹	Dávka tukové násady ² (kg)	Dávka odstředěného mléka ³ (l)	Tučnost nápoje ⁴ (%)	Spotřeba živin ⁵		
				sušina ⁶ (kg)	SNL ⁷ (kg)	ŠJ ⁸
1—10	0,35	6	2,4	0,84	0,24	0,78
11—20	0,57	8	2,8	1,21	0,34	1,14
21—30	0,73	12	2,5	1,71	0,50	1,60
31—40	0,84	14	2,5	1,99	0,58	1,85
41—50	0,95	15	2,6	2,17	0,63	2,03
51—60	1,05	15	2,8	2,24	0,64	2,13
61—70	1,16	15	3,0	2,33	0,66	2,24
71—80	1,27	15	3,2	2,42	0,67	2,34
81—90	1,35	15	3,4	2,48	0,69	2,42

¹days of experiment, ²amount of dried fat supplement, ³amount of skim milk, ⁴fat content of milk, ⁵nutrient intake, ⁶dry matter, ⁷digestible protein, ⁸starch unit

III. Krmná dávka pokusných skupin C1, C2 (s tukovou pastou) v průběhu mléčného výkrmu telat — Diet composition of veal calves of C1 and C2 group receiving skim milk and fat paste

Dny pokusu ¹	Dávka tukové pasty ² (kg)	Dávka odstředěného mléka ³ (l)	Tučnost nápoje ⁴ (%)	Spotřeba živin ⁵		
				sušina ⁶ (kg)	SNL ⁷ (kg)	ŠJ ⁸
1—10	0,13	6	2,6	0,66	0,19	0,68
11—20	0,21	8	3,0	0,93	0,25	0,96
21—30	0,27	12	2,7	1,34	0,39	1,37
31—40	0,31	14	2,7	1,57	0,45	1,58
41—50	0,35	15	2,8	1,69	0,49	1,74
51—60	0,39	15	3,0	1,73	0,49	1,81
61—70	0,43	15	3,3	1,76	0,49	1,90
71—80	0,47	15	3,5	1,80	0,48	1,98
81—90	0,50	15	3,7	1,82	0,48	2,03

For 1, 3—8 see Tab. II; ²amount of fat paste

Měření a rozbor

Spotřeba mléčného nápoje byla evidována denně. Jednou týdně byla telata vážena. V průběhu experimentu byla dvakrát provedena bilanční měření pomocí Cr₂O₃ a na jejich základě byly vypočteny koeficienty stravitelnosti živin. Bilance se uskutečnily v šestém a desátém týdnu věku telat. Celkem třikrát byla odebrána bachorová tekutina (v 7., 12. a 18. týdnu věku), ve které bylo změřeno pH a stanoveny též kyselé kyselinové plynovou chromatografií a amoniak iontově selektivní elektrodou.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z výsledků uvedených v tab. IV vyplývá, že nejvyšší průměrné denní přírůstky živé hmotnosti měla telata krmená odstředěným neokyseleným

IV. Přírůstky hmotnosti a konverze krmiv při mléčném výkrmu telat — Weight gains and feed conversion in veal calves

		Skupina ¹					
		A1	A2	B1	B2	C1	C2
Počet telat ²		8	8	7	7	6	6
Počáteční hmotnost ³ (kg)	$\bar{x}$	48,2	46,6	50,6	48,9	54,6	55,6
	s	1,7	1,9	2,1	2,3	2,8	2,0
Konečná hmotnost ⁴ (kg)	$\bar{x}$	158,7	158,7	156,4	157,4	157,5	153,8
	s	4,9	3,3	7,5	5,9	3,8	4,1
Rozdíl ⁵ (kg)		110,5	112,1	105,8	108,5	102,9	98,2
Denní přírůstek ⁶ (kg)	$\bar{x}$	0,948	1,053**	0,994	1,041	1,074	1,025
	s	0,048	0,048	0,050	0,052	0,051	0,045
Spotřeba krmiv na 1 kg přírůstku ⁷							
Biosan ⁸ (kg)	$\bar{x}$	1,54	1,37 **				
	s	0,10	0,08				
Tukový koncentrát ⁹ (kg)	$\bar{x}$			0,83	0,73*		
	s			0,11	0,04		
Tuková pasta ¹⁰ (kg)	$\bar{x}$					0,29	0,31
	s					0,02	0,02
Odstředěné mléko ¹¹ (l)	$\bar{x}$			11,2	10,0 *	11,0	11,4
	s			1,2	0,4	0,4	0,4

* $P < 0,05$; ** $P < 0,005$

¹group, ²number of calves, ³initial weight, ⁴final weight, ⁵difference, ⁶daily weight gains, ⁷feed intake per 1 kg of gains, ⁸Biosan (milk substitute), ⁹dried fat concentrate, ¹⁰fat paste, ¹¹skim milk

mlékem s přísávkem tukové pasty (skupina C1). Vliv fyzikální formy tukového doplňku byl signifikantní ($P < 0,001$), jak vyplývá ze srovnání se skupinou B1 (odstředěné mléko + tukový koncentrát). V ostatních případech zkrmování okyseleného mléčného nápoje ovlivnilo pozitivně hmotnostní přírůstky, jak je patrné ze srovnání skupin A1 a A2 ($P < 0,005$) a B1 a B2. Na příznivý účinek okyselení mléčného nápoje již dříve upozornili např. Pallauf, Brunne (1978), Thickett et al. (1983), Skřivanová (1986) a Skřivanová et al. (1989, 1990). Okyselení do určité míry nahrazuje produkci žaludeční šťávy ve slezu a omezuje rozvoj patogenní mikroflóry. Lze soudit, že z okyselení gastrointestinálního prostředí se částečně odvozuje i účinek probiotik, což jsou z velké části bakteriální producenti kyseliny mléčné. Spotřeba Biosanu a tukového koncentrátu byla při zkrmování okyseleného nápoje signifikantně nižší ($P < 0,05$).

Telata krmená odstředěným mlékem a tukovým koncentrátem (skupiny B1, B2) měla nejvyšší spotřebu živin na kus a den i na 1 kg přírůstku (tab. V). Spotřeba živin byla spíše nižší u skupin s okyseleným mléčným nápojem. Ukazatele konverze živin byly příznivější v případě tukové pasty (C) než při použití tukového koncentrátu (B).

		Skupina ¹					
		A1	A2	B1	B2	C1	C2
a) na kus a den ² :							
Sušina ³ (g)	$\bar{x}$	1 421	1 347	1 638	1 648	1 391	1 384
	s	105	96	87	94	79	77
NL ⁴ (g)	$\bar{x}$	377	372	499	502	397	395
	s	27	26	25	28	21	21
SNL ⁵ (g)	$\bar{x}$	340	335	466	469	378	375
	s	25	23	24	26	20	20
BNLV ⁶ (g)	$\bar{x}$	670	661	765	769	561	558
	s	51	49	40	43	30	29
ŠJ ⁷	$\bar{x}$	1,40	1,38	1,60	1,61	1,44	1,43
	s	0,10	0,10	0,09	0,10	0,09	0,09
Tuk ⁸ (g)	$\bar{x}$	278	275	318	319	373	372
	s	21	20	20	21	26	26
b) na 1 kg přírůstku ⁹ :							
Sušina (g) ³	$\bar{x}$	1 493	1 271*	1 648	1 597	1 302	1 354
	s	95	73	71	74	54	59
NL ⁴ (g)	$\bar{x}$	397	352*	502	487	373	387
	s	25	20	19	22	15	15
SNL ⁵ (g)	$\bar{x}$	357	317*	469	455	354	368
	s	22	18	18	20	14	15
BNLV ⁶ (g)	$\bar{x}$	703	623*	770	746	526	547
	s	46	37	32	34	20	22
ŠJ ⁷	$\bar{x}$	1,47	1,31*	1,61	1,55	1,34	1,40
	s	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,07
Tuk ⁸ (g)	$\bar{x}$	293	259*	320	308	347	363
	s	19	15	18	16	19	21

* $P < 0,005$

¹group, ²per head and day, ³dry matter, ⁴crude protein, ⁵digestible protein, ⁶nitrogen free extract, ⁷starch unit, ⁸fat, ⁹per 1 kg of gain

Tab. VI dokumentuje vysokou stravitelnost složek krmiva u telat v mléčném výkrmu. V průměru činí stravitelnost sušiny 99,2 %, organické hmoty 97,0 %, N-látek a tuku 97,3 % a popela 94,0 %. Za těchto okolností nejsou malé rozdíly mezi skupinami podstatné.

Tab. VII obsahuje střední hodnoty parametrů bacherové tekutiny. Proti očekávání se okyselení mléčného nápoje nepromítlo do nižší hodnoty pH bacheru, která je (s výjimkou skupiny B1) vyšší než 7. S těmito vyššími hodnotami pH souvisí poměrně nízké nálezy koncentrace těkavých mastných kyselin (kromě skupiny C2). Rovněž koncentrace amoniaku je nízká. V souhrnu tyto údaje dokládají nízkou intenzitu fermentace v bacheru telat v mléčném výkrmu. Odpovídající nálezy u telat chovaných při obvyklých systémech mléčné výživy jsou vyšší (Kmeť et al., 1988; Dvořák et al., 1989). Naproti tomu molární složení těkavých mastných kyselin je podobné.

VI. Procentuální stravitelnost složek krmiva u telat v mléčném výkrmu během prvního a druhého bilančního pokusu — Percentage digestibility of feed components in veal calves during the first and the second digestibility trial

			Skupina ¹					
			A1	A2	B1	B2	C1	C2
Sušina ²	1.	$\bar{x}$	99,1	98,9	99,0	99,4	99,4	99,2
		s	0,2	0,1	0,4	0,1	0,1	0,2
	2.	$\bar{x}$	99,1	99,3	99,0	99,3	99,3	99,3
Organická hmota ³		s	0,2	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2
	1.	$\bar{x}$	96,5	95,5	97,5	97,8	98,0	97,2
		s	0,8	0,6	0,6	0,2	0,7	0,6
NL ⁴	2.	$\bar{x}$	95,9	96,7	96,3	97,3	98,5	97,1
		s	0,3	0,2	0,9	0,4	0,1	0,8
	1.	$\bar{x}$	96,4	96,3	98,0	98,2	98,1	97,9
Tuk ⁵		s	1,0	0,6	0,4	0,2	0,4	0,5
	2.	$\bar{x}$	96,0	97,1	96,9	98,0	98,1	96,9
		s	0,4	0,2	0,7	0,3	0,3	1,0
Popel ⁶	1.	$\bar{x}$	98,0	98,2	97,6	98,5	96,9	95,1
		s	0,6	0,3	0,7	0,4	0,8	1,3
	2.	$\bar{x}$	98,3	97,4	95,9	97,9	98,3	97,1
		s	0,1	0,5	1,5	0,6	0,6	0,8
	1.	$\bar{x}$	91,8	90,8	94,5	95,2	96,0	96,0
		s	1,4	1,3	1,4	0,2	1,1	1,0
	2.	$\bar{x}$	91,7	93,5	91,7	95,5	97,7	93,1
		s	0,8	0,7	2,1	0,8	0,3	2,1

¹group, ²dry matter, ³organic matter, ⁴crude protein, ⁵fat, ⁶ash

VII. Parametry bachorové tekutiny u telat v mléčném výkrmu — Ruminal parameters in veal calves

			Skupina ¹					
			A1	A2	B1	B2	C1	C2
pH		$\bar{x}$	7,31	7,65	6,71	7,23	7,51	7,10
		s	0,30	0,17	0,28	0,23	0,12	0,26
TMK ²		$\bar{x}$	29,8	45,9	50,3	43,5	45,3	92,0
(mmol/l)		s	5,6	5,4	6,9	5,3	11,8	33,5
Acetát ³		$\bar{x}$	66,8	66,2	60,8	62,1	72,8	71,9
(mol. %)		s	3,1	1,9	2,8	3,7	3,8	4,0
Propionát ⁴		$\bar{x}$	18,6	20,1	20,3	21,7	16,5	15,8
(mol. %)		s	1,7	1,0	1,4	2,1	2,2	1,7
Butyrát ⁵		$\bar{x}$	9,7	10,5	15,3	12,2	8,3	7,3
(mol. %)		s	1,5	0,9	1,8	1,4	1,5	1,4
Isovalerát ⁶		$\bar{x}$	2,6	1,8	2,4	2,6	2,1	3,1
(mol. %)		s	0,6	0,5	0,8	1,1	0,8	1,1
Valerát ⁷		$\bar{x}$	2,3	1,3	1,2	1,4	0,3	1,9
(mol. %)		s	0,8	0,6	0,7	0,7	0,1	0,7
Acetát/propionát ⁸		$\bar{x}$	3,59	3,29	3,00	2,86	4,41	4,55
(mol/mol)		s	0,44	0,23	1,13	1,58	2,44	0,03
Amoniak ⁹		$\bar{x}$	21	13	19	18	16	16
(mg N/l)		s	5	2	2	3	3	2

¹group, ²VFA, ³acetate, ⁴propionate, ⁵butyrate, ⁶isovalerate, ⁷valerate, ⁸acetate to propionate ratio, ⁹ammonia

Literatura

- BURGSTALLER, G. — FERSTL, R. — SIMSON, G.: Finishing veal calves using whole milk without additives at different finishing weights, in comparison with milk substitutes. *Bayer. landwirtsch. Jb.*, 63, 1986, s. 243—251.
- DVOŘÁK, R. — JAGOŠ, P. — ZENDULKA, I. — PŘIKRYLOVÁ, J. — BRANŽOVSKÝ, J. — SKŘIVÁNEK, M.: Metabolický profil bachorové tekutiny a hmotnostní přírůstky telat při použití Mikrobionu Supermix 0,1 TS a Lactifermu. In: Sbor. Předn. vědec. Sem. Nejnovější poznatky v uplatnění biologicky aktivních aditiv ve výživě telat, ČSVTS — VÚZV Praha-Uhřetěves, 1989, s. 34—40.
- GUILLOTEAU, P. — TOULLEC, R. — PATUREAU — MIRAND, P. — PRUGNAUD, J.: Importance of the abomasum in digestion in the preruminant calf. *Reprod. Nutr. Develop.*, 21, 1981, s. 885—899.
- GUILLOTEAU, P. — CORRIG, T. — TOULLEC, R. — GUILHERMET, R.: Enzyme potentialities of the abomasum and pancreas of the calf. II. Effect of weaning and feeding a liquid supplement to ruminant animals. *Reprod. Nutr. Develop.*, 25, 1985, s. 481—493.
- JOHNSON, P. L. — DREVJANY, L. A. — ALLEN, O. B. — REASBECK, L. M.: Supplementation of skim milk fed to veal calves: Carcass characteristics, chemical, instrumental, and sensory parameters. *Can. J. anim. Sci.*, 68, 1988, s. 1069—1077.
- KMET, V. — BOMBA, A. — KALAČNÍK, G. I.: Využití biotechnologických metod při ovplyvňování funkčního vývoje předžalúdkov mláďat. *Veterinářství*, 38, 1988, s. 317 až 319.
- PALLAUF, J. — BRUNE, H.: Ergebnisse eines Stoffwechselversuches an Kälbern mit Kalttränke. In: Tagung der Fachgruppe „Rinderkrankheiten“ der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft, Giessen, 15. 2. 1978.
- SKŘIVANOVÁ, V.: Study of effects of a cold milk beverage on calf nutrition. In: 37th EAAP, Budapest, 1.—4. Sept. 1986, s. 68—69.
- SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L.: Systémy odchovu telat v období mléčné výživy. *Krmivářství a Služby*, 26, 1990, s. 103—106.
- SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. — PODĚBRADSKÝ, Z. — PREISSOVÁ, E.: Zhodnocení kyselých mlék ve výživě telat. (Dílčí závěrečná zpráva.) Praha-Uhřetěves, VÚZV 1989.
- THICKETT, W. S. — CUTHBERT, N. H. — BRIGSTOKE, T. D. A. — LINDEMAN, N. A. — WILSON, P. N.: A note on the performance and management of calves reared on cold acidified milk replacers *ad libitum*. *Anim. Prod.*, 36, 1983, s. 147—150.

Došlo dne 15. 11. 1991

MAROUNEK, M. — SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. — MARKALOUS, E. (Institute of Animal Physiology and Genetics, Praha-Uhřetěves; Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *Weight gains, conversion of nutrients, digestibility of feed and rumen parameters in veal calves*. *Živoč. Vyr.*, 37, 1992 (6—7): 547—554.

Forty-two crossbred bull calves, 28 days old initially, were allotted to six groups in a three-month trial. Calves were individually housed in boxes. Calves of the first group (A1) were fed a commercial milk replacer Biosan. Calves of the second group (B1) were fed skim milk and dried fat supplement. Calves of the third group (C1) were fed skim milk and fat paste. Corresponding groups A2, B2 and C2 were fed the same diets supplemented with concentrated formic acid (2 ml/l). Intake of nutrients and composition of diets A1/A2, B1/B2 and C1/C2 are given in Tab. I, II and III, resp. Average daily weight gains varied between 0.95 and 1.07 kg and intake of dry matters between 1.35 and 1.65 kg (Tab. IV). Calves of C1 group gained more than other calves. In two out of three diets (A and B) the acidification of milk increased weight gains ($P < 0.005$ for diet A) and decreased consumption of feed per 1 kg of gain ($P < 0.005$ for diet A; $P < 0.05$ for diet B). Calves receiving skim milk and dried fat supplement consumed more nutrients per head per day and 1 kg of gain than calves fed skim milk and fat paste (Tab. V). Digestibility of dry matter, organic matter, crude protein, fat and ash averaged 99.2, 97.0, 97.3 and 94.0 %, resp.

Differences among groups were small (Tab. VI). The last Table (VII) presents average values of pH, total volatile fatty acids, molar percentage of acetate, propionate, butyrate, isovalerate, valerate and ammonia in the rumen fluid. Concentrations of rumen metabolites were rather low and indicate limited significance of rumen fermentation in veal calves.

calves; milk fattening; nutrient conversion; digestibility; weight gains; rumen

Adresy autorů:

Ing. Milan Marounek, CSc., Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

Ing. Věra Skřivanová, CSc., RNDr. L. Machaňová, CSc., ing. Evžen Markalous, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

VLIV NIŽŠÍCH TEPLOT VZDUCHU NA UŽITKOVOST A SPOTŘEBU KRMIV U TELAT V OBDOBÍ ROSTLINNÉ VÝŽIVY

I. Knížková, J. Knížek, J. Dolejš, J. Musil

KNÍŽKOVÁ, I. — KNÍŽEK, J. — DOLEJŠ, J. — MUSIL, J. [Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves]: *Vliv nižších teplot vzduchu na užitkovost a spotřebu krmiv u telat v období rostlinné výživy*. Živoč. Věr., 37, 1992 (6—7): 555 až 563.

U telat-jaloviček v období rostlinné výživy (do věku 6 měsíců) byl sledován vliv nižších teplot vzduchu na užitkovost a spotřebu krmiv. Rovněž byly z hlediska užitkovosti a spotřeby krmiv porovnány tři způsoby odchovu jaloviček — stájové s teplotami vzduchu okolo termoneutrální zóny (13—18 °C), stájové s nižšími teplotami vzduchu (2—6 °C) a vzdušný odchov v individuálních a skupinových venkovních boxech. Z výsledků vyplynulo, že jalovičky odchovávané v chladnějších podmínkách prostředí vykázaly včasnější příjem a zvýšenou spotřebu objemných, zejména šťavnatých krmiv (P_1 — o 22,3 %, P_2 — o 6,6 %) a lepší přírůstky živé hmotnosti oproti jalovičkám ustájených při teplotách 13 až 18 °C ($K = 602,6 \text{ g} \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$, $P_1 = 635,5 \text{ g} \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$, $P_2 = 633,7 \text{ g} \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$). Jalovičky odchovávané „vzdušným způsobem“ omezovaly v období rozkolísaných teplot vzduchu příjem krmiv a přírůstek živé hmotnosti, v příznivějších podmínkách však dokázaly tyto ztráty vykompenzovat. Měly i lepší využívání přijatých živin, což se odrazilo na nižší spotřebě energie a SNL na 1 kg přírůstku.

jalovičky; teplota vzduchu; spotřeba krmiv a živin

Základním předpokladem pro efektivní a kvalitní produkci je odpovídající životní prostředí. Cílem technologických experimentů v chovu skotu je vytvoření ustajovacího systému vyhovujícího biologickým požadavkům zvířat. Týká se to i nároků na bioklimatické podmínky, které nemalou měrou ovlivňují užitkovost, zdravotní stav a životní projevy zvířat.

V současné době je již dobře známo, že skot se vyznačuje velmi dobrými termoregulačními schopnostmi, kterými se dokáže přizpůsobit širokému rozpětí teplot vzduchu. Ukazuje se však, že daleko příznivěji působí na organismus skotu a celkovou pohodu zvířat teploty nízké než vysoké. Nízkých teplot se v současné době hojně využívá v chovech skotu jako stimulatorů fyziologických a biochemických procesů v organismu zvířat.

V předložené práci je sledován vliv nižších teplot vzduchu na užitkovost a spotřebu krmiv u telat-jaloviček v období rostlinné výživy (do věku šesti měsíců). Z hlediska užitkovosti a spotřeby krmiv se porovnávají tři způsoby odchovu jaloviček: stájové s teplotami vzduchu okolo termoneutrální zóny, stájové s nižšími teplotami vzduchu a vzdušný odchov ve venkovních individuálních a skupinových boxech.

Studiem vlivu nízkých teplot vzduchu na spotřebu krmiv, jejich využití a růst telat se zabývá již mnoho let celá řada autorů, neboť jde o otázky závažné z hlediska ekonomického.

Brouček et al. (1988a, b) uvádějí, že při odchovu jalovic v nezateplené stáji v zimním období, kdy teploty vzduchu poklesly až na -10°C , nedošlo k negativnímu působení na růst zvířat. Průměrný denní přírůstek byl 728 g a zvýšila se spotřeba ži-
vin (o 3,8 % sušina, 3,1 % SNL a 3,9 % ŠJ). Podobně Betková et al. (1989) prokázali lepší růst telat-jaloviček v zimním období; zvířata vykazala včasnější příjem
jadrných a objemných krmiv a zvýšenou intenzitu růstu doprovázenou i vyšší intenzitou oxidoredukčních pochodů v organismu. Doležal a Plicková (1987) rovněž
poukazují na příznivý vliv nízkých teplot vzduchu (v průměru -5 až -8°C) na růstovou intenzitu a zdravotní stav telat. Fajkoš a Hnyk (1990) podotýkají, že žravost a průměrný denní přírůstek živé hmotnosti jsou závislé na teplotě vzduchu. I tyto autoři
zjistili nejlepší přírůstky během odchovu jalovic v zimních měsících.

Také zahraniční autoři prokázali vyšší přírůstky telat v zimním období. Např. Süß (1983) dosáhl u telat v zimním období přírůstku 0,799 kg na kus a den, v jarním 0,763 kilogramu a v letním 0,650 kg. Gere a Györköös (1985) zaznamenali přírůstek 0,51 kg na kus a den oproti 0,44 kg při signifikantně vyšší spotřebě koncentrátů. Příjem škrobových jednotek na tvorbu 1 kg přírůstku byl nižší. Williams et al. (1987) a Schingoethe (1986) uvádějí, že telata odchovávaná v chladu mají vyšší nároky na příjem krmiva, což se shoduje s názory i dalších autorů, kteří při odchovu v chladných podmínkách zdůrazňují dostatečnou krmivovou základnu zajišťující vysokou intenzitu metabolismu a produkce tepla. V opačném případě by zvířata v zájmu udržení termoregulace musela zajišťovat vysokou produkci tepla na úkor užítkovosti. Bukva a Černý (1985) uvádějí, že negativní vliv nízkých teplot prostředí není důsledkem přímého ochlazení zvířat, ale důsledkem narušení výživy, napájení apod. tj. narušení dynamického stereotypu.

MATERIÁL A METODA

Pokus probíhal v experimentální stáji s řízenou klimatizací na farmě Netluky účelového hospodářství VÚV Praha-Uhřetěves od 1. 2. do 28. 5. 1990. Do pokusu bylo zařazeno 22 jaloviček plemene české strakaté na různém stupni křížení. Zvířata byla rozdělena do tří skupin:

- I. skupina — kontrolní (K) — osm zvířat ustájených při průměrných teplotách 13 až 18°C
- II. skupina — pokusná (P₁) — osm zvířat ustájených při nižších teplotách (průměr 2 až 6°C)
- III. skupina — pokusná (P₂) — šest zvířat ustájených „vzdušným způsobem“ v areálu klimatizované stáje při teplotách vnějšího prostředí

Jalovičky skupin K a P₁ byly zpočátku ustájeny v individuálních boxech na hluboké podestýlce. Později bylo ustájení změněno na volné stlané s denním odklizením hnoje a poměrem u žlabu 1:1. Skupina P₂ byla odchovávaná ve venkovních individuálních boxech (VIB) a později ve venkovních skupinových boxech (VSB). Průměrný věk a hmotnost jaloviček udává tab. I.

Pro jalovičky všech skupin byly vypracovány jednotné krmné dávky na přírůstek 700 g na kus a den; stanovení živin vycházelo z ČSN 46 7093, přičemž stanovení metabolizovatelné energie (ME) vycházelo z metodiky, kterou vypracoval Vencel (1990).

Ke krmení byla použita běžně užívaná krmiva — seno luční, jadrná směs ČOT, siláž kukuřičná a zelená píče. Zvířata byla krmena dvakrát denně. Denně byla zjišťována skutečná spotřeba krmiv. Ke stanovení skutečné spotřeby živin se jednou týdně odebraly průměrné vzorky krmiv k chemickému rozboru. Za účelem zjišťování přírůstku živé hmotnosti byly jalovičky pravidelně jednou týdně váženy.

Byly zjišťovány mikroklimatické podmínky odchovu (teplota vzduchu, relativní vlhkost, proudění vzduchu).

Vlastní pokus byl rozdělen na čtyři teplotní období podle harmonogramu dosahovaných teplot vzduchu ve „studené stáji“ (P₁).

Získané hodnoty byly zpracovány matematicky a statisticky.

I. Průměrný věk a hmotnost telat jednotlivých skupin na začátku a konci pokusu — The average age and weight of calves of particular groups at the beginning and end of the experiment

Ukazatel ¹		Skupina ⁴		
		K	P ₁	P ₂
1. 2.	věk (dny) ²	66	68	65
	hmotnost ³ (kg)	78,8	80,3	67,1
28. 5.	věk (dny)	183	185	182
	hmotnost (kg)	151,4	154,6	141,5

¹parameter, ²age (days), ³weight, ⁴group

VÝSLEDKY

Zhodnocení mikroklimatických podmínek během odchovu

Kontrolní skupina K byla po celou dobu pokusu odchováána při teplotách vzduchu doporučených ať už oborovou normou, či řadou autorů pro kategorii telat, tzn. mezi 13 až 18 °C.

Pokusná skupina P₁ byla nejprve vystavena průměrné teplotě vzduchu 5,2 °C. Ve druhém období klesla teplota až na 2,1 °C a ve třetím období byla opět nepatrně zvýšena na 5,5 °C. V posledním, čtvrtém období byla v sekci nasimulována teplota okolo 14,7 °C (tzn. teplota doporučená).

Pokusná skupina P₂ byla ustájena v přirozených klimatických podmínkách období únor—květen, a proto byla vystavena širokému rozpětí všech klimatických činitelů. Teplota vzduchu se pohybovala v průměru za období od 5,8 do 18,2 °C a byl zaznamenán trend jejího postupného zvyšování, což souviselo s přechodem k jarním měsícům a postupným oteplováním ovzduší. Ve II. a III. období však byla zaznamenávána vyšší rozkolísanost teplot vzduchu, zatímco ve IV. období již k takovým výkyvům nedocházelo a teploty vzduchu byly stabilnější.

Zhodnocení spotřeby krmiv, živin a růstu jaloviček

SPOTŘEBA KRMIV

Celkovou spotřebu krmiv během pokusu a spotřebu krmiv v jednotlivých obdobích udává tab. II.

Různý způsob odchovu a výše teplot vzduchu nejméně ovlivnily spotřebu jaderných krmiv. Jalovičky skupiny P₁ přijaly pouze o 2,6 kg (tj. o 1,6 procenta) jaderné směsi ČOT více než kontrolní skupina K. Naproti tomu skupina P₂ vykazala nejnížší spotřebu směsi ČOT ve srovnání se skupinami K a P₁, a to o 10,54 kg (6,7 %), resp. 13,59 kg (8,2 %).

Ve spotřebě sena byl opět malý rozdíl mezi jalovičkami skupiny P₁ a kontrolní. Skupina P₁ spotřebovala o 5,18 kg více (o 5,1 %). Větší rozdíly byly zaznamenány ve srovnání se skupinou P₂, která vykazala nižší spotřebu sena o 9,7 kg (9,5 %) než skupina K a o 14,88 kg (13,9 %) než skupina P₁.

Největší statisticky průkazné rozdíly byly zjištěny ve skutečné spotřebě objemných štavnatých krmiv. Jalovičky P₁ přijaly kukuřičné siláže o 65,52 kg (22,3 %) více a jalovičky skupiny P₂ o 19,44 kg (6,6 %) více než skupina K. Skupina P₁ přijala o 46,08 kg (12,8 %) siláže více než

II. Hodnoty dosaženého přírůstu živé hmotnosti (PŽH) — The values of the reached live weight gain (PŽH)

Období ¹	Počet dní ³	Kontrolní skupina ⁴ teplá stáj ⁵ absolutní PŽH ⁶	Pokusné skupiny ⁷					
			studená stáj ⁸			venkovní odchov ⁹		
			absolutní PŽH	index	stat. významnost ¹⁰	absolutní PŽH	index	stat. významnost ¹⁰
		K	P ₁			P ₂		
I.	26	442,3	471,1	1,065	NS	385,0	0,870	NS
II.	28	531,3	723,1	1,361	0,01	577,3	1,087	NS
III.	36	642,5	631,5	0,930	NS	657,5	1,023	NS
IV.	27	778,0	708,5	0,911	NS	901,3	1,158	NS
Celkem ²	117	602,6	635,5	1,037	NS	633,7	1,052	NS

¹period, ²total, ³number of days, ⁴control group, ⁵swarm barn, ⁶absolute live weight gain, ⁷experimental groups, ⁸cold barn, ⁹outdoor rearing, ¹⁰statistical significance

skupina P₂. Ke konci pokusu byla část siláže nahrazena zelenou pící, jejíž spotřeba byla nejvyšší u skupiny P₂, zatímco P₁ a K měly příjem tohoto krmiva téměř shodný.

Z hodnocení a tabulek je patrné, že nejnižší teploty vzduchu během odchovu se odrazily především na příjmu objemných šťavnatých krmiv. Jalovičky odchovávané v chladném prostředí (zejména skupina P₁) dokázaly daleko dříve přijmout větší množství objemných krmiv, zejména siláže, což se příznivě projevilo na rozvoji trávicího ústrojí. Nižší spotřebu krmiv u skupiny P₂ zejména ve II. a III. období lze přičítat výkyvům v hodnotách klimatických činitelů a celkovému vlivu povětrnostní situace v této době, které působily zátěžově na organismus zvířat. Po ustálení hodnot ve IV. období se u jaloviček zvýšil příjem krmiv a kompenzovalo se předchozí nepříznivé období. Teploty vzduchu měly u zvířat skupiny K a P₁ ve IV. období (18,2 a 14,7 °C) za následek téměř shodný příjem krmiv.

Celkově lze říci, že pokusné skupiny, odchované při nižších teplotách vzduchu, se vyznačovaly vyšší žravostí, a to zejména skupina P₁, která přijala více krmiva zřejmě díky regulaci klimatických hodnot na stále nižší úrovni bez náhlých výkyvů. Naproti tomu zvířata skupiny P₂ byla odchována „vzdušným způsobem“ bez možnosti omezování negativních vlivů venkovního prostředí na jejich organismus.

SPOTŘEBA ŽIVIN

Spotřeba živin v jednotlivých obdobích i celkově v průběhu odchovu jaloviček do šesti měsíců věku odpovídala prakticky vyžírání předloženého krmiva. Přehled o spotřebě živin udávají tab. III až VI.

Nejnižší příjem živin byl zaznamenán u skupiny P₂ odchovávané ve VIB (VSB), což souviselo s nižším příjmem krmiv během odchovu. Nejvyšší spotřeba živin byla zjištěna u jaloviček skupiny P₁. Nejnižší rozdíly byly v příjmu sušiny, vyšší pak ve spotřebě SNL a ŠJ (resp. ME), a to zejména mezi skupinami P₁ a K, a P₁ a P₂. U každé skupiny nebylo krytí

III. Skutečná spotřeba krmiv v jednotlivých obdobích pokusu u sledovaných skupin (v kg na 1 tele) — The actual feed consumption in the particular periods of the experiment in the followed groups (in kg per calf)

Období ¹	Druh krmiva ³	Skupina ⁹		
		K	P ₁	P ₂
I.	Seno luční ⁴	17,67	21,60	16,37
26 dní ²	ČOT	34,74	36,93	31,74
	Siláž kukuřičná ⁵	9,79	20,46	16,43
II.	Seno luční	24,68	26,20	20,77
28 dní	ČOT	45,79	45,90	44,89
	Siláž kukuřičná	37,41	46,45	34,70
III.	Seno luční	32,31	32,75	27,12
36 dní	ČOT	45,51	45,66	38,22
	Siláž kukuřičná	130,85	174,10	132,53
IV.	Seno luční	27,18	26,47	27,88
27 dní	ČOT	36,05	36,28	36,40
	Siláž kukuřičná	115,11	117,67	128,94
	Zelená píče ⁶	38,54	38,79	42,81
Spotřeba krmiva celkem ⁷				
	Seno luční ⁴	101,84	107,02	92,14
	ČOT	162,09	164,77	151,25
	Siláž kukuřičná ⁵	293,16	358,68	312,60
	Zelená píče ⁶	38,54	38,79	42,81
Celkem ⁸		595,63	669,26	598,8

¹period, ²days, ³feed kind, ⁴meadow hay, ⁵maize silage, ⁶green fodder, ⁷total feed consumption, ⁸total, ⁹group

krmné normy stoprocentní vzhledem k tomu, že skutečné zastoupení živin v jednotlivých předkládaných krmivech mnohdy neodpovídalo tabulkovým hodnotám, na základě kterých byly krmné dávky stanoveny. Rovněž kolísavá spotřeba krmiv zvířaty se odrazila na celkové úrovni příjmu živin.

IV. Spotřeba krmiv v kg na kus a den (v přepočtu na sušinu) — Feed consumption in kg per head/day (in conversion to dry matter)

Období ¹	Počet dnů ³	Kontrola — K kg . ks ⁻¹ . den ⁻¹	Pokusná stáj ⁵ — P ₁			Venkovní odchov ⁷ — P ₂		
			kg . ks ⁻¹ . den ⁻¹	index	statistická významnost ⁶	kg . ks ⁻¹ . den ⁻¹	index	statistická významnost
I.	26	1,47	1,82	1,24	0,05	1,45	0,986	NS
II.	28	2,39	2,72	1,14	0,10	2,16	0,904	NS
III.	36	4,65	5,30	1,14	0,10	4,19	0,901	NS
IV.	27	5,25	5,32	1,01	NS	5,72	1,090	0,05
Celkem ²		117	3,54	3,91	1,10	3,45	0,970	NS

¹period, ²total, ³number of days, ⁴control, ⁵experimental barn, ⁶statistical significance, ⁷outdoor rearing

V. Spotřeba SNL na 1 kg PŽH — The consumption of digestible crude protein per 1 kg live weight gain

Období ¹	Kontrolní skupina ³	Pokusná skupina ⁴ — P ₁			Pokusná skupina — P ₂		
	g . kg ⁻¹	g . kg ⁻¹	index	statistická významnost ⁵	g . kg ⁻¹	index	statistická významnost
I.	282,2	323,6	1,147	NS	331,5	1,175	NS
II.	392,1	326,4	0,832	NS	317,0	0,808	NS
III.	863,6	1 077,7	1,248	0,10	768,2	0,890	NS
IV.	800,9	928,9	1,160	NS	766,7	0,957	NS
Celkem ²	607,1	696,0	1,146	NS	562,8	0,927	NS

¹period, ²total, ³control group, ⁴experimental group, ⁵statistical significance

VI. Spotřeba energie (ve škrobových jednotkách — ŠJ a MJ) na 1 kg přírůstku živé hmotnosti — Energy consumption (in starch units — starch units and MJ) per 1 kg live weight gain

Období ¹	Kontrola ⁵ K ŠJ . kg ⁻¹	Pokusná skupina — P ₂			Pokusná skupina ⁶ — P ₁		
	ŠJ . kg ⁻¹	ŠJ . kg ⁻¹	index	statistická významnost ⁷	ŠJ . kg ⁻¹	index	statistická významnost
Vyjádření ve ŠJ ²							
I.	2,17	2,47	1,138	NS	2,46	1,134	NS
II.	3,09	2,53	0,819	NS	2,51	0,812	NS
III.	5,56	6,65	1,196	NS	4,76	0,856	NS
IV.	4,81	5,49	1,141	NS	4,61	0,958	NS
Celkem ³	4,04	4,47	1,106	NS	3,68	0,911	NS
Vyjádření v MJ ⁴							
I.	43,46	48,27	1,111	NS	50,53	1,163	NS
II.	51,79	42,69	0,824	NS	42,23	0,815	NS
III.	87,32	107,91	1,236	0,10	77,20	0,884	NS
IV.	79,71	92,51	1,161	NS	76,10	0,955	NS
Celkem	67,31	75,49	1,122	NS	62,65	0,931	NS

¹period, ²calculated in starch units, ³total, ⁴calculated in MJ, ⁵control, ⁶experimental group, ⁷statistical significance

RŮST JALOVÍČEK

Dosažené přírůstky živé hmotnosti za jednotlivá období i celkem u skupin jsou uvedeny v tab. II. Z tabulky je patrné, že přírůstky nebyly u skupin jednotné. Nejnižších přírůstků bylo dosaženo u všech tří skupin v I. období pokusu. Bylo to způsobeno velmi nízkým příjmem krmiv a tím i živin, neboť jalovičky byly v počátku rostlinné výživy a nedokázaly ještě

přijmout dostatečné množství krmiv, zejména objemných. Zlepšení nastalo v dalším období (II), kdy zejména vynikla skupina P₁, která dosáhla přírůstků 723,1 g na kus a den, což bylo o 191,8 g více ve srovnání se skupinou K a o 145,8 g více ve srovnání se skupinou P₂.

Ve III. období však došlo k poklesu přírůstku živé hmotnosti u skupiny P₁ (o 91,6 g), i když výživa a krytí krmné normy byly již na velmi dobré úrovni. Ve IV. období došlo ke zvýšení přírůstku u této skupiny.

U skupiny P₂ docházelo k postupnému zvyšování přírůstků, i když ve II. a III. období nebyly oproti očekávání přírůstky na požadované úrovni. Lze to přičíst již dříve zmíněným teplotním a povětrnostním výkyvům, které jsou v počátku jarního období velmi časté. Zvířata na tuto situaci reagovala nižším příjmem krmiv a tím i nižšími přírůstky. Po ustálení teplotních poměrů ve IV. období však dokázala vykompenzovat předchozí nepříznivá období zvýšeným příjmem krmiv a vykazala i vyšší přírůstek živé hmotnosti — 901,3 g na kus a den, tj. o 123,3 g více než u kontrolní skupiny a o 192,8 g více než u skupiny P₁.

Celkově za celou dobu pokusu dosáhly jalovičky skupiny K přírůstku 602,6 g na kus a den, jalovičky skupiny P₁ 635,5 g na kus a den a jalovičky skupiny P₂ 633,7 g na kus a den. Nejlepší přírůstek tedy prokázaly jalovičky skupiny P₁, ovšem jen s velmi nepatrným rozdílem proti skupině P₂.

Je třeba se zmínit ještě o jedné skutečnosti. Jalovičky skupiny P₂ sice vykazaly nižší spotřebu krmiv, avšak konečný přírůstek živé hmotnosti byl téměř stejný jako u skupiny P₁, ale s nejnižší spotřebou energie a SNL na 1 kg přírůstku. Příčinu lze hledat ve vlivu přirozených klimatických podmínek, které u zvířat vedly k lepšímu a hospodárnějšímu využívání přijatých živin, což je odrazem dobré adaptability skotu k podmínkám „vzdušného“ odchovu.

DISKUSE

Ze srovnání s literárními údaji je patrné, že naše sledování se uskutečnila při působení poněkud vyšších teplot vzduchu (průměr 2 až 6 °C), než uvádějí další autoři, kteří se zaměřili především na vliv teplot prostředí pod 0 °C (Mazura, 1984; Sokol et al., 1984; Doležal, Plicková, 1987; Doležal, 1988; Brouček et al., 1988a, b).

Zvířata odchovávaná v chladnějším prostředí v našich podmínkách vykazala včasější příjem zejména objemných krmiv a vyšší intenzitu růstu než skupina odchovaná při průměrných teplotách 12 až 18,4 °C, což souhlasí se závěry autorů Betková et al. (1989). Potvrdil se i závěr autorů Fajkoš a Hnyk (1990), že žravost a průměrný denní přírůstek souvisí s teplotou vzduchu. Nižší teploty vedly u zvířat ke zvýšené spotřebě krmiv, což se odrazilo i ve spotřebě živin. Zvířata se snadno přizpůsobila nižším teplotám vzduchu (Doležal, Plicková 1987; Černý et al., 1989) bez omezení užitkovosti, i když u skupiny odchované „vzdušným způsobem“ se ukázala nepříznivá denní rozkolísanost teplot vzduchu, zejména při neustáleném počasí v jarním období. Na tento jev upozorňuje i Opatrná (1990). Rovněž přírůstky živé hmotnosti byly vyšší u jaloviček odchovávaných v chladnějším a přirozených venkovních podmínkách, což potvrzují závěry prací řady autorů.

Ze sledování vyplynulo:

- jalovičky odchovávané v chladnějších podmínkách prostředí vykazaly včasnější příjem a zvýšenou spotřebu objemných, zejména šfavnatých krmiv (siláže), což napomáhalo k rychlejšímu rozvoji trávicího ústrojí;
- rozkolísanost teplot vzduchu a náhlé výkyvy v teplotních poměrech při „vzdušném odchovu“ omezily příjem krmiv a přírůstky živé hmotnosti, které však zvířata dokázala v příznivějších podmínkách vykompenzovat;
- jalovičky odchovávané v přirozených klimatických podmínkách „vzdušným způsobem“ dokázaly lépe využít přijaté živiny, což je důkazem dobré adaptability k podmínkám odchovu v přirozených podmínkách s neřízeným klimatem;
- jako nejlepší se ukázalo ustájení v objektech s nízkými teplotami vzduchu (řízené mikroklima), kde byly teploty vzduchu udržovány na stále nízké úrovni.

Literatura

- BETKOVÁ, H. — ČERNÝ, M. — OPATRná, I.: Vliv klimatických faktorů na změny respiračních funkcí a energetického metabolismu u telat. In: Sbor. Předn. Symp. Progres v chovu skotu, JZD AK Slušovice, 1989, s. 96—98.
- BROUCEK, J. — KOVALČIK, K. — NOVÁK, L.: Ustajnenie teliat v prostredí s nízkymi teplotami na rast a spotrebu krmív. *Náš Chov* (Praha), 1988a, č. 1, s. 17—20.
- BROUCEK, J. — NOVÁK, L. — KOVALČIK, K.: Vplyv nízkych teplôt na rast a zdravotný stav teliat ustajnených vo vonkajších búdach a nezateplenom teľatníku. *Živoč. Výr.*, 33, 1988b, č. 1, s. 27—32.
- BUKVAJ, J. — ČERNÝ, M.: Nároky skotu na teplotní podmínky prostředí. In: Biologické aspekty vysoké produkce mléka, Dům techniky ČSVTS České Budějovice, 1985, s. 35 až 39.
- ČERNÝ, M. — BETKOVÁ, H. — OPATRná, I.: Termoregulační reakce u telat odchovávaných ve venkovních individuálních boxech během různých ročních období. In: Sbor. Předn. Symp. Progres v chovu skotu, JZD AK Slušovice, 1989, s. 92—95.
- DOLEŽAL, O.: Effects of hutch housing for calves. In: Proc. VI. World Conf. Anim. Prod., Helsinki, 1988, s. 640.
- DOLEŽAL, O. — PLICKOVÁ, V.: Ověření možnosti odchovu telat v individuálních venkovních boxech. (Závěrečná zpráva.) Praha-Uhřetěves, VÚZV 1987, s. 23.
- FAJKOŠ, A. — HNYK, M.: Technologie chovu jalovic na farmě Čichalov. *Náš Chov* (Praha), 1990, č. 7, s. 305—306.
- GERE, T. — GYÖRKÖS, I.: Growing of calves kept in self-barn and outdoor calf hutches. In: 36th Ann. Meet. EAAP, Kallithea, 1985, s. 1—6.
- MAZURA, F.: Mikroklima modifikovaných odchoven jalovic typu „feedlot“ v zimním období. *Zoohygiena — Bioklima velkokapacitních stájí*, 1984, č. 1, s. 68—77.
- OPATRná, I.: Termoregulace telat při „vzdušném odchovu“. Praha, VŠZ 1990, s. 163.
- SCHINGOETHE, D.: Winter calves need more. *Fm and Home Res.*, 37, 1986, s. 3—6.
- SOKOL, J. — NOVANSKÁ, P. — CHRENKO, V.: Štúdium mikroklimy v odchovni jalovic. *Zoohygiena — Bioklima velkokapacitních stájí*, 1984, č. 1, s. 78—87.
- SÜSS, M.: Die Kälberaufzucht in Freilandhütten. *Schule und Beratung*, 1983, č. 8—9, s. IV—4.
- VENCL, B.: Nové systémy hodnocení energie krmiv pro skot a normy požadavků pro dojnice. *Bulletin VÚZV Praha-Uhřetěves*, 1990.
- WILLIAMS, P. E. V. — FALLON, R. J. — INNES, G. M. — GARTH — WAITE, P.: Effects on food intake, rumen development and live weight of calves of replacing barley with sugar beet — citrus pulp in a started diet. *Anim. Prod.*, 44, 1987, s. 65—73.
- ČSN 46 7093. Výživná hodnota krmiv. Praha, 1982.
- ON 73 4516. Projektování staveb pro skot. Praha, ÚNM 1986. 40 s.

Došlo dne 14. 3. 1991

KNÍŽKOVÁ, I. — KNÍŽEK, J. — DOLEJŠ, J. — MUSIL, J. [Research Institute for Animal Production, Praha-Uhřetěves]: *The effect of lower air temperatures on the performance and feed consumption in calves in the vegetable diet period.* Živoč. Věr., 37, 1992 (6-7): 555-563.

The effect of lower air temperatures on performance and feed consumption was investigated in calves-heifers in the vegetable diet period (till the age of six months) from February to June 1990. Three systems of heifer management were also compared with respect to their performance and feed consumption: heifers were housed in a barn with air temperatures of 13 to 18 °C (control group K), heifers were housed in a barn with air temperatures of 2 to 6 °C (experimental group P₁), heifers were kept in individual, and later on, in group outdoor boxes in natural climatic conditions — air temperatures from 5.2 to 18.2 °C (experimental group P₂).

Tab. II shows the feed consumption. The management system and temperature level influenced to the least extent the differences in concentrate and hay consumption between the particular groups. The largest differences were observed in maize silage and green fodder consumption. The feed consumption was by 22.3 % higher in P₁ and by 6.6 % higher in P₂ in comparison with the K group. The heifers kept in colder conditions were able to consume a larger amount of bulk feeds (particularly of silage) at the younger age. The highest feed consumption in general was observed in the P₁ group, the P₂ group ranked as the second and the K group ranked as the last.

The nutrient consumption in the different periods, and in general for the whole period of heifer rearing, was correspondence with the consumption of administered feeds (Tabs. IV to VI).

Tab. II shows the reached live weight gains. Over the whole experimental period in general, heifers of the K group had the average daily weight gain of 602.6 g, of the P₁ group 635.5 g and of the P₂ group 633.7 g per head/day. Hence the heifers of the P₁ and P₂ groups reached almost the same live weight gains, but the P₂ group had the considerably lower feed and nutrient consumption per kg weight gain. The reason of this lower consumption consists in the effect of natural climatic conditions, which influenced the better and more reasonable utilization of ingested feeds in the organism; and this points to good adaptability of cattle to their management in natural climatic conditions.

heifers; air temperature; feed and nutrient consumption; live weight gains; housing system

Adresa autorů:

Ing. Ivana Knížková, CSc., ing. Josef Knížek, ing. Jan Dolejš, CSc., ing. Jiří Musil, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, pobočka
Nitra, vydává nový odborný časopis o alternativním zemědělství

NATURALIS

Jde o odborný časopis, který má v ČSFR podpořit snahy o produkci zdravých potravin a racionální výživu. Je určen pro pěstitele rostlin, chovatele hospodářských zvířat, obchodníky, zpracovatele a samozřejmě konzumenty biopotravin.

Vychází jako dvouměsíčník; v roce 1991 vyjdou tři čísla a v roce 1992 již šest čísel. Cena jednoho výtisku je 11 Kčs.

Dále vydává ve spolupráci s redakcí AGSAMO odborný časopis

CHOV SLIMÁKOV

Časopis bude poskytovat domácí i zahraniční informace z oblasti chovu hlemýžďů a zpracování jejich masa. Jeho dalším cílem je přispět k podpoře chovatelských snah z hlediska životního prostředí a k urychlenému schválení zákona o ochraně živočišného druhu hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*) na celém území ČSFR. Časopis je určen všem, kteří se zabývají chovem, zpracováním a managementem hlemýžďů.

Vychází jako dvouměsíčník, roční předplatné je 50 Kčs. Objednávky na oba časopisy zasílejte na adresu:

Ústav vědeckotechnických informací pro poľnohospodárstvo
pobočka Nitra
Samova 9
950 19 Nitra

DYNAMIKA KYSACEJ AKTIVITY KULTÚR PO PRÍDAVKU SUŠENÉHO KOZIEHO A KRAVSKÉHO Mlieka

S. Jamrichová, V. Boroš

JAMRICHOVÁ, S. — BOROŠ, V. [Výskumný ústav mliekárenský, Žilina]: *Dynamika kysacej aktivity kultúr po prídavku sušeného kozieho a kravského mlieka*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (6—7): 565—573.

Práca je zameraná na štúdium vplyvu prídavku sušeného kravského a kozieho mlieka na fermentáciu čistých mliekárenských kultúr v tekutom kravskom mlieku. V modelovom laboratórnom pokuse s kultúrami *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus casei* a *Streptococcus thermophilus* sa sledovala dynamika ich kysacej aktivity v tekutom kravskom mlieku s prídavkami sušeného kozieho mlieka v množstve 10, 20 a 30 g.l⁻¹ a s prídavkami sušeného kravského mlieka v rovnakých množstvách. U koagulátov fermentovaných mliek sa zisťovali niektoré technologické vlastnosti, ako je synerézia a reologické vlastnosti. Paralelne sa v modelovom pokuse sledovala i vzorka tekutého kravského mlieka, označená ako kontrolná. Z výsledkov modelového laboratórneho pokusu je zrejmé, že prídavky sušených mliek v množstve 10, 20 a 30 g.l⁻¹ ovplyvňujú rast a pomnožovanie kultúr, čo sa prejavuje zmenou tvorby kyseliny mliečnej a zmenou sledovaných technologických vlastností koagulátov. U vzoriek mliek s prídavkom sušeného kravského mlieka sa prejavil pozitívny vplyv na tvorbu kyseliny mliečnej i viskozitu a syneréziu koagulátov u všetkých sledovaných kultúr, pričom so zvyšujúcim sa prídavkom sušeného kravského mlieka sa intenzita vplyvu zvyšovala. U vzoriek s prídavkom sušeného kozieho mlieka sa pozitívny vplyv prejavil u kultúr *Lactobacillus casei* a *Streptococcus thermophilus*. U *Lactobacillus helveticus* vo vzorkách s prídavkom 20 a 30 g.l⁻¹ bola tvorba kyseliny mliečnej oproti kontrolnej vzorke nižšia.

prídavok sušeného kozieho a kravského mlieka; mliečne kultúry; fermentácia; kysacia aktivita; synerézia; reologické vlastnosti koagulátov

V súvislosti s hľadaním efektívnych foriem hospodárenia v podhorských a horských výrobných oblastiach sa v pripravovaných zámeroch a kalkuláciách čoraz viac pripúšťa i možnosť využiť chovateľsky vhodné lokality na produkciu kozieho mlieka. Vznikajú akciové spoločnosti i nadácie, ktorých cieľom je výroba komerčných mliečnych výrobkov, ale i preparátov s profylaktickými a hypoalergickými vlastnosťami.

Nové technologické postupy fermentácie kozieho mlieka na mliečne výrobky si vyžadujú poznať technologické vlastnosti i prejavy tejto novej suroviny i potraviny, aby ich bolo možné ovplyvňovať želateľným smerom. Jedným z nich je aj poznanie správania sa základných, technolo-

gicky významných mliekárenských kultúr v kozom, alebo zmesnom kozom a kravskom mlieku s cieľom využiť ho technologicky želateľným smerom.

LITERÁRNY PREHĽAD

Napriek tomu, že podmienkam rozvoja ušľachtilej mliekárenskej mikroflóry a možnostiam modifikácie ich vlastností a technologických prejavov sa výskumne venuje značné úsilie, nie je stále spoľahlivo objasnený mechanizmus biochemickej aktivity mliekárenských kultúr. Stále hlbšie poznanie tejto problematiky je nevyhnutné pre hľadanie možností jej ovplyvnenia želateľným smerom. Kozie mlieko ako médium pre rast a rozmnožovanie jogurtovej kultúry, ako aj niektorých druhov mikroorganizmov používaných do zmesných kultúr (*Lactobacillus helveticus*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus diacetylactis*) sledovali Abrahamsen et al. [1982]. Zistili vyššiu titračnú kyslosť u jogurtovej kultúry propagovanej v kozom mlieku, kým hodnoty pH boli podobné ako pri použití kravského mlieka. Približne rovnaký bol aj počet kyslomliečnych baktérií a pomer streptokokov a tyčíniek, avšak znateľný rozdiel zistili v produkcii acetaldehydu, ktorý bol zreteľne nižší v mlieku kozom.

Potvrdzujú to aj výsledky autorov Görner et al. [1971], ktorí zistili pomalšiu tvorbu acetaldehydu v kozom a ovčom mlieku a v dôsledku toho aj pomalšiu tvorbu jogurtovej arómy. Podobne aj Singh a Kaul [1982] pri porovnaní rastu zmesných smotanových kultúr zistili v kozom mlieku nižšiu tvorbu diacetyl a acetoínu ako v mlieku kravskom.

Menej výraznú a kyslú chuť, ako aj menej homogénny film v kozom a ovčom mlieku zistili Prekoppová et al. [1985] u smotanovej i jogurtovej kultúry. U syrárskych kultúr *S. thermophilus* a *Lb. helveticus* zistili dobré rozmnožovanie mikroorganizmov obidvoch kultúr i tvorbu kyseliny mliečnej v ovčom i kozom mlieku, ale aromaticnosť bola nižšia ako u kultúr propagovaných v mlieku kravskom.

Rysstad et al. [1990] vyvinuli snahu objasniť vplyv threonínu a glycínu na biologickú aktivitu jogurtovej kultúry, a to prídavkom týchto aminokyselín do kravského mlieka. Prídavok threonínu nemal vplyv na produkciu kyseliny mliečnej, celkový rast baktérií, alebo pomer medzi kokmi a tyčinkami v jogurtovej kultúre. Prídavok threonínu sa však prejavil na zvýšení produkcie acetaldehydu, a to výraznejšie v kozom ako kravskom mlieku. Produkcia acetaldehydu bola v kravskom mlieku bez threonínu preukazne vyššia ako v kozom mlieku bez prídavku threonínu. Prídavok threonínu nemal vplyv na tvorbu diacetyl, zatiaľ čo produkcia acetoínu bola u oboch mliek nižšia. Nezistili sa ani zreteľné rozdiely v tvorbe CO₂. Prídavok voľného glycínu do kravského mlieka mal zreteľne negatívny vplyv na produkciu acetaldehydu v jogurtovej kultúre. Prídavok 3 mg glycínu na 100 g kravského mlieka zvýšil tvorbu acetaldehydu približne o také isté množstvo, ako obsahuje jogurt z kozieho mlieka. Z tejto skutočnosti autori vyvodzujú záver, že relatívne malý obsah acetaldehydu, ktorý sa zvyčajne nachádza v jogurtoch z kozieho mlieka, je spôsobený spätnou inhibíciou threonín aldolázy produkovanej relatívne vysokým množstvom voľného glycínu prítomného v kozom mlieku. Ďalšie údaje týkajúce sa tejto problematiky sme v domácej ani zahraničnej literatúre nenašli.

MATERIÁL A METÓDA

Štúdium dynamiky rastu technologickej mikroflóry v kravskom mlieku s rôznymi prídavkami sušeného mlieka kozieho a kravského sa uskutočnilo v laboratórnom modelovom pokuse s 21 vzorkami mliek. Označenie vzoriek a ich základné zloženie je uvedené v tab. I. Pasterizované odtučené mlieko bolo odoberané bez predchádzajúceho výberu z úschovných nádrží Žilinských mliekární, š. p. Sušené odtučené kravské mlieko zodpovedalo ČSN 57 0803. Sušené kozie mlieko bolo získané v poloprevádzkových podmienkach Výskumného ústavu mliekárenského v Žiline zo surového kozieho mlieka od stáda 100 kôz domáceho plemena. Čisté mliekárenské kultúry pochádzali zo zbierky Milcom servis, a. s., Vývojový závod Laktoflora, Praha.

Laboratórny modelový pokus pozostával z troch sekcií: pre *Lactobacillus helveticus*, pre *Lactobacillus casei* a pre *Streptococcus thermophilus*. V každej sekcií sa za rovnakých podmienok uskutočnila dynamická a statická fermentácia sledovaných vzoriek mliek. Pri dynamickej fermentácii sa v stanovených časových intervaloch stanovovala

I. Označenie vzoriek modelového pokusu a ich základné zloženie — Designation of samples of model trial and their basic composition

Označenie vzoriek ¹	Zloženie vzoriek ⁴	Sušina ⁸ %	Tuk ⁹ %	Bielko- viny ¹⁰ %	Laktóza ¹¹ %
A	sušené mlieko kravské ⁵	95,38	0	35,01	52,17
B	sušené mlieko kozie ⁶	96,56	27,19	28,80	32,69
Kontrolná ² — K	tekuté mlieko kravské ⁷	9,20	0	3,20	4,80
Pokusné ³ — 1	K + A (10 g . l ⁻¹)	10,03	0	3,50	5,25
— 2	K + A (20 g . l ⁻¹)	10,84	0	3,80	5,70
— 3	K + A (30 g . l ⁻¹)	11,64	0	4,10	6,14
— 4	K + B (10 g . l ⁻¹)	10,03	0,26	3,45	5,07
— 5	K + B (20 g . l ⁻¹)	10,84	0,52	3,69	5,33
— 6	K + B (30 g . l ⁻¹)	11,64	0,77	3,92	5,59

¹designation of samples, ²control, ³experimental, ⁴composition of samples, ⁵dried cow milk, ⁶dried goat milk, ⁷liquid cow milk, ⁸dry matter, ⁹fat, ¹⁰proteins, ¹¹lactose

aktívna kyslosť a množstvo kyseliny mliečnej (prepočtom z titračnej kyslosti). U koagulátov získaných po statickej fermentácii (bez miešania od naočkovania až po skončenie fermentácie; doba fermentácie bola zhodná s časovým sledovaním u dynamickej fermentácie) sa bezprostredne po fermentácii stanovila synerézia centrifugačným testom a aktívna kyslosť. Zdanlivá viskozita na rotačnom viskozimetri a synerézia sa sledovali u koagulátov i druhý deň po fermentácii, pričom koaguláty boli uchovávané pri teplote 10 °C.

Centrifugačný test je modifikovaná Klupschova metóda (Klupsch, 1984) na stanovenie synerézie u fermentovaných výrobkov a vyjadruje sa množstvom séra v ml, získaného z 10 ml koagulátu za podmienok metódy. Reologické vlastnosti, vyjadrené ako dynamická viskozita (mPas), sa merali pri teplote 10 °C a gradiente rýchlosti $D = 243 \cdot s^{-1}$ za podmienok metódy.

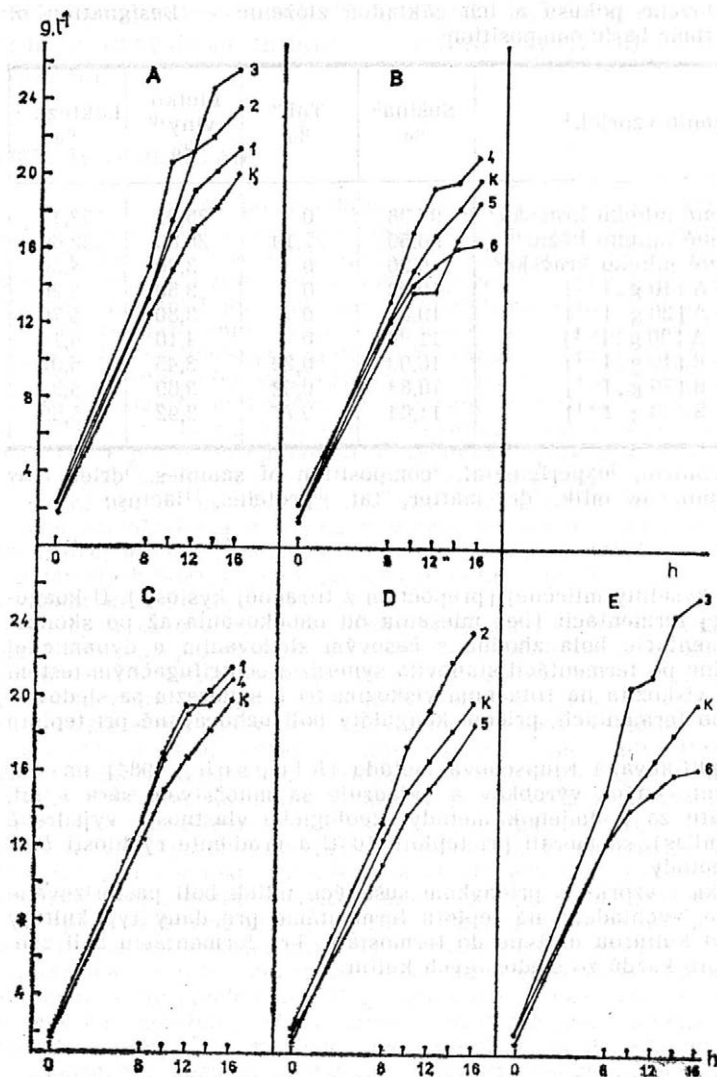
Vzorky kontrolného mlieka i vzorky s prídavkom sušených mliek boli pasterizované pri teplote 90 °C bez výdrže, vychladené na teplotu fermentácie pre daný typ kultúry a po naočkovaní sledovanou kultúrou uložené do termostatu. Pre fermentáciu boli zvolené optimálne podmienky pre každú zo sledovaných kultúr.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky štúdia vplyvu prídavku sušeného mlieka kravského a kozieho na fermentáciu *Lb. helveticus*, *Lb. casei* a *S. thermophilus* v tekutom kravskom mlieku za definovaných podmienok sú uvedené v tab. II až IV a na obr. 1 až 3.

Lactobacillus helveticus

Optimálne podmienky rastu a pomnožovania *Lb. helveticus* v kravskom mlieku sú pri teplote 42 °C, kedy za 16 hodín dochádza k tvorbe kyseliny mliečnej v množstve 14,6 až 20,2 g . l⁻¹. Za týchto podmienok kontrolná vzorka modelového pokusu (pasterizované odtučnené kravské mlieko) obsahovala 19,8 g . l⁻¹, čo charakterizuje normálny priebeh fermentácie. Z obr. 1 je zrejmé, že prídavok sušeného mlieka, či kravského alebo kozieho, ovplyvňuje tvorbu kyseliny mliečnej, a to pri prídavkoch sušeného mlieka v množstve 10, 20 i 30 g . l⁻¹. Sušené kravské mlieko v sledovaných koncentráciách ovplyvňuje pozitívne tvorbu kyseliny mliečnej. V porovnaní s kontrolnou vzorkou (obr. 1, časť A) sa obsah zvýšil o 1,58



1. Vplyv prídavku sušeného kravského a kozieho mlieka na tvorbu kyseliny mliečnej pri fermentácii s *Lb. helveticus*; pre obr. 1 až 3: os y — kyselina mliečna [g.l^{-1}], os x — hodiny, K — kontrolná vzorka, 1, 2, 3 — vzorky s prídavkom sušeného kravského mlieka 10, 20, 30 g.l^{-1} , 4, 5, 6 — vzorky s prídavkom sušeného kozieho mlieka 10, 20, 30 g.l^{-1} (bližšie označenie vzoriek je uvedené v tab. I) — The effect of additive of dried cow and goat milk on the formation of lactic acid at the fermentation with *Lb. helveticus*; for Figs 1 to 3: y axis — lactic acid (g per litre), x axis — hours, K — control sample, 1, 2, 3 — samples with additive of cow milk — 10, 20, 30 g per litre, 4, 5, 6 — samples with additive of dried goat milk 10, 20, 30 g per litre (detailed designation of samples is presented in Tab. I)

až $5,85 \text{ g.l}^{-1}$ so zvyšujúcim sa prídavkom sušeného mlieka. Prídavok sušeného kozieho mlieka (obr. 1, časť B) len v množstve 10 g.l^{-1} pôsobil pozitívne na tvorbu kyseliny mliečnej v porovnaní s kontrolnou vzorkou ($+1,3 \text{ g.l}^{-1}$). Prídavok v množstve 20 a 30 g.l^{-1} (vzorky 5 a 6) spôsobil zníženie tvorby kyseliny mliečnej o $1,13$ a $3,38 \text{ g.l}^{-1}$. Porovnanie vplyvu prídavku sušených mliek v rovnakých množstvách je patrné z obr. 1 (časť C, D a E), kde je vidieť značný rozdiel v pôsobení kozieho a kravského sušeného mlieka na tvorbu kyseliny mliečnej, najmä pri prídavku 30 g.l^{-1} . S výsledkami v tvorbe kyseliny mliečnej korelujú i namerané výsledky aktívnej kyslosti.

Z technologického hľadiska, ako aj z hľadiska posudzovania kvality kultúr, je dôležité hodnotenie koagulátu fermentovaného mlieka. Z nameraných hodnôt (tab. II) vyplýva, že v porovnaní s kontrolnou vzorkou sa prídavok sušeného kravského mlieka prejavuje výraznejšie ako prídavok mlieka kozieho, a to nielen pri hodnotení synerézie, ale i na základe

II. Štúdium fermentácie *Lb. helveticus* v pasterizovanom mlieku s prídavkom sušeného kravského a sušeného kozieho mlieka (označenie vzoriek v tab. I) — Study of fermentation of *Lb. helveticus* in pasteurized milk with additive of dried cow and goat milk (designation of samples in Tab. I)

Vzorka ¹		Priebeh fermentácie ⁴						Hodnotenie koagulátu ⁶		
		aktívna kyslosť — pH v čase ⁵ (h)						synerézia ⁷ (ml)		viskozita ⁸ m Pa s b
		0	8	10	12	14	16	a) 42 °C	b) 10 °C	
Kontrolná ²	— K	6,64	3,74	3,74	3,49	3,48	3,40	7,6	6,7	3,39
Pokusné ³	— 1	6,63	3,69	3,55	3,50	3,42	3,37	6,9	6,5	3,34
	2	6,61	3,73	3,58	3,58	3,47	3,42	6,7	6,5	3,36
	3	6,57	3,77	3,63	3,63	3,50	3,46	6,7	6,5	3,39
	4	6,63	3,66	3,63	3,49	3,42	3,34	7,6	7,0	3,35
	5	6,53	3,97	3,88	3,80	3,68	3,58	7,0	6,3	3,55
	6	6,41	4,09	3,97	3,95	3,83	3,79	7,2	6,7	3,78

a — po ukončení fermentácie, b — 2. deň po fermentácii, úschova pri teplote 10 °C (platí pre tab. II až IV)

a — after finishing of fermentation, b — second day after fermentation, keeping at the temperature of 10 °C (valid for Tabs II to IV)

¹sample, ²control, ³experimental, ⁴course of fermentation, ⁵active acidity — pH in time, ⁶evaluation of coagulate, ⁷syneresis, ⁸viscosity

dosiahnutej hodnoty zdanlivej viskozity, čo úzko súvisí s rozdielnym zastúpením kazeínu a srvátkových bielkovín v sledovaných vzorkách modelového pokusu. Zmena pH pri úchove koagulátov nebola zistená ani u kontrolnej, ani u pokusných vzoriek.

Lactobacillus casei

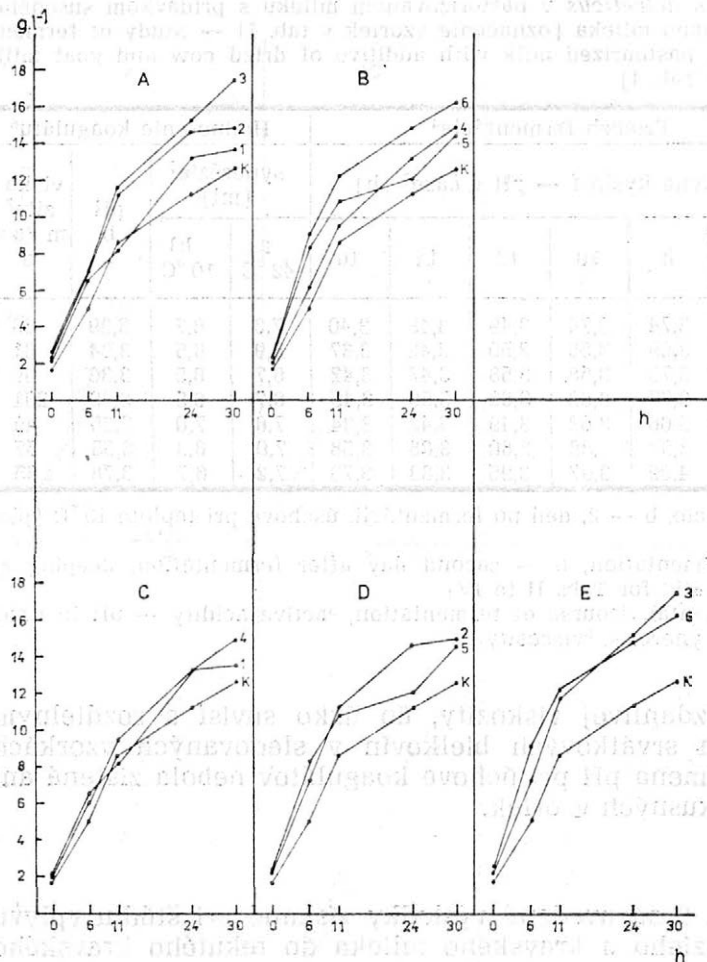
V tab. III a na obr. 2 sú uvedené výsledky získané pri štúdiu vplyvu prídavku sušeného kozieho a kravského mlieka do tekutého kravského mlieka na rast *Lb. casei* pri jeho optimálnych podmienkach, t. j. pri teplo-

III. Štúdium fermentácie *Lb. casei* v pasterizovanom mlieku s prídavkom sušeného kravského a sušeného kozieho mlieka (označenie vzoriek v tab. I) — Study of fermentation of *Lb. casei* in pasteurized milk with additive of dried cow and goat milk (designation of samples in Tab. I)

Vzorka ¹		Priebeh fermentácie ⁴					Hodnotenie koagulátu ⁶		
		aktívna kyslosť — pH v čase ⁵ (h)					synerézia ⁷ (ml)		viskozita ⁸ m Pa s b
		0	6	11	24	30	a) 30 °C	b) 10 °C	
Kontrolná ²	— K	6,61	5,31	4,26	3,85	3,76	6,9	7,0	3,63
Pokusné ³	— 1	6,64	5,28	4,29	3,80	3,73	7,5	7,4	3,60
	2	6,63	5,23	4,37	3,84	3,77	7,0	7,2	3,71
	3	6,58	5,33	4,40	3,87	3,79	6,4	6,4	3,75
	4	6,59	5,13	4,11	3,63	3,60	6,9	7,1	3,60
	5	6,41	4,77	4,22	3,83	3,77	6,8	6,3	3,70
	6	6,33	4,90	4,21	3,83	3,77	5,8	6,0	3,70

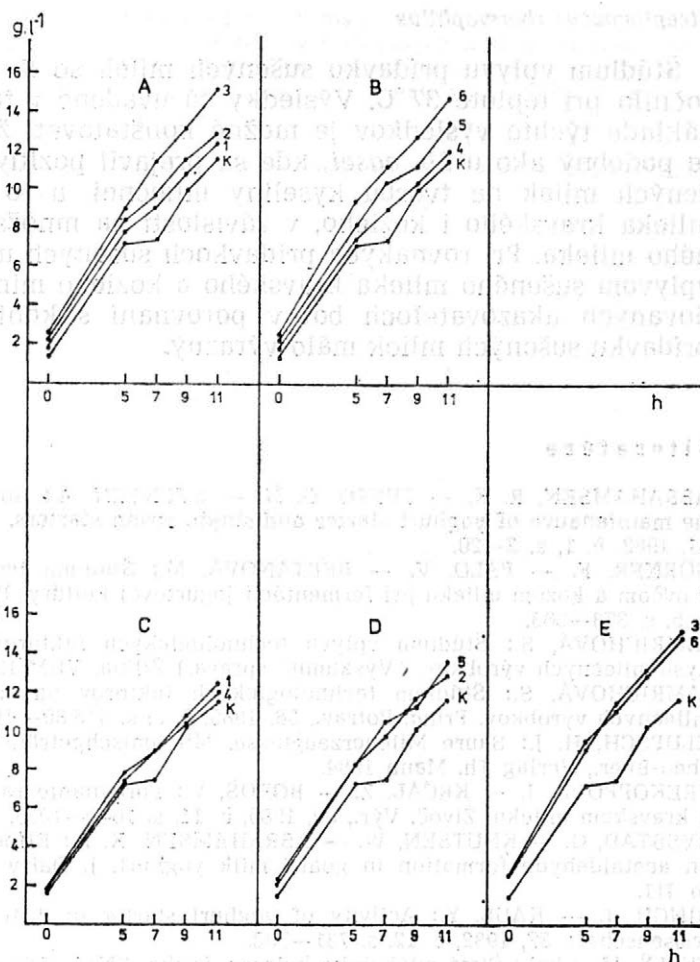
For 1–8 see Tab. II

2. Vplyv prídavku sušeného kravského a kozieho mlieka na tvorbu kyseliny mliečnej pri fermentácii s *Lb. casei* — The effect of dried cow and milk additive on the formation of lactic acid at the fermentation with *Lb. casei*



te 30 °C. V literatúre je uvádzaná doba kultivácie do 48 hodín. V našom modelovom pokuse sa pri dynamickej fermentácii posledná vzorka odobrala po 30 hodinách, kedy bola ukončená i statická fermentácia. Pri týchto podmienkach dosiahla kontrolná vzorka, t. j. kravské odtučnené mlieko, znaky zrelej kultúry: obsah kyseliny mliečnej bol 12,6 g.l⁻¹, aktívna kyslosť 3,76 pH. Pokusné vzorky s prídavkom sušeného kravského mlieka (obr. 2, časť A) i s prídavkom sušeného kozieho mlieka (obr. 2, časť B) mali obsah kyseliny mliečnej vyšší. Na rozdiel od *Lb. helveticus* sa v tomto prípade i pri prídavku sušeného kozieho mlieka v množstvách 10, 20 a 30 g.l⁻¹ prejavil pozitívny vplyv na tvorbu kyseliny mliečnej. Pri porovnaní vplyvu prídavku sušeného mlieka kozieho a kravského (obr. 2, časť C, D a E) vidieť, že rozdiel v obsahu kyseliny mliečnej v priebehu fermentácie je minimálny; na konci fermentácie bol 0,90 až 1,44 g.l⁻¹. Zaujímavé sú výsledky získané centrifugačným testom. U vzoriek s prídavkom sušeného kozieho mlieka sa zistili hodnoty veľmi blízke hodnotám kontrolnej vzorky. Pri meraní zdanlivej viskozity koagulátov sa zistil nárast so zvyšujúcim sa prídavkom sušeného mlieka kravského i kozieho. K výraznému zvýšeniu viskozity nedošlo ani u vzoriek s prídavkom sušeného kravského mlieka.

3. Vplyv prídavku sušeného kravského a kozieho mlieka na tvorbu kyseliny mliečnej pri fermentácii so *S. thermophilus* — The effect of dried cow and goat milk additive on the formation of lactic acid at fermentation with *S. thermophilus*



IV. Štúdium fermentácie *Str. thermophilus* v pasterizovanom mlieku s prídavkom sušeného kravského a sušeného kozieho mlieka (označenie vzoriek v tab. I) — Study of fermentation of *Str. thermophilus* in pasteurized milk with additive of dried cow and goat milk (designation of samples in Tab. I)

Vzorka ¹		Pribeh fermentácie ⁴					Hodnotenie koagulátu ⁶			
		aktívna kyslosť — pH v čase ⁵ (h)					synerézia ⁷ (ml)		pH ^b	viskozita ⁸ m Pa s ^b
		0	5	7	9	11	a 37 °C	b 10 °C		
Kontrolná ²	— K	6,66	4,50	4,19	4,03	3,90	7,5	7,1	3,72	50
Pokusné ³	— 1	6,65	4,57	4,25	4,02	3,83	7,2	7,2	3,73	49
	2	6,63	4,66	4,31	4,07	3,88	7,2	6,8	3,78	45
	3	6,44	4,73	4,33	4,05	3,88	6,8	6,5	3,83	43
	4	6,66	4,67	4,32	4,11	3,90	7,5	7,0	3,86	43
	5	6,64	4,81	4,43	4,19	3,99	7,0	6,6	3,89	51
	6	6,60	4,81	4,45	4,20	4,00	6,8	6,4	3,84	66

For 1—8 see Tab. II

Štúdium vplyvu prídavku sušených mliek so *S. thermophilus* sa uskutočnilo pri teplote 37 °C. Výsledky sú uvedené v tab. IV a na obr. 3. Na základe týchto výsledkov je možné konštatovať, že priebeh fermentácie je podobný ako u *Lb. casei*, kde sa prejavil pozitívny vplyv prídavku sušených mliek na tvorbu kyseliny mliečnej, a to u prídavku sušeného mlieka kravského i kozieho, v závislosti na množstve pridávaného sušeného mlieka. Pri rovnakých prídavkoch sušených mliek bol rozdiel medzi vplyvom sušeného mlieka kravského a kozieho minimálny. V ďalších sledovaných ukazovateľoch bol v porovnaní s kontrolnou vzorkou vplyv prídavku sušených mliek málo výrazný.

Literatúra

- ABRAHAMSEN, R. K. — TUFTO, G. N. — SVENSEN, A.: Goats' milk as a medium for the maintenance of yoghurt starter and single strain starters. *Meld. norg. Landbz.-Høgsk.*, 61, 1982, č. 1, s. 2—20.
- GÖRNER, F. — PALO, V. — BERTANOVÁ, M.: Štúdium tvorby ľahkoprchavých látok v ovčom a kozom mlieku pri fermentácii jogurtovej kultúry. *Poľnohospodárstvo*, 17, 1971, č. 5, s. 378—383.
- JAMRICHOVÁ, S.: Štúdium vplyvu technologických faktorov na reologické vlastnosti kyslomliečnych výrobkov. (Výskumná správa.) Žilina, VÚM 1985.
- JAMRICHOVÁ, S.: Štúdium technologických faktorov na reologické vlastnosti kyslomliečnych výrobkov. *Prům. Potrav.*, 36, 1985, č. 8, s. 416.80—419.83.
- KLUPSCH, H. J.: Saure Milcherzeugnisse, Milchmischgetränke und Desserts. Gelsenkirchen-Buer., Verlag Th. Mann 1984.
- PREKOPPOVÁ, J. — KRČÁL, Z. — BOROŠ, V.: Porovnanie rastu kultúr v ovčom, kozom a kravskom mlieku. *Živoč. Výr.*, 30, 1985, č. 11, s. 1049—1055.
- RYSTAD, G. — KNUTSEN, W. — ABRAHAMSEN, K. R.: Effect of threonine and glycine on acetaldehyde formation in goats' milk yoghurt. *J. Dairy Res.*, 57, 1990, č. 3, s. 401 to 411.
- SINGH, J. — KAUL, Y.: Activity of yoghurt starter in different types of milk. *Milchwissenschaft*, 37, 1982, č. 12, s. 731—732.
- TEPLÝ, M. a kol.: Čisté mlékařské kultury. Praha, SNTL 1984.

Došlo dňa 12. 2. 1992

JAMRICHOVÁ, S. — BOROŠ, V. (Dairy Research Institute, Žilina): *Dynamics of acidifying activity of cultures after dried goat and cow milk additive*. *Živoč. Výr.*, 37, 1992 (6—7): 565—573.

The study has been aimed at examining the effect of dried cow and goat milk additive on fermentation of net dairy cultures in liquid cow milk. The dynamics of the acidifying activity in liquid cow milk with added dried goat milk in the amount 10, 20 and 30 g per litre and with added dried cow milk in equal amounts was studied in the model laboratory trials with the cultures *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus casei* and *Streptococcus thermophilus*. Some technological properties, such as syneresis, and rheological properties were studied in coagulates of fermented milks. Parallely with it, the sample of liquid cow milk, denoted as control was also studied as a control. Designation of samples of the model trial and their composition are given in Tab. I.

It is obvious from the results of the model laboratory trial, as presented in Tabs. II, III, IV and Figs 1, 2 and 3 that the dried milk additive in the amount 10, 20 and 30 g per litre affects the growth and cultivation of cultures, this is manifested by the change in the formation of lactic acid and in the studied technological properties of coagulates. A positive effect on the formation of lactic acid and viscosity and syneresis of coagulates in all milk samples and in all cultures under study, while with

increasing additive of dried cow milk increased an intensity of the effect. In the samples with added dried goat milk the positive effect was displayed in the cultures *Lactobacillus casei* and *Streptococcus thermophilus*. In *Lactobacillus helveticus* in the samples with and additive of 20 and 30 g per litre the formation of lactic acid was lower in comparison with the control sample.

additive of dried goat and cow milk; milk cultures; fermentation; acidifying activity; syneresis; rheological properties of coagulates

Adresa autorov:

Ing. Soňa Jamrichová, ing. Vladimír Boroš, CSc., Výskumný ústav mliekárenský, Rajecká cesta, 010 01 Žilina



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

ADEKO, a. s., Vám nabízí

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

ADEKO, a. s.

Slezská 7

120 56 PRAHA 2

telefon: 25 83 42

fax: 20 72 29

ADAPTÁCIA PRVÔSTOK NA DOJÁREŇ A VOĽNÉ USTAJNENIE

V. Botto, V. Zimmermann

BOTTO, V. — ZIMMERMANN, V. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Adaptácia prvôstok na dojareň a voľné ustajnenie*. Živoč. Výr., 37, 1992 (6—7): 575—580.

Sledovanie adaptácie desiatich prvôstok čiernostrakatého nížinného dobytku na prechod do voľného ustajnenia a na dojenie v dojárni sme robili v dvoch skupinách. Prvú skupinu tvorili kravy 38 dní po otelení a druhú skupinu kravy 108 dní po otelení. Na uvedený prechod reagovali kravy oboch skupín zníženou produkciou mlieka: prvá skupina — 1. deň 67,9 %, 2. deň 82,2 %, 3. deň 69,9 %, 4. deň 87,2 %, 5. deň 85,0 %, 40. deň 100,4 %, 80. deň 117,9 %; druhá skupina — 1. deň 58,7 %, 2. deň 81,9 %, 3. deň 95,5 %, 4. deň 102,9 %, 5. deň 104,2 %, 40. deň 82,4 %, 80. deň 89,7 %. Pokles produkcie mlieka kráv-prvôstok pri preradení do voľného ustajnenia a dojenia v dojárni bol ovplyvnený štádiom laktácie. Potreba času nástupu kráv do dojárne pri prechode na voľné ustajnenie a dojenie v dojárni bola: prvá skupina — 1. deň po preradení 61,37 s, 2. deň 43,35 s, 3. deň 25,60 s, 4. deň 20,25 s, 5. deň 18,94 s; druhá skupina — 1. deň 75,80 s, 2. deň 41,60 s, 3. deň 20,30 s, 4. deň 17,70 s, 5. deň 14,00 s. Návyk sa prejavil podstatným znížením času nástupu kráv do dojárne.

prvôstka; voľné ustajnenie; ustajnenie s priväzovaním; kruhová dojareň; mlieková úžitkovosť; adaptácia; krava

Voľné ustajnenie kráv znamená prechod z individuálnej starostlivosti o zvieratá na skupinový chov, ktorý vytvára zvieratám nové životné podmienky, na ktoré môžu reagovať aj negatívne svojím správaním, prípadne i znížením úžitkovosti. Vo voľnom ustajnení kráv majú osobitný význam kravy - prvôstky a organizácia ich chovu v rámci celej farmy dojníč.

Doterajšie poznatky z voľného ustajnenia kráv poukazujú na význam veku kráv v jednotlivých skupinách. V skupinách vytvorených z rôzne starých kráv boli mladé kravy v nevýhode, čo sa prejavilo vyšším znížením ich produkcie mlieka vo voľnom ustajnení (cca 40 %) oproti vrstovníckam v maštali s priväzovaním, kým kravy na štvrtej až piatej laktácii mali nižšiu produkciu mlieka len o 18 až 19 %. Ak boli skupiny vytvorené zo samých prvôstok, tak pokles dojnosti bol minimálny (1 %). Z uvedených údajov vyplýva požiadavka chovať pri voľnom ustajnení kráv prvôstky v samostatných skupinách. Ako sa prejavila adaptácia prvôstok na návyk na kruhovú dojareň a voľné ustajnenie, uvádzame v tejto práci.

S etológiou dojníc v rôznych systémoch chovu sa zaoberalo viac zahraničných i domácich autorov. Ich výsledky sa v podstate zhodujú v tom, že na chovateľské podmienky reagujú jednotlivé úžitkové typy rôzne svojím správaním a úžitkovosťou a že najlepšie výsledky v mliekovej úžitkovosti dosiahli kravy čierostrakatého nížinného plemena (Botto, Zimmermann, 1985; Botto et al., 1983, 1985, 1990; Kovalčík, 1981; Hauptman, 1975; Haffer, 1968; Sambras, 1978).

Výsledky experimentálnych prác o tvorbe skupín kráv dokazujú, že menenie skupín kráv vyvoláva u zvierat stres, ktorý sa prejavuje v ich správaní a úžitkovosti (Stančík et al., 1979; Kovalčíková, Kovalčík, 1975, 1984). Vo voľnom ustajnení majú kravy nižšiu produkciu mlieka ako v maštali s priväzovaním (Hauptman, 1975; Botto et al., 1990; Kovalčík, 1981). Z uvedených údajov vyplýva, že vo voľnom ustajnení a pri skupinovom spôsobe chovu je pre dosahovanie požadovanej úžitkovosti veľmi výrazná vlastnosť zvierat schopnosť spolužitia v kolektíve a rýchlej adaptácie na zmenené podmienky chovu.

MATERIÁL A METÓDA

Na farme dojníc AX-Lahne-Nitra sme urobili etologické pozorovanie 10 kráv-prvôtok čierostrakatého nížinného dobytku za účelom zistenia, ako rýchlo navyknú na prechod z ustajnenia s priväzovaním na voľné ustajnenie a dojenie v dojární a ako sa tento prechod prejaví na produkcii mlieka. Produkciu mlieka sme sledovali dva dni pred preradením a päť dní po preradení skupiny. Kravy sme rozdelili do dvoch skupín; prvú tvorili kravy v priemere 38 dní po otelení a druhú kravy v priemere 108 dní po otelení. Okrem produkcie mlieka sme sledovali aj čas potrebný na nástup kravy do dojárne.

VÝSLEDKY

Výsledky adaptácie prvôtok na voľné ustajnenie a dojenie v kruhovej dojární sú uvedené v tab. I. Priemerná denná dojnosť kráv prvej skupiny v priemere za dva dni pred zaradením do voľného ustajnenia bola 11,76 kg mlieka. Preradenie kráv do voľného ustajnenia a prechod na dojenie v kruhovej dojární sa prejavil negatívne na produkcii mlieka, ktorá bola prvý deň po preradení 8,00 kg, t. j. 67,95 %, druhý deň 9,71 kg, t. j. 82,2 %, tretí deň 11,35 kg, t. j. 96,4 %. Na štvrtý a piaty deň došlo k poklesu na 87,2 %, resp. 85,0 %. Na 40. deň po preradení sa zvýšila dojnosť kráv na 11,78 kg, t. j. 100,4 %, a na 80. deň na 13,85 kg, t. j. 117,9 % oproti

I. Mlieková úžitkovosť kráv pred a po preradení do voľného ustajnenia a dojenia v dojární — Milk efficiency of cows before and after transfer into loose housing and milking in milking parlour

Skupina kráv ¹ n = 10	Počet dní po otelení ³	Množstvo mlieka ⁴ (%)								
		pred zaradením ⁵		po zaradení v deň ⁶						
		kg	%	1.	2.	3.	4.	5.	40.	80.
I. v%	38	11,76	100	67,9	82,2	96,9	87,2	85,0	100,4	117,9
	29,8	17,7		36,5	19,3	13,9	14,4	17,0	13,6	13,3
II. v%	108	9,22	100	58,7	81,9	95,5	102,9	104,2	82,4	89,7
	17,0	34,3		51,2	36,2	23,8	10,7	9,3	36,1	43,9
Spolu ² v%	—	10,34	100	61,2	82,1	95,9	94,9	94,5	91,5	103,9
		28,1		39,6	24,7	22,3	12,7	12,7	32,8	37,8

¹group of cows, ²total, ³number of days from calving, ⁴amount of milk, ⁵before inclusion, ⁶after inclusion on the day

priemernej dojnosti z dvoch dní pred preradením kráv. Pokles produkcie mlieka kráv po preradení do voľného ustajnenia a prechodu na dojenie v kruhovej dojární v prvých piatich dňoch bol spôsobený tým, že kravy nevedeli chodiť do dojárne, bolo potrebné ich tam naháňať. Zvýšenie produkcie mlieka na 40. deň (100,4 %) a 80. deň (117,9 %) bolo spôsobené návykom kráv na dojáreň a voľné ustajnenie, ako aj štádiom laktácie (vzostupná fáza).

Druhá skupina kráv (108 dní po otelení) mala priemernú dojnosť dva dni pred preradením 9,22 kg mlieka. Prechod na voľné ustajnenie a dojenie v kruhovej dojární sa aj u tejto skupiny prejavil negatívne znížením priemernej dennej dojnosti v prvý deň po preradení na 4,77 kg, t. j. 58,7 %. Na druhý deň už došlo k zvýšeniu na 7,52 kg (81,9 %), na tretí deň na 8,78 kg (95,5 %), na štvrtý deň na 9,48 kg (102,9 %) a na piaty deň na 9,60 kg (104,2 %). Na 40. deň sa dojnosť znížila na 82,40 % a na 80. deň na 89,7 %. Z toho je vidieť, že kravy v priemere 108 dní po otelení sa rýchlejšie prispôbobi na prechod na voľné ustajnenie a dojenie v dojární, pretože už na štvrtý deň po preradení mali priemernú dojnosť o 2,9 % vyššiu, ako bol priemer dva dni pred preradením, čo možno vysvetliť vyšším štádiom laktácie. Týmto poklesom bol ovplyvnený aj pokles priemernej dojnosti na 40. a 80. deň po preradení, keď laktácia kráv mala už klesajúcu fázu.

Pri vyhodnotení obidvoch skupín spolu bola tendencia návyku kráv na voľné ustajnenie a dojenie v dojární podobná ako pri jednotlivých skupinách kráv. Priemerná dojnosť kráv obidvoch skupín dva dni pred preradením bola 10,34 kg mlieka, prvý deň po preradení 6,33 kg (61,2 %), druhý deň 8,49 kg (88,1 %), tretí deň 9,92 kg (95,5 %), štvrtý deň 9,81 kg (94,9 %), piaty deň 9,77 kg (94,5 %), 40. deň 9,43 kg (91,5 %) a 80. deň 10,72 kg (103,9 %), čo bolo spôsobené zvyšujúcou sa priemernou dojnosťou kráv prvej skupiny.

Potrebu času nástupu kráv do dojárne pri prechode na voľné ustajnenie a dojenie v dojární sme sledovali u tých istých dvoch skupín kráv ako pri mliekovej úžitkovosti.

Výsledky tohto sledovania uvádzame v tab. II. Kravy prvej skupiny po preradení podstatne znížili čas nástupu do dojárne, keď v prvý deň činil 61,37 s, v druhý deň 43,35 s, v tretí deň 25,60 s, na štvrtý deň 20,25 s a na piaty deň 18,94 s, čo je zníženie 3,2krát oproti prvému dňu po preradení kráv.

II. Potreba času nástupu kráv do dojárne po preradení do voľného ustajnenia — Need for time of coming of cows into milking parlour after transfer into loose housing

Priemerný počet dní po otelení ¹	Skupina ² n = 10	Čas pri nástupe do dojárne ⁴ (s)				
		1. deň ⁵	2. deň	3. deň	4. deň	5. deň
38 v (%)	I.	61,37 30,4	43,35 16,3	25,60 33,3	20,25 26,3	18,94 21,8
108 v (%)	II.	75,80 78,3	41,60 35,7	20,23 27,2	17,70 23,1	14,00 19,9
v (%)	Priemer ³	68,58 64,2	42,47 26,9	22,95 36,2	18,97 24,7	16,47 32,7

¹average number of days after calving, ²group, ³average, ⁴time at the transfer into milking parlour, ⁵day

Kravy druhej skupiny mali väčšie zníženie času nástupu do dojárne, keď v prvý deň po preradení mali 75,80 s, druhý deň 41,60 s, tretí deň 20,30 s, štvrtý deň 17,70 s a piaty deň 16,47 s, čo predstavuje zníženie 4,6krát oproti prvému dňu. Rozdiely v dĺžke času nástupu kráv do dojárne medzi prvou a druhou skupinou boli nepreukazné ($t = 0,496$). Podstatnejšie rozdiely neboli ani pri porovnaní prvôtok podľa poradia zaradenia pri nástupe do dojárne, ani pri porovnaní podľa dĺžky času nástupu do dojárne.

DISKUSIA

V práci sme analyzovali etologický režim kráv čierostrakatého plemena pri prechode na voľný systém ustajnenia a dojenie v dojárni. Išlo o kravy - prvôtoky, ktoré predstavujú v stáde značné zastúpenie. Sledovali sme dva ukazovatele: 1) ako sa prejaví prechod kráv na voľné ustajnenie a dojenie v dojárni produkciou mlieka a 2) dĺžku potrebného času na nástup do dojárne. Dosiahnuté výsledky sú podobné údajom, ktoré uvádzajú Kovalčíková, Kovalčík (1975) a Botto et al. (1983) o vplyve tvorby skupín u prvôtok - kráv čierostrakatého nížinného plemena na etologický režim a mliekovú úžitkovosť. Preradenie kráv prvôtok z ustajnenia s priväzovaním na voľné ustajnenie a dojenie v kruhovej dojárni ovplyvnilo negatívne produkciu mlieka, pričom výška poklesu a dĺžka času trvania poklesu dojnosti bola ovplyvnená štádiom laktácie kráv. Rýchlejšie sa prispôbili kravy s priemerom 108 dní po otelení ako kravy s priemerom 38 dní, keď už na štvrtý deň po preradení prevýšili priemernú dojnosť o 2,9 % oproti priemeru dva dni pred preradením. Uvedené výsledky neboli ovplyvnené úrovňou výživy kráv, bola rovnaká pred preradením a po preradení do voľného ustajnenia (jednotná pre celú farmu). Pri sledovaní dĺžky času pri nástupe kráv do dojárne nebol zistený preukazný vplyv ani štádia laktácie, ani výšky produkcie mlieka, ani poradia zaradenia kráv pri nástupe do dojárne.

Literatúra

- BOTTO, V. — ZIMMERMANN, V.: Poznatky z etológie dojníc vo veľkovýrobných podmienkach. In: Zbor. Etologická interdisciplinárna konferencia, 1985.
- BOTTO, V. — KUZINA, Z. — ZIMMERMANN, V.: Poznatky z etológie dojníc vo voľnom boxovom ustajnení. In: Zbor. medz. Symp. Etológia a adaptabilita hospod. zvierat vo veľkovýrobných podmienkach, Nitra, 1983.
- BOTTO, V. et al.: Reakcia vybraných plemien a krížencov hovädzieho dobytku na podmienky veľkovýrobných technológií. (Záverečná správa.) Nitra, VŠP 1985.
- BOTTO, V. et al.: Adaptácia vybraných typov hovädzieho dobytku na veľkovýrobné podmienky produkcie mlieka. (Záverečná správa.) Nitra, VŠP 1990.
- HAFER, E. S. E.: Adaptation of domestic animals. Philadelphia, Lea a Faliger 1968.
- HAUPTMAN, J.: Etologie hospodárskych zvierat. Praha, SZN 1972.
- HAUPTMAN, J.: Výzkum etologie a sociologie dojníc v podmienkach vysoké koncentrace a technizovaného prostredia. Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1975.
- KOVALČIKOVÁ, M. — KOVALČIK, K.: Tvorba sociálneho poradia v skupine prvôtok čierostrakatého plemena. Poľnohospodárstvo, 21, 1975, č. 2, s. 172—193.
- KOVALČIK, K.: Vplyv technológie chovu na etológiu a úžitkovosť hovädzieho dobytku. (Doktorská dizertačná práca.) Nitra, 1981.

KOVALČIKOVÁ, M. — KOVALČIK, K.: Etológia hovädzieho dobytku. Bratislava, Príroda 1984.
SAMBRAUS, M. M.: Nutztierethologie. Berlin — Hamburg, Verlag Paul Payer 1978.
STANČÍK, J. et al.: Životné prejavy vo vzťahu k stresu v rôznych systémoch chovu. In: Zbor. Genetické podmienenie porúch zvierat, Dom. techniky Košice, 1979.

Došlo dňa 10. 10. 1991

BOTTO, V. — ZIMMERMANN, V. (University of Agriculture, Nitra): *Adaptation of first-calvers to milk parlour and free housing*. Živoč. Výr., 37, 1992 [6—7]: 575—580.

In free housing of cows, first calvers and rearing management are of special importance within the whole farm of dairy cows. The creation of groups, change of cows in the group and change in the system of housing evoke the stress in cows manifested in their behaviour and milk production. The study presents the results of adaptation of first-calvers to the habit of milking in a circular parlour and loose housing. Ethological investigations were performed on 10-cows-first-calvers of Black Pied Lowland cattle with an aim to find how fast they accustom to the transfer from stanchion housing to loose housing and milking in circular milking parlour, that is through the change in the ethological regime and milk production. Cows were divided in two groups. The first one was formed by cows 38 days after calving and the second one — 108 days after calving on an average. Adaptation of first calvers to loose housing and milking in circular was studied through the level of milk production two days before transfer to loose housing and on the 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, 40th and 80th day from the transfer and time from transfer into milking parlour in the 1st, 2nd, 3rd, 4th and 5th days of transfer to milking in the circular parlour.

The results of cows' reaction of the 1st group (Tab. I) on the transfer to loose housing manifest that the production was reduced on the first day to 67.9 %, on the 2nd day to 82.2 %, on the 3rd day to 96.9 %, on the 4th day to 87.2 %, on the 5th day to 85 % and increased on the 40th day to 100.4 % and on the 80th day to 117.9 %. The drop in milking capacity after transfer to loose housing was caused by the fact that cows were not able to go into milking parlour, as can be seen from investigation on 40th and 80th day after transfer, also through the period of lactation. The cows of this group were in the increasing stage of lactation, so neither for five days after transfer they did not reach the values of average milk production as two days before transfer. Cows of the second group (108 days from calving — Tab. I) to the transfer to loose housing responded also with lower production, though with faster levelling to the average milking capacity with average two days before transfer. Milk production of cows was 58.7 % on the 1st day from transfer, 81.9 % on the 2nd day, 95.5 % on the 3rd day, 102.9 % on the 4th day, 104.2 % on the 5th day, 82.4 % on the 40th day and 89.7 % on the 80th day. It follows from the above-mentioned that the cows of this group accustomed to the transfer to loose housing and milking in milking parlour faster, as even on the 4th day after transfer the average milk yield was exceeded by 2.9 % in comparison with an average two days before transfer, this can be explained by higher stage of lactation. The drop in milk production was influenced also by this factor on 40th and 80th days after transfer when lactation manifested a falling stage. The response of cows to the transfer to loose housing and milking in circular milking hall, expressed by the need for time of transfer to milking parlour, was different in the group of cows under study.

As can be seen from Tab. II, cows of the first group (38 days from calving) exhibited the time from entry into milking parlour was on the 1st day 61.37 s, 2nd day 43.35 s, 3rd day 25.60 s, 4th day 20.25 s and on the 5th day 18.94 s, while cows of the second group (108 days from calving) had the time of coming on the 1st day 75.80, 41.60 on the 2nd day, 20.23 on the 3rd day, 17.70 on the 4th day and 14.00 s on the 5th day, thus representing a drop 4.6 times in comparison with the first day, while in cows of the first group this represents 3.2 times. Differences in duration of time from coming the cows into milking parlour between the first and the second group of cows are insignificant. The time duration of the coming into milking parlour did not affect neither stage of lactation, nor the level of milk production, nor sequence of cows of

placing cows in the coming into milking parlour. The transfer of first calvers from stanchion housing to loose housing and milking in circular milking parlour had an adverse effect on milk production. The level of reduction and duration of reduction in milk production was affected by the stage of lactation of cows. The adaption of cows was faster 108 days on an average from calving than the cows with average of 38 days.

first-calver; loose housing; stanchion housing; circular milking parlour; milk yield; adaption

Adresa autorov:

Prof. ing. Vladimír Botto, CSc., ing. Vladimír Zimmermann, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra

VZŤAH MEDZI PRODUKCIOU OXYTOCÍNU A CYKLICKÉHO ADENOZÍN MONOFOSFÁTU BUNKAMI GRANULÓZY VAJEČNÍKOV OŠÍPANÝCH *IN VITRO*

J. Nitray, A. V. Sirotkin, J. Poltársky

NITRAY, J. — SIROTKIN, A. V. — POLTÁRSKY, J. [Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra]: *Vzťah medzi produkciou oxytocínu a cyklického adenozin monofosfátu bunkami granulózy vaječníkov ošipaných in vitro*. Živoč. Výr., 37, 1992 (6—7): 581—585.

V práci bola analyzovaná aktivita buniek granulózy vaječníkov ošipaných *in vitro* vo vzťahu k produkcii oxytocínu (OT) a cyklického adenozin monofosfátu (cAMP). Zistilo sa, že v médiu sa po štvordňovej kultivácii vyskytuje štatisticky preukazná koncentrácia oboch substancií. Analýza vplyvu preparátov s účinkom oxytocínu ukázala, že nízke dávky syntetického a prirodzeného OT (10 až 100 mIU/ml) nemali na produkciu cAMP štatisticky preukazný účinok a vysoké dávky (1000 mIU/ML) ju inhibovali. Bol vyslovený predpoklad, že produkcia ovariálneho oxytocínu je u ošipaných stimulovaná prostredníctvom cAMP, a teda súvisí s intracelulárnymi mechanizmami. Oxytocín môže na druhej strane inhibovať produkciu ovariálneho cAMP prostredníctvom negatívneho feedback mechanizmu.

vaječníky; bunky granulózy; ošipané; oxytocín; cAMP; *in vitro*

Oxytocín patrí k dôležitým regulátorom ovariálnych funkcií — steroidogenézy, oogenézy a vývoja *corpus luteum* — a je syntetizovaný v ováriach kráv, ošipaných oviec, kôz, ľudí i opíc (Wathes, 1989).

Existuje iba minimum informácií o intracelulárnom mechanizme, ktorý kontroluje jeho ovariálnu sekréciu. Na úrovni *in vitro* je známy stimulačný vplyv gonadotropínov, prostaglandínov a rastových faktorov na produkciu oxytocínu bunkami granulózy (Schams, 1987). Gonadotropíny môžu ovariálnu steroidogenézu regulovať prostredníctvom vplyvu na formovanie intracelulárneho cAMP, ktorý aktivuje proteín kinázu A — katalyzátor fosforylácie intracelulárnych peptidov (Richards, Hedén, 1985. Wilbank et al., 1991). Týmto mechanizmom môže byť kontrolovaná i ovariálna sekrécia oxytocínu.

Cieľom nášho experimentu bola analýza vzájomného vzťahu medzi ovariálnym cyklickým adenozin monofosfátom (cAMP) a produkciou oxytocínu (OT) využitím kultúr buniek granulózy. Tento zámer vyplynul z poznania významu regulačných feedbackových mechanizmov na úrovni hypofýza-gonády a intraovariálnych vzťahov (Guraya, 1985). Zároveň k nemu viedla skutočnosť, že v literatúre sa nevyskytli údaje

o úlohe cAMP v regulácii produkcie oxytocínu, alebo o feedbackovom mechanizme nonapeptidových hormónov. V experimentoch sme sledovali produkciu cAMP a OT a ďalej vplyv OT na produkciu cAMP bunkami granulózy vaječníkov ošípaných.

MATERIÁL A METÓDA

Príprava a kultivácia buniek granulózy

Vaječníky sme získali po odporazení pohlavne dospelých prasničiek bez viditeľných zmien na reprodukčnom aparáte. Po aspirácii obsahu folikulov s veľkosťou 2 až 5 mm, po trojnásobnej centrifugácii a určení životaschopnosti buniek granulózy Trypanovou modrou (75–90 %), sme 2 ml bunečnej suspenzie kultivovali v závislosti od metodických podmienok jednotlivých experimentov (1 a 2) pri teplote 37,5 °C a koncentrácii 5 % CO₂. Priamo pred ich realizáciou sme stanovili koncentráciu buniek granulózy tak, aby predstavovala 2 milióny v 1 ml kultivačného média.

Po poslednom resuspendovaní a následnej centrifugácii sme k bunkám granulózy pridali médium TCM 199 obohatené o 10 % bovinného fetálneho séra, 200 mg/ml pyruvátu Na (Serva, Heidelberg, SRN), 600 mg/ml laktátu Ca (Serva, Heidelberg, SRN) a 50 mg/ml antibiotika Gentamicín.

V experimente č. 1 (základná analýza produkcie cAMP a OT) predstavovala doba kultivácie štyri dni, v experimente č. 2 sme po základnej kultivácii počas dvoch dní analyzovali účinok exogénnych preparátov po ďalších dvoch dňoch kultivácie. Použili sme tieto preparáty: syntetický oxytocín (Gedeon Richter, Budapešť, Maďarsko), extrahovaný výťažok zadného laloka hypofýzy — Pituitrín (Kaunaský závod endokrinných preparátov, Kaunas, SNS).

Všetky experimentálne skupiny obsahovali v kultivačnom médiu 10 nmol · l⁻¹ IBMX (3-izobutyl-1-metyl-xantín) spôsobujúci degradáciu cAMP.

Vzorky experimentálnych skupín boli po ukončení experimentov uskladnené pri teplote -40 °C až po stanovenie analyzovaných hormónov.

Rádioimunoanalýza hormónov

Koncentráciu OT a cAMP sme stanovili v duplikátoch experimentálnych vzoriek bez predchádzajúcej extrakcie.

Množstvo oxytocínu [OT] sme determinovali súpravou pre rádioimunologické stanovenie (Ústav pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů, Praha) s charakteristikou: citlivosť — 1,2 pg/ml, recovery — 92 %, koeficient variability v rámci analýz a medzi analýzami — 9 až 11 % a 6 až 8 %.

Produkciu cyklického adenosín monofosfátu [cAMP] sme stanovili súpravou rovnakého výrobcu ako OT (ÚVVVR, Praha) s charakteristikou: citlivosť — 0,05 nmol · l⁻¹, recovery — 98 %, koeficient variability v rámci meraní a medzi meraniami — 7 až 9 %.

Každú stanovenú experimentálnu skupinu predstavovali štyri kultiváty bunečnej suspenzie. Stupeň produkcie OT a cAMP bol stanovený na základe ich koncentrácie akumulovanej 10⁶ životaschopnými bunkami granulózy. Štatisticky preukazné rozdiely medzi experimentálnymi skupinami boli určené ANOVA-testom (Řezánková, Zváček, 1990).

VÝSLEDKY

Experiment č. 1

Zistili sme, že inkubačné médium obsahovalo tak cAMP, ako i OT (tab. I, skupina 1). Po štvordňovej kultivácii bez bunečnej suspenzie sa množstvo hormónov znižuje (skupina 2). V médiu s bunkami granulózy po štvordňovej kultivácii (skupina 3) je koncentrácia cAMP signifikantne rozdielna oproti skupinám 1 a 2 ($P < 0,001$) a koncentrácia OT oproti skupine 2 ($P < 0,001$). Akumulácia oboch hormónov môže znamenať ich produkciu bunkami granulózy vaječníkov ošípaných.

1. Koncentrácia cyklického adenosín monofosfátu (cAMP) a oxytocínu (OT) v médiu pred a po štvor-dňovej kultivácii s bunkami a bez buniek granulózy vaječníkov ošípaných *in vitro* — The concentration of cyclic adenosine monophosphate (cAMP) and oxytocin (OT) in the medium with and without the cells of the ovarian granulosa in sows before and after four-day *in vitro* cultivation

Koncentrácia ¹	Pred kultiváciou ²	Po 4-dňovej kultivácii ³ (bez buniek granulózy ⁴)	Po 4-dňovej kultivácii (s bunkami granulózy ⁵)
cAMP (nmol · l ⁻¹)	1,95 ± 0,48	1,71 ± 0,24	3,87 ± 0,22 ^{ab}
OXYTOCIN (pg/ml)	18,47 ± 1,88	9,84 ± 0,31 ^a	24,25 ± 5,71 ^b

a — štatisticky preukazné rozdiely oproti skupine 1 ($P < 0,001$)

b — štatisticky preukazné rozdiely oproti skupine 2 ($P < 0,001$)

a — statistically significant differences from group 1 ($P < 0,001$)

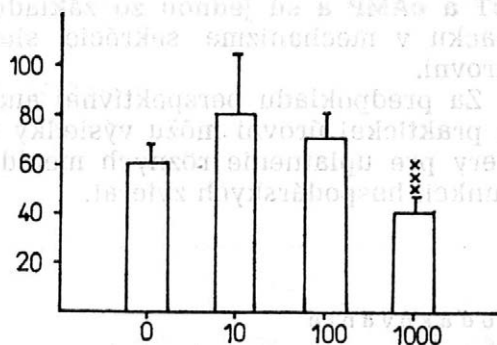
b — statistically significant differences from group 2 ($P < 0,001$)

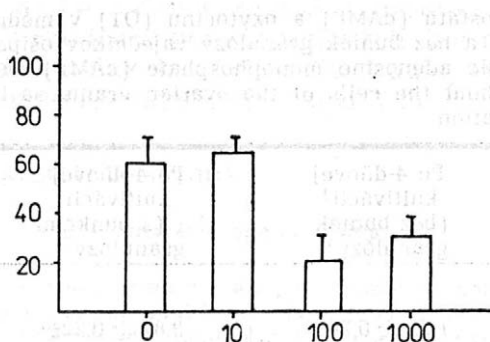
¹concentration, ²before cultivation, ³after four-day cultivation, ⁴without granulosa cells, ⁵with granulosa cells

Experiment č. 2

Analýzovali sme vplyv syntetického oxytocínu (dávky 10, 100, 1 000 mIU/ml — Gedeon Richter, Budapešť) a extraktu zadného laloku hypofýzy kráv Pituitrínu (dávky 10, 100, 1 000 mIU/ml — Kaunaský závod endokrinných preparátov, Kaunas) na produkciu cAMP. Nízke dávky preparátov (10 alebo 100 mIU/ml) nespôsobovali preukazné zmeny v jeho akumulácii, naopak dávka 1 000 mIU/ml v prípade oboch preparátov množstvo cAMP stimulovala ($P < 0,001$). Zistené vzťahy sú uvedené na obr. 1 a 2.

1. Vplyv extraktu zadného laloku hypofýzy (Pituitrín) na produkciu cAMP bunkami granulózy vaječníkov ošípaných *in vitro*; os x — použité dávky (mIU/ml), os y — cAMP (nmol/l/10⁶ buniek), — xxx — štatisticky preukazné rozdiely oproti kontrolnej skupine ($P < 0,001$) — platí pre obr. 1 a 2 — The effect of a pituitary posterior lobe extract (Pituitrin) on the *in vitro* production of cAMP by the cells of the ovarian granulosa in sows; x-axis — doses used (mIU/ml), y-axis — cAMP (nmol/l/10⁶ cells), xxx — statistically significant differences from the control group ($P < 0,001$) — applies to Figs. 1 and 2





2. Vplyv syntetického oxytocínu na produkciu cAMP bunkami granulózy vaječníkov ošípaných *in vitro* — The effects of synthetic oxytocin on the *in-vitro* production of cAMP by the cells of the ovarian granulosa in sows

DISKUSIA

Zvýšená koncentrácia OT a cAMP v kultivačnom médiu s obsahom buniek granulózy vaječníkov ošípaných (tab. I) môže znamenať ich schopnosť aktívne produkovať obe substancie. Zistenie zodpovedá skôr uvádzaným údajom o sekrécii OT (Schams, 1987; Wathes, 1989) a cAMP (Guarya, 1985; Richards, Hedin, 1988) ovariálnymi bunkami cicavcov.

Z experimentu č. 2 (obr. 1 a 2) je zrejmé, že nízke dávky prírodného a syntetického oxytocínu spôsobujú stimulovanie produkcie cAMP a veľké dávky naopak inhibíciu. Tieto zistenia indikujú stimulačné a inhibičné účinky OT a cAMP, no zároveň svedčia o existencii negatívneho mechanizmu kontrolujúceho sekréciu OT i cAMP na úrovni buniek granulózy vaječníkov ošípaných. Skutočnosť, že Mukhopadhyay et al. (1989) uvádzajú nezmenenú koncentráciu cAMP v bunkách granulózy vaječníkov potkanov po prídavkoch vazopresínu a oxytocínu, je možné objasniť inými úlohami oxytocínu v regulácii u rôznych živočíšnych druhov (potkan — ošípaná). Tento rozdiel môže vyplývať i z odlišností u druhov, ktorých ovária oxytocín neprodukujú (potkan) — Wathes (1989).

Výsledky našich experimentov svedčia o recipročných vzťahoch medzi OT a cAMP a sú jednou zo základných informácií o negatívnom feedbacku v mechanizme sekrécie sledovaných hormónov na ovariálnej úrovni.

Za predpokladu perspektívnej analýzy ďalších vzťahov na teoretickej a praktickej úrovni môžu výsledky experimentov priniesť významné závery pre uplatnenie rôznych metód exogénnej kontroly reprodukčných funkcií hospodárskych zvierat.

Podakovanie

Autori práce si dovoľujú vyjadriť vďaka p. Hrnkovej a p. Lieskovskej (Laboratórium rádiobiológie, Výskumný ústav živočíšnej výroby v Nitre) za technickú pomoc a asistenciu počas experimentálnych prác.

Literatúra

- GURAYA, S.: Biology of ovarian follicles in mammals. Heidelberg, Springer-Verlag 1985, s. 320.
- MUKHOPADGYAY, A. K. — KUMAR, A. — TAMS, R. — BOHNET, H. G. — LEIDENBER, F. A.: Oxytocin and vasopressin have no effect on progesterone production and cyclic AMP accumulation by rat luteal cells *in vitro*. J. Reprod. Fertil., 1984, č. 72, s. 137–141.
- ŘEZÁNKOVÁ, H. — ZVÁČEK, J.: Statgraphics. Praha, Nakladatelství technické literatury 1990.
- RICHARDS, J. S. — HEDIN, L.: Molecular aspects of hormone action in ovarian follicular development, ovulation and luteinization. A. Rev. Physiol., 1988, č. 50, s. 441–463.
- SCHAMS, D.: Luteal peptides and intracellular communications. J. Reprod. Fertil. (Suppl.), 1987, č. 34, s. 87–99.
- WATHES, D. C.: Oxytocin and vasopressin in the gonads. Oxf. Rev. Reprod. Biol., 1989, č. 11, s. 226–283.
- WILTBANK, M. C. — DISKIN, M. G. — NISWEDER, G. D.: Differential actions of second messenger systems in the corpus luteum. J. Reprod. Fertil. (Suppl.), 1991, č. 43, s. 65–75.

Došlo dňa 23. 9. 1991

NITRAY J. — SIROTKIN A. V. — POLTÁRSKY J. (Research Institute for Animal Production): *A relationship between the in-vitro production of oxytocin and cyclic adenosine monophosphate by the cells of the ovarian granulosa in sows*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (6–7): 581–585.

The objective of the present study was to determine an interrelationship between the in-vitro production of cyclic adenosine monophosphate (cAMP) and oxytocin (OT) by the cells of the ovarian granulosa in sows. This experimental intent ensued from the lack of information about the cAMP role and about the control of oxytocin production, and also about the existence of the feedback mechanism at the ovarian level.

The granulosa cells used in this study were isolated from the ovaries of sexually mature sows without any discernible changes in the sexual organs; the viability (75 to 90 % of viable cells) and concentration were to provide for the required number of cells 2 million cells per 1 ml culture medium. The orientation of the experiments was given by the intent to analyze the base production of cAMP and OT (experiment no. 1) and to determine the effect of the preparations of synthetic oxytocin and pituitary posterior lobe extract (experiment no. 2).

A radioimmunological assay with the sensitivity 0.05 nmol/l, and/or 1.2 pg/ml, was used to determine cAMP and OT concentrations. The statistically significant differences in the recorded hormone concentrations were determined by the ANOVA-test.

The results of the experiments confirmed the potentiality of the cells of the ovarian granulosa in sows to produce cAMP and OT. Experiments no. 2 also demonstrated that the low oxytocin doses stimulated the cAMP production while the high oxytocin doses inhibited this production, as documented by the higher cAMP accumulation in the culture medium.

The results of the experiments confirmed the existence of a feedback mechanism which controls the cAMP and OT secretion at the level of ovarian relationships between the investigated hormones.

ovaries; granulosa cells; sows; oxytocin; cAMP; *in vitro*

Adresa autorov:

Ing. Jozef Nitray, CSc., Dr. Alexander V. Sirotkin, ing. Ján Poltársky, DrSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

V letošním roce pro vás připravil ÚVTIZ tyto nové publikace, které by neměly chybět ve Vaší odborné knihovně:

TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK

ROSTLINNÁ VÝROBA

výběr základních termínů

Slovník obsahuje výběr 800 základních termínů v českém jazyce s překladem do: slovenštiny, němčiny, angličtiny, ruštiny, část v latině a s českou definicí termínu.

Slovník oceníte zejména při práci s **odborným textem** v uvedených jazycích a bez odborného textu se dnes neobejdete. Pro **snadnou orientaci** jsou připojeny **rejstříky** ve všech jmenovaných jazycích.

Cena slovníku je 50 Kčs.



ANGLICKO-ČESKÝ SLOVNÍK PRO ZEMĚDĚLCE

Obsahuje nejdůležitější a nejfrekventovanější zemědělské výrazy v anglickém jazyce.

Slovník je sestaven na základě odborné analýzy frekvence anglických zemědělských termínů v odborném i populárním anglickém tisku a s výrazy používanými v anglickém zemědělství.

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

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

Slovník obsahuje na 2 609 odborných termínů řazených v angličtině.

Pokud chcete slovník využít oboustranně, tedy pro překlad z češtiny, máte zde možnost, neboť slovník obsahuje i **český rejstřík**.

Věříme, že forma zpracování slovníku, kterou jsme zvolili, splní svůj cíl a pomůže Vám získávat cenné informace ze zahraničního odborného i populárního tisku a stane se pro Vás nepostradatelným pomocníkem při studiu anglického jazyka.

Cena cca 40 Kčs.

VZŤAH MEDZI HMOTNOSŤOU MATERNICE A VAJEČNÍKOV A HLADINAMI OVARIÁLNYCH A TYROIDÁLNYCH HORMÓNŮV U BAHNÍC V PUERPÉRIU PO OŠETRENÍ CARBETOCÍNOM (DEPOTOCIN, SPOFA)

E. Bekeová, M. Krajničáková, V. Hendrichovský, I. Maraček

BEKEOVÁ, E. — KRAJNÍČÁKOVÁ, M. — HENDRICHOVSKÝ, V. — MARAČEK, I.
(Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice): *Vzťah medzi hmotnosťou
maternice a vaječníkov a hladinami ovariálnych a tyroidálnych hormónov u bah-
níc v puerpériu po ošetrení carbetocínom (Depotocin, SPOFA)*. Živoč. Výr., 37,
1992 (6—7): 587—600.

V práci sme sa zamerali na sledovanie dynamiky zmien koncentrácií tyroxínu (T₄), trijódtyronínu (T₃), 17 beta-estradiolu (E₂) a progesterónu (P₄) pri súbežnom monitorovaní zmien hmotnosti uteru a ovárií u dojčiacich bahníc po pôrode (p. p.), po ich opakovanom ošetrení carbetocínom (Depotocin inj. SPOFA). Paralelné zmeny koncentrácií hormónov a hmotností sme zhodnotili korelačnou analýzou. V experimente sme použili 30 dojčiacich oviec plemena merino, obahnených v prvej dekáde februára. Pokusné bahnice (n=15) sme v intervaloch 24 h (i. m.) a 72 h (s. c.) po pôrode ošetrili carbetocínom v množstve 0,07 mg. Koncentrácie T₄, T₃, E₂ a P₄ sme stanovili v krvnom sére získanom z krvi odobra-nej z v. jugularis v 36. hodine p. p. a v 4., 7., 14., 17., 21., 25. a 34. dni p. p. Použili sme súpravy RIA-test-T₄, RIA-test-T₃, RIA-test-ESTRA a RIA-test-PROG (ÚRVJT, Košice). Priebežne sme z pokusnej i kontrolnej (n=15) skupiny odporážali po troch zvieratách v čase 36 h p. p. a v 7., 17., 25. a 34. dni p. p. U extirpovaného pohlavného aparátu sme zistili hmotnosť tela maternice (TM), gravidného rohu (G+) s príslušným vaječníkom (OVA+) a negravidného rohu (G-) a vaječníka (OVA-). Dynamika T₄ u oboch skupín bola podobná. Medziskupinovú signifikantnosť diferencii (MSD) sme nezistili. Vyššie koncentrácie T₃ s MSD v 17. (P < 0,01) a 21. dni (P < 0,05) p. p. sme zistili u pokusných bahníc. V porovnaní k 36. h bol p. p. pokles E₂ v ďalších dňoch sledovania u kontrol nesignifikantný, v pokusnej skupine signifikantný. Pri vyšších koncentráciách E₂ v pokusnej skupine sme MSD zistili v 36. h (P < 0,05) a v 7. dni p. p. (P < 0,01). Pri vyšších hladinách P₄ u pokusnej skupiny sme MSD zistili v 17. dni p. p. (P < 0,05). Hmotnosť TM, G+ a G- mala klesajúci charakter u oboch skupín, pričom v 17. a 34. dni na rozdiel k ostatným dňom sme vyššiu hmotnosť jednotlivých častí uteru zistili v pokusnej skupine s MSD u TM v 34. dni (P < 0,01). Hmotnosť OVA+ i OVA- pokusnej skupiny bola v porovnaní k OVA+ i OVA- kontrolnej skupiny nesignifikantne vyššia. V 17. dni a 34. dni sme u OVA+ i OVA- zistili vzostup ich hmotnosti v porovnaní k 36. h (P > 0,05). Predpokladáme, že zvýšená produkcia T₄ a T₃ viedla k funkčnej diferencii granulóznych buniek vaječníka s následným zvýšením produkcie estrogénov s ich senzibilizačným účinkom na ade-nohypofýzu a maternicu k pôsobeniu gonadotropínov a oxytocínu.

puerpérium; carbetocín; hmotnosť; maternica; vaječník; tyroxín; trijódtyronín; 17-beta estradiol; progesterón

Súbežne so štúdiom natívneho popôrodného endokrína a niektorých vybraných faktorov vnútorného prostredia u malých prežúvavcov (Krajičáková, 1990) sme v našich predchádzajúcich prácach venovali pozornosť medikamentóznemu ovplyvneniu popôrodných reparačných procesov s cieľom ich urýchlenia, resp. skrátenia, zaradenia bahníc do mimosezónneho pripúšťacieho programu, orientovaného k dosiahnutiu dvoch pôrodov na bahnicu v priebehu jedného roka. Mimo iných biopřípravkov sme sledovali vplyv opakovanej aplikácie depotného analógu oxytocínu-carbetocínu v intervaloch 24 a 72 h po pôrode na dynamiku ovariálnych a tyroidálnych hormónov a koncepciu bahníc so synchronizovanou rujou v 51. dni po pôrodoch, ktoré prebiehali v prvej dekáde februára (Bekeová et al., 1991; Krajičáková, 1990). Vychádzali sme z poznatkov o priamom pôsobení oxytocínu na svalovinu uteru (Walker, 1967), na syntézu a sekréciu prostaglandínov (Sheldrick et al., 1980; Flint et al., 1990) a jeho sekundárnych účinkov realizovaných cez stimuláciu syntézy prostaglandínov v produkcii ovariálnych steroidov (Dodson, Watson, 1977) a hypotalamického TRH (Kasting, Martin, 1984). Mimo vyšších koncentrácií tyroxínu, trijódtyronínu, 17 beta-estradiolu a progesterónu sme u ošetrovaných bahníc zaznamenali výrazne lepšiu koncepciu a pôrodnosť.

Na základe získaných výsledkov a literárnych poznatkov sme sa za účelom overenia a doplnenia našich zistení zamerali na opätovné sledovanie dynamiky zmien koncentrácií tyroxínu, trijódtyronínu, 17 beta-estradiolu a progesterónu pri súbežnom monitorovaní zmien hmotnosti uteru a ovárií u dojčiacich bahníc po pôrode pri ich ovplyvnení carbetocínom. Paralelné zmeny koncentrácií hormónov a hmotnosti uteru i vaječníkov sme podrobili korelačnej analýze.

MATERIÁL A METÓDA

Ako pokusné zvieratá sme použili 30 merinových oviec s hmotnosťou 40 až 50 kg, vo veku troch až piatich rokov, obahnených v prvej dekáde februára. Kŕmna dávka bola upravená podľa ČSN 47 7070.

Bahnice zaradené do pokusnej skupiny v počte $n = 15$ sme opakovane v intervaloch 24 h (i. m. aplikácia) a 72 h (s. c. aplikácia) po pôrode ošetrili carbetocínom (Depotocin, SPOFA) v množstve 0,07 mg. Po ošetrovaní sme podľa vopred stanoveného harmonogramu odporážali z kontrolnej ($n = 15$) i z pokusnej skupiny po troch bahničkách tak, aby odporážanie koincidovalo s odberom vzoriek krvi.

Vzorky krvi sme odoberali punkciou v. jugularis. Mimo odberov robených paralelne s odporázaním boli doplňujúce odbery robené v 4., 14. a 21. dni po pôrode. Krvné séra boli do spracovania uskladnené v polyetylénových skúmavkách pri teplote -18°C .

Prvé zvieratá boli odporazené 36 hodín po pôrode, ďalšie v 7., 17., 25. a 34. dni po pôrode. Extirpovaný pohlavný aparát bol po určení hmotnosti uskladnený pre ďalšie vyšetrenie.

Rádioimunologické stanovenie koncentrácií tyroxínu, trijódtyronínu, 17 beta-estradiolu a progesterónu v krvnom sére sme robili komerčnými súpravami RIA-test-T₄, RIA-test-T₃, RIA-test-ESTRA, RIA-test-PROG (ÚRVJT, Košice). Hmotnosť uteru bola zistená na obchodných váhach TRANSPORTA (Vítkovice), hmotnosť ovárií na laboratórnych váhach CIRANA P₃/200.

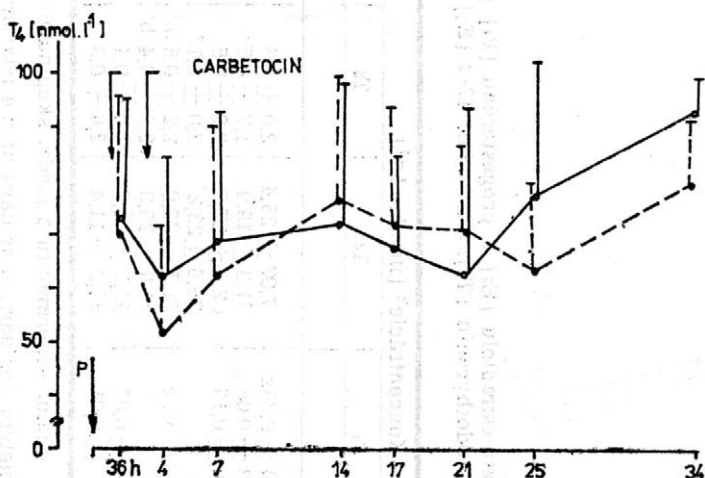
Medziskupinovú signifikantnosť diferencií sme určili Studentovým t -testom. Závislosť medzi zmenami koncentrácií sledovaných hormónov a hmotnosťou uteru i ovárií sme zistili výpočtom korelačného koeficientu (r).

VÝSLEDKY

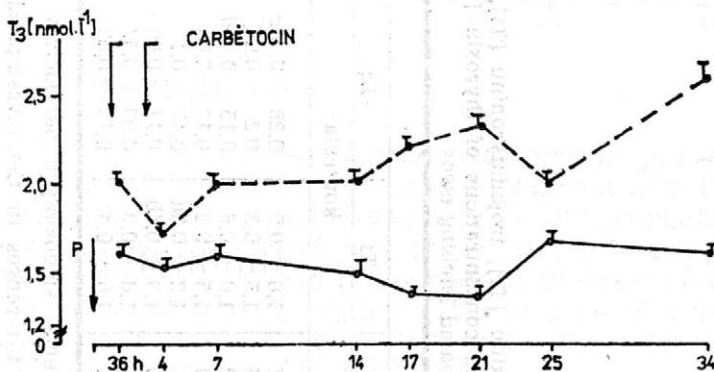
Do 4. dňa *p. p.* mali koncentrácie T_4 (tab. I, obr. 1) u oboch skupín zvierat charakter poklesu s nižšími priemernými hodnotami v pokusnej skupine. V intervale 21. až 34., resp. 25. až 34. dňa, pri vzostupnej tendencii u kontrolnej i pokusnej skupiny sa koncentrácie T_4 u Depotocínom ošetrovaných bahníc pohybovali pod úrovňou hodnôt jeho koncentrácií zistených u kontrolných bahníc. Signifikantnosť medziskupinových rozdielov sme nezistili.

Koncentrácie T_3 (tab. I, obr. 2) sa u Depotocínom ošetrovaných bahníc pohybovali počas celého sledovania nad úrovňou jeho koncentrácií zaznamenaných u kontrolných zvierat s medziskupinovou signifikanciou diferencií v 17. dni ($P < 0,01$) a 21. dni ($P < 0,05$).

1. Koncentrácie tyroxínu (T_4) v puerpériu kontrolných a pokusných bahníc; pre obr. 1 až 4: P = pôrod, — kontrola, — — — pokus, osa x - dni - Thyroxin (T_4) concentrations in the puerperium of the control and test lambing ewes; applies to Figs. 1 to 4: P = parturition, — control, — — — trial, x-axis — days



2. Koncentrácie trijodotyronínu (T_3) v puerpériu kontrolných a pokusných bahníc — Triiodothyronin (T_3) concentrations in the puerperium of the control and test lambing ewes



U kontrolnej skupiny mali koncentrácie E_2 (tab. I, obr. 3) v sledovanom období nesignifikantne zostupnú tendenciu. U pokusných bahníc sa koncentrácie E_2 udržiavali v porovnaní ku kontrolám na relatívne vyšších hodnotách. Medziskupinovú signifikanciu diferencií sme zaznamenali v 36. hodine ($P < 0,05$) a 7. dni ($P < 0,01$). Podobne ako u E_2

I. Koncentrácie tyroxínu (T₄), trojodotyronínu (T₃), 17 beta-estradiolu (E₂) a progesterónu (P₄) u kontrolných a Depotocínom ošetrovaných bahnic — The concentrations of thyroxin (T₄), triiodothyronin (T₃), estradiol 17- β (E₂) and progesterone (P₄) in the control and Depotocin-treated lambing ewes

Dni ¹	Koncentrácie ² (nmol · l ⁻¹)							
	T ₄	T ₃	E ₂	P ₄	T ₄	T ₃	E ₂	P ₄
	kontrola ³				pokus ⁴			
36. h	73,6 ± 39,7	1,6 ± 0,5	0,26 ± 0,36c	0,29 ± 0,35x	7,07 ± 25,4	2,0 ± 0,5	0,53 ± 0,17x, c'	0,6 ± 0,41x
4	62,0 ± 22,5	1,5 ± 0,3	0,2 ± 0,04	0,03 ± 0,06	51,3 ± 19,9	1,7 ± 0,5	0,36 ± 0,24	0,25 ± 0,36
7.	68,5 ± 24,2	1,6 ± 0,6	0,15 ± 0,02d	0,08 ± 0,15	62,4 ± 27,8	2,0 ± 0,5	0,34 ± 0,17x', d'	0,12 ± 0,10
14.	72,4 ± 26,4	1,5 ± 0,6	0,13 ± 0,08	0,0	76,6 ± 23,2	2,0 ± 0,15	0,2 ± 0,15x'''	0,05 ± 0,05x'
17.	67,7 ± 16,9	1,3 ± 0,3a	0,17 ± 0,1	0,0 x', e	71,7 ± 22,0	2,2 ± 0,5 a'	0,2 ± 0,2 x''	0,11 ± 0,13e'
21.	62,3 ± 31,0	1,3 ± 0,4b	0,11 ± 0,09	0,0	71,0 ± 23,3	2,3 ± 0,4 b'	0,19 ± 0,12x''	0,51 ± 0,59
25.	77,8 ± 25,1	1,6 ± 0,3	0,09 ± 0,07	0,08 ± 0,07	63,5 ± 16,4	2,0 ± 0,4	0,13 ± 0,16x'''	0,06 ± 0,08x'
34.	93,1 ± 6,0	1,6 ± 0,4	0,16 ± 0,03	0,2 ± 0,01	80,3 ± 11,4	2,6 ± 0,9	0,14 ± 0,08x''	0,12 ± 0,11

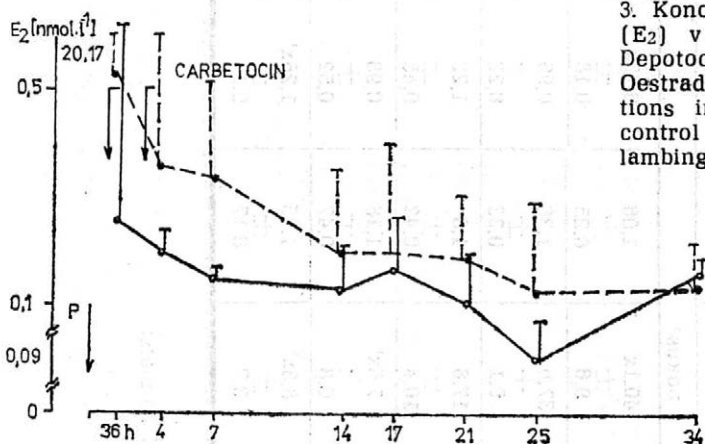
Signifikantnosť diferencií sledovaných parametrov medzi dňami experimentu a medzi skupinami:

The significance of differences in the investigated parameters for particular days of the trial and between the groups:

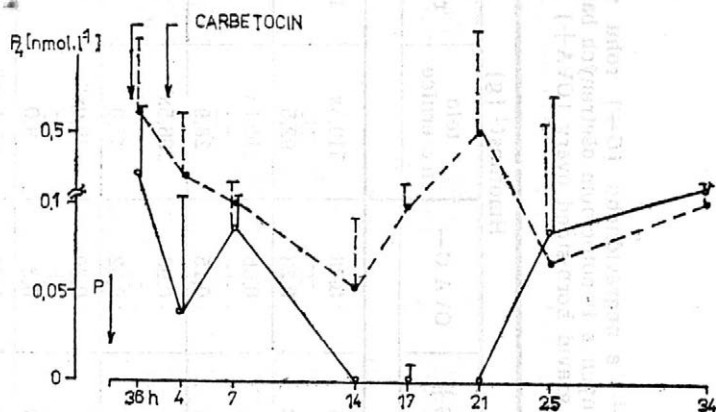
a : a', d : d' = $P < 0,01$ b : b', c : c', e : e' = $P < 0,05$

x : x' = $P < 0,05$ x : x'' = $P < 0,01$ x : x''' = $P < 0,001$

¹days, ²concentrations, ³control, ⁴trial



3. Koncentrácie 17 beta-estradiolu (E_2) v puerpériu kontrolných a Depotocínom ošetrených bahnič — Oestradiol 17- β (E_2) concentrations in the puerperium of the control and Depotocin treated lambing ewes



4. Koncentrácie progesterónu (P_4) v puerpériu kontrolných a ošetrených bahnič — Progesterone (P_4) concentrations in the puerperium of the control and treated lambing ewes

i hodnoty koncentrácií P_4 (tab. IV, obr. 4) u pokusných zvierat presahovali v intervale od 36. hodiny do 21. dňa hodnoty koncentrácií P_4 zvierat kontrolných s medziskupinovou signifikanciou v 17. dni po obahnení ($P < 0,05$). Ako z priloženej dokumentácie vyplýva (tab. II, obr. 5), v 17. a 34. dni p. p. hmotnosť tela i obidvoch rohov maternice pokusných zvierat prevyšovala hmotnosť uvedených orgánov zvierat kontrolných. Medziskupinovú signifikantnosť rozdielov sme však zistili len v hmotnosti tela maternice v 34. dni po obahnení ($P < 0,01$).

Pri vyšších hodnotách hmotnosti ovárií z gravidného i negravidného maternicového rohu bahnič ošetrených Depotocínom sme medziskupinovú signifikantnosť rozdielov nezistili (tab. II, obr. 6).

Signifikantnosť korelácie (tab. III a IV) sme zaznamenali vo vzťahoch T_4 : OVA G+ ($P < 0,05$) v 36. hodine u kontrol, T_4 : OVA G— ($P < 0,05$) v 7. dni u pokusnej skupiny, T_4 : TM ($P < 0,01$) v 34. dni v pokusnej skupine, T_3 : G+ ($P < 0,05$) v 34. dni v pokusnej skupine a E_2 : G— ($P < 0,05$) v 7. dni u kontrolnej skupiny.

II. Hmotnosť tela maternice (TM), gravidného (G+) a negravidného (G-) rohu maternice a vaječníka z gravidného (OVA+) a negravidného (OVA-) rohu maternice u kontrolných a Depotocínom ošetrovaných bahnič — The weight of uterine body (TM), gravid horn (G+) and nongravid horn (G-) and of the gravid horn-sided ovary (OVA+) and nongravid horn-sided ovary (OVA-) in the control and Depotocin-treated lambing ewes

Dni ¹	Hmotnosť ² (g)									
	telo maternice ²	roh ³ G+	roh G—	OVA G+	OVA G—	telo maternice	roh G+	roh G—	OVA G+	OVA G—
	kontrola ⁴					pokús ⁵				
36 h	545,0x ± 122,5	164,7x ± 69,8	23,8x ± 6,9	0,93 ± 0,20	0,68 ± 0,23	519,3x ± 92,5	110,4x ± 18,9	40,1x ± 9,6	1,06 ± 0,25	0,72x ± 0,18
7.	305,3 ± 51,6	82,3 ± 29,0	52,1 ± 19,5	0,95 ± 0,13	0,66 ± 0,15	185,6x' ± 28,9	60,8x' ± 9,4	37,6 ± 9,1	1,36 ± 0,23	0,95 ± 0,22
17.	56,0x'' ± 14,6	20,4 ± 10,4	14,1 ± 10,7	1,0 ± 0,51	0,98 ± 0,32	106,5x'' ± 41,0	23,2x'' ± 13,8	17,8 ± 10,4	1,6 ± 0,42	1,22 ± 0,45
25.	44,1x'' ± 3,8	15,2x' ± 5,4	11,2 ± 3,7	1,0 ± 0,26	0,89 ± 0,2	39,0x'' ± 9,0	10,1x'' ± 0,4	7,5x' ± 0,8	1,18 ± 0,47	0,98 ± 0,52
34.	5,28ax'' ± 0,35	3,5x' ± 0,7	3,1x' ± 0,8	0,99 ± 0,1	0,91 ± 0,17	41,3a'x'' ± 8,5	9,8x'' ± 3,4	8,3x' ± 3,7	1,35 ± 0,17	1,26x' ± 0,14

Signifikantnosť rozdielov medzi parametrami v sledovaných dňoch a skupinami zvierat:

The significance of differences in the parameters for the test days and between the groups of animals:

a : a' = $P < 0,01$; x : x' = $P < 0,05$; x : x'' = $P < 0,01$; x : x''' = $P < 0,001$

¹days, ²uterine body, ³horn, ⁴control, ⁵trial

III. Vzťah zmien koncentrácií tyroxínu (T₄), trijodotyronínu (T₃), 17 beta-estradiolu (E₂) a progesterónu (P₄) k zmenám hmotnosti tela matrice (TM) gravidného (G+) a negravidného (G-) rohu matrice v puerpériu kontrolných a pokusných bahnic vyjadrené korelačným koeficientom (r) — A relationship between the concentrations of thyroxin (T₄), triiodothyronin (T₃), oestradiol 17-β (E₂) and progesterone (P₄) and the changes in the weight of the uterine body (TM), gravid (G+) and nongravid (G-) horn in the puerperium of lambing ewes, expressed by the correlation coefficient (r)

Dni ¹		Korelačný koeficient ² (r)							
		T ₄		T ₃		E ₂		P ₄	
		kontrola ³	pokus ⁴	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus
1.	G+	-0,6487	-0,8115	-0,2374	-0,9399	—	0,9306	-0,9787	—
	G-	0,8883	-0,9872	-0,1474	-0,9067	—	0,8371	0,9362	—
	TM	-0,1519	-0,2121	0,8904	-0,4699	—	0,5912	0,4844	—
7.	G+	-0,8583	-0,3793	0,0690	-0,1737	-0,2512	0,9433	0,0793	—
	G-	0,7539	-0,9383	-0,9698	-0,9904	-0,9981*	0,3657	-0,9230	—
	TM	0,9870	-0,9268	0,6955	-0,8257	0,8157	0,8966	-0,5507	—
17.	G+	0,1675	-0,9417	-0,8989	-0,9348	—	-0,8421	-0,9905	—
	G-	0,1624	-0,8559	-0,9011	-0,8454	—	-0,7179	-0,8066	—
	TM	0,9069	-0,8846	-0,1757	-0,8938	—	-0,9667	-0,4304	—
25.	G+	0,0232	-0,7160	-0,6309	-0,4539	—	-0,8860	-0,9905	—
	G-	-0,6770	-0,9967	0,9914	-0,9698	—	-0,2331	-0,8066	—
	TM	0,8477	-0,1166	-0,3128	-0,4293	—	0,9077	-0,4304	—
34.	G+	0,7681	0,4573	0,4906	0,9994*	0,6597	0,4241	-0,8813	—
	G-	0,5506	-0,1323	0,2182	0,8007	-0,8485	0,8653	-0,9802	—
	TM	0,8909	0,9999**	0,6715	0,4920	-0,4767	-0,6073	-0,8719	—

Signifikantnosť korelácie: ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$

G+ hmotnosť gravidného rohu, G- hmotnosť negravidného rohu, TM — hmotnosť tela matrice

The correlation significance: ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$

G+ gravid horn weight, G- nongravid horn weight, TM — uterine body weight

¹days, ²correlation coefficient, ³control, ⁴trial

IV. Vzťah zmien koncentrácií tyroxínu [T_4], trijodotyronínu [T_3], 17 beta-estradiolu [E_2] a progesterónu [P_4] k zmenám hmotnosti vaječníkov z gravidného [OVA G+] a negravidného [OVA G-] rohu matrice kontrolných a pokusných bahnic vyjadrené korelačným koeficientom [r] — A relationship between the changes in the concentration of thyroxine [T_4], triiodothyronine [T_3], oestradiol 17- β [E_2] and progesterone [P_4] and the changes in the weight of the gravid horn-sided ovary [OVA G+] and non-gravid horn-sided ovary [OVA G-], expressed by the correlation coefficient [r]

Dni ¹		Korelačný koeficient ² (r)							
		T_4		T_3		E_2		P_4	
		kontrola ³	pokus ⁴	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus
36 h	OVA G+	-0,9985*	-0,9871	0,6286	-0,9934	—	0,9668	-0,7563	—
	OVA G-	-0,5217	-0,6466	-0,3864	-0,4147	-0,0004	0,2805	-0,9346	—
7.	OVA G+	-0,2015	0,2126	-0,9191	0,4157	-0,8310	0,5885	-0,9673	—
	OVA G-	-0,7123	0,9997*	-0,9829	0,9716	-0,0001	0,6826	-0,9449	—
17.	OVA G+	0,5171	0,6586	0,4038	0,6735	—	0,8108	—	—
	OVA G-	-0,8963	0,8471	-0,4547	0,8576	—	0,9449	—	—
25.	OVA G+	-0,0759	-0,5316	-0,5790	-0,9473	—	0,6398	0,9819	0,5156
	OVA G-	0,5237	-0,3834	-0,7754	-0,6597	—	0,9665	0,9059	0,6509
34.	OVA G+	0,9688	-0,9500	0,8177	-0,9093	-0,2723	0,5022	-0,5924	—
	OVA G-	0,8298	-0,9500	0,9739	-0,1909	0,5365	0,8277	0,2065	—

Signifikantnosť korelácie: * $P < 0,05$

OVA G+ hmotnosť vaječníka zo strany gravidného rohu

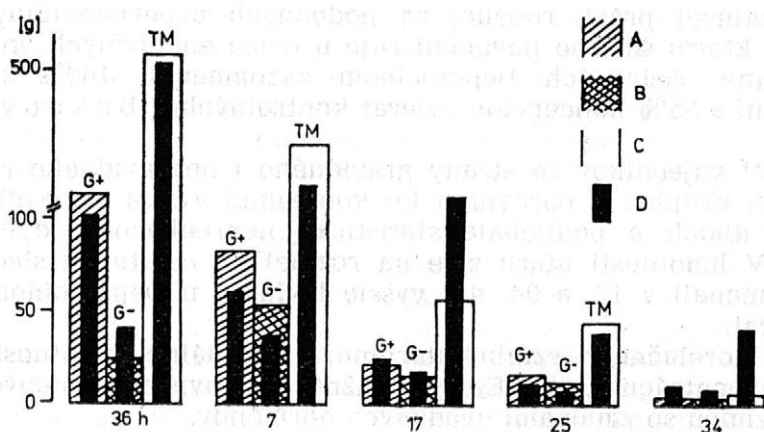
OVA G- hmotnosť vaječníka zo strany negravidného rohu

The correlation significance: * $P < 0.05$

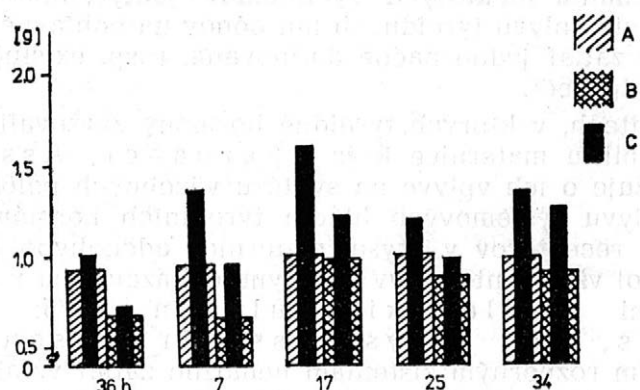
OVA G+ gravid horn-sided ovary weight

OVA G- nongravid horn-sided ovary weight

For 1—4 see Tab. III



5. Hmotnosť tela maternice [TM] a gravidného [G+] a negravidného [G-] rohu maternice v puerpériu kontrolných a Depotocínom ošetrovaných bahnič; A — gravidný roh kontrolných bahnič, B — negravidný roh kontrolných bahnič, C — telo maternice kontrolných bahnič, D — pokusné zvieratá, osa x — dni, osa y — hmotnosť — The weight of uterine body [TM] and gravid [G+] and nongravid [G-] horn in the puerperium of the control and Depotocin treated lambing ewes; A — gravid horn of control ewes, B — nongravid horn of control ewes, C — uterine body of control ewes, D — test animals, x-axis — days, y-axis — weight



6. Hmotnosť ovárií z gravidného i negravidného rohu maternice v puerpériu kontrolných a Depotocínom ošetrovaných bahnič; A — ovarium gravidného rohu u kontroly, B — ovarium negravidného rohu u kontroly, C — pokusné zvieratá, osa x — dni, osa y — hmotnosť — The weight of gravid horn-sided and nongravid horn-sided ovaries in the puerperium of the control and Depotocin treated ewes; A — gravid horn-sided ovary in the control, B — nongravid horn-sided ovary in the control, C — test animals, x-axis — days, y-axis — weight

DISKUSIA

Mimo niektorých dynamických rozdielov v sledovaných hormónoch, zvlášť P₄ a T₃, sme u Depotocínom ošetrovaných bahnič zaznamenali pokles koncentrácií T₄ pod úroveň hodnôt koncentrácií T₄ zistených u kontrol počnúc 25. dňom a vyššie koncentrácie T₃, E₂ a P₄ vo väčšine prípadov. Porovnateľné hormonálne zmeny sme zaznamenali i v našej

predchádzajúcej práci, robenej za podobných experimentálnych podmienok, v ktorej sme po navodení ruje u oviec obahnených vo februári a opakovane ošetrovaných Depotocínom zaznamenali 100% koncepciu v porovnaní s 55% koncepciou zvierat kontrolných (B e k e o v á et al., 1991).

Hmotnosť vaječníkov zo strany gravidného i negravidného rohu bola v pokusnej skupine v porovnaní ku kontrolnej vyššia vo všetkých sledovaných dňoch a podliehala štatisticky nepreukazným dynamickým zmenám. V hmotnosti uteru sme na rozdiel od ostatných sledovaných dní zaznamenali v 17. a 34. dni vyššie hodnoty u Depotocínom ošetrovaných zvierat.

Tesnosť korelačného vzťahu uterinnej a ovariálnej hmotnosti s hodnotami koncentrácií T_4 , T_3 , E_2 a P_4 naznačuje súvislosť zistených hmotnostných zmien so zmenami uvedených hormónov.

Vzťah medzi tyroïdnými hormónami a responzibilitou uteru k E_2 zaznamenali Gardner et al. (1978) u krýs. Propylthiouracilom navodená hypotyreóza sa u 17 beta-estradiolom ošetrovaných ovariektomovaných krýs manifestovala znížením „neskorej responzie“ uteru k estrogénnej stimulácii. Kirkland et al. (1981) zistili v maternici hypotyreoidných krýs redukciu mitotického indexu buniek epitelu, strômy a myometriu s 12-hodinovým posunom časovej krivky estrogénmi stimulovaného bunečného delenia.

Napriek poznaniu niektorých symptómov jódtyronínového deficitu, úroveň realizácie vplyvu tyroïdných hormónov na pohlavné orgány a ich funkcie nie je zatiaľ jednoznačne definovaná, resp. existuje viacero alternatívnych odpovedí.

V experimentoch, v ktorých tyroïdné hormóny zvyšovali estrogén závislú responzibilitu maternice krýs (Barbanel, Assemachen, 1982), sa uvažuje o ich vplyve na syntézu väzobných polôh estrogénov. Pri štúdiu vplyvu systémových hladín tyroïdných hormónov na obsah estrogénových receptorov v krysej maternici, adenohipofýze, hypotalame a pečeni bol však tento vplyv pozitívne dokázaný iba v adenohipofýze a v pečeni (Cidłowski, Muldoon, 1975; Eriksson, Freyschuss, 1988; Freyschuss, Eriksson, 1988). Napriek uvedeným rozporným zisteniam nemožno zatiaľ vzťah jódtyronín: uterinný estrogénny receptor pri štúdiu v danom smere vylúčiť zo zreteľa. Je možné, že tyroïdné hormóny sú iniciátorom určitých biochemických zmien estrogénnych receptorov, alebo sú schopné alterovať nukleárny akceptor pre estrogénové komplexy.

Zistenia autorov Gardner et al. (1978) týkajúce sa „neskorej fázy uterinnej responzie“ nepriamo naznačujú, že okrem pôsobenia na receptorové systémy estrogénov môžu tyroïdné hormóny modulovať funkciu maternice a vaječníkov prostredníctvom svojich vlastných receptorov. Dôkaz T_3 receptorov v nukleárnych frakciách krysieho uteru a v bunkách granulózy vaječníka ošipovaných tento predpoklad potvrdil (Ewans et al., 1987). Súčasne s dôkazom T_3 receptorov v bunkách granulózy sa zaznamenala signifikantne vyššia väzba T_3 v malých a stredných folikuloch v porovnaní k veľkým folikulom (Wakim et al., 1987). V *in vitro* experimentoch bola v monolayerových kultúrach granulóznych buniek z malých folikulov vaječníka ošipovaných mimo T_3 receptorov zistená i prítomnosť T_4 receptorov (Hayaashi et al., 1987). Autori

na základe získaných výsledkov vyslovili hypotézu o synergickom pôsobení tyroidných hormónov a FSH v indukcii 3 beta-hydroxysteroid dehydrogenázy a aromatázovej aktivity v nezrelých bunkách granulózy. V podmienkach *in vivo* bola účasť tyroidných hormónov na metabolizme androstendionu a estronu nepriamo potvrdená u hypotyroidných, resp. eutyroidných žien infundovaných s ^3H androstendionom a ^{14}C estrónom (Longcope et al., 1990).

Keď vezmeme do úvahy závery autorov Moss et al. (1985), že cirkulujúce hladiny FSH v popôrodnom období sú nezmenené, resp. že hodnoty cyklickej sekrécie FSH možno zistiť už v štvrtom až piatom dni po pôrode (Schirar et al., 1990), potom vyššiu hmotnosť vaječníkov u zvierat pokusnej skupiny v celom rozsahu sledovania si môžeme čiastočne vysvetliť synergizmom účinku zvýšených hladín tyroidných hormónov a FSH na malé popôrodné folikuly. Tesnosť pozitívnej korelácie medzi tyroidnými hormónmi a zväčšujúcou sa hmotnosťou ovárií v 7. a 17. dni v nami robenom experimente náš predpoklad podporuje. Podobne môžu byť prejavom synergizmu účinku jódtyronínov a FSH na folikulárny aparát nami zistené zvýšené hladiny estrogénov v pokusnej skupine a ich stimulačný vplyv na involučné procesy uteru. Vyššia hmotnosť tela i rohov maternice v 34. dni u pokusných zvierat a pozitívnosť korelácie medzi hmotnosťou maternice a jódtyronínmi nás vedie k záveru, že po ukončení involúcie je účinok jódtyronínov, okrem pôsobenia cez vlastné receptory, orientovaný aj na estrogénový receptorový systém v adenohipofýze, ale i v maternici.

Mimo priameho pôsobenia môže byť vplyv T_4 a T_3 na pohlavný aparát realizovaný sekundárne, cez ich hypotalamickú riadiacu zložku. Radioimunoanalýzou bola prítomnosť TRH potvrdená vo vajcovodoch, ováriách a v maternici krýs i ošípaných (Pekary et al., 1981). Jeho význam pravdepodobne spočíva v stimulácii prieniku vápnika do estrogénmi senzibilizovaných buniek svaloviny uteru (Tonoue, 1981), a teda v eliminácii inhibičného účinku 5 alfa-redukovaných androgénov a progesterónu na tónické materničné kontrakcie indukované vápnikom (Perusquia, Campos, 1991).

Na základe literárnych údajov a našich predchádzajúcich i súčasných pozorovaní predpokladáme, že aplikovaný carbetocín viedol k priamej alebo nepriamej stimulácii tyroxínu a trijódtyronínu. Jódtyroníny v synergizme s FSH stimulovali funkčnú diferenciáciu granulóznych buniek a následné zvýšenie produkcie estrogénov pri súčasnej senzibilizácii adenohipofýzy a maternice cirkulujúcimi estrogénmi k pôsobeniu gonadotropínov a oxytocínu. Predpokladáme, že uvedeným komplexným účinkom navodili funkčnú aktiváciu pohlavných orgánov, ktorá sa fyziologicky vyskytuje pred nástupom plnej pohlavnej aktivity v sezónnom období.

Literatúra

- BARBANEL, G. — ASSEMACHEN, I.: Effects of altered thyroid hormones on the ontogeny of estradiol binding sites in the rat. *Mol. cell. Pharmacol.*, 28, 1982, s. 247—261.
- BEKEOVÁ, E. — KRAJNÍČKOVÁ, M. — HENDRICHOSKÝ, V. — MARAČEK, I.: Účinok opakovanej aplikácie karbetocínu (Depotocin, SPOFA) v prvých dňoch po pôrode na koncentrácie tyroxínu, trijódtyronínu, 17 beta-estradiolu, progesterónu a koncepciu bahníc. *Veter. Med. (Praha)*, 37, 1992, č. 7, s. 393—404.

- CIDLOWSKI, J. A. — MULDOON, T. G.: Modulation by thyroid hormones of cytoplasmic estrogen receptor concentration in reproductive tissues of the rat. *Endocrinology*, 97, 1975, s. 56—67.
- DODSON, K. S. — WATSON, J.: Effect of prostaglandins on steroid production by pre-ovulatory pig follicles superfused *in vitro*. *IRCS Med. Sci.*, 5, 1977, s. 591.
- DODSON, K. S. — WATSON, J.: Stimulatory action of prostaglandin F₂ alpha on androgen aromatization in the pig follicle. *Eur. J. Obstet. Gynec. reprod. Biol.*, 11, 1980, s. 49—56.
- ERIKSSON, H. A. — FREYSCHUSS, B.: Effect of thyroid hormones on the receptor level in estrogen target organs. *J. steroid Biochem.*, 29, 1988, s. 401—405.
- EWANS, R. W. — FARWELL, A. P. — BRAVERMAN, L. E.: Nuclear thyroid hormone receptor in the rat uterus. *Endocrinology*, 113, 1983, s. 1459—1463.
- FLINT, A. P. F. — SHELDRICK, E. L. — McCANN, T. J. — JONES, D. S. C.: Luteal oxytocin: characteristics and control of synchronous episodes of oxytocin and PGF₂ alpha secretion at luteolysis in ruminants. *Dom. anim. Endocrinol.*, 7, 1990, s. 111—124.
- FREYSCHUSS, B. — ERIKSSON, H.: Evidence for a direct effect of thyroid hormones on the hepatic synthesis of estrogen receptors in the rat. *J. steroid. Biochem.*, 31, 1988, s. 247—249.
- GARDNER, R. M. — KIRKLAND, J. L. — IRELAND, J. S. — STANCEL, G. M.: Regulation of the uterine response to estrogen by thyroid hormone. *Endocrinology*, 103, 1978, s. 1164—1172.
- HAYASHI, M. — MARUO, T. — MATSUO, H. — MOCHIZUKA, M.: Effect of thyroid hormone on steroidogenic enzyme induction in porcine granulosa cells cultured *in vitro*. *Folia endocrin.*, 63, 1987, s. 1231—1240.
- KASTING, N. W. — MARTIN, J. B.: Endogenous prostaglandins affect growth hormone and thyrotropin release at a hypothalamic, not a pituitary level. *Neuroendocrinology*, 39, 1984, s. 39.
- KIRKLAND, J. L. — GARDNER, R. M. — MUKKU, V. R. — AKHTAR, M. — STANCEL, G. M.: Hormonal control of uterine growth the effect of hypothyroidism on estrogen — stimulated cell division. *Endocrinology*, 108, 1981, s. 2346—2351.
- KRAJNÍČÁKOVÁ, M.: Niektoré morfológické, funkčné a hormonálne zmeny v popôrodo- nom období oviec. [Kandidátska dizertačná práca.] 1990.
- LONGCOPE, C. — ABEND, S. — BRAVERMAN, L. E. — EMERSON, C. H.: Androstendione and estrone dynamics in hypothyroid women. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 70, 1990, s. 903—907.
- MOSS, G. E. — PARFET, J. R. — MARVIN, C. R. — ALLRICH, R. D. — DIEKMAN, M. A.: Pituitary concentrations of gonadotropins and receptors for GnRH in suckled beef cows at various intervals after calving. *J. anim. Sci.*, 60, 1985, s. 285—293.
- PEKARY, A. E. — ROSEN, J. I. — GEOLA, F. — VAILLANT, C. — SHARP, B. — MEYER, N. — HERHMAN, J. M.: Thyrotropin — releasing hormone and a homologous peptide in the reproductive system of the female rat and pig. *Biochem. biophys. Res. Commun.*, 99, 1981, s. 73—80.
- PERUSQUIA, M. — CAMPOS, G.: Inhibitory effect of androgens and progestins on the contraction induced by oxytocin in the rat myometrium. *Med. Sci. Res.*, 19, 1991, s. 177—179.
- SHELDRICK, E. L. — MITCHELL, M. D. — FLINT, A. P. F.: Delayed luteal regression in ewes immunized against oxytocin. *J. Reprod. Fertil.*, 59, 1980, s. 37—42.
- SCHIRAR, A. — COGNIE, Y. — LOVAULT, F. — POULIN, N. — MEUSNIER, C. — LE-VASSEUR, M. C. — MARTINET, J.: Resumption of gonadotrophin release during the post-partum period in suckling ewes. *J. Reprod. Fertil.*, 88, 1990, s. 593—604.
- TONOUE, T.: Effect of thyrotropin — releasing hormone on rat myometrium. *Endocrinol. Japon.*, 28, 1981, s. 313—320.
- WAKIM, N. G. — RAMANI, N. — RAO, CH. V.: Triiodothyronine receptors in porcine granulosa cells. *Amer. J. Obstet. Gynecol.*, 156, 1987, s. 237—240.
- WALKER, J. M.: Oxytocin In: GRAY, C. H. — BACHRACH, A. L. (eds): *Hormones in Blood*. London, Academia Press, 1967, s. 129—144.

Došlo dňa 29. 11. 1991

BEKEOVÁ, E. — KRAJNÍČÁKOVÁ, M. — HENDRICHOVSKÝ, V. — MARAČEK, I. (Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice): *A relationship between uterus and ovary weight and ovarian and thyroid hormone levels in lambing ewes in puerperium after carbetocin (Depotocin, SPOFA) treatment.* Živoč. Vyr., 37, 1992 (6-7): 587-600.

This work presents the continuation of previous experiments studying postpartum reparation processes of the sexual organs and the possibility of their medical speeding up and shortening, respectively, aiming at the return of ewes into out-of-seasonal mating programmes [Krajničáková et al., 1990; Bekeová et al., 1991]. Literary data revealed that repeated administration of a depot analogue of oxytocin — carbetocin (Depotocin inj. SPOFA) to nursing ewes in 24 and 72 hours after lambing in the first decade of February, and heat induction as well as insemination on day 51-55 after delivery, positively influenced the conception and delivery rates in the treated animals. Simultaneously higher triiodothyronin, oestradiol 17- β and progesterone levels were stated in Depotocin-treated animals as compared to the untreated ones.

In order to verify and complement the above statements, this work was aimed at repeated determination of changes in the dynamics of thyroxin (T_4), triiodothyronin (T_3), oestradiol 17- β (E_2) and progesterone (P_4) levels with simultaneous monitoring of weight changes in the uterus and ovaries of nursing ewes after delivery and carbetocin (Depotocin SPOFA) treatment. Parallel changes in hormone levels and the weight of uterus and ovaries were subjected to correlation analysis.

Thirty nursing ewes of the Slovak Merino breed, lambing in the first decade of February, were included in the experiment. In 24 and 72 hours after parturition, the experimental ewes ($n=15$) were treated with an intramuscular and subcutaneous dose of carbetocin (à 0,07 mg), respectively. Both in the experimental and control ($n=15$) animals, blood sampling was carried out 36 hours after delivery and on days 4, 7, 14, 17, 21, 25 and 34 after parturition. For radioimmunological determination of T_4 , T_3 , E_2 and P_4 levels the commercial kits RIA-test- T_4 , RIA-test- T_3 , RIA-test-ESTRA and RIA-test-PROG (ÚRVJT Košice) were used. Three experimental and three control animals were killed at 36 hours as well as on day 7, 17, 25 and 34 after delivery. After excision of the sexual organs, separate weight determinations of the following organs were carried out: uterine body (TM), gravid horn (G+) non-gravid horn (G-), gravid horn-sided ovary (OVA+) and non-gravid horn-sided ovary (OVA-). The dynamics of T_4 (Tab. I, Fig. 1) was similar both in the control and experimental animals. As compared to 36 h, an insignificant decrease and insignificant increase in T_4 levels was observed on days 4 and 25 after delivery. Between days 21 and 34, the T_4 levels in the treated animals did not reach the T_4 levels of the controls. In the treated animals, higher T_3 levels (Tab. I, Fig. 2) were observed throughout the experiments, revealing statistically significant differences between the groups on day 17 ($P < 0,01$) and 21 ($P < 0,05$) after delivery.

The postpartum decrease in E_2 levels (Tab. I, Fig. 3) in the controls was insignificant as compared to 36 h after delivery while in the treated animals this decrease was significant throughout the experiment. At higher E_2 levels in the experimental group, statistically significant differences between the groups were observed in 36 h ($P < 0,05$) and on day 7 after delivery ($P < 0,01$). In the controls, P_4 levels revealed a decrease lasting until day 21 and an increase after day 25 (Tab. I, Fig. 4). In the experimental group, the decrease in P_4 levels was interrupted by an episodic increase on day 21 after delivery. With higher P_4 levels in the experimental group, statistically significant differences between the groups were seen on day 17 after parturition. In both the weight of the uterine body, gravid and non-gravid horn (Tab. I, Fig. 5) revealed a decreasing tendency throughout the experiment. On day 17 and 34, the higher weight of the single parts of the uterus was observed in the experimental group, while on the remaining days the higher weights were observed in the controls. On day 34, uterine body weight differences between the groups were significant ($P < 0,01$). Throughout the experiment, the weight of ovaries of both the gravid and non-gravid horn was insignificantly higher in the experimental animals (Tab. II, Fig. 6) as compared to the controls. In comparison to 35 h, an insignificant weight increase in the ovaries from both the gravid and non-gravid uterine horn of treated animals was observed on day 17 and 34. Significance of correlation (Tab. III and IV) was observed in the following relations: in 36 hours, T_4 :OVA G+ ($P < 0,05$) in the controls; on day 7, T_4 :OVA G- ($P < 0,05$) in the experimental group; on day 34, T_4 :TM ($P < 0,01$) in the treated animals, and on day 7, E_2 :G- ($P < 0,05$) in the controls.

VZTAH LÍHNIVOSTI A PODÍLU ŽLOUTKU, BÍLKU A SKOŘÁPKY VE VEJCÍCH SLEPIC ŠLECHTĚNÝCH V KLECOVÉ TECHNOLOGII

L. Máchal, P. Suchý, J. Kalová, P. Jelínek

MÁCHAL, L. — SUCHÝ, P. — KALOVÁ, J. — JELÍNEK, P. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Vztah líhnivosti a podílu žloutku, bílku a skořápky ve vejcích slepic šlechtěných v klecové technologii*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (6–7): 601–606.

U 362 slepic čtyř linií pocházejících ze dvou šlechtitelských chovů jsme stanovili podíl žloutku, bílku a skořápky ve vejci. Při individuálním líhnutí jsme porovnali líhnivost linií s procentuálním zastoupením žloutku, bílku a skořápky. Se vzrůstajícím podílem žloutku a skořápky a se snižujícím se obsahem bílku ve vejci klesala líhnivost u hnědovaječných linií RIR a RIW-1 v rozpětí od 13,3 do 19,1 %. Linie LB-M dosáhla nejvyšší líhnivosti (83,9 až 87,0 %) při průměrném zastoupení jednotlivých vaječných komponentů; líhnivost klesala na obě strany k extrémním hodnotám (43,3 % – 65,0 %). Linie RIW-2, selektovaná tři generace v klecové technologii, vykazovala nižší podíl žloutku (27,06 % $\pm$ 1,79), vyšší podíl bílku (64,48 % $\pm$ 1,87) a nižší podíl skořápky ve vejci (8,46 % $\pm$ 0,66) než linie RIR, RIW-1 a LB-M, šlechtěné 11 generací v klecové technologii. Nejvyšší líhnivosti (81,2 až 83,1 %) bylo dosaženo u vajec s vysokým podílem žloutku (29,50 %) a skořápky (9,75 %) a s nízkým podílem bílku (62,55 proc.). Zvyšování podílu žloutku a skořápky a snižování podílu bílku ve vejci i zvýšení líhnivosti z těchto vajec lze považovat za adaptační proces v klecové technologii.

líhnivost; žloutek; bílek; skořápka; selekce; klecová technologie

Líhnivost je podmíněna celou řadou genetických i negenetických faktorů. Z genetických činitelů se na ní spolupodílí především genotyp líhnutých kuřat a složení vajec, jež ovlivňuje genotyp matky. Mezi negenetické faktory lze zařadit techniku líhnutí, výživu a zdravotní stav rodičů, stáří a biologickou hodnotu násadových vajec.

Vliv vajec na líhnivost je značný. Je prokázán vztah mezi kvalitou skořápky, výskytem masných a krevních skvrn, poměrem bílku a žloutku a líhnivostí. Miyoshi a Mitsumoto (1980) udávají průměrné hodnoty koeficientu dědivosti poměru žloutku a bílku, vypočtené na základě sourozenců, v rozmezí 0,15 až 0,53. Petersen et al. (1986) poukazují na vliv věku a hmotnosti těla na pohlavní dospělost a hmotnost jednotlivých komponentů vajec. Marguerat, Hagger (1986) a Fletcher et al. (1983) zjistili zvýšení obsahu bílku ve větších vejcích snášených staršími slepicemi, ale zároveň konstatují zvětšení poměrného

zastoupení žloutku ve vejcích od těchto slepic. Roland (1981) poukazuje na vztah mezi hmotnostním přírůstkem slepic a specifickou hmotností skořápky, která se podstatně zhoršila u slepic, které více zvýšily svou živou hmotnost. Sama hmotnost vajec patří k vlastnostem se střední a vysokou heritabilitou. Jerome et al. (1956 — cit. Karakoz a kol., 1964) a Horn et al. (1955 — cit. Karakoz a kol., 1964) uvádějí $h^2 = 0,50$ až $0,60$, Schoffner, Sloan (1948 — cit. Karakoz a kol., 1964) $h^2 = 0,45$ až $0,84$ a Engström (1982) $h^2 = 0,71 \pm 0,31$.

Při provádění kontroly užitečnosti (KU) v klecové technologii a následné selekci byly zjištěny efekty, které mohou do značné míry formovat výsledný genotyp šlechtěných linií. Fokina (1981) udává dřívější pohlavní dospělost a vyšší produkci vajec u slepic šlechtitelského chovu umístěných při odchovu a chovu v klecové technologii než u slepic chovaných na trvalé podestýlce. Na vliv klecové technologie v průběhu KU poukazují Jeřábek, Máchal (1983) a Jeřábek et al. (1987). Horn (1979) konstatuje, že lépe reagují na vyšší hustotu osídlení klece slepice leghornky bílé než linie slepic s hnědou barvou skořápky.

MATERIÁL A METODA

Do sledování jsme zařadili celkem 362 slepic čtyř linií. Tři linie — rodajlendka červená (RIR), rodajlendka bílá (RIW-1) a leghornka bílá (LB-M) — byly umístěny v klecové technologii ve šlechtitelském chovu Školního zemědělského podniku v Žabčicích, kde probíhala po dobu 11 generací kontrola užitečnosti s následnou selekcí především na snášku. Pro srovnání jsme sledovali čtvrtou linii (rodajlendku bílou RIW-2) ve šlechtitelském chovu ZD Dolní Cerekev. U slepic této linie byla prováděna KU v klecové technologii po dobu tří generací, po předchozím chovu na trvalé podestýlce. Slepice všech čtyř linií byly umístěny v individuálních klecích. Věk slepic RIR, LB-M a RIW-1 byl v den rozboru vajec 354 dnů a RIW-2 353 dnů; všechny slepice byly krmeny směsí NP.

Hodnotili jsme vliv poměrného zastoupení žloutku, bílku a skořápky na líhnivost jednotlivých linií šlechtěných v klecové technologii. Od každé slepice jsme v období třítýdenního sběru násadových vajec odebrali pro rodokmenné líhnutí jedno vejce, u něhož jsme stanovili jeho hmotnost, hmotnost žloutku a hmotnost skořápky a z rozdílu jsme vypočetli hmotnost bílku. V každém vejci jsme stanovili procentuální podíl žloutku, bílku a skořápky a porovnali je s procentem líhnivosti z vložených vajec té které slepice. Zároveň byl u každé slepice zjišťován počet snesených vajec — u linií RIR, RIW-1 a LB-M ke 354. dnu věku a u linie RIW-2 k 368. dnu věku.

Slepice byly inseminovány jednou týdně spermatem vždy stejného kohouta v návaznosti na připarovací plán.

VÝSLEDKY

Z tab. I je patrná nižší hmotnost vajec u slepic linií RIR a RIW-1 ($56,41 \pm 2,95$ g a $57,80 \pm 4,09$ g) a vyšší u linií LB-M a RIW-2 ($62,46 \pm 4,48$ g a $61,87 \pm 3,22$ g). Počet snesených vajec je naopak nižší u linií LB-M a RIW-2 ($146,75 \pm 22,20$ a $150,39 \pm 6,42$) a vyšší u linií RIR a RIW-1 ($153,44 \pm 16,67$ a $153,85 \pm 16,04$).

Procentuální podíl žloutku ve vejci je nejnižší u slepic linie RIW-2 ($27,06 \pm 1,79$ %) a nejvyšší u linie RIW-1 ($30,14 \pm 2,07$ %). Procentuální podíl bílku je nejvyšší u linie RIW-1 ($59,62 \pm 2,29$ %) a nejvyšší u slepic linie RIW-2 ($64,48 \pm 1,87$ %). Podíl skořápky je nejvyšší u linie RIW-2 ($8,46 \pm 0,66$ %) a nejvyšší u slepic LB-M ($10,63 \pm 0,94$ %).

Nejvyšší líhnivosti dosáhla linie LB-M ($80,7 \pm 17,3$ %) a nejnižší linie RIW-2 ($70,6 \pm 20,1$ %).

I. Snáška, hmotnost vajec, líhnivost a zastoupení žloutku, bílku a skořápky ve vejcích linií RIR, RIW-1, LB-M a RIW-2 — Egg yield, egg weight, hatchability and proportions of yolk, albumen and shell in the eggs of the lines RIR, RIW-1, LB-M and RIW-2

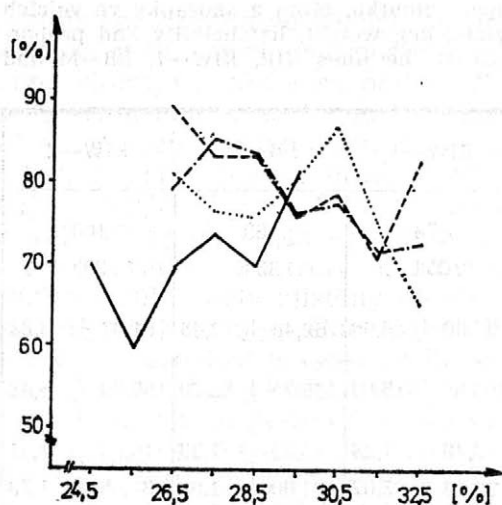
	Jed-notka ¹²	RIR	RIW-1	LB-M	RIW-2
Počet vajec ¹	<i>n</i>	86	78	69	100
Věk slepic ²	dny ¹³	354	354	354	353
Hmotnost vajec ³	g	56,41 ± 2,95	57,80 ± 4,09	62,46 ± 4,48	61,87 ± 3,22
Počet snese-ných vajec ⁴	ks	153,44 ± 16,67	153,85 ± 16,04	146,75 ± 22,20	150,39 ± 6,42
Hmotnost žloutku ⁵	g	16,59 ± 1,24	17,40 ± 1,28	18,09 ± 1,33	16,73 ± 1,32
Podíl žloutku ⁶	%	29,39 ± 1,77	30,14 ± 2,07	29,00 ± 1,68	27,06 ± 1,79
Hmotnost bílku ⁷	g	33,99 ± 2,24	34,53 ± 3,27	37,74 ± 3,36	39,89 ± 2,46
Podíl bílku ⁸	%	60,15 ± 1,84	59,62 ± 2,29	60,37 ± 1,90	64,48 ± 1,87
Hmotnost skořápky ⁹	g	5,91 ± 0,54	5,92 ± 0,63	6,62 ± 0,68	5,22 ± 0,46
Podíl skořápky ¹⁰	%	10,46 ± 0,77	10,24 ± 0,88	10,63 ± 0,94	8,46 ± 0,66
Líhnivost z vložených vajec ¹¹	%	77,9 ± 19,2	78,1 ± 20,2	80,7 ± 17,3	70,6 ± 20,1

¹number of eggs, ²hens age, ³eggs weight, ⁴number of laid eggs, ⁵yolk weight, ⁶yolk proportion, ⁷albumen weight, ⁸albumen proportion, ⁹shell weight, ¹⁰shell proportion, ¹¹hatchability of set eggs, ¹²unit, ¹³days

Ze vztahu procentuálního zastoupení žloutku ve vejci k líhnivosti jsme zjistili nejvyšší líhnivost linií RIR a RIW-1 u vajec s malým procentuálním obsahem žloutku (27,50 % a 26,50 %) a nejnižší u vajec s vysokým obsahem žloutku (31,50 % a 31,50 %). Naopak u linie RIW-2 byla líhnivost nejvyšší u vajec s vysokým obsahem žloutku (29,50 %) a nejnižší u vajec s nízkým zastoupením žloutku (25,50 %). U linie LB-M bylo dosaženo nejvyšší líhnivosti u vajec s průměrným obsahem žloutku (30,50 %) — obr. 1.

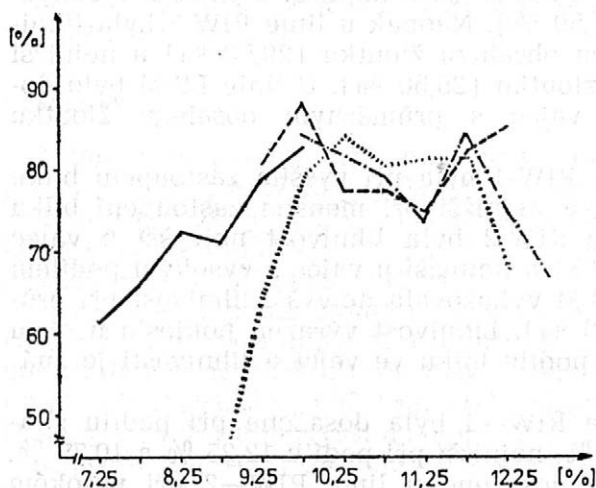
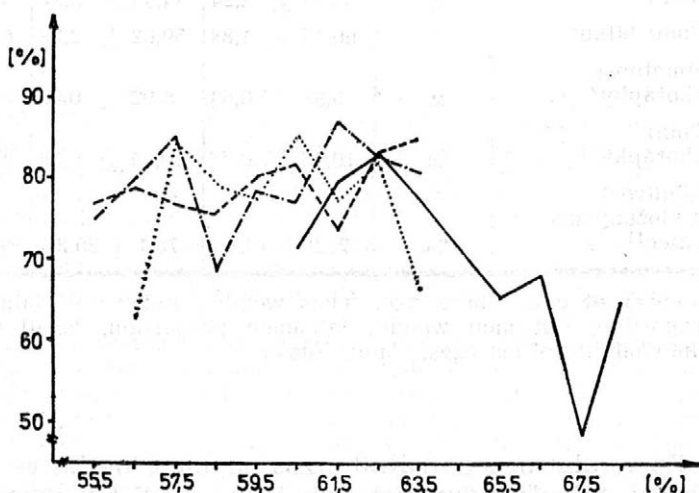
Nejvyšší líhnivost linií RIR a RIW-1 byla při vyšším zastoupení bílku ve vejci (61,50 % a 63,50 %) a nejnižší při menším zastoupení bílku (58,50 % a 61,50 %). U linie RIW-2 byla líhnivost nejvyšší u vajec s nízkým podílem bílku (62,55 %) a nejnižší u vajec s vysokým podílem bílku (67,50 %). Vejce linie LB-M vykazovala nejvyšší líhnivost při průměrném zastoupení bílku (60,50 %). Líhnivost výrazně poklesla u obou extrémů. Vztah procentuálního podílu bílku ve vejci a líhnivosti je znázorněn na obr. 2.

Nejvyšší líhnivost linií RIR a RIW-1 byla dosažena při podílu skořápky 11,25 % (9,25 %) a 9,25 %, nejnižší při podílu 12,25 % a 10,75 %. Výrazně vysoké líhnivosti bylo dosaženo u linie RIW-2 při vysokém



1. Závislost líhnivosti (osa y) na procentuálním obsahu žloutku (osa x) ve vejcích slepic linií RIR, RIW-1, LB-M a RIW-2; - - - RIR, RIW-1, LB-M, — RIW-2 [platí pro obr. 1 až 3] — A relationship of hatchability (y-axis) to the percentual content of yolk (x-axis) in the eggs of hens of the lines RIR, RIW-1, LB-M and RIW-2; - - - RIR, RIW-1, LB-M, — RIW-2 (applies to Figs. 1 to 3)

2. Závislost líhnivosti (osa y) na procentuálním obsahu bílku (osa x) ve vejcích slepic linií RIR, RIW-1, LB-M a RIW-2 — A relationship of hatchability (y-axis) to the percentual content of albumen (x-axis) in the eggs of hens of the lines RIR, RIW-1, LB-M and RIW-2



3. Závislost líhnivosti (osa y) na procentuálním zastoupení skořápky (osa x) ve vejcích slepic linií RIR, RIW-1, LB-M a RIW-2 — A relationship of hatchability (y-axis) to the percentual content of yolk (x-axis) in the eggs of hens of the lines RIR, RIW-1, LB-M and RIW-2

podílu skořápky (9,75 %) a nejnižší u nejmenšího zastoupení skořápky (7,25 %). U vajec linie LB—M byla nejvyšší líhnivost u průměrného podílu skořápky (10,25 %) a klesala směrem k oběma extrémům. Vztah podílu skořápky ve vejci k líhnivosti znázorňuje obr. 3.

DISKUSE

U obou hnědovaječných linií (RIR a RIW—1) šlechtěných 11 generací v klecové technologii byla zjištěna vyšší snáška vajec a nižší hmotnost vajec než u linií LB—M a RIW—2 šlechtěných v klecové technologii tři generace.

Nižší procentuální podíl bílku a vyšší podíl žloutku a skořápky ve vejci u všech tří linií šlechtěných po dobu 11 generací v klecové technologii je v relaci s výsledky testování dosahovanými snáškovými hybridy Moravia v Mezinárodní kontrolní a zkušební stanici drůbeže v Ivanče pri Dunaji.

Zároveň lze u mateřské linie RIW—1 a otcovské linie RIR poukázat na preferenci jedinců s vejci s nižším podílem žloutku a skořápky a vyšším podílem bílku při líhnutí.

U mateřské linie RIW—2 snáškového hybrida šlechtěného v ZD Dolní Cerekev je závislost líhnivosti na procentuálním obsahu žloutku, bílku a skořápky zcela opačná než u linií RIR a RIW—1. Při líhnutí jsou tedy preferována vejce s vyšším podílem žloutku a skořápky. Linie LB—M (leghornka bílá) je charakterizována rovnovážným stavem, kdy zvýšený i snížený podíl jednotlivých komponentů ve vejci má za následek snížení líhnivosti.

Zvyšování podílu žloutku ve vejci patrně reprezentuje selekční tlak klecové technologie u linie šlechtěné krátkou dobu v klecové technologii, a to preferencí vajec s vyšším obsahem žloutku a skořápky při líhnutí ve smyslu přizpůsobení se novým podmínkám prostředí. Při každém extrému je redukována schopnost reprodukovat se (Lerner, 1954) a převádění šlechtěných linií do klecové technologie může takovým extrémem být, alespoň po dobu, než dojde k adaptaci populace.

Tato zjištění jsou v relaci s publikovanými údaji autorů Fokina (1981), Jeřábek, Máchal (1983) a Jeřábek et al. (1987). O vyšší adaptabilitě leghornky bílé v klecové technologii svědčí vyvážený podíl vaječných komponentů ve vztahu k líhnivosti, což potvrzuje i Horn (1979).

Lze tedy vyslovit předpoklad, že u hnědovaječných linií kura šlechtěných po několik generací v klecové technologii jsou z hlediska reprodukce preferováni jedinci s nižší hmotností vajec, nižším procentuálním zastoupením žloutku a vyšším podílem bílku a skořápky. Prvních několik generací po přemístění z trvalé podestýlky do klecí se vyznačuje opačným působením, jemuž navíc výrazně napomáhá intenzivně prováděná rodinová selekce na snášku, zvláště v její první třetině.

Literatura

- ENGSTRÖM, G.: Shell quality, egg number and egg weight; their heritability and the correlations between them. In: Second World Congr. on Genetics Applied to Livestock Production, Madrid, 1982, s. 876—880.
FLETCHER, D. L. — BRITTON, W. M. — PESTI, G. M. — RAHN, A. P. — SAVAGE, S. I.: The relationship of layer flock age and egg weight on egg component yields and solids content. *Poult. Sci.*, 62, 1983, s. 1800—1805.

- FOKINA, Z.: Effektivnyje sposoby soderžaniya plemennykh kur. Životnovodstvo, 1981, č. 12, s. 229—230.
- HORN, P.: How cage space influences layers. Poult. Int., 18, 1979, č. 11, s. 46—54.
- JERÁBEK, S. — MÁCHAL, L.: Factors affecting performance of caged layers in the course of breeding. In: 5th Int. Symp. Actual Problems of Avian Genetics, Piešťany, 1983, s. 113—117.
- JERÁBEK, S. — MÁCHAL, L. — TOŠOVSKÝ, J. — PETROVSKÝ, E.: Factors affecting the performance of caged layers in the course of breeding (the repeating experiment). In: 6th Int. Symp. on Actual Problems of Avian Genetics, Smolenice, 1985, s. 104—105.
- KARAKOZ, A. a kol.: Genetika hospodárskych zvierat. Bratislava, SVPL 1964, s. 312.
- LERNER, I. M.: Genetic Homeostasis. New York, John Wiley and Sons 1954.
- MARGUERAT, C. — HAGGER, C.: Selection for income minus feed cost in laying hens: correlated response in egg composition. Proc. 7th Europ. Poult. Conf., Paris, 1986, s. 113—117.
- MIYOSHI, S. — MITSUMOTO, T.: Selection for high and low yolk — albumen ratio in chickens. II. The direct responses to selection on the yolk — albumen ratio for seven generations. Jap. Poult. Sci., 17, 1980, č. 5, s. 219—227.
- PETERSEN, J. — LUKE, F. — ZEIGLER, W. — GERKEN, M.: Response of early and late maturing laying hybrids to different treatments during the rearing period. Arch. Geflügelkunde, 50, 1986, s. 218—224.
- ROLAND, D. A.: Crack down on cracked eggs. Poult. Int., 20, 1981, č. 7, s. 38—53.

Došlo dne 10. 10. 1991

MÁCHAL, L. — SUCHÝ, P. — KALOVÁ, J. — JELÍNEK, P. (University of Agriculture, Brno): *The relationship of hatchability and proportions of yolk, albumen and shell in eggs of hens bred in a cage technology system.* Živoč. Věr., 37, 1992 (6—7): 601—606.

Within three-week collection of hatching eggs, one egg was taken from each of 3662 hens of four lines coming from two poultry breeding farms for the purposes of pedigree hatching; egg weight, yolk weight and shell weight were determined. Albumen weight was determined from the difference in the latter weight (Tab. I). The number of laid eggs was determined on the 354th day of age in lines RIR (Rhode Island Red), RIW—1 (Rhode Island White) and LB—M (White Leghorn), on the 368th day of age in line RIW—2 (White Rhode Island) (Tab. I). Hatchability of the particular lines was compared with percent proportions of yolk, albumen and shell after chick hatching.

Hatchability of brown-egg lines RIR and RIW—1 decreased from 13.3 % to 19.1 % (Figs. 1, 2 and 3) with an increasing proportion of yolk and shell and with a decreasing albumen content in the egg. The line LB—M had the highest hatchability (83.9 to 87.0 %) for average proportions of the egg components; hatchability was decreasing in both directions (43.3 % — 65.0 %) toward extreme values (Figs. 1, 2 and 3). The line RIW—2, selected for three generations in a cage technology system, had the lower proportion of yolk (27.06 ± 1.79 %), higher proportion of albumen (64.48 ± 1.87 %) and lower proportion of shell in the egg (8.46 ± 0.66 %) than the lines RIR, RIW—1 and LB—M, which had been bred for 11 generations in a cage technology system (Tab. I). The highest hatchability (81.2 to 83.1 %) was observed in eggs with a high proportion of yolk (29.5 %), shell (9.75 %) and a low proportion of albumen (62.55 %) — Figs. 1 to 3.

An increase in the yolk proportion in the egg obviously documents the selection pressure of a cage technology system in a line bred for a short time within this system representing preference of eggs with higher contents of yolk and shell at the time of hatching as a result of adaptation to new environmental conditions. Reproductive ability is lowered by any extreme conditions (Lerner, 1954); transfer of bred lines to a cage technology system can mean such extreme conditions, at least until the population is adapted to new conditions.

hatchability; yolk; albumen; shell; selection; cage technology system

Adresa autorů:

Ing. Ladislav Máchal, CSc., MVDr. ing. Pavel Suchý, CSc., ing. Jaromíra Kalová, prof. MVDr. ing. Pavel Jelínek, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

L. Hyánková, L. Dědková, J. Tláškal

HYÁNKOVÁ, L. — DĚDKOVÁ, L. — TLÁSKAL, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves, Plemenářský podnik, Loděnice u Berouna): *Vliv hustoty osazení na výkrmové schopnosti brojlerů*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (6—7): 607—613.

3 500 kuřat genotypu Hybro a 3 500 kuřat genotypu Ross 208 bylo vykrmováno do věku 42 dnů při hustotě osazení 12, 14, 15, 16 a 17 kusů na 1 m² podlahové plochy boxu o konstantní ploše 16,7 m². S vyšší denzitou kuřat v boxu klesala u obou genotypů živá hmotnost (Ross: 1 887, 1 829, 1 811, 1 800 a 1 799 g; Hybro: 1 960, 1 950, 1 935, 1 915 a 1 931 g), snižovala se spotřeba krmiva na jedno kuře (Ross: 3,79, 3,57, 3,56, 3,52 a 3,49 kg; Hybro: 4,06, 3,92, 3,83, 3,74 a 3,82 kg) a zlepšovala se konverze krmiva (Ross: 2,01, 1,95, 1,96, 1,95 a 1,94 kg · kg⁻¹; Hybro: 2,07, 2,01, 1,98, 1,95 a 1,98 kg · kg⁻¹). Změna výkrmových vlastností nebyla v závislosti na hustotě osazení stejná (statisticky významný vliv interakce genotyp × hustota osazení), citlivěji reagovala na pokles velikosti životního prostoru kuřata genotypu Ross. Bezprostřední příčinou této interakce je zvýšený úhyn kuřat Hybro při nejvyšší hustotě osazení.

drůbež; masný typ slepic; výkrm; hustota osazení; interakce genotyp × prostředí; testační stanice

Ve výkrmových testech, jejichž cílem je zhodnocení užitečnosti několika odlišných genotypů, je základním předpokladem objektivity výsledků vytvoření relativně stejně vhodného prostředí pro všechny genotypy, tzn. vyloučení možnosti uplatnění interakce mezi genotypem a prostředím. Testovaným genotypům musí být zajištěna nejen vhodná výživa, odpovídající klimatizace a světelný a tepelný režim, ale i dostatečně velký životní prostor.

V Mezinárodní kontrolní stanici drůbeže v Ústrašicích (MKSD) byly dlouhou dobu prováděny výkrmové testy finálních hybridů při hustotě osazení 12 ks · m⁻², což při průměrné živé hmotnosti 2 kg, která nebyla na konci 42denního výkrmu zpravidla překračována, činí 24 kg · m⁻². Horní doporučovaná hranice zatížení 1 m² podlahové plochy se podle literárních údajů pohybuje mezi 32 až 35 kg živé hmotnosti (Scholtyssek, 1971; Grashorn, Kutritz, 1991). Hustota osazení používaná v MKSD je tedy relativně velmi nízká a s velkou pravděpodobností vylučuje možnost odlišné míry fenotypové exprese jednotlivých genotypů.

Použití extrémně nízkých hustot při výkrmu brojlerů má v testačních stanicích své objektivní příčiny a opodstatnění, z hlediska zemědělské praxe však vede k řadě problémů. Hustota výrazně nižší, než se běžně používá v provozních podmínkách, kde připadá na 1 m² 15,18 a více kusů, snižuje vypovídací schopnost testů pro komerční producenty drůbežního masa, kteří by měli být pomocí těchto testů informováni o specifitě jednotlivých hybridních kombinací. Současně by jim testy měly umožňovat objektivní porovnání užitkovosti v jejich vlastních chovech.

S ohledem na tuto skutečnost bylo cílem práce posoudit výši rizika uplatnění interakce mezi genotypem a hustotou osazení při fenogenezi růstu, jestliže by se hustota osazení používaná v MKSD přiblížila hustotám používaným v praxi.

MATERIÁL A METODA

Do výkrmu, který trval 42 dní, bylo zastaveno 3500 jednodenních nesexovaných kuřat genotypu Hybro a 3500 kuřat genotypu Ross 208. Výkrm byl prováděn v bezokenní hale s řízeným prostředím podle standardního technologického postupu Mezinárodní kontrolní stanice drůbeže v Ústřicích (Metodiky kontrolních zkoušek MKSD 1987).

V hale bylo k dispozici 30 boxů o konstantní ploše 16,7 m². Hustota osazení v boxech se pohybovala v rozpětí 12, 14, 15, 16 a 17 kusů na 1 m² podlahové plochy. Na jeden typ hustoty připadalo šest boxů.

Do 21. dne byla kuřata krmena *ad libitum* standardní sypkou směsí BR 1 (22 % NL, 12,3 MJ ME · kg⁻¹), od 22. dne standardní granulovanou směsí pro brojlerů BR 2 (19 % NL, 12,8 MJ ME · kg⁻¹). Pro každé kuře bylo zajištěno 3,25 cm délky krmítka a 0,7 cm délky napáječky.

Po ukončení testu byla kuřata po 12hodinovém lačnění individuálně zvážena. Dále byla určena celková spotřeba krmiva na box a přepočtena na průměrnou spotřebu krmiva na 1 kuře (kg) a na 1 kg živé hmotnosti (konverze krmiva). Při hodnocení vlivu hustoty osazení na výkrmové schopnosti kuřat se přihlíželo k procentuálnímu úhynu v jednotlivých boxech.

Experiment byl vyhodnocen na základě lineárního modelu

$$y_{ijm} = \mu + g_i + h_j + (gh)_{ij} + e_{ijm}$$

kde: y_{ijm} — průměrná hodnota sledované vlastnosti pro m -tý box uvnitř i -tého genotypu a j -té hustoty osazení

μ — obecný průměr

g_i — efekt i -tého genotypu ($i = 1, 2$)

h_j — efekt j -té hustoty osazení ($j = 1, 2 \dots 5$)

$(gh)_{ij}$ — interakce mezi i -tým genotypem a j -tou hustotou osazení

e_{ijm} — reziduální efekt

U živé hmotnosti, kde jsme na rozdíl od ostatních sledovaných ukazatelů měli k dispozici individuální hodnoty, byl do analýzy zahrnut také efekt pohlaví (p_k) a efekt interakce mezi pohlavím a hustotou osazení $(ph)_{kj}$. Y_{ijkl} představuje v tomto případě hodnotu sledované vlastnosti pro l -tého jedince.

VÝSLEDKY

Užitkovost masných hybridů Ross 208 a Hybro dosažená na konci 42denního výkrmového testu při různé hustotě osazení je uvedena v tab. I.

I. Užítkovost brojlerů na konci 42denního výkrmového testu — Broiler performance at the end of the 42-day fattening test

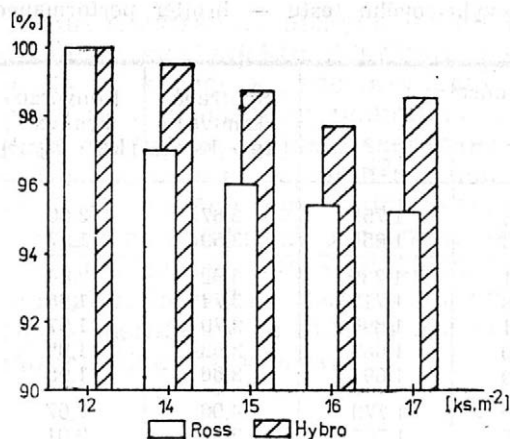
	Hustota osazení ¹ (ks · m ⁻²)	Živá hmotnost ² (g)			Spotřeba krmiva ³ (kg · ks ⁻¹)	Konverze krmiva ⁴ (kg · kg ⁻¹)
		n	♂♂	♀♀		
Hybro Ross		1 938	2 123	1 753	3,87	2,00
		1 825	1 996	1 654	3,59	1,97
	12	1 923	2 111	1 735	3,92	2,04
	14	1 889	2 066	1 712	3,74	1,98
	15	1 873	2 051	1 695	3,70	1,97
	16	1 858	2 030	1 685	3,63	1,95
	17	1 865	2 039	1 691	3,66	1,96
Hybro	12	1 960	2 149	1 770	4,06	2,07
	14	1 950	2 135	1 765	3,92	2,01
	15	1 935	2 117	1 754	3,83	1,98
	16	1 915	2 097	1 733	3,74	1,95
	17	1 931	2 118	1 744	3,82	1,98
Ross	12	1 887	2 073	1 700	3,79	2,01
	14	1 829	1 998	1 659	3,57	1,95
	15	1 811	1 985	1 636	3,56	1,96
	16	1 800	1 963	1 636	3,52	1,95
	17	1 799	1 961	1 637	3,49	1,94
Významnost jednotlivých efektů ⁵ (ANOVA)						
Genotyp ⁶ (G)		++	++	++	++	++
Hustota ⁷ (H)		++	++	++	+	+
Pohlaví ⁸ (P)		++				
G × H		++	+	+	NS	+
P × H		NS				

++ $P < 0,01$, + $P < 0,05$

¹floor density, ²live weight, ³feed consumption, ⁴feed conversion, ⁵significance of particular effects, ⁶genotype, ⁷density, ⁸sex

Z tabulky je zřejmé, že živá hmotnost kuřat byla na konci testu jednoznačně závislá na genotypu a pohlaví sledovaného kuřete (statisticky významný vliv genotypu a pohlaví). Brojeři Hybro dosáhli v průměru vždy vyšší hmotnosti než kuřata Ross, kohoutci měli podle očekávání vyšší hmotnost než slepičky. Kromě těchto faktorů ovlivnila významně hmotnost těla i hustota osazení ($P < 0,01$), při které bylo kuře vykrmováno. Při zvyšování počtu kuřat na m² podlahové plochy boxu dochází k poklesu hmotnosti kuřat. Pokles není stejný u obou genotypů (statisticky významný vliv interakce genotyp × hustota osazení), výraznější změnu v závislosti na hustotě osazení jsme zaznamenali u kuřat genotypu Ross 208 (tab. I, obr. 1).

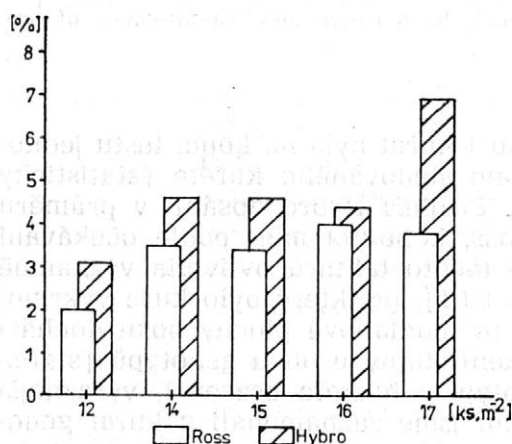
Hodnoty spotřeby a konverze krmiva naznačují, že rychleji rostoucí kuřata Hybro spotřebovala během výkrmu více krmiva, které zpravidla hůře využila než kuřata Ross (statisticky významný vliv genotypu). Menší životní prostor vedl u obou genotypů ke snížení příjmu krmiva a ke zlepšení jeho konverze (statisticky významný vliv hustoty osazení). Reakce genotypů však nebyla, podobně jako u živé hmotnosti, stejně



1. Relativní hmotnost kuřat (osa y) v závislosti na hustotě osazení (osa x); hmotnost při 12 ks/m² = 100 % — Relative weight of chicks (y-axis) in dependence on floor space density (x-axis); the weight for 12 birds/m² = 100 %

citlivá. Diference se projeví především v konverzi. U genotypu Ross klesá hodnota konverze úměrně s poklesem velikosti životního prostoru, u kuřat Hybro nelze naproti tomu klesající tendenci spotřeby a konverze krmiva zaznamenat od hustoty 16 kusů na 1 m².

Diference mezi genotypy v reakci na zmenšení životního prostoru bezprostředně souvisí s rozdíly v životnosti kuřat. Při všech hustotách osazení, které jsme v testu použili, vykazují vyšší úhyn brojleři Hybro ($P < 0,01$, obr. 2). Na rozdíl od genotypu Ross způsobuje hustota osazení 17 kusů na 1 m² u těchto kuřat výrazný pokles životnosti. Zvýšený úhyn koresponduje s hodnotami hmotnosti, spotřeby a konverze krmiva, které jsou vyšší, než bychom podle trendu při nižších hustotách osazení očekávali.



2. Úhyn kuřat (osa y) v závislosti na hustotě osazení (osa x) — Death rate of chicks (y-axis) in dependence on floor space density (x-axis)

DISKUSE

Nižší hmotnost brojlerů v důsledku vyšší populační denzity byla zaznamenána v řadě prací. Spolu s poklesem hmotnosti autoři často pozorovali, podobně jako my, snížený příjem potravy a zlepšení konverze

krmiva [Bolton et al., 1972; Scholtyssek, 1971; Scholtyssek, Gschwindt, 1971, 1980; Dafwang et al., 1987; Shanawany, 1988; Grashorn, Kutritz, 1991]. Změnu užitek-vých vlastností vysvětlují zpravidla tím, že při vyšší hustotě osazení mají kuřata menší ztráty tepla, což společně s omezením pohybu vede k redukci jejich kalorických potřeb a apetitu [Bolton et al., 1972; Grashorn, Kutritz, 1991].

Zvýšení úhynu kuřat Hybro v boxech s nejvyšší hustotou osazení naznačuje, že kromě výkrmových schopností může být depresivním účinkem menšího životního prostoru postižena i životnost kuřat. Její pokles při vyšší hustotě osazení nelze jednoznačně vyloučit ani na základě literárních údajů, i když ve většině publikovaných prací není významný vliv na životnost brojlerů pozorován. Lze předpokládat, že prokázání závislosti mezi úhynem a populační denzitou je ovlivňováno spolupůsobením celé řady faktorů. Kromě zvolených koncentrací zvířat, rozpětí sledovaných hustot, věku a růstových schopností použitých kuřat má značný význam i úroveň dalších faktorů prostředí. Právě jejich kvalita může v některých případech rozhodnout, zda se podaří danou závislost prokázat, nebo zda bude zastřena vlivem silnějších negativních faktorů. Svůj význam může mít v této souvislosti např. kvalita klimatizace [Grashorn, Kutritz, 1991], podle jiných autorů kvalita a údržba podestýlky [Bolton et al., 1972]. Při vyšší koncentraci zvířat je podestýlka znečištěna, a tím je potenciálně i větším zdrojem choroboplodných zárodků. S depresivním působením vyšší denzity se v některých pracích dává do souvislosti i vyšší výskyt případů náhlého úhynu [Dafwang et al., 1987; Grashorn, 1987].

Klíčovým faktorem, který určuje míru stresového působení určité hustoty osazení, je bezesporu hmotnost těla, které kuřata dosáhla ve sledované době. Vyplývá to ze skutečnosti, že nežádoucí vliv vyšší hustoty osazení se projevuje v užitečnosti brojlerů především na konci výkrmu a je závislý na jeho délce, intenzitě růstu zvolené hybridní kombinace a při odděleném výkrmu i na pohlaví kuřat. Scholtyssek (1971) v této souvislosti zdůrazňuje, že vhodnějším ukazatelem než samotná hustota osazení je při optimalizaci velikosti životního prostoru u brojlerů celková hmotnost kuřat připadající na jednotku plochy, která nealternuje s věkem. Ve shodě s těmito poznatky zjišťujeme, že zvyšování koncentrace kuřat v boxech postihovalo větší měrou těžší, rychleji rostoucí brojleru Hybro. Hustota osazení má, podobně jako u genotypu Ross, vliv na dosaženou živou hmotnost a na spotřebu a konverzi krmiva. Navíc nejvyšší hustota osazení zvyšuje u tohoto genotypu frekvenci takových stresových situací, které končí úhynem kuřete.

Zvýšený úhyn snižuje koncentraci kuřat v boxech, tzn. uměle omezuje negativní působení dané hustoty osazení u tohoto genotypu. Je tedy zřejmě bezprostřední příčinou existence významné interakce genotyp $\times$ hustota osazení, kterou zaznamenáváme při hodnocení výkrmových schopností sledovaných genotypů.

Na základě analýzy výsledků je možné dojít k závěru, že hustota osazení podlahové plochy při výkrmu kuřat v podmínkách MKSD Ústrašice by měla být nižší než $17 \text{ ks} \cdot \text{m}^{-2}$, aby se vyloučilo riziko vlivu nežádoucích interakcí. Za přijatelný kompromis považujeme $15 \text{ ks} \cdot \text{m}^{-2}$.

Literatura

- BOLTON, W. — DEWAR, W. A. — MORLEY JONES, R. — THOMPSON, R.: Effect of stocking density of performance of broiler chicks. *Brit. Poult. Sci.*, 13, 1972, s. 157—162.
- DAFWANG, I. I. — COOK, M. E. — SUNDE, A. L.: Interaction of dietary antibiotic supplementation and stocking density on broiler chick performance and immune response. *Brit. Poult. Sci.*, 28, 1987, s. 47—55.
- GRASHORN, M.: Untersuchungen zur Frage der Abgänge in Broilerherden. *Arch. Geflügelkde*, 51, 1987, s. 220—233.
- GRASHORN, M. — KUTRITZ, B.: Der Einfluss der Besatzdichte auf die Leistung moderner Broilerherkünfte. *Arch. Geflügelkde*, 55, 1991, s. 84—90.
- SHANAWANY, M. M.: Broiler performance under high stocking densities. *Brit. Poult. Sci.*, 29, 1988, s. 43—52.
- SCHOLTYSEK, S.: Zur Frage der Beatzdichte in Broilerherden. *Arch. Geflügelkde*, 35, 1971, s. 235—239.
- SCHOLTYSEK, S. — GSCHWINDT, B.: Untersuchungen zu Besatzdichte und Futterplatz in der Bodenmast von Broilern. *Arch. Geflügelkde*, 44, 1980, s. 220—224.
- Metodiky kontrolních zkoušek v MKSD v ČSSR, Leningrad, 1987, s. 53.

Došlo dne 3. 12. 1991

HYÁNKOVÁ, L. — DĚDKOVÁ, L. — TLÁSKAL, J. [Research Institute for Animal Production, Praha-Uhřetěves; Animal Breeding Enterprise, Loděnice u Berouna]. *The effect of floor space density on the fattening performance of broilers*. *Živoč. Vyr.*, 37, 1992 (6—7): 607—613.

Fattening tests of final hybrids have been conducted at the International Random Sample Tests Station (IRSTS) at Ústřetice for many years, using a floor density of 12 birds/m² which is considerably lower than under field conditions where are 15, 18 and more chickens are kept per 1 m². The use of low floor densities during broiler fattening in IRSTS has its objective reason and purposes, it eliminates the occurrence of genotype $\times$ floor density interactions with respect to the phenotypic expression of particular genotypes. But several problems arise under practical farm conditions. A density considerably lower than that currently used under field conditions decreases the power of the conclusions from fattening tests for commercial producers of poultry meat. The objective of the present paper was to evaluate the risk level of genotype $\times$ floor density interactions with respect to growth phenogenesis if the floor density used at the IRSTS approached the densities used in practical farming conditions.

A total of 3,500 one day old straight run chicks of Hybro and 3,500 chicks of Ross 208 were included in fattening. The duration of the test was 42 days. The chicks were fattened in a windowless house with controlled environment according to the standard technological procedure of the IRSTS at Ústřetice. There were 30 boxes with a floor space of 16.7 m² each. The floor densities in the boxes were 12, 14, 15, 16 and 17 birds per m². Each density was replicated in 6 boxes. The chicks were fed *ad libitum* on a standard mash food (22 % crude protein, 12.3 MJ ME/kg) till the 21st day, from the 22nd day on a standard pelleted mash for broilers (19 % crude protein, 12.8 MJ ME/kg). Each chick was provided with a feeder of the length of 3.25 cm and a drinker of the length of 0.7 cm. After finishing the test the chicks were weighted individually, the total feed consumption per box was calculated. From those, the average feed consumption per chick (kg) and per 1 kg live weight (feed conversion) were determined. The evaluation of the effect of floor density on the fattening performance of chicks took into consideration the mortality percentage in the particular boxes. The experiment was evaluated on the basis of a linear model.

Tab. I shows that the live weight of chicks at the end of the test depends on the chick genotype and sex. Moreover, the body weight is influenced significantly by the floor density ($P < 0.01$) under which the chick is fattened. The higher the number of chicks per 1 m² of floor space in the box, the lower the chick live weight. This decrease is not identical in both genotypes (statistically significant effect of genotype $\times$ floor density interaction), a more marked change in weight in dependence on the floor density was recorded in chicks of the Ross genotype (Tab. I, Fig. 1).

A smaller living space also decreases the feed intake and the feed conversion in both genotypes [statistically significant effect of floor space density]. Like in live weight, the response of genotypes is not equally sensitive. There are differences particularly in feed conversion. In the Ross genotype, the value of feed conversion is decreasing proportionally to the living floor space, but in the Hybro chicks no such decrease in feed intake and conversion could be observed from the density of 16 birds/m². The differences in responses of both genotypes to a reduction in the living floor space are related to differences in chick viability. The Hybro broilers had a higher mortality for all floor densities ($P < 0,01$; Fig. 2). Unlike the Ross genotype, the floor density of 17 birds/m² results in a marked decrease in the viability of these chicks. The higher mortality is in correspondence with the values of weight, feed consumption and conversion which are higher as we would expect from the trend observed for lower floor densities. The higher mortality decreases the chick concentration in boxes, that means it reduces spontaneously the negative effects of the given floor density in the Hybro type. It is obviously a direct cause of the genotype $\times$ floor space density interaction, which is of great importance and which is documented by the evaluation of fattening performance of the investigated genotypes.

When analysing the results the following conclusions are obtained: the floor density for chick fattening at the IRSTS at Ústředice should be lower than 17 birds/m² to eliminate the possible effect of undesirable interactions. Fifteen birds per m² is an acceptable compromise.

poultry; meat type of hens; fattening; floor space density; genotype $\times$ environment interaction; progeny testing station

Adresy autorů:

RNDr. Ludmila Hyánková, CSc., ing. Ludmila Dědková, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha-Uhřetěves
Ing. Josef Tláškal, Středisko pro testování a šlechtění drůbeže, 267 12 Loděnice u Berouna

**INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION
FOR AGRICULTURE**

Slezská 7 CS 120 56 Praha 2 ČSFR FAX: (00422) 25 70 90

In this institute scientific journals dealing with the problems of agriculture and related sciences are published on behalf of the Academy of Agricultural Sciences of the CSFR. The periodicals are published in the Czech or Slovak languages with long summaries in English or in English language with summaries in Czech or Slovak, excepting *Scientia agriculturae bohemoslovaca*, which is in English language only.

Subscription to these journals should be sent to the above-mentioned address.

Periodical	Number of issues per year	pages
Rostlinná výroba (Plant Production)	12	96
Veterinární medicína (Veterinary Medicine)	12	64
Živočišná výroba (Animal Production)	12	96
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12	96
Lesnictví (Forestry)	12	96
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	6	64
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	80
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	80
Zahradnictví (Horticulture)	4	80
Potravinářské vědy (Food Sciences)	4	80
Scientia agriculturae bohemoslovaca	4	96
Meliorace (Soil Science and Amelioration)	2	80
Sociologie zemědělství a venkova (Sociology of Agriculture and Countryside)	2	80

OBSAH CHOLESTEROLU VE VAJEČNÉM ŽLOUTKU JAPONSKÝCH KŘEPELEK V ZÁVISLOSTI NA LINII

J. Simeonovová, J. Baumgartner, J. Vinterová

SIMEONOVÁ, J. — BAUMGARTNER, J. — VINTEROVÁ, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Výzkumný ústav hydinářský, Ivanka pri Dunaji): *Obsah cholesterolu ve vaječném žloutku japonských křepelék v závislosti na linii*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (6—7): 615—623.

U devíti linií křepelky japonské z Výzkumného ústavu hydinářského v Ivance pri Dunaji byla hodnocena hmotnost vajec, hmotnost žloutku, podíl žloutku z hmotnosti vejce a obsah cholesterolu ve žloutku. Byly zjištěny vysoce průkazné ($P < 0,01$) rozdíly v hmotnosti vajec těžkých linií a linií lehkých k produkci konzumních vajec. Průměrná hmotnost vejce celého souboru všech linií činila 9,53 g. V hmotnosti žloutku a jeho podílu z hmotnosti vejce nebyly rozdíly mezi liniemi statisticky průkazné. Průměrná hodnota hmotnosti žloutku celého hodnoceného souboru byla 2,96 g a podíl žloutku tvořil 31,02 % z hmotnosti vejce. Obsah cholesterolu u celého souboru křepelčích vajec byl průměrně 1 837 mg ve 100 g žloutku. Byly zjištěny statisticky vysoce průkazné rozdíly mezi liniemi ($P < 0,01$). Vyšších hladin dosahovaly linie polotěžké (1 894 až 2 051 mg/100 g žloutku). Linie lehkých i těžkých kombinací se vyznačovaly nižší úrovní cholesterolu ve žloutku (1 620 až 1 831 mg/100 g žloutku). Nejnižší obsah cholesterolu byl zjištěn u kombinace lehkých linií 01 × 07 k produkci konzumních vajec (1 620 mg cholesterolu ve 100 g žloutku). U tří z devíti hodnocených linií byla zjištěna průkazná negativní korelace ($P < 0,05$) mezi podílem žloutku ve vejci a obsahem cholesterolu ve žloutku. U dalších hodnocených znaků byly korelační závislosti k obsahu cholesterolu ve žloutku vesměs neprůkazné a nejednoznačné.

křepelka japonská; linie těžké, střední, lehké; cholesterol; hmotnost vajec; hmotnost a podíl žloutku

Vaječný žloutek patří k nejbohatším zdrojům cholesterolu v potravě a je řazen k rizikovým faktorům lidské výživy. Přestože se názory na vliv exogenního cholesterolu při vzniku kardiovaskulárních onemocnění různí, výsledky nálezů desetiletého studia v USA, zahrnujícího 400 000 lidí, svědčí o skutečnosti, že příjem cholesterolu potravou nemá denně překročit 250 až 300 mg (Consensus Conference, 1985). Celosvětově jsou hledány cesty, jak snížit obsah cholesterolu v potravinách.

Na obsahu cholesterolu ve žloutku se podílí mnoho faktorů, zvláště vliv věku zvířat, plemene, druhu, krmiva, intenzity, snášky aj. Odhad koeficientu dědivosti pro žloutkový cholesterol uvádějí u slepic Cunningham et al. (1974) $h^2 = 0,21$ až $0,26$. Ansah et al. (1985) uvádějí podobné hodnoty a dále během třígenerační selekce na nízký cholesterol zjistili signifikantní snížení o $2,2 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, $2,4 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ a $5,4 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ žloutku. Mezi obsahem cholesterolu, hmotností žloutku, hmotností vajec a snáškou zjistili korelace neprůkazné a nízké. Hong a Park

(1989) hodnotili genotypové a fenotypové korelace mezi obsahem žloutkového cholesterolu a dalšími parametry. Významné korelace našli mezi obsahem cholesterolu ve žloutku a věkem při prvním sneseném vejci (pozitivní) a počtem snesených vajec (negativní). Poukazují na možnost genetického snížení žloutkového cholesterolu, i když např. Noble [cit. Wells, Belyavin, 1987] připomínají, že selekce na obsah cholesterolu ve žloutku se setkává s rozdílnými úspěchy. Hargis (1988) upozorňuje na spojitost obsahu cholesterolu ve žloutku a reprodukční schopnosti zvířat a na nutný odhad žloutkového cholesterolu nezbytného k zachování fyziologických funkcí a cholesterolu nadbytečného, ve žloutku deponovaného. Washburn a Marks (1985) zjistili, že korelace mezi obsahem cholesterolu a ostatními ukazateli kvality vajec byly nízké a že významně bude asi působit i intenzita produkce. Bair a Marion (1978), kteří hodnotili rozdíly mezi sedmi inbredními liniemi slepic, zjistili signifikantní rozdíly v obsahu žloutkového cholesterolu. Rovněž upozorňují na tendenci snížení obsahu cholesterolu s věkem nosnic. Uvádějí, že selekce na obsah cholesterolu je možná, ale znamená zvýšené náklady. Chavous et al. (1965) našli při testování slepic na genetickou variabilitu obsahu žloutkového cholesterolu vysoce signifikantní rozdíly mezi inbredními liniemi. Rovněž uvádějí při menší hmotnosti žloutku větší obsah cholesterolu.

Vejce křepelky japonské se vyznačují vysokou výživovou hodnotou, v případě některých výživových faktorů i vyšší než u vajec slepičích (Simionovová, Baumgartner, 1991). Jedinou negativně hodnocenou složkou je opět cholesterol. Obsah cholesterolu ve vejcích různých druhů ptáků a domácích drůbeží byl sledován několika vědeckými týmy. Bair a Marion (1978) uvádějí u křepelčích vajec 14,3 mg cholesterolu v 1 g žloutku (nejvíce cholesterolu zjistili ve vejcích holuba — 22 mg a nejméně ve vejcích perličky — 12,8 mg a v 1 g žloutku). Scholtyssek (1987) zjistil při srovnání slepičích a křepelčích vajec u křepelčích vajec obsah cholesterolu $13,4 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, u hybridních slepic $13,1 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ a u běžných plemen slepic $14,8 \text{ mg}$ v 1 g žloutku. Villanúa (1988) při srovnávání jakosti vajec různých ptačích druhů zjistil nejméně cholesterolu ve žloutku koroptvích vajec ($13,3 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$), slepičích vajec ($15,8 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$) a křepelčích vajec ($15,4 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$) a nejvíce ve žloutcích krůtích a kachních vajec ($17,1$ a $17,7 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$). Bitman a Wood (1980) sledovali parametry jakosti vajec u 13 druhů ptáků. Ve vejcích křepelky zjistili vyšší podíl žloutku (37,3 %) a nižší podíl bílku (53,7 %) proti jiným druhům a rovněž vyšší podíl tuku ve vejci (13,1 %). Obsah cholesterolu uvádějí tito autoři v křepelčích vejcích $12,8 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, u slepičích vajec u leghornky $14,5 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, u plymutky $16,9 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ a u krůtích vajec dokonce $24,1 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ žloutku. Stejní autoři zjistili rozdíly i v kompozici mastných kyselin a cholesteryl-esterů mezi slepičími a křepelčími vejci. Panda a Singh (1990) citují práce několika autorů — obsah cholesterolu ve žloutku křepelčích vajec se pohyboval od 11,9 do 26,0 mg v 1 g žloutku. Průměrnou hmotnost žloutku křepelčích vajec zjistili Panda a Singh (1990) 10,3 g a zastoupení žloutku bylo 32,58 %. Baumgartner (1990) uvádí hmotnost vajec křepelky japonské 10,16 g a podíl žloutku 31,7 %. Riad et al. (1981) zjistili hmotnost vajec 11,0 g a podíl žloutku 32,81 %. Cholesterol

ve žloutku křepelčích vajec činil podle těchto autorů $11 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, ve žloutku perliččích vajec $14,2 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, ve žloutku krůtích vajec $15,6 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ a ve žloutku vajec kachny $19,2 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$. Výrazně se projevil vliv ptačích druhů na obsah cholesterolu ve žloutku.

Cílem naší práce bylo zjistit rozdíly v obsahu cholesterolu a některých dalších ukazatelích kvality vajec mezi liniemi japonských křepelk chovaných ve Výzkumném ústavu hydinářském v Ivanke při Dunaji, které mohou tvořit genetický základ šlechtění křepelk v ČSFR. V literatuře jsou uváděny rozdíly mezi liniemi a plemeny pouze u slepičích vajec, u křepelčích vajec nebyly sledovány.

MATERIÁL A METODA

V pokusu byla použita čerstvá vejce 12 až 18týdenních japonských křepelk z chovu Výzkumného ústavu hydinářského v Ivanke při Dunaji, krmených kompletní směsí pro krůty KT. Obsah N-látek byl $195 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ a energie $11,0 \text{ MJ ME}$ v 1 kg směsi. Křepelky byly ustájeny ve skupinových klecích po 12 zvířatech při světelném režimu 16 hodin světlo, 8 hodin tma.

Stručná charakteristika linií:

1. linie 01: inbrední křepelky nosného typu, barva opeření aguti;
2. linie 02: outbrední polotěžké křepelky plemene anglická bílá, barva opeření bílá s tmavými skvrnkami (*wh/wh*);
3. linie 03: outbrední polotěžké křepelky zbarvení aguti;
4. linie 04: semiinbrední polotěžké křepelky zbarvení Tuxedo (*E/E, Wh+/wh*);
5. linie 05: semiinbrední polotěžké křepelky s tmavým (mahagonovým) opeřením (*E/E*);
6. linie 07: outbrední křepelky nosného typu, barva opeření aguti — využívané pro program vesmírných letů Interkosmos;
7. linie 08: inbrední křepelka masného typu zbarvení aguti;
8. linie 09: semiinbrední křepelka masného typu zbarvení aguti;
9. linie 01 × 07: snáškový hybrid.

Z každé populace bylo odebráno 30 až 60 vajec (celkem cca 320 ks) a byla zjišťována hmotnost vajec, hmotnost a podíl žloutku a obsah cholesterolu ve žloutku ($\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) Bio-La-testem (Ingr, Simeonová, 1983). Výsledky byly statisticky vyhodnoceny analýzou variance a Scheffeho metodou mnohonásobného porovnávání. Byly vypočítány korelační závislosti mezi čtyřmi hodnocenými jakostními charakteristikami vajec (Dufek, Bodečková, 1982).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hmotnost vajec sledovaných linií křepelky japonské je vyjádřena v tab. I. Průměrné hodnoty byly nejvyšší u linie 03 (polotěžké) — $10,09 \text{ g}$ a linie 08 (těžké) — $9,95 \text{ g}$. Nejnižší hodnoty hmotnosti vajec byly zjištěny u snáškového hybridu kombinace linií 01 × 07 určeného k produkci konzumních vajec. U tohoto hybridu byla průměrná hmotnost vajec $9,0 \text{ g}$. Variační koeficient hmotnosti vajec se pohyboval v rozmezí 7,5 až 11,5 %. Statisticky průkazný rozdíl byl zjištěn mezi liniemi 03 a kombinací 01 × 07 ($P < 0,01$) a mezi linií 08 a kombinací 01 × 07 ($P < 0,05$). Průměrná hmotnost celého souboru vajec $9,53 \text{ g}$ byla poněkud nižší, než uvádějí Riad et al. (1981) a Panda, Singh (1990). Nižší průměrné hodnoty hmotnosti vajec křepelk uvádějí Bitman a Wood (1980). Rozdíly hodnot spočívají patrně v rozdílném věku, původu, popř. krmivu. Hodnocení jakostních znaků křepelčích vajec podle liniové či plemenné příslušnosti jsme v literárních pramenech nezaznamenali, z výsledků však vyplývají obdobné zákonitosti jako u slepic, u kterých

I. Statistické charakteristiky hmotnosti vajec devíti linií křepelky japonské — Statistical characteristics of egg weight of nine line of Japanese quail

Linie ¹	Počet vajec ²	Hmotnost vajec ³ (g)					
	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i> ²	<i>s_x</i>	<i>v</i> (%)	max.	min.
01	30	9,2430	0,9719	0,1800	10,67	11,11	6,42
02	32	9,7878	1,0131	0,1779	10,28	12,44	8,00
03	30	10,0983	0,8175	0,1651	8,95	11,88	7,88
04	31	9,2429	0,7616	0,1567	9,44	10,96	8,10
05	31	9,4165	1,0086	0,1804	10,67	11,35	7,80
07	30	9,3080	1,1506	0,1958	11,52	13,66	7,72
08	31	9,9503	0,5630	0,1348	7,54	12,29	8,65
09	28	9,7986	0,7639	0,1652	8,92	11,75	8,51
01 × 07	59	9,0073	1,0475	0,1332	11,36	11,70	6,75

Statisticky průkazné difference mezi liniemi — Statistical significant differences between lines: 03 : 01 × 07 (*P* < 0,01), 08 : 01 × 07 (*P* < 0,05)

¹line, ²number of eggs, ³weight of eggs

má hmotnost těla výrazný vliv na hmotnost vajec, což se potvrdilo v případech lehkých — nosných linií i těžkých — masných linií křepelk. V tab. II jsou vyjádřeny základní statistické charakteristiky hmotnosti žloutku sledovaných linií křepelk. Průměrné hodnoty se pohybovaly v rozmezí 2,81 g (linie 01—japonská nosná) až 3,06 g (linie 02—anglická bílá a linie 05—polotěžká—mahagonová). Rozdíly v hmotnosti žloutku mezi liniemi nebyly statisticky průkazné. Variační koeficient tohoto znaku se pohyboval v rozmezí 9,83 až 16,02 %. S hmotností vejce a žloutku souvisí zastoupení žloutku, resp. podíl žloutku z hmotnosti vejce. Ani v tomto znaku nebyly rozdíly mezi liniemi křepelk statisticky průkazné.

II. Statistické charakteristiky hmotnosti žloutku devíti linií křepelky japonské — Statistical characteristics of yolk weight of nine lines of Japanese quail

Linie ¹	Počet vajec ²	Hmotnost žloutku ³ (g)					
	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i> ²	<i>s_x</i>	<i>v</i> (%)	max.	min.
01	30	2,8130	0,1152	0,0620	12,07	3,65	1,98
02	27	3,0674	0,1686	0,0790	13,38	3,98	2,39
03	26	3,0054	0,2099	0,0899	15,24	3,78	2,22
04	25	3,0628	0,0895	0,0598	9,83	3,75	2,58
05	27	3,0618	0,2229	0,0909	15,42	4,05	2,20
07	28	2,9179	0,2184	0,0883	16,02	4,75	2,40
08	29	2,9945	0,1051	0,0602	10,83	3,82	2,46
09	25	2,9244	0,1086	0,0659	11,27	3,65	2,45
01 × 07	54	2,8352	0,1762	0,0571	14,81	3,82	2,10

¹line, ²number of eggs, ³weight of egg yolk

Základní charakteristiky podílu žloutku jsou uvedeny v tab. III. Hodnoty podílu žloutku byly poněkud vyšší, než zjišťujeme u současných nosných typů slepic, u nichž je patrný pokles podílu žloutku související zřejmě se šlechtěním na vysokou intenzitu snášky (Simeonovová et al., 1992). Podíl žloutku z hmotnosti vejce činil 29,8 % (linie 09—těžká) až 33 % (linie 09—Tuxedo—polotěžká). Podíl žloutku v průměrných hodnotách celého souboru vajec (31,02 %) byl nižší, než uvádějí Riad et al. (1981) a Panda, Singh (1990), a podstatně nižší, než jsou údaje autorů Bitman a Wood (1980), kteří zjistili u křepelčích vajec 37,3% podíl žloutku z hmotnosti vejce.

III. Statistické charakteristiky podílu žloutku z hmotnosti vajec devíti linií křepelky japonské — Statistical characteristics of yolk percentage of the egg weight of nine lines of Japanese quail

Linie ¹	Počet vajec ²	Podíl žloutku z hmotnosti vejce ³ (%)					
	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i> ²	<i>s_x</i>	<i>v</i> (%)	max.	min.
01	30	30,5760	5,2589	0,4187	7,50	33,90	22,00
02	27	30,9800	5,7634	0,4620	7,75	35,79	24,79
03	25	30,0000	12,4994	0,7071	11,78	36,49	21,18
04	25	33,0284	3,3513	0,3661	5,54	38,24	29,24
05	27	32,2526	10,2514	0,6162	9,93	41,90	26,19
07	28	31,2343	3,5791	0,3575	6,06	36,89	27,89
08	29	30,0510	4,8051	0,4070	7,29	36,80	26,34
09	25	29,8144	7,1542	0,5349	8,97	33,80	22,29
01 × 07	53	31,2751	12,0371	0,4766	11,09	40,43	22,86

¹line, ²number of eggs, ³percentage of yolk of the egg weight

Zajímavé výsledky poskytly analýzy obsahu cholesterolu ve žloutku křepelčích vajec různých linií (tab. IV). Průměrné hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 1 620 (snáškový hybrid 01 × 07) do 2 051 mg ve 100 g žloutku (linie 02 polotěžká—anglická bílá). Variační koeficient obsahu cholesterolu ve žloutku byl v rozmezí 11,62 až 19,22 %. Nejvyšších hodnot obsahu cholesterolu ve žloutku dosahovaly linie 02, 03 a 04 (polotěžké). Statisticky vysoce průkazný rozdíl byl zjištěn mezi liniemi 02 a 01 × 07 (snáškový hybrid), 03 a 09, 03 a 01 × 07 a dále 04 a 01 × 07 ($P < 0,01$). Průkazný rozdíl byl v obsahu žloutkového cholesterolu mezi liniemi 02 a 07; 02 a 09; 03 a 07 ($P < 0,05$). Nejnižší hodnoty obsahu žloutkového cholesterolu byly zaznamenány u hybridní kombinace linií 01 × 07 pro produkci konzumních vajec. Z hlediska lidské výživy je to zjištění pozitivní.

Obsah cholesterolu ve žloutku vajec hodnocených linií je názorně vyjádřen na obr. 1, kde jsou zcela jasné difference mezi polotěžkými liniemi 02, 03, 04, 05 a liniemi lehkými 01, 07, 01 × 07 a těžkými 08, 09. U těžkých linií křepelky bylo oproti našemu očekávání zastoupení žloutkového cholesterolu překvapivě nízké. Meziliniové rozdíly v obsahu cholesterolu u slepičích vajec dokládají Bair, Marion (1978), Chavous et al. (1965) aj. Průměrná hodnota obsahu cholesterolu ve žloutku celého

IV. Statistické charakteristiky obsahu cholesterolu ve žloutku vajec devíti linií křepelky japonské — Statistical characteristics of cholesterol content in egg yolk of nine lines of Japanese quail

Linie ¹	Počet vajec ²	Obsah cholesterolu ve žloutku ³ (mg · 100 g ⁻¹)					
	n	$\bar{x}$	s ²	s _x	v (%)	max.	min.
01	29	1 831,72	91 407,6	56,1426	16,51	2 680,00	1 410,00
02	32	2 051,56	142 627,0	66,7614	18,41	2 900,00	1 450,00
03	29	2 045,52	166 104,0	75,6818	19,92	3 460,00	1 600,00
04	31	1 968,06	82 809,5	51,6844	14,62	2 900,00	1 610,00
05	30	1 894,33	91 404,7	55,1980	15,96	2 740,00	1 490,00
07	30	1 705,33	78 880,9	51,2773	16,47	2 380,00	1 230,00
08	31	1 770,00	105 607,0	58,3667	18,36	2 600,00	1 290,00
09	27	1 656,30	37 062,7	37,0499	11,62	2 260,00	1 350,00
01 × 07	58	1 620,34	55 487,6	30,9303	14,54	2 370,00	1 210,00

Statisticky průkazné difference mezi liniemi — Statistical significant differences between lines:

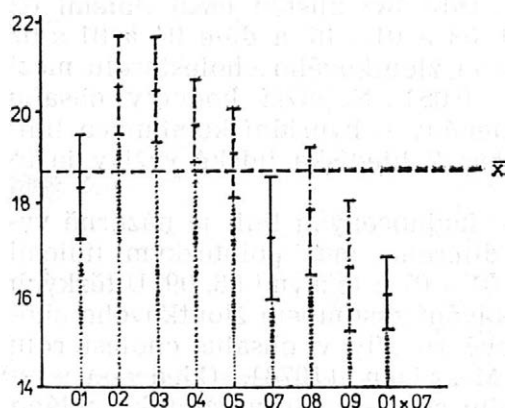
02 : 01 × 07, 03 : 09, 03 : 01 × 07, 04 : 01 × 07 ($P < 0,01$)

02 : 07, 02 : 09, 03 : 07 ($P < 0,05$)

¹line, ²number of eggs, ³cholesterol content in egg yolk

hodnoceného souboru křepelčích vajec činila 1 837 mg ve 100 g (rozsah hodnot 1 210 až 3 460 mg ve 100 g) a je poměrně vysoká ve srovnání s údaji většiny autorů citovaných v literárním přehledu.

V práci jsou uvedeny korelační závislosti hodnocených znaků jakosti. Zjistili jsme vysoce průkaznou pozitivní korelaci mezi hmotností vajec a hmotností žloutku ($r = +0,591$ až $+0,931$) a vysoce průkaznou pozitivní korelaci mezi hmotností žloutku a podílem žloutku z hmotnosti vejce ($r = +0,533$ až $+0,704$) u všech devíti hodnocených linií. Korelační závislosti mezi obsahem cholesterolu, hmotností vajec a hmotností žloutku byly vesměs neprůkazné a nejednoznačné, což souhlasí s údaji, které uvádějí Ansa h et al. (1985). Z devíti hodnocených linií jsme zjistili průkaznou negativní korelaci mezi podílem žloutku ve vejci a obsahem



1. Obsah cholesterolu ve žloutku vajec křepelky japonské (linie lehké —, střední ——— a těžké —.—.); osa x — linie, osa y — cholesterol (mg · g⁻¹ žloutku) — Cholesterol content in egg yolk of Japanese quail (light line —, semi-heavy line ——— and heavy meat line —.—.); x axis — line, y axis — cholesterol (mg · g⁻¹ of egg yolk)

cholesterolu ve žloutku pouze u tří linií, což podporuje i zjištění autorů Washburn a Marks (1985) o nízkých a nejednoznačných korelačních závislostech obsahu cholesterolu ve žloutku a dalších znaků vajec. Chavous et al. (1965) zjistili negativní korelaci mezi hmotností žloutku a obsahem cholesterolu v něm, což naše práce nepotvrdila.

Na základě uvedených poznatků a výsledků lze i u křepelky uvažovat o možnostech hledání cest ke snížení žloutkového cholesterolu prostřednictvím výběru a vhodné volby kombinací zvířat. Křepelky je možné používat jako modelová zvířata i pro tuto oblast. Je nezbytné se zabývat řešením optimálního množství cholesterolu ve vejci z hlediska zachování normálních biologických funkcí ptačího organismu a současně minimalizací obsahu cholesterolu ve vejci jako potravině. Jak zdůrazňují i jiní autoři, např. Hargis (1988) a Bair, Marion (1978), je třeba zvážit ekonomické aspekty, tj. na jedné straně možnost zvýšení zájmu o vejce s nižším obsahem cholesterolu a na straně druhé zvýšené náklady na šlechtění.

V návaznosti na některé naše dřívější práce (Ingr et al., 1987; Simeonovová, Baumgartner, 1991) vyplývají z výsledků i závěry důležité pro výživu člověka. Nejnižší obsah cholesterolu (1 620 mg ve 100 g) jsme zjistili ve žloutku hybrida k produkci konzumních křepelčích vajec. Tato hodnota odpovídá přibližně obsahu cholesterolu ve vejcích slepic z malochovu a je asi o 20 % vyšší než u vajec slepičích z velkochovu. I přes vysokou výživovou hodnotu musíme tedy s cholesterolem v uvedené míře v křepelčích vejcích počítat.

Literatura

- ANSAH, G. A. — CHAN, C. W. — TOUCHBURN, S. P. — BUCKLAND, R. B.: Selection for low yolk cholesterol in leghorn type chickens. *Poult. Sci.*, 64, 1985, s. 1—5.
- BAIR, C. W. — MARION, W. W.: Yolk cholesterol in eggs from various avian species. *Poult. Sci.*, 57, 1978, č. 5, s. 1260—1265.
- BAUMGARTNER, J.: Prepelica japonská ako laboratórne zviera. Bratislava, Veda 1990. 98 s.
- BITMAN, J. — WOOD, D. L.: Cholesterol and cholesteryl esters of eggs from various avian species. *Poult. Sci.*, 59, 1980, s. 2014—2023.
- CUNNINGHAM, D. L. — KRUEGER, W. F. — FANGUY, R. C. — PEABODY, J. W.: Preliminary results of bidirectional selection for yolk cholesterol level in laying hens. *Poult. Sci.*, 53, 1974, s. 384—391.
- DUFÉK, J. — BODEČKOVÁ, B.: Statistika pro zootechnický obor. Brno, VŠZ 1982. 168 s.
- HARGIS, P. S.: Modifying egg yolk cholesterol in the domestic fowl. *WPSA Journal*, 44, 1988, č. 1, s. 17—29.
- HONG, K. C. — PARK, E. W.: Estimate of genetic parameters for egg yolk cholesterol content. *Korean J. Poult. Sci.*, 16, 1989, č. 1, s. 9—15.
- CHAVOUS, L. G. — McCLUNG, M. R. — GARDINEER, E. E.: Genetic variations among breeding combinations in egg yolk cholesterol. *Poult. Sci.*, 44, 1965, s. 1359—1364.
- INGR, I. — SIMEONOVÁ, J.: Rychlé stanovení cholesterolu ve vaječném žloutku Bio-La-testem. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983, č. 2, s. 97—104.
- INGR, I. — SIMEONOVÁ, J. — STÁVKOVÁ, J. — PETROVSKÝ, E. — DOSTÁL, F.: Cholesterol content in market hen eggs. *Nahrung*, 31, 1987, č. 10, s. 933—940.
- PANDA, B. — SINGH, R. P.: Developments in processing quail meat and eggs. *Wld's Poult. Sci. J.*, 46, 1990, s. 933—940.
- RIAD, S. A. — KICKA, M. A. M. — OSMAN, M. A. — KAMAR, G. A. R.: Yolk cholesterol in eggs from various avian species. *Egypt. J. anim. Prod.*, 21, 1981, č. 1, s. 51—55.
- SCHOLTYSEK, S.: Die Eiquantität bei Rassegeflügel und Legehybriden. *Dtsch. Geflügelwirtsch. u. Schweineprod.*, 39, 1987, č. 11.

- SIMEONOVÁ, J. — BAUMGARTNER, J.: Vejce křepelky japonské a cholesterol. *Výživa*, 46, 1991, č. 3, s. 54–55.
- SIMEONOVÁ, J. — BURYŠKA, J. — INGR, I.: K technologické jakosti vajec hybrida Hisex hnědý. *Prům. Potrav.*, 1992 (v tisku).
- VILLANÚA, M. P.: Determination de colesterol en huevos de distintas especies de aves. *Anal. Bromatol.*, 42, 1988, s. 327–350.
- WASHBURN, K. W. — MARKS, H. L.: Changes in egg composition of lines selected for divergence in yolk cholesterol concentration. *Poult. Sci.*, 64, 1985, č. 2, s. 205–211.
- WELLS, R. G. — BELYAVIN, C. G.: Egg quality — current problems and recent advances. *Butterworth and Co.* 1987. 302 s.
- CONSENSUS CONFERENCE: Lowering blood cholesterol to prevent heart disease. *J. Amer. Med. Assoc.*, 253, 1985, s. 2080–2086.

Došlo dne 13. 11. 1991

SIMEONOVÁ, J. — BAUMGARTNER, J. — VINTEROVÁ, J. (University of Agriculture, Brno; Poultry Research Institute, Ivanka pri Dunaji): *Cholesterol content in egg yolk of Japanese quail*. *Živoč. Vyr.*, 37, 1992 (6–7): 615–623.

A study was conducted to evaluate egg weight, yolk weight, yolk % in egg weight and yolk cholesterol content in eggs from 9 Japanese quail lines. The experiment involved fresh eggs from 12 to 18-week-old Japanese quails. 30 to 60 eggs were sampled from each population.

Brief characteristics of lines:

1. Line 01: inbred egg-producing quails, agouti plumage colour
2. Line 02: outbred semi-heavy English White quails, white plumage with dark spots (*wh/wh*)
3. Line 03: outbred semi-heavy quails of agouti plumage
4. Line 04: semi-inbred semi-heavy tuxedo-plumaged quails (*E/E, Wh+/wh*)
5. Line 05: semi-inbred semi-heavy quails of dark (mahogany plumage coloration (*E/E*))
6. Line 07: outbred egg-producing quails showing agouti plumage, used in the Inter-cosmos Space Flight Programme
7. Line 08: inbred meat-type quails with agouti plumage
8. Line 09: semi-inbred meat-type quails showing agouti plumage
9. Line 01 × 07: an egg-producing hybrid

The weight of eggs from Japanese quail lines is given in Tab. I. The mean egg weight was highest in Line 03 (semi-heavy) and Line 08 (meat-type), being 10.09 and 9.95 g, resp. the lowest egg weight was recorded in the egg-producing hybrid derived from Line 01 × Line 07 and raised for commercial egg production. The mean egg weight in this hybrid was 9.0 g. Variation coefficient of egg weight ranged from 7.5 to 11.5 %. A significant difference was found between Line 03 and 01 × 07 hybrid ($P < 0.01$) and between Line 08 and 01 × 07 hybrid ($P < 0.05$).

No literary data on quail egg quality traits in relation to line and breed have been reported. However, the results obtained strongly suggested relationship similar to those in hens, e. g. a marked effect of body weight on egg weight. This conclusion was also confirmed in light egg-producing lines and heavy meat lines.

Tab. II presents basic statistical characteristics of yolk weight in quail lines. The mean yolk weight ranged from 2.81 (Line 01, Japanese meat line) to 3.06 g (Line 02, English White and Line 05, semi-heavy mahogany). Between-line differences in yolk weight were not statistically significant. Variation coefficient of this trait fluctuated from 9.83 to 16.02 %. Egg and yolk weights were closely related to yolk % in egg weight but between-line differences were not significant. Basic characteristics of yolk percentage are given in Tab. III. Yolk percentage in quail eggs was higher than in eggs from commercial layer hens. A pronounced decrease in yolk percentage in hen eggs might be attributed to breeding for high egg production. The range of yolk percentage in egg weight was 29.8 (Line 09, meat type) to 33 % (Line 04, tuxedo-plumaged semi-heavy line).

Analyses of yolk cholesterol content in quail eggs from different lines (Tab. IV) provided interesting results. Mean yolk cholesterol content ranged from 1620 mg · 100 g⁻¹ (layer hybrid 01 × 07) to 2051 mg · 100 g⁻¹ of yolk (Line 02, semi-heavy, English White). Variation coefficient of yolk cholesterol content was within the range 11.62–19.92 %. The highest yolk cholesterol content was recorded in Lines 02, 03 and

04 (semi-heavy lines). A highly significant difference was found between Line 02 and 01×07 (layer hybrid), 03 and 09, 03 and 01×07 and also 04 and 01×07 ($P < 0.01$). A significant difference in yolk cholesterol content existed between Lines 02 and 07, 02 and 09, 03 and 07 ($P < 0.05$). The lowest yolk cholesterol content was recorded in the hybrid line 01×07, raised for commercial egg production. This is an important fact from the viewpoint of human diet.

Yolk cholesterol content in eggs from individual lines is presented in Fig. 1. It shows differences between semi-heavy lines 02, 03, 04, 05, compared to light (egg-producing) lines 01, 07, 01×07 and heavy meat lines 08, 09.

The study gives correlations between the traits studied. A highly significant positive correlation was found between egg weight and yolk weight ($r = +0.591$ to 0.931) and between yolk weight and yolk percentage in egg weight ($r = +0.533$ to 0.704) in all the 9 lines. The correlations between cholesterol content, egg weight, and yolk weight were mostly insignificant and ambiguous.

Japanese quail; heavy meat, semi-heavy and light lines; cholesterol; egg weight; yolk weight and percentage

Adresy autorů:

Ing. Jana Simeonová, CSc., RNDr. ing. Jaroslava Vinterová, Ústav technologie zemědělských produktů, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno
Ing. Ján Baumgartner, CSc., UNIGAL, Výskumný ústav hydínársky, 900 28 Ivanka pri Dunaji

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 8/1992 časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

bude věnováno genetice hospodářských zvířat

Vědeckým redaktorem číslo je prof. ing. Josef Mácha, CSc.

Z obsahu čísla vyjímáme:

Gábrišová E., Čížová D., Hojný J.: Haplotypy väzbovej skupiny S-HAL-GPI-H-A1BG1PGD pri šľachtení ošípaných plemena přeštické čiernostrakaté na odolnosť ku stresu

Kuciel J., Dvořák J.: Změna četnosti alel a genotypů halotanového lokusu u kanců plemene landrase

Tomko M.: Evaluation of serum creatine kinase activity in screening the piglets for myoclonia congenita

Mácha J.: Genetická analýza kapa-kazeínu v mléce skotu

Honko J., Nový J., Hetényi L.: Vplyv negenetických faktorov na hodnoty koeficientov dedivosti

Příbyl J.: Možnost rozdělení odhadu plemenné hodnoty animal modelem do několika kroků

Příbylová J., Příbyl J.: Porovnání animal modelů multi-traits a modelu s opakováním při odhadu plemenné hodnoty

Hyánková L., Soukupová Z., Wolf J., Jakubec V.: Vliv genotypu, výživy, pohlaví a jejich interakcí na jatečnou kvalitu brojlerů

Wolfová M., Příbyl J., Wolf J.: Stanovení ekonomických vah některých reprodukčních ukazatelů u skotu

Nový J.: Variabilita energetickej hodnoty produkcie mlieka

Křížek J., Říha M., Dufka J.: Reprodukční schopnosti ovcí v oplůtkovém systému chovu

CONTENTS

Škarda J., Škardová O., Urbanová E., Hemrová-Šedinová V.: Effective mastitis control programme with no need for bacteriological examination of milk samples	481
Frelich J., Voříšková J., Maršálek M., Král M., Vítek V.: Weight gains of heifers born from the transfer of early embryos	491
Širotkin A. V., Nitray J.: Interrelationships between the in-vitro production of nonapeptide and steroid hormones by the cells of the ovarian granulosa in cows	499
Čupka P., Tančín V.: Effects of age on the changes in levels of urea, total protein, nonprotein nitrogen, amino nitrogen and uric acid in blood serum of calves	507
Bíro D., Labuda J., Cabadařová M.: Factors influencing cow milk production and fat to protein content ratio	521
Pospíšil R.: The effect of recombination bovine somatotropic (BST) hormone administration on the performance of dairy cows in the second phase of lactation on diet with a reduced energy content	529
Wolfová M., Příbyl J., Wolf J.: Calculation of economic weights for beef performance traits in cattle	539
Marouněk M., Skřivanová V., Machaňová L., Markalous E.: Weight gains, conversion of nutrients, digestibility of feed and rumen parameters in veal calves	547
Knížková I., Knížek J., Dolejš J., Musil J.: The effect of lower air temperatures on the performance and feed consumption in calves in the vegetable diet period	555
Jamrichová S., Boroš V.: Dynamics of acidifying activity of cultures after dried goat and cow milk additive	565
Botto V., Zimmermann V.: Adaptation of first-calvers to milk parlour and free housing	575
Nitray J., Širotkin A. V., Poltánský J.: A relationship between the in-vitro production of oxytocin and cyclic adenosine monophosphate by the cells of the ovarian granulosa in sows	581
Bekeová E., Krajničáková M., Hendrichovský V., Maraček I.: A relationship between uterus and ovary weight and ovarian and thyroid hormone levels in lambing ewes in puerperium after carbetocin (Depotocin, Spofa) treatment	587
Máchal L., Suchý P., Kalová J., Jelínek P.: The relationship of hatchability and proportions of yolk, albumen and shell in eggs of hens bred in a cage technology system	601
Hyánková L., Dědková L., Tláskal J.: The effect of floor space density on the fattening performance of broilers	607
Simeonovová J., Baumgartner J., Vinterová J.: Cholesterol content in egg yolk of Japanese quail	615

Rukopisy odevzdány k tisku 14. 4. 1992 — Podepsáno k tisku 14. 8. 1992

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

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, doručovatel tisku a Administrace centralizovaného tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.