

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA ANIMAL PRODUCTION

2

ROČNÍK 38 (LXVI)
PRAHA 1993
CS ISSN 0044-4847

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADEMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH VIED

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

VOLUME 38 (1993)

REDAKČNÍ RADA - EDITORIAL BOARD

Předseda - Chairman

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

Členové - Members

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vedoucí redaktorka - Editor-in-Chief

Ing. Marie Č e r n á , CSc.

BREEDING VALUES OF INDIVIDUAL ANIMALS IN A SHEEP FLOCK FOR REPRODUCTIVE PARAMETERS USING AN ANIMAL MODEL

J. Příbylová, O. Slaná, J. Příbýl

Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves

Breeding values of all individuals were determined for a sheep flock reared in 1988 - 1990, and their use was discussed. The total of 920 individuals was evaluated; performance was known in 510 animals and the fixed effect of the environment was determined at the same time. All genetic relations were used to calculate the breeding values of individual animals. Estimates were made separately for each trait. Systematic effects - breeding group of animals, breeding group of rams used for tupping, age and production year - were taken into account for the calculations. These reproductive parameters were analyzed: number of born lambs, of live-born lambs, of raised lambs and litter weight. Standard deviations of breeding values for the maternal component of prolificacy are as follows: 0.068; 0.080; 0.079; 0.263, and for half the paternal component of prolificacy are these: 0.062; 0.065; 0.064; 0.211.

sheep; breeding value; animal model; maternal component of prolificacy; paternal component of prolificacy

An increase in performance in a required parameter can be achieved on the basis of an objective evaluation of animals. If the performance of individual animals or of their groups is compared, it can be stated if an individual, family or breed group has above-average performance, or on the contrary below-average performance in the given conditions.

An estimation of breeding value by means of the method of animal model enables not only to precise significantly selection, to take optimally into account systematic effects of the environment, but also to make use of all kinship relations and to estimate a genetic trend.

K l e r k , H e y d e n r y c h (1990) performed a BLUP analysis in 10,000 sheep of the Dohne Merino reared in the years 1948 - 1985. They determined the average yearly genetic gain of 0.005 kg for birth weight, 0.059 kg for weight at 180 days of age, 0.059 kg for weight at 18 months of age and 0.004 kg for wool clip. B u r f e n i n g et al. (1989a, b) applied a mixed model to analyze the reproductive rate and birth weight of lambs. With respect to the estimation of breeding value, fixed effects of the year, birth weight and lambing ewe age were adjusted accordingly. S n o w d e r (1988) investigated the variability of reproductive performance, wool production and ewe weight of Rambouillet sheep. He determined the breeding value for 6,017 lambing ewes with different records. A i n s w o r t h , S h r e s t h a (1987) drew attention to significant differences between the breeds and lines in re-

productive performance. They reported that the fertilizing capacity and prolificacy increased with litter size. G a m a et al. (1991a,b) studied reproductive performance and causes of lamb mortality until eight weeks of age and until weaning. A comparison of variance between half-sibs and sibs pointed to the significant effect of dam on prenatal mortality. C a r r i e d o , P r i m i t i v o (1984) determined heritability coefficients of prolificacy (0.12 ± 0.04) for the Churra sheep breed. They took into account the effects of environment, flock, lambing number, years, seasons and ewe's age at first lambing applying the least-squares method. C a r r i e d o , P r i m i t i v o (1986) estimated breeding value by means of a mixed model comprising the effect of sire and environmental factors: flock, season, year and lambing number. They drew an explicit conclusion that the method of evaluation had a direct effect on selection effectiveness.

MATERIAL AND METHOD

The goal of this paper is breeding value estimation for all individuals in the flock and their possible applications.

These sheep breeds were evaluated: Šumava sheep (Š) and groups of crossbreeds with the breeds Kent (K), Romanov (R), Finnsheep (F), Improved Wallachian (ZV) and Texel (T) in the years 1988, 1989, 1990.

Breeding groups:

1. Š
2. K x Š ($\check{S} \geq 50 \%$)
3. K x Š ($\check{S} = 50 \%$)
4. K x Š ($\check{S} \leq 50 \%$)
5. Crossbreeds with this genetic make-up: Šumava sheep as base breed and certain gene proportions of ZV, F, R, K breeds ($\check{S} \geq 50 \%$)
6. Crossbreeds with this genetic make-up: Šumava sheep as base breed and certain gene proportions of ZV, F, R, K breeds ($\check{S} < 50 \%$)
7. Crossbreeds with this genetic make-up: Šumava sheep as base breed and certain gene proportions of ZV, F, R, T breeds ($\check{S} \geq 50 \%$)
8. Crossbreeds with this genetic make-up: Šumava sheep as base breed and certain gene proportions of ZV, F, R, T breeds ($\check{S} < 50 \%$)

A total of 920 animals was evaluated; the performance of 510 animals was known and the permanent effect of the environment was therefore determined for these individuals.

These reproductive parameters were analyzed: number of born lambs, of live-born lambs, number of raised lambs (at the age of 100 days) and litter weight.

All genetic relations were used to calculate breeding value of individual animals. Estimations were made separately for each trait. The data were evaluated by means of an animal model (M i s z t a l , 1988) according to this model equation:

$$y_{ijklmno} = G_i + J_{ij} + T_j + R_k + V_l + S_m + B_{mn} + e_{ijklmno}$$

where: $y_{ijklmno}$ - recorded reproductive performance (924 records of ewe prolificacy parameters)
 G_i - genotype (breed) of the individual (fixed effect) with the number of levels reaching 7

- J_{ij} - the individual within the genotype (random effect) with the relationship matrix, the number of individuals with recorded performance is 510 and the number of individuals in the pedigree is 410. That means 920 levels in total, with substituted variance ratio K_1
- T_j - permanent effect of the environment for the individual with the known performance (random effect) and the number of levels reaching 510 with substituted variance ratio K_2
- R_k - production year (fixed effect) with the number of levels reaching 3
- V_l - age classes (fixed effect) with the number of levels reaching 5, where level 1 denotes two-year-old ewes, ... to level 5 denoting ewes at the age of six years and older
- S_m - group (breed) of rams used for tupping with the number of levels reaching 5
- B_{mn} - the ram within the group (random effect) with the number of levels reaching 19, with substituted variance ratio K_3
- $e_{ijklmno}$ - uncontrollable effect of recorded performance (random effect)

G_i plus J_{ij} is maternal component of prolificacy. As shown by the model equation, the within-breed value for the individual animal is J_{ij} and overall breeding value is $G_i + J_{ij}$.

S_m plus B_{mn} is paternal component of prolificacy. As shown by the model equation, half the within-breed value for the individual animal is B_{mn} and half the overall breeding value is $S_m + B_{mn}$.

Coefficients K_i ensue from heritabilities and repeatabilities of evaluated traits:

$$k_1 = \frac{h_m^2}{1 - r_m - \frac{1}{4} h_o^2}, \quad k_2 = \frac{r_m - h_m^2}{1 - r_m - \frac{1}{4} h_o^2}, \quad k_3 = \frac{\frac{1}{4} h_o^2}{1 - r_m - \frac{1}{4} h_o^2}$$

where: h_m^2 - heritability coefficient of the evaluated trait

r_m - repeatability coefficient of the evaluated trait

h_o^2 - heritability coefficient of the paternal component of prolificacy

Evaluated trait	K_1	K_2	K_3
Lamb number per litter	6.7	10	35
Litter weight	5.4	6.8	35

An iterative procedure with the total number of 1469 equations was used for the calculations, and this is the reason why the statistical significances of the different effects are not known.

The rank of the individual animals according to the various traits is determined on the basis of breeding values, and the best 30 and the worst 30 individuals are discussed in detail.

RESULTS AND DISCUSSION

The means and other characteristics have been calculated for the test set (Tab. I). The average number of born lambs per lambing ewe is 1.3, of live-born lambs 1.24 and of raised lambs 1.21. The average litter weight is 4.13 kg.

Systematic effects of the environment and breeding values of individual animals have been included in these calculations.

I. Characteristics of the set of animals

Trait	Number of lambings	Mean	Standard deviation
Number of born lambs	924	1.30	0.646
Number of live-born lambs	924	1.24	0.683
Number of raised lambs	924	1.21	0.690
Litter weight	924	4.13 kg	2.064

Tab. II shows that the values of reproductive parameters decrease with the production year, this demonstrating the negative trend of the effect of environment.

If the effect of age continues to be evaluated, the performance increases with the age.

The maternal component of prolificacy is determined by the genotype (breed) of the individual animal and by its breeding value.

Breeding group 6 (a group of crossbreeds) showed the best results with respect to the genotype of the individual animal (Tab. II), but its frequency was very low - only 14 individuals. Breeding group 2 had a sufficiently high frequency of 467 individuals and positive values.

The breeding values (Tab. III) analyzed for 920 individuals range from +0.27 to -0.33 in born lambs. Fourteen individuals born in 1987 and 1988 are included among the best thirty. The average age of animals in this group is 3.8 years. This documents that the selection of young animals to be used for reproduction allows for the results of prolificacy.

The lambing ewe denoted with rank number 1, the parents of which, i.e. the mother and the sire, are included among the best thirty animals, has six half-sisters which are also in the group of the best animals.

Selection yield in this trait can be derived from the occurrence of the higher number of younger animals in the group of the best individuals and on the other hand, from the occurrence of the oldest individuals (average age of 5.8 years) in the worst group (b. v. -0.11 to -0.33 head).

The breeding values for the number of live-born lambs range from -0.23 head to 0.22 head. An overall evaluation of the best thirty animals (b. v. +0.13 head to +0.22 head) and of the worst 30 animals (b. v. -0.13 to -0.23 head) indicates that the individual values of sires and lambing ewes have a direct effect on the prenatal mortality of lambs. This is also confirmed by the kinship of animals within the group of the best individuals. Nine daughters after one of the best sires are included in the group of the best thirty. In addition, one dam included in this group has four daughters qualified for this group. There are also three groups of sibs after the same dam in this best group. The rank of the best sires is not identical in respect of the number of born lambs and live-born lambs.

The breeding values for another trait, the number of raised lambs, are within the range of -0.23 to +0.24 head. In the group of the best thirty (b.v. from +0.24 to +0.14 head) there are particularly lambing ewes of middle age (nine ewes of four

II. The main effects on reproductive performance

Effect	Frequency	Trait			
Genotype (breed) of individual	number of lambings	number of born lambs	number of live-born lambs	number of raised lambs	litter weight
1	235	-0.02	-0.03	-0.01	-0.13
2	466	0.03	0.02	0.02	0.06
3	46	-0.05	-0.04	-0.08	0.11
5	60	-0.001	0.02	0.03	0.001
6	14	0.06	0.11	0.15	0.57
7	99	-0.06	-0.06	-0.08	-0.10
8	4	-0.20	-0.16	-0.12	-0.16
Genotype-group of rams used for tupping					
0	121	-0.01	-0.01	-0.01	-0.38
1	498	-0.09	-0.10	-0.09	-0.15
2	160	0.05	0.06	0.06	0.34
3	51	0.07	0.10	0.03	0.57
4	94	0.07	0.09	0.09	0.36
Age					
2	310	-0.88	-1.03	-1.01	-3.40
3	238	-0.14	-0.14	+0.16	+0.51
4	164	0.08	0.10	0.10	0.40
5	120	-0.03	-0.06	-0.04	-0.09
6 and more	92	0.23	0.26	0.25	1.02
Production year					
1988	297	1.37	1.32	1.28	4.28
1989	312	1.34	1.24	1.20	4.11
1990	315	1.22	1.17	1.12	3.91

to six years of age); lambing ewes of three to five years of age rank at the first places, their number makes 14. Genetically related animals occupy the best places. A ram which has nine daughters in this group at the same time ranks as the eighth in the group of the best individuals. Another ram has six daughters in this group.

The breeding values for litter weight range from -0.67 kg to +0.74 kg. Three groups of sibs after the same sire are included among the best thirty animals (b.v.

III. Variability of breeding values (deviations from the mean) for the different traits (maternal component of prolificacy)

Trait	Number of individuals	Minimum	Maximum	Standard deviation
Number of born lambs	920	-0.33	0.27	0.069
Number of live-born lambs	920	-0.23	0.22	0.080
Number of raised lambs	920	-0.23	0.24	0.079
Litter weight	920	-0.67	0.74	0.263

IV. Variability of half values (deviations from the mean) for the different traits (paternal component of prolificacy)

Trait	Number of individuals	Minimum	Maximum	Standard deviation
Number of born lambs	19	-0.18	0.09	0.062
Number of live-born lambs	19	-0.18	0.12	0.065
Number of raised lambs	19	-0.16	0.15	0.064
Litter weight	19	-0.45	0.50	0.211

from +0.74 kg to +0.41 kg). Two larger families (mother, daughters and granddaughters) and four groups of sisters belong to the best. The offsprings after eleven sires in total were placed in the group of ewes with the heaviest litters.

There are only two families in the group of the worst thirty (b. v. from -0.39 kg to -0.67 kg). The offsprings after 20 sires were included in this group from the offsprings of sires. The sire which was the worst in litter weight also had the worst results in the number of raised lambs.

It can be stated in general that the age of lambing ewes (of three to five years of age) had a positive effect on litter weight. It can be concluded from the overall positions of individual animals that selection influenced the representation of breeds in the flock. Selection effectiveness can be documented by the significantly higher number of animals included in the worst group from the parental population.

The paternal component of prolificacy is determined by the group (breed) of rams and by the sire.

Tab. IV shows the range of breeding values of the paternal component.

Sires of unknown pedigree were used for tupping in 121 ewes. Sires of breeding groups 1 and 2 were used in most cases. The table shows that the crossbred groups had the best reproductive performance. The data in this table represent half the genetic difference between the breeding groups.

The rams (within the group) used for tupping are only the sires of the Š breed and K x Š crossbreds. The ram with the best breeding values for all four traits under

study was used for insemination only in 1990, in 21 cases. The ram of the Š breed with the worst breeding values was also used for insemination only in 1990, in 11 cases in total, and it was found to be the worst sire in all four target traits.

CONCLUSION

Systematic effects of the environment and breeding values of individual animals were taken into account for the final evaluation of reproductive parameters. These parameters depended on the manifestation of causality of the maternal and paternal components of prolificacy.

The values of reproductive parameters decrease with the production year, and this documents the negative trend of the effect of the environment. The effect of age was associated with an increase in reproductive performance in dependence on age.

Standard deviations of breeding values correspond to approximately one eighth of standard deviations of recorded performances.

In respect of the maternal component of prolificacy, one of the best groups ($K \times \bar{S}$, $\bar{S} \geq 50\%$) had the frequency of 467 individuals. As for the number of born lambs, the higher number of younger animals is represented in the rank of the best individuals in comparison with the group of the worst animals; hence it is possible to speak about selection yield in this trait. The results of the breeding values of live-born lambs indicate that the individual values of sires and lambing ewes have a direct effect on the prenatal mortality of lambs, which is also confirmed by the kinship relations within the group of the best individuals. In respect of the number of raised lambs, the best group comprises particularly lambing ewes of middle age (of three to six years), while genetically related animals assert themselves significantly. Genetically related individuals are also dominant in the group of the best individuals with respect to litter weight, the ewe's age had a positive effect. Three to five years old lambing ewes had the highest weight of their litters.

The crossbred groups had the best reproductive parameters as regards the paternal component of prolificacy, which is determined by the group (breed) of rams and by the sire.

The use of breeding value estimation according to the modern methods BLUP and AM is an important contribution to improve the selection process when suitable dams and sires are to be chosen for further selection.

References

- AINSWORTH, L. - SHRESTHA, J. N. B.: The reproductive performance of ewe lambs in a controlled environment. *Anim. Prod.*, 44, 1987: 233-240.
- BURFENING, P. J. - KACHMAN, S. - HANFORD, K. - ROSSI, D.: Selection for reproductive rate in Rambouillet sheep. I. Estimated genetic change in reproductive rate. *Proc. West. Section, Amer. Soc. Anim. Sci. and West. Branch Canad. Soc. of Anim. Sci.*, Montana, USA, July 12-14, 1989a: 18-20.
- BURFENING, P. J. - KACHMAN, S. - HANFORD, K. - ROSSI, D.: Selection for reproductive rate in Rambouillet sheep. II. Correlated genetic change in ewe body weight, fleece weight and

fleece grade. Proc. West. Section, Amer. Soc. of Anim. Sci. and West. Branch Canad. Soc. of Anim. Sci., Montana, USA, July 12-14, 1989b: 21-23.

CARRIEDO, J. A. - PRIMITIVO, F. S.: Factores ambientales y genéticos que influyen en la prolificidad de la oveja churra y análisis de la correlación entre la producción lactea y la prolificidad. An. Fac. Veter. León, 30, 1984: 101-109.

CARRIEDO, J. A. - PRIMITIVO, F. S.: Eficiencia de los métodos ML para la estimación de la heredabilidad y BLUP para la valoración de sementales en el ganado ovino de leche. An. Fac. Veter. León, 32, 1986: 227-236.

GAMA, L. T. - DICKERSON, G. E. - YOUNG, L. D. - LEYMASTER, K. A.: Genetic and phenotypic variation in sources of preweaning lamb mortality. J. anim. Sci., 69, 1991a: 2744-2753.

GAMA, L. T. - DICKERSON, G. E. - YOUNG, L. D. - LEYMASTER, K. A.: Effects of breed, heterosis, age of dam, litter size, and birth weight on lamb mortality. J. anim. Sci., 69, 1991b: 2727-2743.

KLERK, H. C. de. - HEYDENRYCH, H. J.: BLUP analysis of genetic trends in the Dohne Merino. Proc. 4th World Conf. Genet. Livestock Prod., Edinburgh, U. K., 1990: 77-80.

MISZTAL, I.: JAA - mixed model program using iteration on data, supports animal model. Univ. of Illinois, 1988.

SNOWDER, G. D.: Genetic analysis of reproductive performance of Rambouillet sheep. Dissert. Abstr. Int. B. Sci. and Eng., 49, 1988 (4): 961.

Received for publication November 11, 1992

PŘIBYLOVÁ, J. - SLANÁ, O. - PŘIBYL, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves):

Plemenné hodnoty jedinců u stáda ovcí v ukazatelích reprodukce s využitím animal modelu.

Živoč. Výr., 38, 1992 (2): 97-105.

Cílem práce je odhad plemenné hodnoty všech jedinců ve stádě ovcí a rozbor jejich využití. Vyhodnocena je ovce šumavská (Š) a skupiny kříženců s plemeny kent (K), ovce romanovská (R), ovce finská (F), zušlechtěná valaška (ZV) a texel (T) v letech 1988, 1989 a 1990.

Celkem bylo hodnoceno 920 jedinců, z toho u 510 jedinců byla známa užitkovost, a proto byl pro ně stanoven i trvalý efekt prostředí.

Byly analyzovány ukazatele reprodukce: počet narozených jehňat, počet živě narozených jehňat (ve věku 100 dní) a hmotnost vrhu. K vyčíslení odhadu plemenné hodnoty jedinců bylo použito všech příbuzenských vztahů. Odhad byl prováděn odděleně pro každou vlastnost. Data byla vyhodnocena animal modelem (M i s z t a l, 1988). Na základě plemenných hodnot bylo určeno pořadí jedinců podle jednotlivých vlastností a podrobně analyzováno 30 jedinců nejlepších a 30 nejhorších.

U sledovaného souboru byly určeny průměry a ostatní charakteristiky. Průměrný počet narozených jehňat na bahnici činil 1,3 ks, živě narozených 1,24 ks a odchovaných 1,21 ks. Průměrná hmotnost vrhu byla 4,13 kg.

Při konečném zhodnocení ukazatelů reprodukce byly zvažovány systematické vlivy prostředí a plemenné hodnoty jedince. Projev byl rozložen na příčinné složky mateřské a otcovské komponenty plodnosti.

S rokem užitku klesaly hodnoty ukazatelů reprodukce, což svědčí o záporném prostředním trendu. V efektu věku se projevilo zvýšení užitkovosti s věkem.

V mateřské komponentě plodnosti u genotypu jedince se ukázala jako jedna z nejlepších skupina K x Š (Š $\geq$ 50 %) s četností 467 jedinců. U narozených jehňat byl v pořadí nejlepších jedinců zahrnut větší podíl mladších zvířat než u skupiny jedinců nejhorších a lze usuzovat

na selekční pokrok u této vlastnosti. Z výsledků plemenných hodnot živě narozených jehňat vyplývá, že individuální hodnota plemeníků a bahnic má přímý vliv na prenatální mortalitu jehňat, což potvrzuje i příbuznost uvnitř skupiny nejlepších jedinců. V případě odchovaných jehňat se u nejlepší skupiny prezentují především bahnice středního věku (3 až 6leté) a významně se prosazují geneticky příbuzní jedinci. I ve skupině nejlepších jedinců u hmotnosti vrhu je převaha geneticky příbuzných jedinců, kladně se projevil věk matky. Nejtěžší vrhy měly bahnice tří- až pětileté.

V otcovské komponentě plodnosti, která je tvořena skupinou (plemenem) beranů a beranem, měly nejlepší ukazatele plodnosti plemenné skupiny kříženců.

Využití odhadu plemenné hodnoty podle moderních metod BLUP a AM je významným přínosem k upřesnění selekční práce při výběru matek a otců vhodných pro další použití k selekci.

ovce; plemenná hodnota; animal model; mateřská komponenta plodnosti; otcovská komponenta plodnosti

Contact Address:

Ing. Jana Přibyllová, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

ADEKO

A.S.

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

ADEKO a. s. Vám nabízí

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

**ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2**

**tel.: 258 342
fax: 207 229**



HODNOCENÍ KOEFICIENTŮ PLEMENITBY MLADÝCH FRÍSKÝCH HŘEBCŮ

J. Dušek

V souboru 87 mladých fríských hřebců vybraných k užší selekci budoucích plemeníků byly z uváděných koeficientů příbuzenské plemenitby (podle W r i g h t a) zjištěny následující matematicko-statistické charakteristiky hodnot Fx : $\bar{x} = 3,43 \%$, $\tilde{x} = 3,13 \%$, $s^2 = 2,664$, $s = 1,632$, $s_{\bar{x}} = 0,175$, $v\% = 47,6$, $Fx_{\max} = 10,55 \%$, $Fx_{\min} = 0,39 \%$. Test normality $Dn = 1,803 > Dn_{(0,05)}$ nepotvrzuje v hodnoceném souboru normální rozdělení, koeficient špičatosti = 1,615. Ze srovnání rozptylů hodnot Fx fríských koní s obdobnými hodnotami v chovu starokladrubských vraníků vyplývá, že hodnoty rozptylu starokladrubských vraníků jsou vysoce signifikantně větší. Vyplývá to z diferencovaného vývoje obou chovů a z rozdílu kvantitativního rozsahu obou chovů.

kůň; příbuzenská plemenitba

U plemen chovaných v malých populacích je při jejich šlechtění využívána příbuzenská plemenitba. Ne však vždy jako záměr, ale často jako nezbytnost. Tak je tomu zvláště v chovu historických koní. Čím je uzavřená populace menší, tím intenzivněji je inbrední plemenitba využívána. V chovech kvantitativně omezených, či v chovech historických plemen je tedy této formě plemenitby věnována značná pozornost. Stanovení koeficientu příbuzenské plemenitby se v chovu fríských koní dokonce již stalo součástí plemenářské dokumentace a k jeho hodnotám se přihlíží i při selekci hřebců. Rozsah příbuzenské plemenitby ve fríském chovu je pro nás zajímavý i tím, že genová imigrace v chovu našeho starokladrubského vraníka byla zajištěna právě fríským hřebcem. Výsledky zjištěné v souboru mladých fríských hřebců, u nichž hodnotíme rozsah příbuzenské plemenitby, nám poskytnou srovnávací bázi pro sledování stejné tematiky v chovu starokladrubských koní, popř. i koní lipických a huculů, tedy plemen u nás chovaných v malých populacích.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

O příbuzenské plemenitbě jsme obsáhle referovali v našich předchozích pracích (D u š e k , 1966, 1980, 1990, 1991; D u š e k , H a v r á n e k , 1977) a proto již širší dokumentaci k této problematice neuvádíme. Upozorňujeme jen na práce vztahující se k námi řešenému tématu. Jsou to studie autorů S c h l e g e r (1980, 1983) a M ü l l e r et al. (1987a, b, c), zabývající se genetickými aspekty v chovu lipického koně v rakouském spolkovém hřebčině Piber. V e c c h i o t t i (1980) řešila problematiku příbuzenské plemenitby v chovu anglického plnokrevníka, P i r c h n e r (1983) se ve své studii zaměřil na problematiku příbuzenské plemenitby v malých populacích, P e t z o l d o v á (1983) sledovala nárůst koeficientů příbuzenské plemenitby v chovu haflingů v bývalé NDR a R a d o m s k a et al. (1988) hodnotili vztah koeficientů příbuzenské plemenitby a výkonnosti arabských

koní v Polsku. Genetická analýza fríského chovu autora G e u r s t (1969) je z hlediska řešení tematiky rovněž zajímavá, zrovna tak jako vytváření databáze koní v rámci FAO (S i m o n , osobní sdělení, 1992), která je k studiu vývoje šlechtitelských procesů nezbytná.

Z nárůstu počtu publikací v poslední době je patrná aktuálnost problematiky příbuzenské plemenitby, které se stává v širších kontinuitách důležitým úsekem výzkumu genetiky populací. Zájem o ni se v chovu koní zvýšil zvláště po kritických událostech v chovu lipického koně v Pibru v 80. letech. Poněvadž se v širších významových vazbách zvyšuje i zahraniční zájem o úroveň příbuzenské plemenitby v chovu starokladrubského koně, je nezbytné i při jeho šlechtění sledovat rozsah a vývoj využívání příbuzenské plemenitby v chovu jiných plemen koní, zvláště plemen autochtonních. V předložené práci tedy přihlídneme k rozsahu inbrední plemenitby ve skupině mladých hřebců fríského plemene v Nizozemí, tedy v plemeni geneticky vzdáleně příbuzném s našimi koňmi starokladrubskými. V chovu fríských koní bylo využívání inbrední plemenitby podmíněno výrazným snížením chovné základny v období existenčního ohrožení tohoto plemene v poválečné době.

O genové imigraci fríským plemeníkem Romke v chovu starokladrubského vraníka pojednáváme v několika pracích (D u š e k 1985a, b). Je zde rozvedena nutnost snižování přírůstků hodnot koeficientů příbuzenské plemenitby (ΔFx) v chovu starokladrubského vraníka a nutnost orientace na fríského plemeníka při žádoucí nynější jednorázové genové imigraci. Z těchto aspektů jsme dokumentaci k problematice záměrně doplnili širšími pohledy na provázanost tématu příbuzenské plemenitby fríských hřebců a v chovu starokladrubského vraníka na paralelní srovnání hodnot Fx .

MATERIÁL A METODA

Podkladem hodnocení jsou koeficienty příbuzenské plemenitby Fx (podle W r i g h t a) u 87 mladých dvou a půlletých hřebců fríského plemene, předvedených k výběru budoucích plemeníků v chovatelském centru fríského svazu v Leuwardenu v lednu 1992. Koeficienty příbuzenské plemenitby jsou nyní již systematicky zjišťovány u mladých hřebců, a to ve výpočetním středisku fríského chovatelského svazu; hodnotí se pět generací předků. Z dosažených hodnot Fx jsme pro srovnání s obdobnými hodnotami v chovu starokladrubského vraníka vypočítali základní matematicko-statistické charakteristiky. Při hodnocení jsme přihlídlí k va-

rianci, kdy testujeme významnost podílu $\delta = \frac{\hat{\sigma}_1^2}{\hat{\sigma}_2^2}$ při vyslovené hypotéze

$\hat{\sigma}_1^2 = \hat{\sigma}_2^2 \Leftrightarrow \frac{\hat{\sigma}_1^2}{\hat{\sigma}_2^2} = 1$ proti alternativě $\frac{\hat{\sigma}_1^2}{\hat{\sigma}_2^2} = \delta > 1$. Pro kritický obor jsme využili

obvyklou limitní hladinu $\alpha = 0,05$; tedy $\frac{\hat{\sigma}_1^2}{\hat{\sigma}_2^2} > F_{(n_1 - 1)(n_2 - 1)}$.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V souboru fríských hřebců jsme zjistili následující statistické charakteristiky koeficientů příbuzenské plemenitby: $\bar{x} = 3,43 \%$, $s^2 = 2,664$, $s = 1,632$, $s_{\bar{x}} = 0,175$, $v\% = 47,6$, $Fx_{\max} = 10,55$, $Fx_{\min} = 0,39$; pouze jeden hřelec v souboru nebyl příbuzensky prochován. Test normality $Dn = 1,803 > Dn_{(0,05)}$ nepotvrzuje normální rozdělení, což bylo možné vzhledem k rozsahu souboru a této fázi šlechtění očekávat. Pro $Dn_{(0,10)} = 1,06$ a pro $Dn_{(0,05)} = 1,09$; k desetiprocentní hladině přibližíme vzhledem k případnému vyloučení chyby prvního druhu. Rozdělení frekvencí uvádíme v tab. I. Z dosažených hodnot uvedených v tabulce je patrné, že by při geometrické konstrukci sumační křivky ascendenční větev nabíhala monotónně, téměř lineárně až do inflexního bodu, pak následoval prudký vzestup, přičemž četnost v oboru hodnot této větve sumační křivky byla již velmi malá. Rozdělení četností se promítá i v koeficientu špičatosti (1,615). I když je nahuštění frekvencí v středním oboru větší, je při dané četnosti rozdíl aritmetického průměru s mediánem ($\bar{x} = 3,13$) zřetelnější. Hodnoty kvartilů jsou 10,55 %; 3,91 %; 3,13 %; 2,54 %; 0.

I. Rozdělení hodnot koeficientů příbuzenské plemenitby (Fx) a histogram souboru 87 mladých fríských hřebců - Division of the values of coefficients of inbreeding (Fx) and histogram of the set of 87 young Friesian stallions

Nejnižší ¹	Nejvyšší ²	Četnost ³	%	Četnost celkem ⁴	%	Histogram ⁵
0	0,70332	2	2,3	2	2,3	••
0,70333	1,40666	2	2,3	4	4,6	••
1,40667	2,10	9	10,3	13	14,9	••••••••••
2,11	2,81332	17	19,5	30	34,5	••••••••••••••••
2,81333	3,51666	19	21,8	49	56,3	••••••••••••••••
3,51667	4,21	21	24,1	70	80,5	••••••••••••••••
4,22	4,92332	7	8,0	77	88,5	••••••••
4,92333	5,62666	2	2,3	79	90,8	••
5,62667	6,32	4	4,6	83	95,4	••••
6,33	7,03332	1	1,1	84	96,6	•
7,03333	7,73666	0	0,0	84	96,6	
7,73667	8,43	1	1,1	85	97,7	•
8,44	9,14332	1	1,1	86	98,9	•
9,14333	9,84666	0	0,0	86	98,9	
9,84667	10,55	1	1,1	87	100,0	•

¹ the lowest, ² the highest, ³ frequency, ⁴ total frequency, ⁵ histogram

Celkově lze konstatovat, že v průměru jsou koeficienty příbuzenské plemenitby v hodnoceném souboru nižší. Hodnotu $Fx = 6,25 \%$, kterou lze považovat za hranici, jejíž překročení již vyžaduje v chovu velmi bedlivě usměrňovat šlechtitelský proces s cílem snižovat generační přírůstek ΔFx , pak v hodnoceném souboru fríských hřebců překračují jen čtyři jedinci.

Koeficienty příbuzenské plemenitby hodnocených fríských hřebců jsou přibližně o polovinu nižší než v chovu našich koní starokladrubských. Pozoruhodný je však nižší rozptyl hodnot Fx ve fríském chovu, což podmiňuje vysokou signifikanci při jejich srovnání s rozptyly v chovu starokladrubských koní. Srovnáním podílové hodnoty δ rozptylů fríských koní a starokladrubských vraníků (včetně potomků po fríském hřebci Romke) se $F = 8,22$ a při srovnání s rozptyly starokladrubských vraníků bez potomků Romkeho se $F = 6,64$; tyto hodnoty jsou vysoce statisticky významné, neboť při 51 a 86 stupních volnosti $F_{(0,05)} = 1,54$ a $F_{(0,01)} = 1,84$. Tento značný rozdíl rozptylů je logickým vyústěním výrazných diferencí mezi oběma chovy v jejich odlišném vývoji a rozsahu. V obou chovech starokladrubských koní je rozptyl hodnot Fx zvýšen genovou imigrací cizích plemenů při nutném snižování hodnot ΔFx v generačním intervalu jako důležité indikace pro usměrňování plemenitby v dalších generacích.

Zajímavé bude doplnit toto srovnání o další chovy, zvláště lipické. Současně zpracováváme rozsah příbuzenské plemenitby v chovu lipických koní v italském hřebčině Monterotondo a pak následně v chovu topolčianském. Zatím lze tedy konstatovat, že nejvyšší průměrné hodnoty koeficientů příbuzenské plemenitby u užitkových plemen zjistil S c h l e g e r (1980) u lipických koní piberského chovu v období před tamními rozsáhlými úhyny, dále pak u koní starokladrubských a v nejmenším rozsahu u koní fríských. Mimo tato „barokní plemena“, jak jsou v zahraničí nazývána, je příbuzenská plemenitba rovněž využívána u jiných plemen, avšak v menším rozsahu. V rámci všech historických plemen má však chov starokladrubských koní ojedinělé postavení vzhledem k minimálnímu rozsahu populace, zatímco např. ve fríském chovu působí nyní 46 plemenů a 2370 klisen; tato populace je tedy 20krát větší než chov obou stád starokladrubského koně. Pokud se tedy v chovu starokladrubských koní nedaří kvantitativně rozšiřovat chovnou základnu, pak o to většího významu nabývá roční zařazování většího počtu hřebců do chovu i s cílem jejich krátkodobějšího využití a přirozeně i využití zmrazeného spermatu a embryí.

Závěrem lze ještě poznamenat, že při šlechtění zvláště menších populací je nezbytný jejich rozbor z hlediska úrovně inbrední plemenitby. Teprve optimální vývoj hodnot Fx v jednotlivých generačních intervalech je ukazatelem správnosti šlechtitelské koncepce. Z těchto aspektů je tedy i metodický přístup v chovu fríských koní pro nás zajímavý, neboť problematice příbuzenské plemenitby věnuje tamní svaz značnou pozornost. A proto bude jistě žádoucí i u nás toto hledisko opět aktualizovat.

Literatura

- DUŠEK, J.: Příspěvek k otázce příbuzenské plemenitby v chovu plnokrevných koní s přihlédnutím k dosažené výkonnosti. *Živoč. Vyr.*, 11, 1966, č. 2, s. 121-130.
- DUŠEK, J.: Vliv inbridní plemenitby na projev některých fyziologických vlastností v chovu kladrubského vraníka. *Veter. Med. (Praha)*, 25, 1980, č. 6, s. 349-358.
- DUŠEK, J.: Hodnocení potomstva importovaného pleménika Romke při jeho působení v chovu starokladrubského vraníka. *Bulletin VSCHK Slatiňany*, 1985a, č. 51, s. 1-51.
- DUŠEK, J.: Hodnocení růstové dynamiky hříbat - potomstva importovaného pleménika Romke v chovu starokladrubského vraníka. *Živoč. Vyr.*, 31, 1985b, č. 4, s. 369-378.
- DUŠEK, J.: Výpočet koeficientu příbuzenské plemenitby v generačním intervalu při šlechtění starokladrubského vraníka. *Bulletin VSCHK Slatiňany*, 1990, č. 60, s. 1-48.
- DUŠEK, J.: Evaluation of the degree of inbreeding in the stock of Kladruby Black Horse. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 23, 1991, č. 1, s. 33-44.
- DUŠEK, J. - HAVRÁNEK, F.: Inzuchtgrad in Zuchten des Przewalski-Pferdes. *Arch. Tierz.*, 20, 1977, s. 375-379.
- GEURTS, R. H. J. I.: Genetische Analyse en Structuur van de Fokkerij van het Friese Paard. [Dissertation.] 1969.
- MÜLLER, S. - STUR, I. - SCHLEGER, W.: Genetisch Untersuchungen beim Österreichischen Lipizzaner: Beziehungen zwischen Heterozygotiegrad und Fitness bei Österreichischen Lipizzaner. *Tierärztl. Mschr.*, 74, 1987a, č. 6, s. 202-207.
- MÜLLER, S. - STUR, I. - SCHLEGER, W.: Genetisch Untersuchungen beim Österreichischen Lipizzaner: Beziehungen zwischen Heterozygotiegrad und Inzuchtsituation in der Österreichischen Lipizzanerpoblution. *Tierärztl. Mschr.*, 74, 1987b, č. 7, s. 250-253.
- MÜLLER, S. - STUR, I. - SCHLEGER, W.: Genetisch Untersuchungen beim Österreichischen Lipizzaner: Anpaarungsprogramme beim Österreichischen Lipizzaner. *Tierärztl. Mschr.*, 74, 1987c, č. 8, s. 288-291.
- PETZOLD, P.: Inzucht in der Haflinger Zucht der DDR und Schlussfolgerungen für die Zucht in kleinen Populationen. *Zücht., Ernäh. u. Wachstum von Pferden. IV. Int. Wissenschaft. Symp.*, Leipzig, 1983, s. 42-49.
- PIRCHNER, F.: Anwendung der Populationsgenetik in kleinen Populationen und ihre Nutzung in der Pferdezucht. *IV. Int. Wissenschaft. Symp.*, Leipzig, 1983, s. 30-41.
- RADOMSKA, M. J. - BURZYŃSKA, B. - FISZDON-STECKO, K.: Wpływ inbredu na użytkowość koni arabskich w Polsce. Cz. I. Wpływ inbredu na urodzajność rozplodowa klaczy i odchów zrebat. *Rocz. Nauk roln.*, Ser. B., 103, 1988, s. 23-37.
- RADOMSKA, M. J. - BURZYŃSKA, B. - FISZDON-STRECKO, K.: Wpływ inbredu na użytkowość koni arabskich w Polsce. Cz. II. Wpływ inbredu na wyniki wysięgowe. *Rocz. Nauk roln.*, Ser. B, 103, 1988, s. 38-48.
- SCHLEGER, W.: Die Verwandtschaftsverhältnisse in Österreichischen Lipizzanern - mögliche Züchterische Massnahmen. In: *Symp. über das Lipizzanerpferd, Lipica*, 1980, s. 37-44.
- SCHLEGER, W. - MÜLLER, S. - STUR, I.: Beziehungen zwischen aus Markergenen geschätzter Heterozygotie und Zuchtziel beim Österreichischen Lipizzaner. In: *Int. Kongr. EVT, Haag*, 6. - 9. 8. 1983.
- VECCHIOTTI, G.: Inzucht und Leistung bei englischen Vollblütern. *Intern. Kongr. FAO, München*, 1980.

Došlo 24. 8. 1992

DUŠEK, J.:

Evaluation of coefficients of inbreeding of young Friesian stallions.

Živoč. Výt., 38, 1993 (2): 107-112.

In the breeding of young closed horse populations it is necessary to observe the extent of inbreeding. This problematics is specific in the breeding of Old Kladrub black horses, bred in a very small number in two herds. Friesian stallion from Netherlands has been used for decrease in the weight gain coefficient of inbreeding in the breeding of Old Kladrub black horse during one generation interval (ΔF_x). Therefore for comparison of the extent of inbreeding in Old Kladrub black horses breeding we evaluated its level in the set of 87 young, two and a half year old stallions of the Friesian breed, performed to be made a selection of the future breeding horses in the Breeding Centre in Leuvardeen. In the breeding documentation of the Association there are presented coefficients of inbreeding for each stallion. In this set we found out the following characteristics of the F_x values: $\bar{x} = 3.43 \%$, $s = 3.13$, $s^2 = 2.664$, $S = 1.632$, $s_{\bar{x}} = 0.175$, $v\% = 47.6$, $F_{x\max} = 10.55$, $F_{x\min} = 0.39$. Normality test $Dn = 1.803 > Dn_{(0.05)}$ does not confirm normal division in this set. Frequency division is presented in Tab. I. From comparison of diversions of the F_x values of Friesian stallions and Old Kladrub black horses it follows that the value $F = 8.22$ calculated is highly significant. This considerable difference is a logic conclusion of pronounced differences between both breedings in the range of population and its development.

Work means a preparation to systematic evaluation of the extent of inbreeding in rearing of both historical breeds.

horse; inbreeding

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Jaromír D u š e k , DrSc., Na hroudě 1277, 100 00 Praha 10-Vršovice

RECIPROKÁ CHROMOZÓMOVÁ TRANSLOKÁCIA - rcp (5q+; 15q-) - STERILNÉHO KANCA S ANDROLOGICKÝM NÁLEZOM

V. Parkányi, L. Fülöp, P. Babušík, E. Kulíšková

Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra

Cytogenetickou analýzou periférnej krvi kanca plemena landrase vo veku 11 mesiacov bola zistená nová reciproká translokácia rcp (5q+; 15q-). Jeden z homológov 15. páru chromozómov bol deletovaný v 2. oblasti v 5. úseku (15q-) (25), pričom deletovaný úsek bol translokovaný na jedného z homológov 5. chromozómu v 2. oblasti 5. úseku (5q+) (25). Terminálny úsek dlhého ramena autozómu č. 5 (25) bol zároveň deletovaný a translokovaný na terminálne deletovaný úsek autozómu č. 15. Ostatné autozómy č. 1 až 18 a pohlavné chromozómy X a Y boli bez detekovateľných karyologických zmien. Vyšetrením čerstvej a konzervovanej spermy klinicky sterilného kanca bol zistený objem filtrovanej spermy 100 ml, aktivita 50 %, koncentrácia spermií $250 \times 10^3/\text{mm}^3$, podiel morfológicky zmenených spermií včítane abaxiálne nasadených bičíkov 76,1 % a prežívateľnosť riedenej spermy po 24 hodinách konzervácie 10 %. Z morfológických zmien deformácie akrozómu predstavovali 43,2 %, tvarové zmeny hlavičky 5,3 %, proximálne protoplazmatické kvapky 3,1 %, torzia bičíka 3,3 %, abnormálne vyvinutý bičík 9,5 %. Na základe dosiahnutých výsledkov predpokladáme, že novopopísaná reciproká translokácia rcp (5q+; 15q-) môže byť príčinou sterility vyšetrovaného kanca. Nedá sa však vylúčiť ani domnienka, že uvedená translokácia pôsobí aj na úrovni spermiogenézy s dopadom na pohyblivosť, morfológické zmeny a životnosť spermií. Pre hlbšie vysvetlenie uvedených závislostí sa doporučuje vykonávať súbežné cytogenetické a andrologické vyšetrenia.

kanec; reciproká translokácia; fertilita; sterilita; karyotyp; andrologické vyšetrenie; sperma; inseminácia; prirodzená plemenitba

Klinická cytogenetika hospodárskych zvierat má ekonomicky významnú úlohu nielen v diagnostike, ale aj pre schopnosť eliminácie fertilitu redukujúcich chromozómových aberácií.

U ošípaných sú najdetailnejšie preskúšanými chromozómovými aberáciami recipročné translokácie. Heterozygoty s reciprokými translokáciami (rcp) majú poruchy v meióze, v dôsledku čoho produkujú určitý podiel gamét s nezbalansovaným karyotypom. Gaméty obvykle bývajú morfológicky nezmenené, správajú sa pri fertilizácii normálne, ale zygóty hynú v skorom vývojovom štádiu, výsledkom čoho je redukovaná fertilita.

Pri objektívnom zistení príčiny redukovanej fertility, resp. sterility zohráva nezastupiteľnú úlohu aj konvenčné andrologické vyšetrenie spermy.

Vo Švédsku bolo zistené, že približne 50% podiel kancov s redukovanými vrhmi je nositeľom recipročných translokácií. 21 kancov zo 41 vyšetrených bolo s recipročnou translokáciou. Translokácie sú všetky unikátne v ich morfológii a chovaní sa a všetky sú novými mutáciami alebo sa dedia. Väčšina z nich spôsobuje redukcii veľkosti vrhu od 20 do 100 %. Nič však nie je známe o incidencii chromozómových

aberrácií v celej populácii ošípaných. Táto rutinná eradikačná cytogenetická práca je len v jej začiatkoch (Gustavsson, 1990).

King (1980) informoval o heterozygótnych kancoch použitých v plemenitbe, po ktorých boli zaznamenané redukcie počtu prasiat vo vrhoch: rcp (13q-; 14q+) na 57,5 %, rcp (11p+; 15q-) na 34 až 56 %, rcp (6p+; 15q-) na 100 %, rcp (1p-; 6q+) na 25 %, rcp (4q+; 14q-) na 49 %. Heterozygótnym prasniciam s rcp (13q-; 14q+), pokrytým s normálnym kancom, uhynulo 72,3 % embryí. Pri použití heterozygótnych prasnic a heterozygótnych kancov pre rcp (13q-; 14q+) bola embryonálna mortalita 85,5 %.

Gustavsson et al. (1988) charakterizujú štyroch kancov s reciprokými translokáciami. Kanec s rcp (1q+; 7q-) mal redukciu veľkosti vrhov na 50 %, kanec s rcp (7p+; 13q-) na 24 %, kanec s rcp (15q+; 16q-) na 40 %, kanec s rcp (7q-; 11q+) na 50 %. Okrem cytogenetických nálezov uvádzajú štúdium spermatocytov na úrovni synaptonemálneho komplexu v štádiu pachyténnom a zygoténnom v profáze I meiotického delenia, pričom boli zachytené unikátne kvadrivalenty.

Kokkanem a Mäkinen (1988) analyzujú dvoch kancov s translokáciami a redukovanými veľkosťami vrhov. Kanec s rcp (1p-; 11q) má redukovaný počet prasiat vo vrhoch na 34 % a kanec s rcp (1p+; 15q-) na 43 %.

Tieto štrukturálne prestavby chromozómov nemali žiadny efekt na fenotyp sledovaných kancov. Kance mali normálne *libido sexualis* a spermologická analýza neodhalila žiadne poruchy.

Reciproké translokácie nie sú typické len pre autozómy, ale vyskytujú sa aj na úrovni pohlavných chromozómov. Gustavsson et al. (1989) analyzujú sterilného kanca s testikulárnou hypoplaziou, ktorý bol nositeľom reciprokej translokácie rcp (Xq; 13q-). Štúdium synaptonemálneho komplexu spermatocytov v pachyténnom štádiu odhaľuje výskyt univalentov, trivalentov a kvadrivalentov, ktoré sú dôkazom extenzívneho nehomologického párovania.

Kvantita, kvalita, chemické zloženie a fyzikálne vlastnosti spermy kancov sú ovplyvnené početnými vnútornými aj vonkajšími faktormi. Stanovenie závažnosti jednotlivých faktorov vo vzťahu ku konzervovateľnosti a fertilizačnej schopnosti spermy je preto veľmi obtiažne. Na inseminačných staniciach takmer na celom svete je zaužívané laboratórne hodnotenie základných ukazovateľov čerstvej spermy (objem, koncentrácia, aktivita, percento morfologeticky zmenených spermií) a inseminačnej dávky (prežívateľnosť).

Vzťah týchto kritérií spermy k fertilite kancov u nás podrobnejšie skúmal Čerovský (1986). Zistil negatívne odchýlky od ON 46 7115 v podiele morfologeticky zmenených spermií u všetkých kancov, v aktivite spermií u 70 %, v koncentrácii spermií u 63,3 % a v objeme ejakulátu u 9 % vyšetrených neplodných kancov. Na morfologetických zmenách sa najviac podieľali proximálne protoplazmatické kvapky (37,63 %), primárne zmeny akrozómu (28,42 %), torzie bičíkov (12,55 %) a protoplazmatické kvapky v štádiu migrácie (12,44 %). Okrem dopadu morfologetických zmien spermií na fertilitu kancov (Šmerha a kol., 1980; Wekerle et al., 1985; Wekerle, 1987; Kozumplik, 1987) sa pri hodnotení kvality spermy kancov uplatňujú aj biochemické metódy, ktoré poukazujú na význam odolnosti povrchových membrán spermií voči extrémnym osmotickým tlakom

(Schilling, Vengust, 1985), resp. význam metabolizmu spermií (Larson et al., 1980; Strzeżek, Slaweta, 1984; Forejtek, Navrátil, 1984).

Jednou z možných metód je aj stanovenie respiračnej aktivity kančej spermy. Fülöp a Šťastný (1980) zistili signifikantné korelácie medzi koeficientom respiračnej aktivity (ZO_2) čerstvej spermy a prežívateľnosťou konzervovanej spermy v rôznych pomeroch riedenia.

MATERIÁL A METÓDA

Cytogenetickú a spermiologickú analýzu sme uskutočnili u kliniky sterilného kanca plemena landrase vo veku 11 mesiacov. Pri jeho využívaní v prirodzenej plemenitbe žiadna zo 16 ním zapustených prasníc nezostala prasná.

Pre cytogenetickú analýzu bola odobratá vzorka periférnej krvi z ušnej vény vyšetrovaného kanca. Použili sme techniku plnej krvi. Do 2 ml kompletného média RPMI 1640 (ÚSOL Praha) s 20 % teľacieho séra sme pridali 0,2 ml heparinizovanej krvi. Po 70hodinovej kultivácii pri teplote 37 °C v uzavretej sterilnej plastikovej skúmavke sme pridali 0,083 µg/ml kolcemidu (SERVA) na 90 minút pri 37 °C. Po centrifugácii sme pôsobili 0,075 M KCl vytemperovaným na 37 °C počas 25 minút. Fixovali sme Carnoyovým fixatívom (metanol : ľadová kyselina octová, 3 : 1). Na preparáty sme aplikovali metódu diferenciačného farbenia (G-banding) podľa autora Seabright (1971). Cytogenetickú analýzu sme uskutočnili z mikrofotografií podľa medzinárodného štandardu pre ošípané (COMMITTEE FOR THE STANDARDIZED KARYOTYPE OF THE DOMESTIC PIG, 1988).

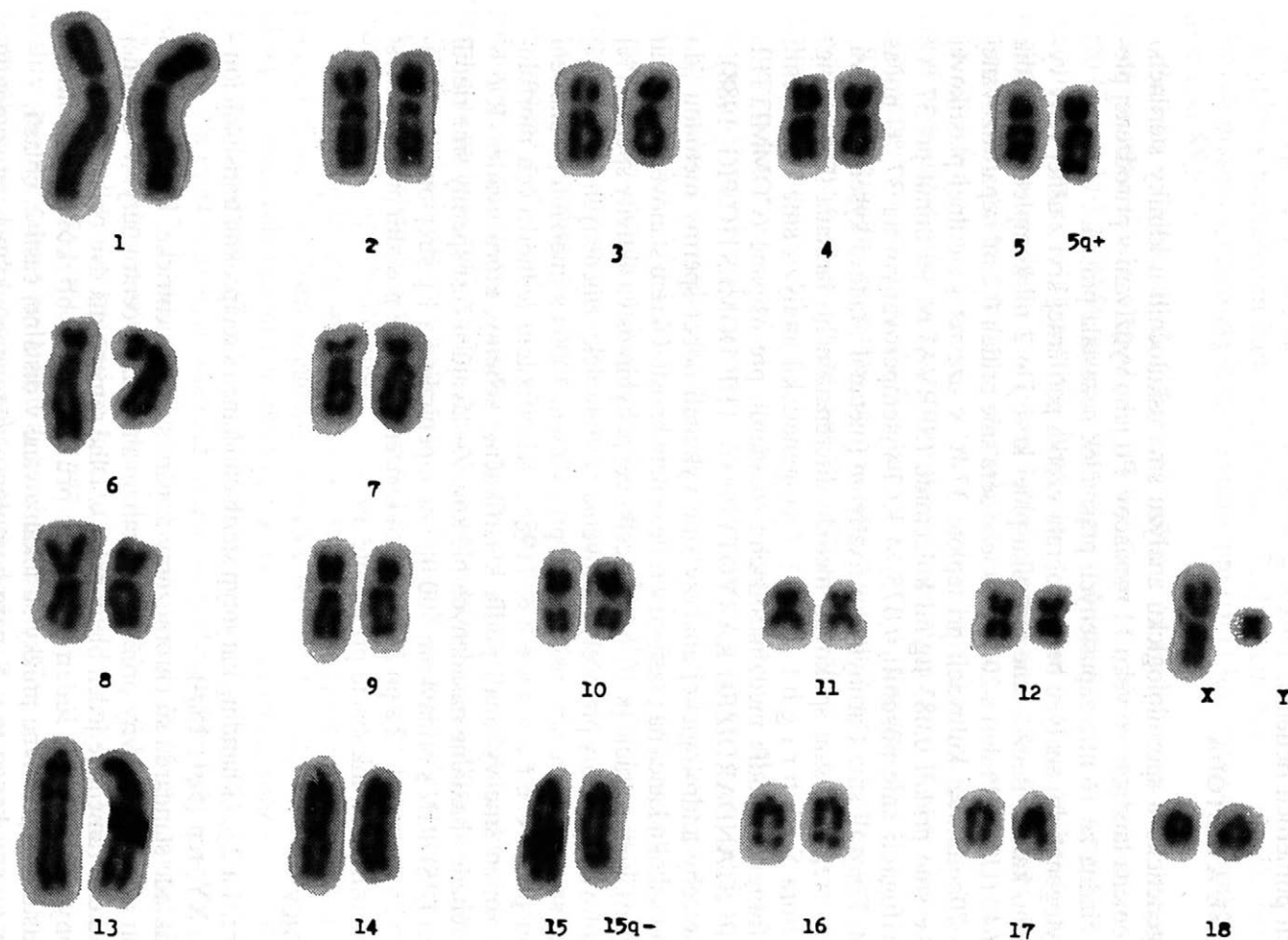
Pre potreby andrologickej analýzy sme vykonali odber spermy metódou „do ruky“ po výskoku kanca na prasniciu v reflexe nehybnosti. Okrem stanovenia objemu spermy (ml), koncentrácie ($\times 10^3/\text{mm}^3$), celkovej pohyblivosti a aktivity spermií (%) sme vyhotovili preparáty pre účely stanovenia morfologicky zmenených spermií (%) v čerstvej sperme, ktoré sme uskutočnili pri zväčšení 1000x s imerziou po sfarbení preparátu podľa Čerovského (1986). Klasifikáciu jednotlivých morfologických zmien sme vykonali podľa klasifikačnej schémy, ktorú uvádza Rob (1985), včítane abaxiálne nasadených bičkov. Zostávajúcu časť spermy sme riedili riedidlom DISURIN s prídavkom 500 000 m. j. penicilínu a 1 g streptomycín sulfátu/1000 ml v pomere 1 : 2 a po 24 hodinách konzervácie sme posúdili prežívateľnosť po 5 a 60 minútach inkubácie pri teplote 39 °C.

VÝSLEDKY

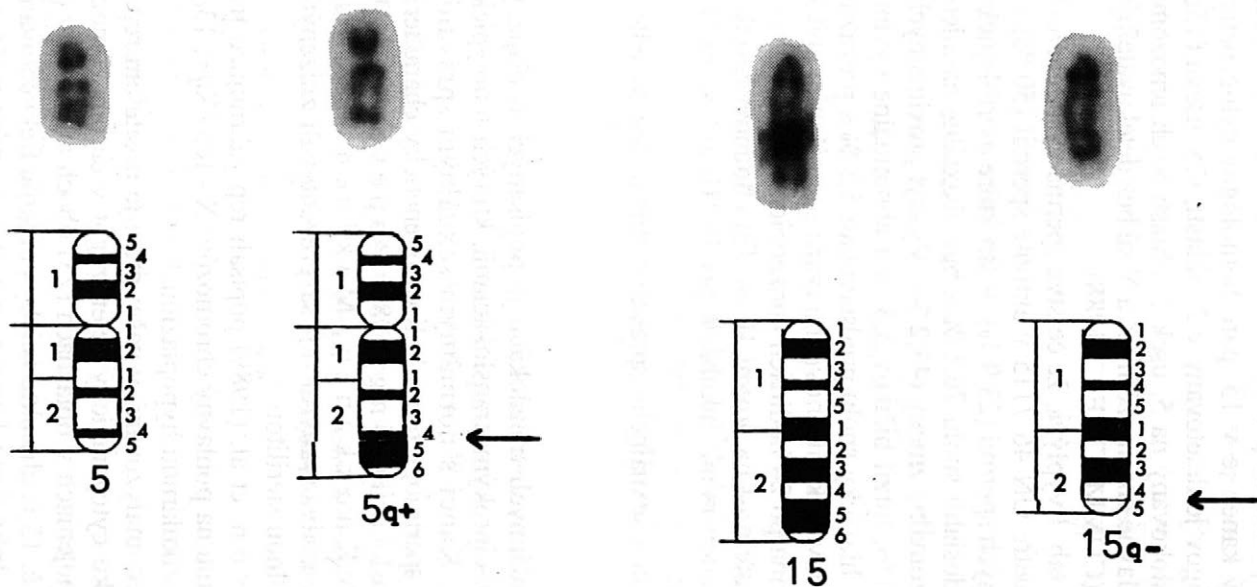
Na obr. 1 a 2 je G-banding karyotyp sterilného kanca s reciprokou translokáciou - $2n = 38, XY, rcp (5q+; 15q-)$.

Na základe štandardu sú chromozómy 5. páru submetacentrické. Krátke rameno má jednu oblasť. Pozitívny prúžok je lokalizovaný blízko centroméry. V distálnej časti krátkeho ramena je jeden bledý prúžok. Dlhé rameno má dve oblasti oddelené negatívnym prúžkom. Jeden pozitívny prúžok leží v blízkosti centroméry v 1. oblasti, dva pozitívne prúžky sú lokalizované v distálnej časti 2. oblasti.

Analyzovaný kanec je v 5. páre homológov cytogenetickým heterozygótom. Jeden z homologických chromozómov je bez zmeny. Druhý z homológov nesie



1. G-banding karyotyp sterilného kanca s recipročnou translokáciou, $2n = 38$, XY, rcp ($5q+$, $15q-$) (25, 25) - G-banding caryotype of a sterile boar with reciprocal translocation, $2n = 38$, XY, rcp ($5q+$, $15q-$) (25, 25)



2. Schéma znázorňujúca zlomy a znovuspojenia (šípky) translokovaných autozómov 5 a 15, rcp (5q+, 15q-) - Diagramme showing the breaks reu-nions (arrows) of translocated autosomes 5 and 15, rcp (5q+, 15q-)

úsek translokovaný z distálnej časti 15. chromozómu na dlhé rameno v 2. oblasti, po zlome a znovuspojení v 5. úseku ($5q+$).

Chromozómy 15. páru sú telocentrické. Dlhé rameno je rozdelené na dve oblasti. 1. oblasť má dva odlišné pozitívne pružky. Bližšie k centromére je širší pružok. 2. oblasť má tri pozitívne pružky, 1. oblasť je delená na 6 úsekov.

Analýzovaný kanec je v 15. páre homológov cytogenetickým heterozygótom. Jeden z homológov je deletovaný v 2. oblasti, v 5. úseku ($15q-$), pričom je deletovaný úsek translokovaný na 5. úsek 2. oblasti 5. chromozómu. Ostatné autozómy č. 1 až 18 a pohlavné chromozómy X a Y sú bez detekovateľných zmien, sú v zhode so štandardom (COMMITTEE ..., 1988).

Z výsledkov tab. I vyplýva, že čerstvá sperma vyšetreného kanca nedosiahla požadované parametre ON 46 7115 v aktivite spermií (50 %) a v percente morfológicky nezmenených spermií (23,9 %). V štruktúre morfológicky zmenených spermií (tab. II), ktoré dosiahli spolu 76,1 % a bez abaxiálne nasadených bičikov 64,4 %, prevládali akrozomálne zmeny (43,2 %). Výskyt proximálnych protoplazmatických kvapiek bol 3,1 %, torzií bičikov 3,3 % a abnormálne vyvinutých bičikov 9,5 %. Tvarové zmeny hlavičky spolu predstavovali 5,3 % s prevažným výskytom abnormálne malých hlavičiek citrónovitého tvaru so znížením apikálneho okraja.

Riedená sperma po 24 hodinách konzervácie a uskladnenia pri teplote 16 °C vykazovala prežívateľnosť na úrovni 10 %. Táto hodnota zostala nezmenená i v priebehu prvých piatich minút inkubácie pri 39 °C, avšak po 60 minútach inkubácie poklesla na nulu.

Poruchy libida a sexuálneho správania sme u sledovaného kanca nepozorovali.

DISKUSIA

Najviac spontánnych translokácií je popísaných u ošípaných. Sú analyzovaní hlavne kanci s reciproknými translokáciami, ktorých fenotypický efekt je v redukovanej fertilitate. Kanci s normálnym sexuálnym správaním (*libido sexualis*) a s normálnym spermiogramom boli cytogeneticky charakterizovaní ako nositelia recipročných translokácií (King, 1980; Popescu et al., 1984; Mäkinen, Remes, 1986; Kuokkanen, Mäkinen, 1988; Gustavsson et al., 1988). Kanci s analyzovanými rcp sa prezentovali zníženým počtom prasiat vo vrhoch, resp. úplnou sterilitou.

Gustavsson et al. (1989) popísali rcp zahrňujúcu translokáciu segmentu z 13. chromozómu na pohlavný chromozóm X - rcp ($Xq+$; $13q-$). Sledovaný kanec bol sterilný s testikulárnou hypoplaziou.

Sterilný kanec analyzovaný v našej práci je nositeľom rcp ($5q+$; $15q-$). Je charakterizovaný ako cytogenetický heterozygót v chromozómoch č. 5 a 15, po zlomoch a znovuspojeniach v oblastiach (25) oboch autozómov (obr. 1 a 2).

Chromozóm č. 15 je charakteristický pomerne frekventovaným zastúpením v recipročných translokáciách kancov, s redukovaným počtom prasiat vo vrhoch [King, 1980 - rcp ($11p+$; $15q-$) na 34 až 56 %; Gustavsson et al., 1988 - rcp ($15q+$; $16q-$) na 40 %; Kuokkanen, Mäkinen, 1988 - rcp ($1p+$; $15q-$) na 43 %]. Úplná sterilita kancov bola zaznamenaná v prípade translokácie rcp ($6p+$; $15q-$) (King, 1980).

I. Ukazovatele čerstvej a riedenej spermy vyšetreného kanca - The characteristics of fresh and diluted semen of an examined boar

Ukazovateľ ¹		Stanovená hodnota ¹³	Minimálna požiadavka ON 46 7115 ¹⁴
Čerstvá sperma ²	objem filtrovanej spermy ⁴	100	100
	koncentrácia spermií ⁵ ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	250	200
	motilita (%) celkom ⁶	70	-
	z toho progresívny pohyb (aktivita) ⁷	50	70
	morfologicky nezmenené spermie ⁸ (%)	23,9	80
Riedená sperma ³	prežívateľnosť (%): po konzervácii 24 hodín ⁹	10	-
	po konzervácii 24 hodín a inkubácii 5 min pri +39 °C ¹⁰	10	-
	po konzervácii 24 hodín a inkubácii 60 min pri +39 °C ¹¹	-	-
	po konzervácii 48 hodín ¹²	-	50

¹characteristic, ²fresh semen, ³diluted semen, ⁴volume of filtered semen, ⁵sperm concentration, ⁶total, ⁷of this: progressive motility (activity), ⁸spermatozoa with no morphological changes, ⁹viability after 24-hour preservation, ¹⁰after 24-hour preservation and 5-minute incubation at +39 °C, ¹¹after 24-hour preservation and 60-minute incubation at +39 °C, ¹²after 48-hour preservation, ¹³determined value, ¹⁴minimum claim pursuant to Standard 46 7115

II. Štruktúra morfologických zmien spermií - The structure of spermatozoon morphological changes

	Morfologické zmeny ⁴ , n = 300	%
Akrozóm ¹	kondenzácia akrozómovej hmoty nerovnomerne k prednému okraju v spojení so zúžením apikálneho okraja ⁵	43,2
Hlavička ²	patologické tvary hlavičiek, prevažne abnormálne malá hlavička citrónovitého tvaru so zúžením apikálneho okraja ⁶	5,3
Bičik - spojovacia časť ³	proximálna protoplazmatická kvapka ⁷	3,1
	torzia bičika ⁸	3,3
	abnormálne vyvinutý bičik ⁹	9,5
	abaxiálne nasadený bičik ¹⁰	11,7
Spolu ¹¹		76,1
Spolu bez abaxiálne nasadených bičikov ¹²		64,4

¹acrosome, ²head, ³flagellum-middle piece, ⁴morphological changes, ⁵uneven condensation of acrosome matter toward the proximal edge and narrowing of the apical edge, ⁶pathological head shapes mostly abnormally small lemon-shaped head and narrowing of the apical edge, ⁷proximal protoplasmic droplet, ⁸flagellum torsion, ⁹abnormal flagellum shape, ¹⁰abaxial setting of flagellum, ¹¹total, ¹²total without abaxial setting of flagella

Tieto údaje sú dôkazom negatívneho vplyvu delécie 15. chromozómu na fertilitu kancov.

Chromozóm č. 5 s translokovaným úsekom ($5q+$) je v našej práci popísaný prvýkrát. V dostupnej literatúre sme sa s uvedeným typom translokácie doposiaľ nestretli. Z uvedeného dôvodu je náš nález rcp ($5q+$; $15q-$) pôvodný.

Čerstvá sperma klinicky sterilného kanca vyšetrená bežnými laboratórnymi metódami, ktoré sú vykonané v inseminácii ošípaných, nedosahovala limity stanovené ON 46 7115 v aktivite a percente morfológicky nezmenených spermií a po riedení v prežívateľnosti. Najzávažnejšie sa to prejavilo na nízkom podiele morfológicky nezmenených spermií a následne vo vysokom podiele primárnych akrozomálnych zmien, čo rovnakou mierou môže byť príčinou poruchy plodnosti (Stemler et al., 1982; Wekerle, 1987) ako nedostatočný progresívny pohyb s následnou veľmi nízkou až nulovou prežívateľnosťou. Čeršovský (1986) zistil signifikantnú koreláciu ($r = 0,645$) medzi prežívateľnosťou spermy a prasnou prasníc. Pre kompletnosť spermiogramu klinicky sterilného kanca sme do celkového hodnotenia zmien bičika a spojovacej časti spermií zahrnuli aj výskyt abaxiálne nasadených bičikov (11,7 %), hoci na frekvenciu a význam tejto anomálie u kancov sú rôzne názory. Gamčík a kol. (1989) ich považujú za fyziologické. Podľa autora Krájňák (1983) patria do skupiny menej dôležitých zmien bez negatívneho vplyvu na prasnú. Pri dobrej plodnosti by nemali prekročiť podiel 50 %. Čeršovský (1986) zistil u neplodných kancov 1,50 % abaxiálne nasadených bičikov. Saklós et al. (1990) stanovili veľmi kolísavý výskyt tejto zmeny so stabilnou úrovňou v ejakulátoch tých istých kancov, hoci uvádzajú, že podľa niektorých štúdií abaxiálne nasadené bičiky u spermií môžu vyvolať infertilitu. Vo vlastných experimentoch zistili lepšiu fertilitu u ejakulátov s vyšším zastúpením (nad 70 %) abaxiálne nasadených bičikov oproti zastúpeniu do 51 %. Keď vychádzame z hypotézy, že v ejakuláte kanca sa aj napriek uvedenému nedostatku nachádzalo priemerne $12,5 \times 10^9$ spermií s progresívnym pohybom a minimálne $2,5 \times 10^9$ spermií aktívnych a morfológicky nezmenených, čo je na úrovni požiadaviek jednej inseminačnej dávky, teoreticky sa mohlo dosiahnuť oplodnenie. Kanec však bol klinicky sterilný, nakoľko pri využívaní v prirodzenej plemenitbe žiadna zo 16 zapustených prasničiek nezostala prasná, ale sa prebehli v pravidelných intervaloch 18 až 24 dní. Preto sa dá domnievať, že nami popísaná translokácia chromozómov rcp ($5q+$; $15q-$), rovnako ako rcp ($Xq+$; $13q-$) podľa autorov Gustavsson et al. (1989), resp. rcp ($6q+$; $15q-$), ktorú uvádza King (1980), je príčinou sterility. Uvedení autori neuvádzajú výsledky andrologického vyšetrenia. Preto bez možnosti konfrontácie našich výsledkov s inými autormi nemožno úplne vylúčiť ani domnienku, že uvedená translokácia má dopad aj na úrovni spermiogenézy. Či bola primárnou príčinou sterility tvorba funkčne postihnutých spermií s nízkou životnosťou, alebo totálna mortalita vzniknutých zygót s poruchou karyotypu v dôsledku rcp ($5q+$; $15q-$), zatiaľ nedokážeme vysvetliť.

Hlbšie objasnenie praktického dopadu rôznych translokácií chromozómov na poruchy fertility a sterilitu kancov by vyžadovalo vyšetriť všetkých kancov s nízkou fertilitou, alebo kancov sterilných súbežne s andrologickým vyšetrením vyšetriť aj cytogeneticky na výskyt translokácií chromozómov.

Zvlášť veľký preventívny praktický význam týchto techník vidíme pri uskutočňovaní importu kancov pred ich následným využívaním v inseminácii ošípaných. Zá-

roveň by tieto vyšetrenia prispeli k bližšiemu vysvetleniu príčin niektorých primárných andrologických zmien, ktoré môžu byť navyše aj dedičné.

Literatúra

COMMITTEE FOR THE STANDARDIZED KARYOTYPE OF THE DOMESTIC PIG: Standard karyotype of the domestic pig. *Hereditas*, 109, 1988, s. 151-157.

ČEŘOVSKÝ, L.: Studium aspektu inseminace z hlediska intenzifikace reprodukce prasat v podmínkách velkovýroby. [Doktorská dizertačná práca.] 1986.

FOREJTEK, P. - NAVRÁTIL, S.: Vztah mezi aktivitou aspartát aminotransferázy (AST) v semenné plazmě, a některými ukazateli kvality ejakulátu kanců. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984, č. 4, s. 217-222.

FÜLÖP, L. - ŠTASTNÝ, P.: Využívanie membránového polarografického kyslíkového detektoru k stanoveniu respiračnej aktivity spermy kancov. *Živoč. Vyr.*, 35, 1990, č. 7, s. 609-616.

GAMČÍK, P. a kol.: Andrológia a umelá inseminácia hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda 1989.

GUSTAVSSON, I.: Routine cytogenetical investigations in domestic animals and eradication programs for chromosome aberrations. *Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtsch.)*, 287, 1990, s. 185-190.

GUSTAVSSON, I. - SWITONSKI, M. - LARSSON, K. - PLOEN, L. - HOJER, K.: Chromosome banding studies and synaptonemal complex analyses of four reciprocal translocations in the domestic pig. *Hereditas*, 109, 1988, s. 169-184.

GUSTAVSSON, I. - SWITONSKI, M. - IANNUZZI, L. - PLOEN, L. - LARSSON, K.: Banding studies and synaptonemal complex analysis of an X-autosome translocation in the domestic pig. *Cytogenet. and Cell Genet.*, 50, 1989, s. 188-194.

KING, A.: Spontaneous chromosome translocations in cattle and pigs: a study of the causes of their fertility reducing effect. *Proc. 4th Europ. Colloq. Cytogenet. Domest. Anim.*, Uppsala, 1980, s. 2-34.

KOZUMPLIK, Z.: Migrace protoplazmatických kapek a fagocytóza poškozených spermií během jejich průchodu vývodními pohlavními cestami u kanců a býků. *Veter. Med. (Praha)*, 32, 1987, č. 6, s. 343-354.

KRAJNÁK, P.: Morfologické zmeny spermií kancov a ich vplyv na plodnosť ošípaných. [Kandidátska dizertácia.] Nitra, 1983.- Vysoká škola poľnohospodárska.

KUOKKANEN, M. T. - MÄKINEN, A.: Reciprocal chromosome translocations, (1p-; 11q+) and (1p+; 15q-), in domestic pigs with reduced litter size. *Hereditas*, 109, 1988, s. 69-73.

LARSON, K. - JOHANSSON, K.: Sperm morphology and *in vitro* viability in diluted semen in relation to fertility of A. I. boars. *Nor. Veter. Med.*, 32, 1980, č. 12, s. 533-542.

MÄKINEN, A. - REMES, E.: Low fertility in the pigs with rcp (4q+; 13q-) translocation. *Hereditas*, 104, 1986, s. 223-229.

POPESCU, C. P. - BONNEAU, M. - TIXIER, M. - BAHRI, I. - BOSCHER, J.: Reciprocal translocations in pigs. Their detection and consequences and animal performance and economic losses. *J. Hered.*, 75, 1984, s. 448-452.

ROB, O.: Studium některých faktorů ovlivňujících reprodukci skotu. [Doktorská disertácia.] 1985.

SAKLÓS, P. - WEKERLE, L. - NAGY, Z.: Zusammenhang zwischen Fertilität und Kopfschwanzkoppelung bei Eberspermien. *Reprod. Dom. Anim.*, 25, 1990, s. 87-89.

SCHILLING, E. - VENGUST, M.: Bestimmung der osmotischen Resistenz von Eberspermien und deren Beziehungen zur Konservierungsfähigkeit von Samenproben. *Zuchthygiene*, 20, 1985, s. 61-78.

STEMLER, K. H. - BACH, S. - NEUNDORF, P.: Der Einfluss von Spermienanomalien auf die Befruchtungsleistung beim Eber. *Mh. Veter. Med.*, 37, 1982, č. 12, s. 467-470.

STRZEŻEK, J. - SLAWETA, R.: Biochemiczne i morfologiczne zmiany w nasieniu knura podczas przechowywania w temperaturze +15 °C do +18 °C. *Med. veter.* 40, 1984, č. 8, s. 495-499.

- ŠMERHMA, J. a kol.: Reprodukce hospodářských zvířat. I. Praha, SPN 1980.
- WEKERLE, L.: Kanok spermogramjának értékelése a leggyakrabban spermium rendelleneségekre. Magy. állatorv. Lap., 42, 1987, č. 9, s. 561-569.
- WEKERLE, L. - SZOLLOSI, E. - SARLÓS, P. - SCHNEIDER, L.: Kanheréhol és mellékherébol nyert spermiumok morfológiai virsgálata. Magy. állatorv. Lap., 40, 1985, č. 11, s. 663-666.
- ON 46 7115. Sperma kance. Praha, Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření. 1988.

Došlo 29. 6. 1992

PARKÁNYI, V. - FÜLÖP, L. - BABUŠÍK, P. - KULÍŠKOVÁ, L. (Research Institute for Animal Production, Nitra):

Reciprocal chromosome translocation - rcp (5q+; 15q-) - in a sterile boar with andrological finding.

Živoč. Výr., 38, 1993 (2): 113-122.

A cytogenetic examination of the peripheral blood of a clinically sterile boar of the Landrace breed showed that this boar was a carrier of for-the-first-time described reciprocal translocation rcp (5q+; 15q-) (Figs. 1 and 2). One of the homologues of the 15th pair of chromosomes was deleted in the 2nd region in the 5th segment (15q-) (25) while the deleted segment was translocated to one of the homologues of the fifth chromosome in the 2nd region of the 5th segment (5q+) (25). At the same time, a fragment in the second region of the 5th segment of the 5th chromosome was deleted and translocated to the deleted terminal segment of the 15th chromosome.

These characteristics were determined by examination of fresh and preserved semen of a clinically sterile boar at the age of 11 months (Tab. I): the volume of filtered semen 100 ml, sperm activity 50 %, sperm concentration $250 \times 10^3/\text{mm}^3$, portion of spermatozoa with morphological changes including the abaxial setting of flagella reaching 76.1 %, sperm survival after 24-hour preservation 10 %, which decreased to zero after 60-minute incubation in a thermal test at 39 °C. Fresh ejaculate did not comply with Standard 46 7115 in two characteristics (sperm activity, percentage of morphologically intact spermatozoa) while diluted semen did not comply with this standard in one characteristic (sperm survival). The types of morphological changes (Tab. II): acrosome deformations (43.2 %), abaxial setting of flagella (11.7 %), abnormal shape of flagella (9.5 %), changes in head shape (5.3 %), flagellum torsion (3.3 %) and proximal protoplasmic droplets (3.1 %). We assume on the basis of these results that the recently described reciprocal translocation rcp (5q+; 15q-) can be a reason for the sterility of the observed boar. Neither can we exclude an assumption that the mentioned translocation plays its role in spermiogenesis having effects on sperm motility, morphological changes and viability. Parallel andrological and cytogenetic examinations should be carried out to clarify more deeply mutual relationships between chromosome translocations, spermiogenesis and subsequent fertility disorders. This will enable to elucidate the causes of some hitherto obscure primary hereditary andrological changes leading to reduced fertility and sterility in boars.

boar; reciprocal translocation; fertility; sterility; karyotype; andrological examination; semen; artificial insemination; natural breeding

Kontaktná adresa:

RNDr. Vladimír P a r k á n y i, CSc., Výskumný ústav živočišnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

KONTINUÁLNÍ SYNCHRONIZACE ŘÍJE KRAV - POLOPROVOZNÍ OVĚŘENÍ

J. Zaoral, J. Kvapilík, B. Krňávek, V. Láník

Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín

Poloprovozní pokus se uskutečnil v deseti chovech u 1402 krav sedmi zemědělských podniků se stavem 7250 krav v okrese Šumperk (23 134 krav) v letech 1987 až 1989. Pokusné krávy byly dvakrát v rozmezí 11 dnů ošetřeny cloprostenolem. K inseminaci byly vybrány podle hladiny progesteronu ve vzorcích mléka odebraných těsně před druhým ošetřením a dva dny po druhém ošetření. Podle hladin progesteronu 21 a 25 dnů po inseminaci byly zjištěny nezabřelé krávy, které byly v luteální fázi přefazeny do následující skupiny, s kterou splynuly po jednom ošetření cloprostenolem. Aplikace uvedeného postupu signifikantně zlepšila podíl krav zabřelých po první i po všech inseminacích, zkrátila u nich délku servis periody a nevýznamně snížila u krav v experimentálních chovech inseminační index. Pokusem bylo potvrzeno, že skupinové zapouštění krav po kontinuální synchronizaci říje zlepšuje reprodukční výsledky a ekonomiku chovu skotu.

řízená reprodukce; progesteronový test; zabřezávání; servis perioda; inseminační index

Ekonomická efektivnost chovu skotu je značně závislá na úrovni reprodukčního procesu, čemuž odpovídá úsilí, které je věnováno tvorbě systémů řízení reprodukce.

Synchronizace říje krav a jalovic umožňuje minimalizovat obtíže s detekcí říje. Jak uvádí P e t e r s (1986), bude úplné využití kontroly říje a ovulace možné při dosahování vysoké fertility po inseminaci v předem stanovenou dobu. Proto byla vypracována řada kombinací ošetření hormonálními přípravky s následnou inseminací v detekované říji nebo v předem stanovenou dobu. Tři způsoby ošetření (progesteron P4 a estradiol benzoát; P4 a cloprostenol; dvě dávky cloprostenolu) prověřili G y a w u et al. (1991). Výsledky posuzovali s přihlédnutím k fázi pohlavního cyklu, ve které bylo ošetření zahájeno (0 až 10, resp. 11 až 22 dnů po říji), anovulačnímu cyklu, popř. cyklu s persistentním žlutým tělískem (CL).

Při opožděném zabřeznutí jalovic o jeden měsíc odhadují v Izraeli ztrátu na 45 dolarů. Vypracovali proto systém řízení reprodukce mléčného skotu, založený na synchronizaci estrálního cyklu (F o l m a n et al., 1984). Říje je kontrolována během 6 dnů v každém třítydenním období. Analogický systém zpracovali i pro jalovice (K a i m et al., 1990). Synchronizaci říje mléčných krav dvojí aplikací cloprostenolu při intervalu mezi ošetřeními 11 a 14 dnů a v kombinaci s krátkodobým ošetřením progesteronem vyhodnotili R o s e n b e r g et al. (1990) a F o l m a n et al. (1990).

Kontinuální způsob synchronizace říje navrhli pro větší koncentraci jalovic Z a o r a l et al. (1987). Po dvojím ošetření cloprostenolem v jedenáctidenním intervalu jsou jalovice dvakrát inseminovány v předem stanovenou dobu (72 až

96 hodin po druhém ošetření) a nezabřežlé jsou přeřazeny do následující skupiny. Nezabřežnutí se zjišťuje 21 dnů po inseminaci progesteronovým testem (PT). Při analogickém postupu jsou krávy k inseminaci vybírány v synchronizované říji podle PT v den druhého ošetření a o dva dny později (Z a o r a l et al. 1983; Z a o r a l , P ö s c h l , 1985). Po takto provedeném výběru se u krav inseminovaných v předem stanovenou dobu dosahuje příznivějších výsledků oplodnění než ve spontánní říji (Z a o r a l et al., 1988). U většiny krav vyloučených z inseminace lze okamžitě zahájit léčbu, protože nízké hladiny P4, pro které byly vyloučeny z inseminace, ukazují na acyklii, anestrus, resp. folikulární cysty (Z a o r a l et al., 1987).

Cílem experimentu bylo ověřit v poloprovozních podmínkách předchozí pokusné výsledky a posoudit praktickou využitelnost skupinového zapouštění krav po kontinuální synchronizaci říje.

MATERIÁL A METODA

Metoda kontinuální synchronizace říje byla aplikována u 1402 krav v deseti chovech sedmi zemědělských podniků okresu Šumperk v období 1987 až 1989. Jako kontrola byly využity výsledky zjištěné v pokusných chovech před experimentálním obdobím (1984 až 1986) a výsledky neošetřených krav chovaných v podnicích ($n = 7250$) a v celém okresu ($n = 23\,134$) před pokusem (1984 až 1986) i v jeho průběhu (1987 až 1989).

Krávy v chovech byly během experimentálního období do 30 dnů *post partum* gynekologicky vyšetřeny praktickým veterinárním lékařem. Krávy bez patologického nálezu byly zařazeny do nejbližší skupiny pro synchronizaci, krávy s nálezem byly léčeny a po vyléčení rovněž zařazeny do nejbližší skupiny pro synchronizaci. Skupiny byly tvořeny v pravidelně se opakujících intervalech dvou a tří týdnů. Krávy byly dvakrát ošetřeny syntetickým přípravkem na bázi cloprostenolu (Oestrophan inj. Spofa) v rozmezí 11 dnů.

Vzorky se odebíraly z celého nádoje v těchto termínech : první vzorek v den druhého ošetření, druhý vzorek dva dny po druhém ošetření, třetí vzorek 21 dnů a čtvrtý vzorek 25 dnů po inseminaci. Vzorky konzervované dvojchromanem draselným se až do odeslání (nejdéle dva dny) uchovávaly v chladničce při teplotě 4 °C. Do laboratoře byly posílány kurýrem nebo poštou. První dva vzorky sloužily k výběru krav pro inseminaci. Inseminovány byly krávy, které měly hladinu P4 v prvním vzorku vyšší než 6,36 nmol.l⁻¹ a ve druhém nižší než 6,36 nmol.l⁻¹ mléka. Podle hladin P4 ve třetím a čtvrtém vzorku byly vyhledávány nebřeží krávy. Pokud v jednom nebo obou vzorcích byla hladina progesteronu nižší než 6,36 nmol.l⁻¹ mléka, byla kráva považována za nebřeží a byla přeřazena do další skupiny pro synchronizaci. Skupiny pro synchronizaci byly sestavovány v takových časových intervalech, aby nebřeží krávy byly v termínu druhého ošetření krav následující skupiny v luteální fázi a po jednom ošetření cloprostenoem mohly s nimi splynout.

Krávy byly inseminovány dvakrát, za 72 a 92 hodin po druhém ošetření cloprostenoem.

Oplodněné krávy byly 42 až 49 dnů po inseminaci klinicky vyšetřeny na březost. Nebřezí krávy byly přeřazeny do nejbližší skupiny a synchronizovány dvojím ošetřením cloprostenolem.

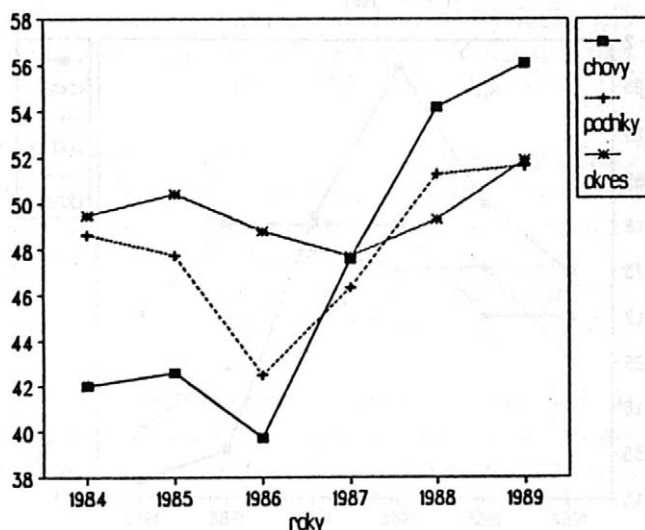
K přímému stanovení progesteronu z plnotučného mléka byla použita radioimunologická analýza (RIA). Její popis je uveden v práci autorů Píčová et al. (1977). Vzorky mléka byly analyzovány v RIA laboratoři Výzkumného ústavu pro chov skotu v Rapotíně.

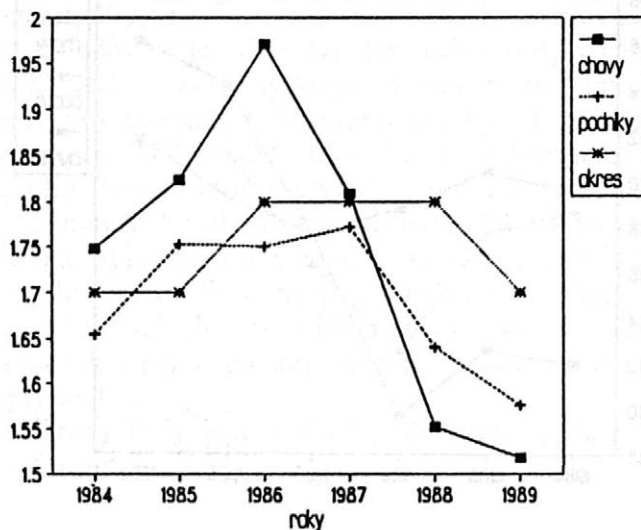
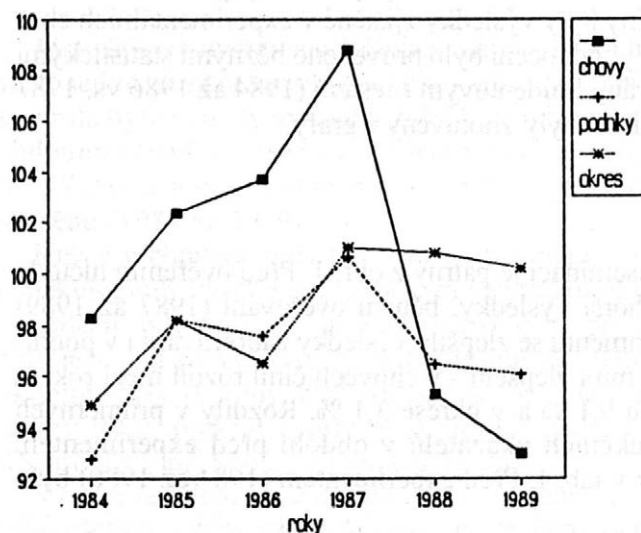
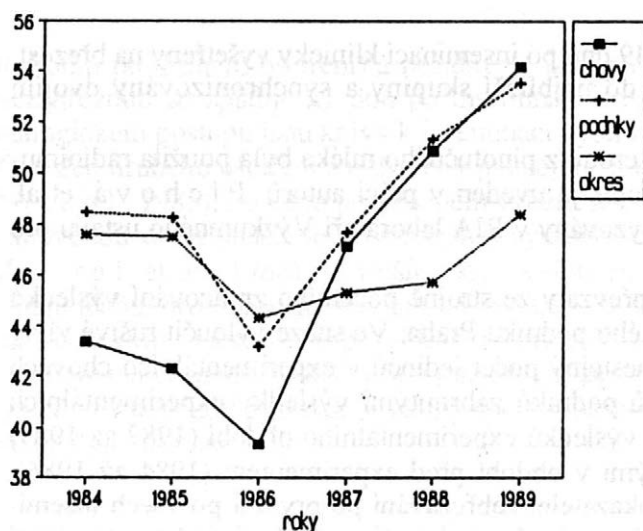
Reprodukční výsledky byly převzaty ze strojně početního zpracování výsledků inseminace Státního plemenářského podniku Praha. Ve snaze vyloučit rušivé vlivy působící během pokusu (např. nestejný počet jedinců v experimentálních chovech a podnicích, ovlivnění výsledků podniků zahrnutými výsledky experimentálních chovů) doplnili jsme hodnocení výsledků experimentálního období (1987 až 1989) o srovnání s výsledky dosaženými v období před experimentem (1984 až 1986). Hodnotily se tyto reprodukční ukazatele: zabřezávání po první a po všech inseminacích, délka servis periody a inseminační index, tj. průměrný počet inseminací potřebných na zabřeznutí. Srovnány byly výsledky zjištěné v experimentálních chovech, podnicích a za celý okres. Vyhodnocení bylo provedeno běžnými statistickými metodami a výsledky tyto otestovány Studentovým *t*-testem (1984 až 1986 vs. 1987 až 1989) na PC. Na stejném počítači byly zhotoveny i grafy.

VÝSLEDKY

Vývoj zabřezávání po první inseminaci je patrný z obr. 1. Před ověřením metody (1984 až 1986) měly chovy nejhorší výsledky, během ověřování (1987 až 1989) naopak nejlepší. V období experimentu se zlepšily výsledky zabřezávání i v podnicích a celém okrese. Rozdílná je míra zlepšení - v chovech činil rozdíl mezi rokem 1986 a 1989 16,4 %, v podnicích 9,1 % a v okrese 3,1 %. Rozdíly v průměrných hodnotách sledovaných reprodukčních ukazatelů v období před experimentem a během ověřování jsou uvedeny v tab. I. Před experimentem (1984 až 1986) bylo

1. Vývoj zabřezávání po první inseminaci; osa y - podíl zabřezlých krav v procentech - The development of conception rates after the first insemination; y-axis - conception rates of cows in per cent; for Figs. 1 to 4: ■ farms, + enterprises, * district





I. Rozdíly mezi chovy, podniky a okresem v průměrných hodnotách reprodukčních ukazatelů (vztaheno k výsledkům v období během experimentu a výsledkům dosaženým v chovech) - The differences between farms, enterprises and district in the average values of reproductive parameters (related to the results obtained in the period of the experiment and to the results recorded on farms)

Hodnocený ukazatel ¹	Vývoj ukazatelů před pokusem a během něj ⁶			Období pokusu ¹⁰	Rozdíly mezi chovy a ¹³	
	chovy ⁷	podniky ⁸	okres ⁹		podniky ¹⁴	okrese ¹⁵
Zabřezlo po 1. inseminaci ² (%)	+ 11,2**	+ 3,5	- 0,1	před ¹¹	- 4,9	- 8,2***
				během ¹²	+ 2,9	+ 3,0
Zabřezlo po všech inseminacích ³ (%)	+ 9,1*	+ 4,2	0,0	před	- 5,0	- 4,8*
				během	0,0	+ 4,3
SP (dny) ⁴	- 2,4	+ 5,1	+ 4,1**	před	+ 5,3	+ 4,9
				během	+ 1,3	- 1,7
Inseminační index ⁵	- 0,2	- 0,1	+ 0,1	před	+ 0,1	+ 0,1
				během	0,0	- 0,1

*** ($P < 0,001$) ** ($P < 0,01$) * ($P < 0,05$)

¹evaluated parameter, ²conception rate after 1st insemination, ³conception rate after all inseminations, ⁴service period (days), ⁵insemination index, ⁶development of parameters before and during the experiment, ⁷farms, ⁸enterprises, ⁹district, ¹⁰period of the experiment, ¹¹before, ¹²during, ¹³differences between farms and, ¹⁴enterprises, ¹⁵district

zabřezávání po první inseminaci v chovech významně horší než v průměru okresu ($t = 8,1515$ při $P < 0,001$). Během ověřování se soubory (chovy, podniky, okres) nelišily. Zabřezávání po první inseminaci bylo v chovech během experimentálního období statisticky významně vyšší ($t = 4,113$; $P < 0,01$) než v období před pokusem, zatímco v podnicích a okresech byly rozdíly neprůkazné. Analogické výsledky můžeme sledovat u zabřezávání po všech inseminacích, pouze rozdíly v zlepšení ukazatelů jsou menší - v chovech o 14,9 %, v podnicích o 10,3 % a v okrese o 4,1 % (obr. 2).

Před experimentálním obdobím bylo v chovech zjištěno statisticky významně horší zabřezávání po všech inseminacích oproti výsledkům dosaženým v okrese ($t = 2,9345$; $P < 0,043$). Rovněž rozdíl mezi zabřezáváním v chovech a podnicích se blížil statistické významnosti ($t = 2,3574$; $P < 0,078$). Naopak v období ověřování nebyly mezi soubory zaznamenány rozdíly. Zabřezávání po všech inseminacích se v chovech během ověřování oproti předchozímu období významně zlepšilo ($t = 3,849$; $P < 0,018$).

Průměrná délka servis periody byla experimentem rovněž ovlivněna (obr. 3). V chovech se zkrátila o 10,7 dnů a v podnicích o 2,1 dne a v okrese se naopak prodloužila o 2 dny. Mezi chovy, podniky a okresem nebyly v délce servis periody před pokusem a během pokusu zjištěny významné rozdíly. Pouze v chovech byla

před ověřováním delší SP než v okrese. Rozdíl se blížil hranici významnosti ($t = 2,6163$; $P < 0,059$). Chovy a podniky se v délce SP významně nelišily, zatímco v okrese byly před experimentem průkazně lepší výsledky než během ověřování ($t = 4,20641$, $P < 0,01$).

Experimentem byl ovlivněn i inseminační index (obr. 4), který se v chovech snížil o 0,5 (1986 vs. 1989), v podnicích o 0,2 a v okrese jen o 0,1. Všechny rozdíly však byly statisticky nevýznamné.

DISKUSE

Po zavedení kontinuální synchronizace říje se v chovech významně zlepšily sledované reprodukční ukazatele, s výjimkou inseminačního indexu, u kterého bylo zlepšení statisticky nevýznamné. K nejmarkantnějšímu zlepšení došlo u zabřezávání po první i po všech inseminacích. Umožňuje to úplné využití kontroly ovulace, protože podle autora P e t e r s (1986) je toto využití podmíněno právě dosažením vysoké fertility po inseminaci v předem stanovenou dobu.

Z hlediska ekonomiky chovu krav je nejdůležitější průkazné zkrácení servis periody. Delší servis perioda byla u experimentálních chovů v roce 1987 ovlivněna zabřeznutím problémových krav v prvním roce po zavedení metody. Tyto krávy, obvykle fenotypově nadprůměrné, měly delší servis periodu. Pokud by byly inseminovány pouze ve spontánní říji, nezabřezly by a byly by patrně z chovu vyřazeny. Výsledky jsou ve shodě s údaji autorů K a i m et al. (1990) a F o l m a n et al. (1984).

Zlepšení reprodukčních ukazatelů pozitivně ovlivnilo bezprostřední léčení krav vyřazených z inseminace (Z a o r a l et al., 1987). U krav, vyřazených z inseminace pro acyklii, anestrus, příp. folikulární cysty, by bylo účelné aplikovat místo tradiční léčby LH-RH synchronizaci kombinovaným ošetřením cloprostenolem a gestageny, jak doporučují R o s e n b e r g et al. (1990) a F o l m a n et al. (1990).

Zlepšenými reprodukčními výsledky po zavedení kontinuální synchronizace říje v chovech při poloprovozním ověření byla potvrzena předchozí sdělení (Z a o r a l et al., 1987, 1988; Z a o r a l, P ö s c h l, 1985). Kontinuální synchronizace říje umožňuje intenzifikovat reprodukční proces a zlepšit ekonomické výsledky chovu mléčných krav (K v a p i l í k, Z a o r a l, 1991).

Literatura

- FOLMAN, Y. - KAIM, M. - HERZ, Z. - ROSENBERG, M.: Reproductive management of dairy cattle based on synchronization of estrous cycles. *J. Dairy Sci.*, 67, 1984, s. 153-160.
- FOLMAN, Y. - KAIM, M. - HERZ, Z. - ROSENBERG, M.: Comparison of methods for the synchronization of estrous cycles in dairy cows. 2. Effects of progesterone and parity on conception. *J. Dairy Sci.*, 73, 1990, s. 2817-2825.
- GYAWU, P. - DUCKER, M. J. - POPE, G. S. - SAUNDERS, R. W. - WILSON, G. D. A.: The value of progesterone, estradiol benzoate and cloprostenol in controlling the timing of oestrus and ovulation in dairy cows and allowing successful fixed-time insemination. *Brit. Veter. J.*, 147, 1991, s. 171.

- KAIM, M. - ROSENBERG, M. - FOLMAN, Y.: Management of reproduction in dairy heifers based on the synchronization of oestrous cycles. *Theriogenology*, 34, 1990, s. 537-547.
- KVAPILÍK, J. - ZAORAL, J.: Výrobní a ekonomické přínosy progesteronového testu v reprodukci krav. *Zeměd. Ekon.*, 37, 1991, s. 109-118.
- PETERS, A.R.: Hormonal control of the bovine oestrous cycle. II. Pharmacological principles. *Brit. Veter. J.*, 142, 1986, s. 20-29.
- PÍCHOVÁ, D. - PÍCHA, J. - STUPNICKI, R. - KRUPKOVÁ, B. - PILZ, Z.: Direct radioimmuno-logical determination of progesterone in milk. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 9, 1977, s. 243-251.
- ROSENBERG, M. - KAIM, M. - HERZ, Z. - FOLMAN, Y.: Comparison of methods for the synchronization of estrous cycles in dairy cows. 1. Effects on plasma progesterone and manifestation of estrous. *J. Dairy Sci.*, 73, 1990, s. 2807-2816.
- ZAORAL, J. - PÖSCHL, M.: Skupinové zapouštění krav po kontinuální synchronizaci říje. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985, s. 227-236.
- ZAORAL, J. - KVAPILÍK, J. - PÖSCHL, M.: Využití synchronizace říje ke skupinovému zapouštění jalovic. *Živoč. Vyr.* 27, 1982, s. 721-726.
- ZAORAL, J. - HAVRÁNEK, J. - NEŠPOR, B.: Využití kontinuální synchronizace říje k výběrové skupinové inseminaci dojníc. *Biol. Chem. Veter. (Praha)*, XIX, 1983, s. 403-410.
- ZAORAL, J. - HAVELKA, V. - ZAHRADNÍK, J.: Detekce reprodukčních poruch krav v indukované říji. In: Sbor. Symp. Využití imunoanalýz v živočišné výrobě, Sobotín, 3. - 4. XI. 1987.
- ZAORAL, J. - KVAPILÍK, J. - KRŇÁVEK, B.: Improvement of the fertility of cows inseminated in synchronised estrous. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 9, 1988, s. 243-251.

Došlo 9. 11. 1992

ZAORAL, J. - KVAPILÍK, J. - KRŇÁVEK, B. - LÁNÍK, V. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín):

Continual oestrus synchronization in cows - pilot tests.

Živoč. Vyr., 38, 1993 (2): 123-130.

The economic effectiveness of cattle management depends to a great extent on the level of the reproduction process. Oestrus synchronization in cows and heifers makes it possible to minimize oestrus detection difficulties. Continual oestrus synchronization was applied to 1,402 cows kept on ten farms of seven agricultural enterprises in the Šumperk district in 1987 to 1989. The results obtained on test farms before the experimental period (1984 to 1986) and the results recorded in untreated cows kept in agricultural enterprises ($n = 7,250$) and in the whole district ($n = 23,134$) before the start of the experiment (1984 to 1986) and during the experiment (1987 to 1989) were used as control. The groups were formed at regular intervals of two and three weeks.

The cows were treated twice with a synthetic cloprostenol-based (Oestrophan inj. Spofa) preparation within 11 days. Milk samples were taken from the whole milk yield on these days: first sample on the day of second treatment, second sample two days after the second treatment, third sample on day 21 and fourth sample on day 25 after insemination. Those cows were inseminated which had P_4 levels in the first sample higher than 6.36 nmol/l and in the second sample lower than 6.36 nmol/l milk. If the progesterone level in the third and fourth samples was lower than 6.36 nmol/l milk in one of these samples or in both samples, the cow was held to have failed to conceive and was transferred to a subsequent group for synchronization. The cows were inseminated twice 72 and 92 hours after the second cloprostenol treatment. The inseminated cows were examined clinically to determine their pregnancy 42 to 49 days after insemination. Nonpregnant cows were transferred to the next group and

synchronized with two cloprostenol treatments. A radioimmunological analysis (RIA) was used for direct progesterone determination in whole milk (P í c h o v á et al., 1977).

Reproductive parameters were evaluated: conception rates after the first and after all inseminations, service period, that means the period from calving to conception, and insemination index, i.e. the average number of inseminations needed for conception. Results determined on experimental farms, in agricultural enterprises and for the whole district were compared. The usual statistical methods were used to process all these results, and the results were tested by Student's *t*-test (1984 to 1986 vs. 1987 to 1989).

Fig. 1 shows the development of conception rates after the first insemination. Tab. I shows the differences in the average values of the investigated reproductive parameters in the period before the experiment and during the tests. Before the experiment (1984 to 1986) the conception rates of cows after the first insemination were significantly lower on farms than was the average of the district ($t = 8.1515$ at $P < 0.001$). The conception rates of cows after the first insemination were statistically significantly higher on farms during the experimental period ($t = 4.113$, $P < 0.001$) than in the period before the experiment was started, while the differences were insignificant in enterprises and in district. Analogous results were recorded in conception rates after all inseminations, only the differences in increases in the parameters were smaller: by 14.9 % on farms, 10.3 % in enterprises and by 4.1 % in the district (Fig. 2). Conception rates on farms were statistically significantly lower after all inseminations before the experimental period started, in comparison with the results obtained in the district ($t = 2.9345$, $P < 0.043$). The difference between the conception rate on farms and in enterprises also approached the level of significance for this parameter ($t = 2.3574$, $P < 0.078$). Conception rates increased significantly on farms after all inseminations during the test period if compared with the preceding period ($t = 3.849$, $P < 0.018$). The average duration of service period was also influenced during the experiment (Fig. 3). It was shorter by 10.7 days on farms, by 2.1 days in enterprises, but it was longer by two days in the district. The service period before the test was only longer on farms than in the district. The difference almost approached the level of significance ($t = 2.6163$, $P < 0.059$). The difference in service period between the farms and enterprises was not significant while the results for the district were significantly higher before the experiment started than during the tests ($t = 4.20641$, $P < 0.01$). The insemination index was also influenced during the experiment (Fig. 4), it decreased by 0.5 on farms (1986 vs. 1989), by 0.2 in enterprises and only by 0.1 in the district. All differences were statistically insignificant.

The previously reported results were confirmed by the better reproduction results obtained after continual oestrus synchronization had been introduced in pilot experiments. Continual oestrus synchronization makes it possible to intensify the reproduction process and to improve the economy of dairy cow breeding (K v a p í l í k et al., 1991).

controlled reproduction; progesterone test; conception; service period; insemination index

Kontaktní adresa:

Ing. Jiří Z a o r a l, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 13 Vikýřovice

OBSAH LAKTÓZY V MLÉCE KRAV V PRVNÍ TŘETINĚ LAKTACE PODLE NĚKTERÝCH UKAZATELŮ PORUCH SEKREČNÍ ČINNOSTI MLÉČNÉ ŽLÁZY

O. Hanuš, B. Gabriel, V. Genčurová, I. Žváčková

Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín

Měsíční rozbor vzorků mléka u dojnic zapojených do kontroly užitkovosti na základní složení mléka, tzn. obsah tuku, bílkovin a laktózy, umožňuje zpřesnit tzv. „stádový management“ ve smyslu krmení a vlastního chovu. U nás není zatím zavedeno stanovení počtu somatických buněk (PSB) v individuálních vzorcích mléka krav, proto lze s určitou pravděpodobností usuzovat na sekreční poruchy mléčné žlázy z obsahu laktózy (L). Cílem příspěvku je pokus o určení kritických hodnot L z hlediska možné selekce poruch sekrece vemene. Jeden rok byla sledována tři stáda krav, přičemž vzorky odebírané jednou měsíčně byly analyzovány na obsah L a PSB, obsah chloridů (Cl^-), vodivost (γ) a Mastitis test NK (MT-NK). Obsah L byl hodnocen podle tříd za ostatní ukazatele zdravotního stavu vemene: PSB, Cl^- , γ , MT-NK. Vliv tříd všech ukazatelů na obsah L byl vysoce významný ($P < 0,001$). Determinace byla nejvyšší pro ukazatel γ , kdy jednofaktorová analýza variance koncentrace L podle hodnoty konduktivity vysvětluje 25 % variability v obsahu L. Podle jednotlivých ukazatelů byly stanoveny hraniční hodnoty obsahu laktózy pro určení poruch sekrece (abnormálního mléka), které činily: 4,77 % L podle PSB, 4,68 % L podle Cl^- , 4,74 % L podle γ a 4,77 % L podle MT-NK. Celkově stanovená hodnota byla vypočtena jako vážený aritmetický průměr z výše uvedených čísel, kde vahami byly příslušné determinace. Kritická hodnota obsahu laktózy, která může sloužit jako pomocný ukazatel poruch sekrece mléčné žlázy krav v první třetině laktace při měsíčním vyšetření individuálních vzorků mléka v kontrole užitkovosti, byla určena ve výši 4,74 %.

kráva; mléčná žláza; poruchy sekrece; individuální vzorek mléka; obsah laktózy; počet somatických buněk; obsah chloridů; vodivost; Mastitis test NK

Měsíční rozbor vzorků mléka u dojnic zapojených do kontroly užitkovosti na základní složení, tzn. obsah tuku, bílkovin a laktózy, umožňuje do jisté míry zpřesnit tzv. „stádový management“ ve smyslu krmení a vlastního chovu. Poněvadž u nás není zatím zavedeno stanovení počtu somatických buněk v individuálních vzorcích krav, lze na sekreční poruchy mléčné žlázy s určitou pravděpodobností usuzovat z obsahu laktózy. První třetina laktace je jednou z kritických fází, pokud jde o vzrůst frekvence mastitidního onemocnění i produkce mléka. Cílem příspěvku je snaha o určení mezních hodnot laktózy v individuálních vzorcích mléka u našich plemenných typů v první třetině laktace z hlediska možné selekce sekrečních poruch vemene.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Často je uváděn významný negativní korelační vztah mezi obsahem laktózy (L) v mléce a počtem somatických buněk (PSB) jako nepřímým indikátorem sekrečních

(mastitidních) poruch mléčné žlázy krav jak ve vzorcích čtvrtových ($r = -0,31$ - Leuenberger, 1986; $r = -0,65$ - Ryšánek, Olejník, 1980), tak také v individuálních a bazénových ($r = -0,29$ - Schneeberger, Leuenberger, 1981; $r = -0,25$, resp. $-0,28$ - Hanuš, Suchánek, 1990; $r = -0,23$ - Suchánek, Gajdůšek, 1990; $r = -0,26$ a $-0,37$ - Hanuš et al., 1992). Danuser (1991) udává fenotypové korelace (n měření = 273 041) obsahu L v individuálních vzorcích k logaritmu PSB a denní produkce somatických buněk v rozpětí $r = -0,28$ až $-0,41$ a $r = -0,20$ až $-0,30$, přičemž korelační koeficienty vzrůstají s rostoucím počtem laktací. Fernandó et al. (1985) našli ve vzorcích z dojeků korelace mezi obsahem laktózy a konduktivitou, resp. obsahem chloridů v hodnotě $r = -0,55$, resp. $0,53$. Vliv výživy a úrovně metabolismu na obsah laktózy, i když není vyloučitelný (Kirst et al., 1983, 1985; Famigli Bergamini, 1987; Hanuš et al., 1992), je považován za méně významný (Kreuzer, Kirchgessner, 1985; Peaker, 1980). Renner (1972) navrhnul pro případnou praktickou selekci na sekreční poruchy vemene podle obsahu L mezní hodnotu $4,55$ % v individuálním a $4,60$ % ve směsném vzorku mléka. V pozdější práci Renner (1975) fixoval prahové hodnoty některých ukazatelů mléka z hlediska jejich schopnosti určit subklinickou mastitidu, tzn. rozlišit mezi normální a abnormální sekrecí u individuálních vzorků mléka ($n = 940$). Mírou přesnosti bylo procento falešně pozitivních a negativních výsledků, přičemž relativně vysoká přesnost byla nalezena pro obsah L v mléce (6 % f. n. a $6,7$ % f. p.) při rozlišovací hodnotě $4,60$ %. Autor uzavírá, že obsah L z hlediska detekce subklinické mastitidy nemůže být posuzován jako méně přesný než PSB. Körner et al. (1977) vyšetřili za stejným účelem 2600 (26 600 vzorků) krav. Uvedli, že na výrobních faktorech jako plemeno, stanoviště, roční období je obsah L dalekosáhle nezávislý. Výsledky určení laktózy vykazaly dobrý souhlas s výsledky bakteriologického vyšetření. Podíl f. n.: f. p. činil 6 % : 5 %. Byla použita prahová hodnota obsahu L $4,60$ %. Majewski (1984) zaznamenal pokles obsahu L s nárůstem pozitivity mastitis testu ve čtvrtích vemene z $4,63$ % na $2,38$ %, proto považuje obsah L za dobrý ukazatel zdravotního stavu mléčné žlázy. Glabowna a Bassalik-Chabieliska (1984) uvádějí, že diagnostika zdravotního stavu mléčné žlázy na základě obsahu laktózy v mléce je zatížena menším množstvím chybných výsledků než diagnostika na základě PSB. Autorky použily při analýze 259 individuálních vzorků (ze všech čtyř čtvrtí) jako dělicí hranici pro normální a abnormální sekreci PSB 400 tis. ml^{-1} a $4,60$ % laktózy. Hanuš a Gabriel (1991) vypočetli průměrné obsahy laktózy v individuálních vzorcích mléka za celé laktace ($n = 3978$) u plemene české strakaté s různým podílem zušlechťujících plemen ayrshire a červené holštýnské $4,73$ % a $4,60$ % při PSB ≤ 500 tis. ml^{-1} a > 500 tis. ml^{-1} ($P < 0,01$). Smith et al. (1990) uvádějí, že subklinická mastitida je rozhodující pro pokles v koncentraci L, který v případě infekce činil $15,3$ % oproti neinfekčním čtvrtím (z $4,75$ % na $4,03$ %, $P < 0,01$). Šebela et al. (1983) našli u mléka jednotlivých dojnic při PSB > 1500 tis. ml^{-1} snížení obsahu L o 12 %. Bergmann (1979a, b; cca 26 000 krav = 80 000 vzorků) zjistil, že individuální vzorky mléka s velmi nízkým obsahem L (pod $3,8$ %) obsahují v průměru velmi vysoký PSB (nad 1000 tis. ml^{-1}). Se stoupajícím obsahem L se PSB kontinuálně snižuje a ve vzorcích

s L nad 5,0 % dosahuje velmi příznivé hodnoty 100 tis. ml⁻¹. U vzorků s hodnotami L pod 4,09 % mají dvě třetiny případů PSB vyšší než 500 tis. ml⁻¹, u vzorků s hodnotami L nad 5,10 % je více než 80 % případů s PSB pod 200 tis. ml⁻¹. S u c h á n e k a K ö h l e r (1990) uvádějí, že snížený obsah L za 100 laktčních dnů je indikátorem pravděpodobného zvýšení PSB v mléce. Současně může indikovat i latentní subklinické mastitidy. Autoři zjistili, že u 88 % krav byl snížený obsah L indikátorem zvýšeného PSB. U 66 % krav bylo toto zvýšení vyšší než 100 tis. ml⁻¹ ve srovnání s průměrem bazénových vzorků mléka v příslušném měsíci. W i e s n e r (1992) doporučuje přihlížet k hodnotě L při hodnocení individuálních PSB v kontrole užitkovosti.

MATERIÁL A METODA

Sledování trvalo jeden rok ve třech stádech krav se zastoupením dvou plemenných skupin, tj. krav plemene české strakaté s různým podílem zušlechťujících plemen ayrshire a červené holštýnské a krav plemene černostrakaté nížinné s kříženkami v různém stupni převodného křížení z plemene české strakaté.

V individuálních vzorcích mléka ($n = 662$) odebíraných od krav jednou měsíčně v první třetině laktace (min. však týden po otelení) byl stanoven obsah laktózy a některé další ukazatele sekrečních poruch mléčné žlázy: počet somatických buněk (PSB), obsah chloridů (Cl⁻), konduktivita (γ) a Mastitis test NK (MT-NK). Obsah laktózy byl pomocí jednofaktorové analýzy variance zhodnocen podle tříd ostatních ukazatelů zdravotního stavu vemene (subklinických mastitid). Rozdělení do tříd podle těchto ukazatelů bylo učiněno buď na základě konvenčně uznávaných kritických (mezních) hodnot, nebo podle příslušné variability ukazatele v konkrétních podmínkách sledování. Celková metodika včetně použitých analytických postupů je podrobněji uvedena v naší dřívější práci (H a n u š et al., 1992).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Dosažené průměrné hodnoty laktózy a jejich variabilita z hlediska jednotlivých tříd některých ukazatelů poruch sekrece vemene jsou shrnuty v tab. I a na obr. 1.

Z tabulky vyplývá, že vliv tříd všech čtyř ukazatelů poruch sekrece (PSB, Cl⁻, γ a MT-NK) mléčné žlázy na obsah laktózy byl vysoce významný ($P < 0,001$). Determinace jednofaktorové analýzy variance byla nejvyšší pro ukazatel konduktivity, kdy z 25 % vysvětluje variabilitu v obsahu laktózy. Naopak nejnižší byla pro PSB, tzn. vysvětluje 8 % variability obsahu L.

Při počtu somatických buněk pod 250 tis. ml⁻¹ (1. třída) činil obsah laktózy 4,92 % a plynule klesal s nárůstem třídy, až činil 4,75 % při PSB větším než 1000 tis. ml⁻¹ (4. třída). Obsah laktózy byl 4,93 % ve třídě první s koncentrací chloridů pod 100 mg/100 ml a 4,59 % ve třídě třetí s koncentrací Cl⁻ přes 150 mg/100 ml. V případě konduktivity nižší než 460 mS. m⁻¹ byl obsah L 4,95 % a klesl na 4,74 % v třídě s vodivostí ≥ 460 mS.m⁻¹. Při negativním Mastitis testu NK byl obsah L 4,93 % a dále s rostoucí pozitivitou plynule klesal až na 4,67 % ve čtvrté třídě MT-NK.

Výsledky jsou v souladu s údaji autorů R e n n e r (1972, 1975), S c h n e e b e r g e r, L e u e n b e r g e r (1981), K ö r n e r (1977), M a j e w s k i

I. Hodnoty obsahu laktózy (v procentech monohydrátu) podle některých ukazatelů zdravotního stavu vemene v individuálních vzorcích mléka - Values of lactose content (in percentage of monohydrate) according to the indicators of udder health state in the individual milk samples

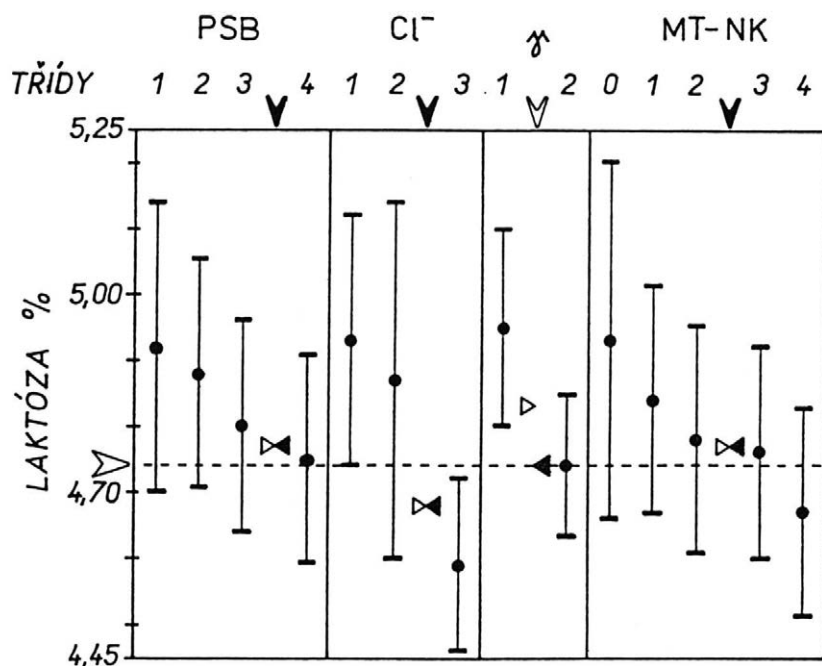
Ukazatel ¹ Jednotka ²	Třída ³	Rozsah ⁴	n	$\bar{x}$	Laktóza ⁵ (%)		DF	F-test	R ²	r
					$\bar{x}$	s_x				
PSB tis.ml ⁻¹	1.	< 250	360	120	4,92	0,219	3	19,9 ^{***}	0,08	- 0,25 ^{**}
	2.	250 - 500	139	358	4,88	0,173				
	3.	501 - 1000	92	689	4,80	0,162				
	4.	> 1000	71	2222	4,75	0,157				
Cl ⁻ mg/100 ml	1.	< 100	177	87,7	4,93	0,189	2	52,2 ^{***}	0,14	- 0,44 ^{**}
	2.	100 - 150	448	119,6	4,87	0,270				
	3.	> 150	37	165,7	4,59	0,130				
γ mS.m ⁻¹	1.	< 460	440	423,3	4,95	0,151	1	218,7 ^{***}	0,25	- 0,54 ^{**}
	2.	≥ 460	222	480,1	4,74	0,107				
MT-NK	0.		443		4,93	0,271	4	27,8 ^{***}	0,15	- 0,38 ^{**}
	1.		71		4,84	0,171				
	2.		71		4,78	0,171				
	3.		46		4,76	0,162				
	4.		31		4,67	0,157				

n = počet případů; $\bar{x}$ = průměr; s_x = směrodatná odchylka; DF = počet stupňů volnosti; R² = determinace; r = koeficient korelace; PSB = počet somatických buněk; Cl⁻ = obsah chloridů; γ = konduktivita; MT-NK = Mastitis test NK; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001; ____ dělení mezi třídami

n = number of cases; $\bar{x}$ = mean; s_x = standard deviation; DF = number of degrees of freedom; R² = determination; r = coefficient of correlation; PSB = number of somatic cells; Cl⁻ = chloride content; γ = conductivity; MT-NK = Mastitis NK-test; ** = P < 0.01; *** = P < 0.001; ____ division among the classes

¹indicator, ²unit, ³class, ⁴range, ⁵lactose

(1984), Glabowna, Bassalik-Chabielska (1984), Smith et al. (1990) a Suchánek, Köhler (1990), neboť naznačují vhodnost zohlednění hodnoty obsahu laktózy při vyhledávání poruch sekrece mléčné žlázy v individuálních vzorcích mléka analyzovaných měsíčně u krav při kontrole užitkovosti. Poněkud vyšší hladina zachycených hodnot L odpovídá první třetině laktace (Hanuš, Gabriel, 1991), ačkoliv těsně po otelení je obsah laktózy nízký. Během několika hodin však prudce stoupá k maximu za laktaci. Při snaze nalézt nějakou mezní hodnotu L byly zvoleny a zohledněny tyto přechody: pro PSB mezi třetí a čtvrtou třídou, pro Cl⁻ mezi druhou a třetí třídou, pro γ mezi první a druhou



1. Odhad mezních hodnot obsahu laktózy v individuálních vzorcích mléka ($n = 662$) podle ukazatelů zdravotního stavu vemene; PSB = počet somatických buněk, Cl⁻ = obsah chloridů, γ = konduktivita, MT-NK = Mastitis test - NK, ∇ = dělení mezi třídami, $\blacktriangledown$ = dělení mezi třídami (zjevné poruchy sekrece), $\triangleright$ = vypočtená mezní hodnota, $\blacktriangleleft$ = korigovaná, resp. použitá mezní hodnota, $\triangleright$ = zobecněná mezní hodnota - Estimation of limit values of lactose content in the individual milk samples ($n = 662$) according to the indicators of udder health state; PSB = number of somatic cells, Cl⁻ = chloride content, γ = conductivity, MT-NK = Mastitis NK-test, ∇ = division among the classes, $\blacktriangledown$ = division among the classes (apparent disorders of secretion), $\triangleright$ = calculated limit value, $\blacktriangleleft$ = corrected or used limit value, respectively, $\triangleright$ = generalized limit value

třídou a pro MT-NK mezi druhou a třetí třídou (tab. I, obr. 1). V případě PSB bylo potřebné vzít v úvahu, že v počátku laktace jsou v mléce obecně nacházeny vyšší počty somatických buněk (např. H a n u š , S u c h á n e k , 1991), pravděpodobně vlivem částečného záchytu dozrívání období přechodu z mleziva na zralé mléko (tzn. kolostrální tělíska, vyšší průnik leukocytů atd.). Proto zde byl zvolen zlom mezi třetí a čtvrtou třídou a nikoliv, jak by bylo správnější, mezi druhou a třetí třídou. Při určení mezních hodnot L byly intervaly mezi příslušnými třídními průměry rozděleny v relaci úměrné číselnému poměru odpovídajících směrodatných odchylek. Takto byly získány tyto hranice: pro PSB 4,77 % L, pro Cl⁻ 4,68 % L, pro γ 4,83 % L a pro MT-NK 4,77 % L (obr. 1). Nicméně vzhledem k tomu, že vodivost v souboru byla zřetelně pod konvenčně uznávanou hranicí pro poruchy sekrece (520 - 540 mS.m⁻¹), a třídní rozdělení udělané podle variability s hranicí 460 mS.m⁻¹ vykazalo ve druhé třídě 222 případů, zatímco ostatní ukazatele zahrnují v poruchách sekrece 71 (PSB), 34 (Cl⁻) a 77 (MT-NK) případů, byl za mezní hranici L podle konduktivity zvolen průměr druhé třídy, tj. 4,74 % (tab. I, obr. 1). Odpovídá to

konduktivité 480 mS.m⁻¹ a za předpokladu normálního rozdělení cca 111 případům klasifikovaným jako poruchy sekrece, což představuje 16,8 %. Pro srovnání lze např. uvést údaj, který uvádí Janál (1987). Podle jeho grafického vyjádření hodnota konduktivity 550 mS.m⁻¹ bazénového vzorku mléka odpovídá cca 15 % nemocných dojnic ve stádě. Z uvedených hodnot obsahu laktózy byl vypočten vážený aritmetický průměr, ve kterém vahami byly determinace příslušné k ukazatelům (tab. I): 4,74 % (obr. 1).

ZÁVĚR

Kritická hodnota obsahu laktózy, která může sloužit jako pomocný ukazatel poruch sekrece mléčné žlázy krav v první třetině laktace u našich plemenných skupin při měsíčním vyšetření individuálních vzorků mléka v kontrole užitkovosti, byla sledováním určena ve výši 4,74 %. Ukazatel se ukazuje jako vhodný zejména proto, že pro spolehlivou detekci subklinických mastitid je vždy potřebné použít více postupů. Vedle počtu somatických buněk, vodivosti, obsahu chloridů a Mastitis testu NK je obsah laktózy jedním z nich. Sama poměrně komplikovaná nomenklatura mastitid již podmiňuje nutnost použití většího počtu vyšetřovacích testů.

Literatura

- BERGMANN, J.: Laktosegehalt und Zellzahl in Einzeltierproben. Tierzüchter, 31, 1979a, č. 6, s. 238-240.
- BERGMANN, J.: Der Laktosegehalt von Einzelgemelksproben als Parameter für den Gesundheitszustand des Euters. Aus den Arbeiten Des Landeskontrollverbandes Schleswig-Holstein, 1979b, s. 25-43.
- DANUSER, J.: Zellzahl der Milch und Eutergesundheit. Simmentaler Fleckvieh, 1991, č. 4, s. 18-25.
- FAMIGLI BERGAMINI, P.: Rapporti tra patologia (non mammaria) ed aspetti quali-quantitativi del latte nella bovina. Atti Soc. ital. Buiatr., XIX, 1987, č. 8-10, s. 89-99.
- FERNANDO, R. S. - SPAHR, S. L. - JASTER, E. H.: Comparison of electrical conductivity of milk with other indirect methods for detection of subclinical mastitis. J. Dairy Sci., 68, 1985, s. 449-456.
- GLABOWNA, M. - BASSALIK-CHABIELSKA, L.: Zmiany poziomu wybranych składników mineralnych w mleku w zależności od stanu zdrowia gruczołu mlekowego, ocenianego na podstawie dwóch różnych kryteriów. Zesz. probl. Post. Nauk rol., 1984, č. 267, s. 87-92.
- HANUŠ, O. - GABRIEL, B.: Vliv stadia a pořadí laktace na obsah laktózy v mléce podle zdravotního stavu mléčné žlázy. Živoč. Výr., 36, 1991, č. 10, s. 817-823.
- HANUŠ, O. - SUCHÁNEK, B.: Effects of some factors on SCC in milk. Brief Communications, XXIII. Int. Dairy Congr., IDF, Montreal, 1990, s. 54.
- HANUŠ, O. - ŠRÁMEK, J. - BEBER, K. - GENČUROVÁ, V. - ŽVÁČKOVÁ, I. - GABRIEL, B.: K uplatnění vlivu informace na kvalitu mléka dodávaného do mlékárny. Náš Chov (Praha), 1992, č. 3, s. 116-117.
- HANUŠ, O. - ŽVÁČKOVÁ, I. - GENČUROVÁ, V. - GABRIEL, B.: Vztah obsahu laktózy v mléce k ukazatelům zdravotního stavu mléčné žlázy v první třetině laktace. Veter. Med. (Praha), 37, 1992, č. 11, s. 595-604.
- JANÁL, R.: Konduktivita mléka a zastoupení nemocných dojnic ve stádě. Živoč. Výr., 32, 1987, č. 8, s. 711-718.

- KIRST, E. - LILL R. - SCHLEUSENER, I. - KRENKEL, K. - JACOBI, U.: Einfluss einer Energiemangelernährung laktierender Rinder auf Zusammensetzung und Eigenschaften der Rohmilch. Orientierende Untersuchungen. *Milchforsch. Milchpraxis*, 25, 1983, č. 1, s. 3-6.
- KIRST, E. - LILL R. - KRENKEL, K. - CERSOVSKY, H. - BARTEL, B. - JACOBI, U. - LEMKE, B.: Einfluss einer Energiemangelernährung laktierender Rinder auf Zusammensetzung und Eigenschaften der Rohmilch. Untersuchungen bei Kühen im ersten und zweiten Laktationsdrittel. *Milchforsch. Milchpraxis*, 27, 1985, č. 3, s. 54-56.
- KÖRNER, E. - RENNER, E. - SCHMIDT, R.: Zur Ermittlung euterkrankheitsverdächtiger Kühe mit Hilfe der Lactosebestimmung von Einzelmilchproben. *Arch. Lebensm.-Hyg.*, 28, 1977, s. 160.
- KREUZER, M. - KIRCHGESSNER, M.: Proteinfehlernährung und ihre Nachwirkungen auf die Leistung Milchkühen. Übers. *Tierernähr.*, 13, 1985, s. 39-64.
- LEUENBERGER, H.: Pracovní sdělení z pokusného sledování, 1986.
- MAJEWSKI, T.: Poziom niektórych składników mleka w stanach patologicznych wymienia. *Zesz. probl. Post. Nauk roln.*, 1984, č. 267, s. 93-99.
- PEAKER, M.: Influence of diet on the yields and contents of lactose and minerals in milk. *Bulletin IDF*, Doc. 125, 1980, s. 159-163.
- RENNER, E.: Investigations on some parameters of the milk for the detection of subclinical mastitis. *IDF Bulletin*, Doc. 85, 1975, s. 53-58.
- RENNER, E.: Möglichkeit der Feststellung von Eutererkrankungen mit dem Infrarot - Milchanalysator (IRMA). *Dtsch. Molk. Ztg.*, 93, 1972, č. 3, s. 71-76.
- RYŠÁNEK, D. - OLEJNÍK, P.: Diagnostická účinnost měření elektrické vodivosti mléka. *Veter. Med. (Praha)*, 25, 1980, č. 8, s. 467-474.
- SCHNEEBERGER, M. - LEUENBERGER, H.: Relationship of lactose content, somatic cell concentration and California mastitis test in an experimental herd. In: 32nd Ann. Meeting of the European Association for Animal Production, Zagreb, 1981.
- SMITH, A. - WILKE, P. I. - BOTHA, C. A.: Invloed van mastitis op melkproduksie, somatiese seltelling, natrium-, kalium- en laktosekonsentrasies in beesmelk. *S. Afr. J. anim. Sci.*, 20, 1990, č. 1, s. 27-30.
- SUCHÁNEK, B. - GAJDŮŠEK, S.: Složení mléka plemen skotu v ČR. *Živoč. Výr.*, 36, 1991, č. 4, s. 289-296.
- SUCHÁNEK, B. - KÖHLER, P.: Obsah laktózy v mléce jako indikátor zdravotního stavu vemene. *Veterinářství*, 40, 1990, č. 11, s. 493-494.
- ŠEBELA, F. - KLÍČNÍK, V. - INGROVÁ, M. - HLOUŠEK, M.: Souvislosti mezi počtem somatických buněk a chemickým složením mléka. *Acta Univ. agric. Brno*, XXXI, 1983, č. 1-2, s. 272-279.
- WIESNER, H. U.: Selbstkontrolle senkt den Zellgehalt der Milch. *Tierzüchter*, 1992, č. 3, s. 38-41.

Došlo 27. 7. 1992

HANUŠ, O. - GABRIEL, B. - GENČUROVÁ, V. - ŽVÁČKOVÁ, I. (Research Institute for Cattle Breeding):

Lactose content in cow milk in the first third of lactation according to some indicators of secretion disorder of mammary gland.

Živoč. Výr., 38, 1993 (2): 131-138.

A monthly analysis of milk samples for cows included in milk recording for basic composition, e.g. fat, protein and lactose contents, enables to a certain level to make so called „herd management“ more accurate in accordance with feeding and proper breeding. In the C. S. F. R. determination of number of somatic cells (PSB) in the individual milk samples of cows has not been introduced so far, that's why it is possible with certain probability to indicate

secretion disorders of mammary gland on the basis of lactose content (L). The aim of this article is an attempt to determine critical values of L from the point of view of possible selection of disorders of udder secretion.

In the course of one year three herds of cows were observed and individual milk samples ($n = 662$) were collected monthly, one week after calving minimally and from two breed groups: Red Pied and Black Pied cattle. Lactose content has been determined (percentage of monohydrate), number of somatic cells, chloride content (Cl^-), conductivity (γ) and Mastitis NK-test (MT-NK).

Found higher lactose concentrations correspond to the beginning of lactation. Lactose content was evaluated according to the classes for the other indicators of udder health state: PSB, Cl^- , γ and MT-NK (Tab. I, Fig. 1). The effect of classes of all four indicators on lactose content was highly significant ($P < 0.001$). Determination was the highest for γ indicator, when singlevariate analysis of variation explains a 25 % variability in lactose content and then MT-NK, Cl^- and PSB followed (8 % of lactose variability). Transfers between the third and the fourth classes for PSB and between the second and the third classes for Cl^- and MT-NK were selected as the border values for disorders of secretion. Limit values of L content for these indicators were calculated by division of the intervals among averages of classes presented in the ratio that corresponded with appropriate standard deviations, and they were 4.77 % for PSB and 4.68 % for Cl^- and 4.77 % for MT-NK. As to conductivity, the value on the level of the average of the second class was selected as a dividing value, because the values in the set often lied lower than conventionally recognized border for disorders of secretion (abnormal milk, 520 - 540 mS per m, which corresponds to 4.74 % lactose content and 480 mS per m conductivity). From the limit values of L content according to particular indicators of disorders of secretion, one value was calculated as a basic (in the value of 4.74 %) as their weight arithmetical mean, where determinations appropriate to particular indicators were the weights (tab. I, Fig. 1). A critical value of lactose content, which can be an accessory indicator of disorders of cow mammary gland secretion in the first third of lactation for our breed groups during a monthly examination of the individual milk samples in milk recording, was determined in the value of 4.74 %.

cow; mammary gland; disorders of secretion; individual milk sample; lactose content; number of somatic cells; chloride content; conductivity; Mastitis NK-test

Kontaktní adresa:

Ing. Oto H a n u š , Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 13 Víkřovice

DRUHOVÉ ZASTÚPENIE STAFYLOKOKOV V BACHOROVOM OBSAHU MUFLÓNOV A ZUBROV

A. Lauková

Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice

Z bachorového obsahu muflónov a zubrov boli izolované stafylokoky, z ktorých 10 kmeňov bolo na základe identifikačnej schémy zaradených k druhom *Staphylococcus xylosus*, *S. warneri*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*, *S. hominis* a *S. cohnii* subsp. *urealyticum*. Všetky izoláty fermentovali laktózu a glycerol a boli kataláza-pozitívne a koaguláza-negatívne s výnimkou kmeňov SA4 a SA11. Vyznačovali sa nízkou až strednou ureázovou aktivitou ($1,3 \pm 0,02$ až $13,3 \pm 1,65$ nkat.m⁻¹). Dosiahnuté hodnoty produkcie kyseliny mliečnej (0,328 až 0,409) boli vyrovnané s výnimkou kmeňa SA4 - 0,180 mol.l⁻¹, čo potvrdzuje, že prezentované stafylokoky sú primeranými producentami v skupine fakultatívne anaeróbných, kyselinu mliečnu produkujúcich baktérií, ktoré medzi prvými kolonizujú bachor prežúvavcov.

muflón; zubor; druhy stafylokokov; biochemické vlastnosti

V rámci veterinárnej bakteriológie boli publikované viaceré práce, ktoré sa zaoberali sledovaním spektra výskytu najmä koaguláza-negatívnych druhov stafylokokov, a to predovšetkým v sekréte zdravej a chorej mliečnej žľazy hovädzieho dobytká (Boddie et al., 1987; Devriese et al., 1985; Harmon, Langlois, 1989). Stafylokoky sú však i obligátnou mikroflórou kolonizujúcou bachor prežúvavcov; tzn., že táto skupina fakultatívne anaeróbných baktérií sa svojimi biochemickými vlastnosťami aktívne podieľa na procesoch intermediárneho metabolizmu. Zastúpenie jednotlivých stafylokokových druhov v bachorovom obsahu i stene hospodárskych zvierat (prežúvavcov) už bolo uvádzané v niektorých zahraničných (Cheng et al., 1979; Fonty et al., 1984) aj našich predchádzajúcich prácach (Lauková, Kmeť, 1992; Lauková, Marounek, 1992). Avšak bachorový ekosystém, resp. druhové zastúpenie mikrobiálnej populácie u veľkej poľovnej zveri (muflón, zubor, daniel, jelen) sú oblasťou, ktorá stále poskytuje možnosti pre experimenty. Preto aj zámerom tejto práce bolo sledovať druhové zastúpenie stafylokokov v bachorovom obsahu muflónov a zubrov ako jednej z najpočetnejšie zastúpených skupín mikroorganizmov v rámci fakultatívne anaeróbných baktérií (Wallace et al., 1979; Lauková et al., 1988), ktoré tvoria bachorové mikrobiálne spoločenstvo.

MATERIÁL A METÓDA

Stafylokoky boli izolované z bachorového obsahu dvoch muflónov a dvoch zubrov (ZOO, Košice). Zvieratá sa pohybovali na prirodzenej pastve (tráva, listie, ihličie) v ohraničenom lesnom priestore - obore. Boli prikrmované senom a jadro-

vým krmivom. Bachorový obsah bol odoberaný pažerákovou sondou. Na záchyt stafylokokov bolo použité selektívne manitolové médium (hovädzí výtahok 1 g, peptón 10 g, chlorid sodný 75 g, manitol 10 g, fenolová červeň 25 ml, agar 18 g, pH 7,5). Jednotlivé izoláty v počte 40 boli potom posudzované z hľadiska morfológie kolónií, hemolýzy a bunkovej morfológie (farbenie podľa Grama) a na základe výsledkov identifikačných Staphytestov (Lachema Brno). Pre kultiváciu kmeňov bol použitý Živný bujón a agar č. 2 (Imuna, Šarišské Michaľany). Hemolýza bola posudzovaná na VL agare (Imuna) s 10% obsahom defibrinovanej baranej krvi. Produkcia katalázy bola sledovaná jednoduchým testom, ktorý spočíva v reakcii bakteriálnej suspenzie testovaného kmeňa s dvoma až tromi kvapkami peroxidu vodíka. Produkcia katalázy sa prejaví tvorbou bubliniek. Koagulázová aktivita bola stanovená komerčným prípravkom Sevatest Staphylo PK (Imuna), ktorým sa stanovuje prítomnosť voľnej koagulázy skúmankovou reakciou.

Ureázová aktivita (E.C.3.5.1.5) bola testovaná kvantitatívnou metódou podľa autora C o o k (1976) a vyjadrená v nmol.l^{-1} . Metódou, ktorú uvádza P r y c e (1969), bola sledovaná produkcia kyseliny mliečnej, ktorá bola vyhodnotená v mol.l^{-1} . Uvádzané hodnoty ureázovej aktivity sú aritmetickým priemerom $\pm$ S.E.M.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Izolované kmene predstavujú gram-pozitívne fakultatívne anaeróbne koky. Všetky izoláty fermentovali laktózu a glycerol a boli kataláza-pozitívne. V tab. I

I. Biochemické vlastnosti stafylokokov izolovaných z bachorového obsahu muflónov a zubrov - Biochemical properties of staphylococci isolated from rumen ingesta of mouflons and European bison

	Kmene - Strains									
	SCU6	SW13	SE7	SA4	SA11	SX9	SZ4	SZ1	SS16	SH17
Fermentácia ¹										
Sacharóza ²	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trehalóza ³	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Manitol ⁴	+	+	v	+	+	+	+	+	-	-
Ostatné testy ⁵										
Hemolýza ⁶	+	+	-	+	+	v	+	+	v	+
Alkalická fosfatáza ⁷	+	+	-	+	+	v	+	+	v	+
Produkcia acetoinu ⁸	+	+	+	+	+	+	+	v	v	+
Redukcia nitrátov ⁹	v	-	+	+	nd	+	+	+	(+)	v
Koaguláza ¹⁰	-	-	-	(+)	(+)	-	-	-	-	-

+ = pozitívna reakcia - positive reaction, - = negatívna reakcia - negative reaction, v = variabilná reakcia - variable reaction, (+) = slabopozitívna reakcia - slightly positive reaction, nd = netestované - not determined

¹fermentation, ²sucrose, ³trehalose, ⁴manitol, ⁵other tests, ⁶hemolysis, ⁷alkalic phosphatase, ⁸acetoin production, ⁹nitrate reduction, ¹⁰coagulase; SCU6 - *S. cohnii* subsp. *urealyticum*, SW13 - *S. warneri*, SE7 - *S. epidermidis*, SX9, SZ1 a 4 - *S. xylosus*, SS16 - *S. saprophyticus*, SH17 - *S. hominis*

sú uvedené výsledky ostatných testov. Kmene SZ1 a SZ4 boli izolované z bachorového obsahu zubrov. Ostatné kmene boli izolované z bachorového obsahu muflónov. Podľa identifikačnej schémy (Buchanan, Gibbons, 1984; Kloos, Wolfsohl, 1991) bolo 10 izolátov zaradených k druhom *Staphylococcus xylosus* (SX9, SZ1, SZ4), *S. aureus* (SA4, SA11), *S. warneri* (SW13), *S. epidermidis* (SE7), *S. saprophyticus* (SS16), *S. hominis* (SH17) a *S. cohnii* subsp. *urealyticum* (SCU6). Lauková (1992), Lauková, Kmeť (1992) a Lauková, Marounek (1992) popísali najčastejšie sa vyskytujúce druhy koaguláza-negatívnych stafylokokov v bachorovom obsahu a stene domácich prežúvavcov, ako sú *S. warneri*, *S. xylosus*, *S. saprophyticus* a *S. epidermidis*. Skalka (1991) uvádza vo svojom prehľade o stafylokokových druhoch izolovaných z rôznych zdrojov (mliečna žľaza, koža, tonzily) a zvierat (hovädzí dobytok, ošpaná, hydina) najväčšie percentuálne zastúpenie práve koaguláza-negatívnych stafylokokov v zastúpení druhov *S. saprophyticus*, *S. epidermidis*, *S. xylosus*, *S. cohnii* a *S. gallinarum*. Koaguláza-negatívne stafylokoky bovinného pôvodu, najmä druhy *S. hyicus* a *S. hominis*, prezentovali aj Mettews et al. (1991).

Dosiahnuté hodnoty produkcie kyseliny mliečnej (0,328 až 0,409 mol.l⁻¹ okrem kmeňa SA4 - tab. II) boli vyrovnané, čo potvrdzuje, že izolované stafylokoky sú primeranými producentami (popri hlavnom producentovi - laktobaciloch) v skupine baktérií produkujúcich kyselinu mliečnu. A práve stafylokoky rovnako ako laktobacily a enterokoky patria medzi prvé baktérie kolonizujúce bachor, ktoré produkujú kyselinu mliečnu.

II. Ureázová aktivita a produkcia kyseliny mliečnej u stafylokokov izolovaných z bachorového obsahu muflónov a zubrov - Urease activity and lactic acid production in staphylococci isolated from rumen ingesta of mouflons and European bison

Kmene Strains	Ureáza ¹ (nkat.ml ⁻¹)	Kyselina mliečna ² (mol.l ⁻¹)
SCU6	6,1 ± 0,43	0,350
SW13	6,6 ± 0,27	0,409
SE7	9,3 ± 1,45	0,397
SA4	1,3 ± 0,02	0,180
SA11	5,1 ± 0,06	0,358
SX9	3,6 ± 0,08	0,354
SZ1	11,7 ± 1,43	0,355
SZ4	13,3 ± 1,65	0,379
SS16	1,7 ± 0,02	0,345
SH17	7,3 ± 0,52	0,328

¹urease, ²lactic acid production

SCU6 - *Staphylococcus cohnii* subsp. *urealyticum*, SW13 - *S. warneri*, SE7 - *S. epidermidis*, SA4, SA11 - *S. aureus*, SX9, SZ1, SZ4 - *S. xylosus*, SS16 - *S. saprophyticus*, SH17 - *S. hominis*
 Kmene SZ1 a SZ4 sú izoláty zo zubra. Ostatné kmene boli izolované z muflónov. - SZ1 a SZ4 strains are isolates from European bison. The other strains were isolated from mouflons.

Na základe dosiahnutých hodnôt ureázovej aktivity ($1,3 \pm 0,02$ až $13,3 \pm 1,65$ nkat.ml⁻¹) je možné prezentované stafylokoky posúdiť ako baktérie s nízkou až strednou ureázovou aktivitou, ako je i väčšina stafylokokov izolovaných z bachorového obsahu prežúvavcov (Wallace et al., 1979; Luková, 1992). Koaguláza-negatívne stafylokoky teda predstavujú najsilnejšiu zložku v rámci tejto bakteriálnej skupiny pri jej výskyte v bachorovom obsahu muflónov a zubrov.

V budúcej práci sa zameriame na sledovanie ďalších biochemických, fyziologických a najmä genetických vlastností u prezentovaných izolátov so zámerom porovnania mikrobiálneho ekosystému domácich a ostatných prežúvavcov, ako i s perspektívou výberu niektorých kmeňov pre ďalšie biotechnologické a hlavne genetické štúdie.

PodĎakovanie

Ďakujem MVDr. J. Holovskému zo Štátnej veterinárnej správy v Košiciach za odobranie pokusného materiálu.

Literatúra

- BODDIE, R. L. - NICKERSON, S. C. - OWENS, W. E. - WATTS, J. L.: Udder microflora in nonlacting heifers. *Agri-Practice*, 2, 1987, s. 22-25.
- BUCHANAN, R. E. - GIBBONS, N. E.: *Bergey's Manual of systematic bacteriology*. Baltimore, The Williams and Wilkins Comp. 1984.
- COOK, A. R. Urease activity in the rumen of sheep and the isolation of ureolytic bacteria. *J. Gen. Microbiol.*, 92, 1976, s. 32-48.
- DEVRIESE, L. A. - SCHLEIFER, K. H. - ADEGOKE, G. O.: Identification of coagulase-negative staphylococci from farm animals. *J. Appl. Bacteriol.*, 58, 1985, s. 45-55.
- FONTY, G. - JOUANY, J. P. - SENAUD, J. - GONET, P. - GRAIN, J.: The evolution of microflora, microfauna and digestion in the rumen of lambs from birth to 4 months. *Can. J. anim. Sci.*, 64 (Suppl.), 1984, s. 165-166.
- HARMON, R. J. - LANGLOIS, B. E.: Mastitis due to coagulase-negative *Staphylococcus* species. *Agri-Practice*, 10, 1989, s. 29-34.
- CHENG, K. J. - McCOWAN, R. P. - COSTERTON, J. W.: Adherent epithelial bacteria in ruminants and their roles in digestive tract function. *Amer. J. Clin. Nutr.*, 32, 1979, s. 139-148.
- KLOOS, W. E. - WOLFSHOHL, J. F.: *Staphylococcus cohnii* subsp. *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii* subsp. nov. and *Staphylococcus cohnii* subsp. *urealyticum* subsp. nov. *Int. J. syst. Bact.*, 4, 1991, s. 284-289.
- LAUKOVÁ, A.: Vlastnosti adherentných stafylokokov izolovaných z bachorovej steny jahniat. *Veter. Med. (Praha)*, 38, 1993, č. 1, s. 65-72.
- LAUKOVÁ, A. - KMEŤ, V.: Biochemické a fyziologické vlastnosti koaguláza-negatívnych a bakteriocín produkujúcich bachorových stafylokokov. *Živoč. Vyr.*, 37, 1992, s. 103-108.
- LAUKOVÁ, A. - MAROUNEK, M.: Physiological and biochemical characteristics of staphylococci isolated from the rumen of young calves and lambs. *Zbl. Mikrobiol.*, 1992, s. 489-494.
- LAUKOVÁ, A. - KMEŤ, V. - JONECOVÁ, Z.: Charakterizácia adherentných ureolytických a amylolytických bachorových baktérií. *Veter. Med. (Praha)*, 33, 1988, s. 699-704.
- METTHEWS, K. R. - OLIVER, S. P. - GUIDRY, A. J.: Encapsulation of coagulase-negative staphylococci of bovine origin. *J. appl. Bact.*, 71, 1991, s. 38-45.

PRYCE, J. D.: A modification of the Barker-Summerson method for the determination of lactic acid. *Analyst*, 94, 1969, s. 1151-1152.

SKALKA, B.: Výskyt stafylokokových druhů u klinicky zdravých hospodářských zvířat. *Veter. Med. (Praha)*, 36, 1991, s. 9-19.

WALLACE, R. J. - CHENG, K. J. - DINSDALE, D. - ORSKOV, E. R.: An independent microbial flora of the epithelium and its role in the ecomicrobiology of the rumen. *Nature*, 279, 1979, s. 424-426.

Došlo 14. 9. 1992

LAUKOVÁ, A. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice):

The species representation of staphylococcus in rumen ingesta of mouflons and European bison.

Živoč. Výr., 38, 1992 (2): 139-143.

Presented strains of staphylococci were isolated from rumen ingesta of mouflons and European bison. All strains fermented lactose and glycerol and were catalase-positive and coagulase-negative, except the strains SA4 and SA11 (Tab. I). Ten isolates were ranked among the species *Staphylococcus xylosum* (SX9, SZ1, SZ4), *Staphylococcus warneri* (SW13), *S. epidermidis* (SE7), *S. saprophyticus* (SS16), *S. hominis* (SH17), *S. cohnii* subsp. *urealyticum* (SCU6) and *S. aureus* (SA4, SA11) on the basis of the identification scheme. Based on the values achieved regarding urease activity (1.3 ± 0.02 to 13.3 ± 1.65 nkat.mL⁻¹ - Tab. II), it is possible to assess isolated staphylococci as bacteria with low to medium urease activity. The values obtained from the production of lactic acid (0.328 to 0.409 mol.L⁻¹) were balanced, excluding the SA4 strain - Tab. II. This confirms that isolated staphylococci are mean producers in the group of facultative anaerobic, lactic acid-producing bacteria colonizing among the first in the rumen of ruminants.

mouflon; European bison; staphylococcus species; biochemical properties

Kontaktná adresa:

MVDr. Andrea Lauková, CSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 12, 040 01 Košice

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

HEMATOLOGICKÉ A VYBRANÉ BIOCHEMICKÉ UKAZATELE KRVE SLEPIC S PORUŠENOU A NEPORUŠENOU SKOŘÁPKOU

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

Školní zemědělský podnik VŠZ Brno, Žabčice u Brna

Cílem práce bylo zjistit, zda existují rozdíly v hematologických a vybraných biochemických ukazatelích u slepic snášejících vejce s porušenou a neporušenou skořápkou. Celkem bylo vyšetřeno 90 slepic, a to 30 slepic s neporušenou skořápkou (skupina I), 30 slepic s porušenou skořápkou (skupina II) a 30 slepic snášejících vejce v blanách (skupina III). U hematologických ukazatelů byl zjištěn statisticky vysoce průkazný rozdíl ($P \leq 0,01$) mezi průměrnými hodnotami skupin ($\bar{x}$) u heterofilů (I. - 53,23 %, II. - 45,70 %, III. - 44,63 %) a u lymfocytů (I. - 33,07 %, II. - 42,63 %, III. - 44,27 %). U biochemických ukazatelů krve byl zjištěn vysoce průkazný rozdíl mezi průměrnými hodnotami pCO_2 u skupiny I (9,04 kPa) a III (10,25 kPa) a průkazný rozdíl ($P \leq 0,05$) u skupiny I (9,04 kPa) a II (9,92 kPa). Vysoce významný rozdíl mezi $\bar{x}$ byl pozorován u celkových bází (ABE) mezi skupinou I (-2,53 mmol.l⁻¹) a III (-1,12 mmol.l⁻¹) a průkazný rozdíl mezi skupinou II (-2,35 mmol.l⁻¹) a III (-1,12 mmol.l⁻¹). Statisticky významný rozdíl mezi $\bar{x}$ byl zjištěn i u krevního bikarbonátu (SBC) mezi skupinou I (21,91 mmol.l⁻¹) a III (23,01 mmol.l⁻¹). U sledovaných minerálních látek v krevní plazmě (Ca, P, Mg) byl prokázán vysoce průkazný rozdíl u Mg mezi skupinou I (1,30 mmol.l⁻¹) a III (1,36 mmol.l⁻¹) a mezi skupinou II (1,29 mmol.l⁻¹) a III (1,36 mmol.l⁻¹).

drůbež; slepice; kvalita skořápky; hematologické a biochemické ukazatele krve

Jedním z nejvýznamnějších činitelů, které negativně ovlivňují ekonomiku výroby vajec nejen v ČSFR, ale i v ostatních drůbežářsky vyspělých státech, je vysoký podíl produkovaných vajec s porušenou skořápkou. K řešení této problematiky přispívá dílčím způsobem i tato práce, která si vytkla za cíl zjistit, zda existují rozdíly v hematologických a vybraných biochemických ukazatelích krve mezi slepicemi s neporušenou a porušenou vaječnou skořápkou. Řada autorů se zabývala hematologií drůbeže v nejrůznějších souvislostech. Jednou ze základních prací, které se zabývají fyziologií krve, je práce autora S t u r k i e (1960), který podává základní informace o hematologických hodnotách drůbeže. U slepic uvádí jako průměrnou hodnotu počtu erytrocytů 2,7 T.l⁻¹ a u leukocytů 30 G.l⁻¹. Za fyziologické hodnoty u leukogramu považuje K l i m e š (1970) u slepic 64,6 % lymfocytů, 22,8 % heterofilů, 1,9 % eozinofilů, 1,7 % bazofilů a 8,9 % monocytů. Obdobné hodnoty hematologických ukazatelů uvádějí S o v a a kol. (1987). Změny v hematologických ukazatelích může vyvolat řada faktorů, např. stres, výživa, technologie a hygiena chovu. Hematologické ukazatele jsou rovněž velmi důležitým diagnostickým ukazatelem zdravotního stavu, jak uvádí např. J a n t o š o v i č (1967), který zachytil změny v hematologických ukazatelích v souvislosti s infekčními chorobami, M a d e j et al. (1988) s otravou těžkými kovy, B e u v i n g et. al. (1989) v důsledku změn v hormonálních regulacích probíhajících v organismu apod. Obdobně jako na změny v hematologických, popř. biochemických ukazatelích krve působí i celý soubor vlivů na tvorbu vajec a vaječné skořápky. Jde především o faktory výživy, mikroklimatu, technologie a zdravotního stavu. Zvláště v poslední době se dává pa-

togeneze tvorby vajec do souvislosti s infekčními procesy. Na tuto skutečnost upozorňují např. Friedrichs et al. (1987), kteří považují za etiologický agens patogeneze tvorby vajec adenovirus a navrhuji toto onemocnění označovat jako aviární adenovirovou salpingitis. V rámci infekčních onemocnění se zde mohou uplatnit i další choroby, především ze skupiny mykoplazmóz.

MATERIÁL A METODA

Do sledování bylo zařazeno celkem 90 slepic linie RIR-05 ve věku 40 týdnů. Slepice byly rozděleny do tří skupin: I. skupina reprezentovala 30 slepic snášejících vejce s neporušenou skořápkou, do II. skupiny bylo zařazeno 30 slepic s velkým podílem vajec s porušenou skořápkou a III. skupinu reprezentovalo 30 slepic s velkým množstvím snesených vajec s nevyvinutou skořápkou (kožovitá). Krmeny byly *ad libitum* komerčně vyráběnou směsí pro plemenné nosnice NP. Ustájení bylo realizováno v halách s klecovou technologií chovu. Všem 90 sledovaným slepicím byla jednorázově, mezi 8. až 10. hodinou, odebrána krev punkcí *vena basilica*. V odebrané krvi byly stanoveny hematologické a vybrané biochemické ukazatele. Z hematologických ukazatelů byl stanoven celkový počet erytrocytů (Er) a leukocytů (Le) baničkovou metodou ředění a počítání krvinek pomocí Bürkerovy komůrky. Leukogram byl vyhodnocen z krevního nátěru po panoptickém barvení. Metody přípravy vzorků, zhotovení krevních nátěrů, počítání a diferenciací krvinek podrobně uvádějí S l a n i n a a kol. (1965). Z hematologických ukazatelů byla dále stanovena hematokritová hodnota (Hk), a to kapilární mikrohmatokritovou metodou podle Janetzkiho, a byl stanoven obsah hemoglobinu (Hg) na fotometru Specol 11 pomocí Drabkinova roztoku při vlnové délce 540 nm. Z biochemických ukazatelů byla stanovena acidobazická rovnováha krve Astrupovou ekvilibrační metodou pomocí přístroje ABL-4. V krvi bylo stanoveno aktuální pH, parciální tlak oxidu uhličitého (pCO_2), přebytek bázi (ABE) a standardní bikarbonát (SBC). Z minerálních látek byly v krevní plazmě atomovou absorpční spektrofotometrií přístrojem Atomspek H 1551 firmy Hilger stanoveny hladiny vápníku (Ca), hořčíku (Mg) a fosforu (P). Výsledky byly zpracovány matematicko-statisticky metodou podle autorů V e n č i k o v et al. (1977). Ze statistických ukazatelů byl vypočítán aritmetický průměr ($\bar{x}$), směrodatná odchylka (s_{n-1}), střední chyba aritmetického průměru ($s_{\bar{x}}$) a variační koeficient (v). Významnost rozdílů mezi průměry byla testována pomocí Studentova testu (P) na hranici významnosti $P \leq 0,05$ (2,0484) a $P \leq 0,01$ (2,7633).

VÝSLEDKY

V tab. I. jsou uvedeny výsledky hematologického vyšetření tří sledovaných skupin slepic (skupiny I, II a III), které byly do těchto skupin rozděleny na základě kvality vaječné skořáčky. U jednotlivých ukazatelů červeného krevního obrazu nebyly zjištěny výrazné rozdíly mezi průměry skupin. Neprůkazný rozdíl byl pozorován u průměrného obsahu hemoglobinu mezi I. skupinou ($76,08 \text{ g.l}^{-1}$) a II., III. skupinou ($78,51 \text{ g.l}^{-1}$, $78,28 \text{ g.l}^{-1}$). Prakticky žádný rozdíl mezi průměry skupin nebyl zjištěn u celkového počtu erytrocytů ($2,24 \text{ T.l}^{-1}$, $2,24 \text{ T.l}^{-1}$ a $2,22 \text{ T.l}^{-1}$).

I. Výsledky hematologického vyšetření včetně statistického zhodnocení - The results of haematological examination including statistical evaluation

U	S	$\bar{x}$	s_{n-1}	$s_{\bar{x}}$	v	P - I	P - II	P - III
Hg g.l ⁻¹	I	76,08	5,71	1,04	7,51	-	1,446	1,222
	II	78,51	7,24	1,32	9,22	1,446	-	0,016
	III	78,28	8,04	1,47	10,27	1,222	0,016	-
Er T.l ⁻¹	I	2,24	0,357	0,065	15,95	-	0,000	0,240
	II	2,24	0,318	0,058	14,23	0,000	-	0,257
	III	2,22	0,286	0,052	12,88	0,240	0,257	-
Hk l.l ⁻¹	I	0,271	0,020	0,004	7,42	-	1,061	1,414
	II	0,277	0,023	0,004	8,18	1,061	-	0,354
	III	0,279	0,023	0,004	8,08	1,414	0,354	-
Le G.l ⁻¹	I	21,38	5,32	0,98	24,89	-	0,353	0,209
	II	22,04	8,72	1,59	39,56	0,353	-	0,445
	III	20,93	10,54	1,92	50,34	0,209	0,445	-
He %	I	53,23	10,49	1,91	19,70	-	2,766	2,833
	II	45,70	10,64	1,94	23,28	2,766	-	0,350
	III	44,63	12,90	2,36	28,91	2,833	0,350	-
Eo %	I	2,27	2,16	0,40	95,35	-	0,573	0,661
	II	2,56	1,68	0,31	65,43	0,573	-	0,746
	III	2,63	2,03	0,37	77,01	0,661	0,746	-
Ba %	I	4,48	4,07	0,74	90,93	-	0,079	0,751
	II	4,40	3,77	0,69	85,58	0,079	-	0,695
	III	3,76	3,35	0,61	89,08	0,751	0,695	-
Ly %	I	33,07	9,95	1,82	30,08	-	3,440	3,689
	II	42,63	11,51	2,10	27,01	3,440	-	0,511
	III	44,27	13,33	2,43	30,12	3,689	0,511	-
Mo %	I	6,78	5,92	1,08	87,33	-	1,857	1,589
	II	4,43	3,59	0,66	80,99	1,857	-	0,272
	III	4,70	4,03	0,74	85,68	1,589	0,272	-

$P \leq 0,05$ (2,0484)

$P \leq 0,01$ (2,7633)

Obdobně u hematokritové hodnoty nebyly mezi průměry skupin zjištěny prakticky žádné rozdíly ($0,271 \text{ l.l}^{-1}$, $0,277 \text{ l.l}^{-1}$, $0,279 \text{ l.l}^{-1}$). U bílého krevního obrazu, a to u celkového počtu leukocytů, nebyly mezi průměry skupin zaznamenány žádné výrazné rozdíly ($21,38 \text{ G.l}^{-1}$, $22,04 \text{ G.l}^{-1}$, $20,93 \text{ G.l}^{-1}$), a to obdobně jako u eozinofilů ($2,27 \%$, $2,56 \%$, $2,63 \%$), bazofilů ($4,48 \%$, $4,40 \%$, $3,76 \%$) a monocytů ($6,78 \%$, $4,43 \%$, $4,70 \%$). Naopak výrazné rozdíly byly pozorovány mezi skupinami slepic u heterofilů, kdy u I. skupiny byla zjištěna nejvyšší průměrná hodnota ($53,23 \%$) oproti průměru II. ($45,70 \%$) a III. ($44,63 \%$) skupiny. Rozdíl mezi průměrem I. sku-

II. Výsledky biochemických vyšetření včetně statistického zhodnocení - The results of biochemical examinations including statistical evaluation

U	S	$\bar{x}$	s_{n-1}	$s_{\bar{x}}$	v	P - I	P - II	P - III
pH	I	7,207	0,06	0,011	0,83	-	1,829	1,407
	II	7,181	0,05	0,009	0,72	1,829	-	0,471
	III	7,187	0,05	0,009	0,70	1,407	0,741	-
pCO ₂ kPa	I	9,04	1,45	0,265	16,07	-	2,344	2,989
	II	9,92	1,46	0,266	14,68	2,344	-	0,814
	III	10,25	1,68	0,306	16,35	2,989	0,814	-
ABE mmol.l ⁻¹	I	- 2,53	1,58	0,289	62,60	-	0,350	3,080
	II	- 2,35	2,33	0,425	98,97	0,350	-	2,221
	III	- 1,12	1,95	0,355	173,3	3,080	2,221	-
SBC mmol.l ⁻¹	I	21,91	1,42	0,259	6,48	-	0,321	2,697
	II	22,05	1,92	0,351	8,71	0,321	-	2,036
	III	23,01	1,73	0,315	7,50	2,697	2,036	-
Ca mmol.l ⁻¹	I	6,73	0,97	0,180	14,47	-	0,966	1,337
	II	6,99	1,09	0,200	15,57	0,966	-	0,326
	III	7,08	1,07	0,190	15,15	1,337	0,326	-
Mg mmol.l ⁻¹	I	1,30	0,059	0,011	4,53	-	0,515	3,090
	II	1,29	0,090	0,016	6,79	0,515	-	3,094
	III	1,36	0,090	0,016	6,43	3,090	3,094	-
P mmol.l ⁻¹	I	1,91	0,430	0,079	22,70	-	1,255	0,639
	II	2,08	0,600	0,110	28,64	1,255	-	1,795
	III	1,84	0,410	0,076	22,51	0,639	1,795	-

$P \leq 0,05$ (2,0484)

$P \leq 0,01$ (2,7633)

piny a II., III. skupiny u heterofilů byl testován jako statisticky vysoce průkazný. Opačný poměr mezi skupinami slepic byl pozorován u lymfocytů - statisticky průkazně nejnižší průměrná hodnota byla zjištěna u I. skupiny (33,07 %) oproti II. (42,63 %) a III. (44,27 %) skupině. Zajímavé výsledky byly diagnostikovány i u biochemických ukazatelů (tab. II). U jednotlivých ukazatelů acidobazické rovnováhy byly prokázány určité rozdíly mezi skupinami slepic. U $p\text{CO}_2$ byly u II. (9,92 kPa) a III. (10,25 kPa) skupiny zjištěny statisticky vysoce průkazně vyšší průměrné hodnoty ve srovnání se slepicemi I. skupiny (9,04 kPa). Rovněž u celkových bází (ABE) byl prokázán statisticky vysoce významný rozdíl mezi průměrnou hodnotou III. skupiny ($-1,12 \text{ mmol.l}^{-1}$) a I. skupiny ($-2,53 \text{ mmol.l}^{-1}$) a statisticky významný rozdíl mezi průměrem III. skupiny a II. skupiny ($-2,35 \text{ mmol.l}^{-1}$). U celkového bikarbonátu byl zachycen trend postupného zvyšování průměrné hodnoty SBC v rámci skupin od I. do III. ($21,91 \text{ mmol.l}^{-1}$, $22,05 \text{ mmol.l}^{-1}$ a $23,01 \text{ mmol.l}^{-1}$). Rozdíl mezi průměrem SBC I. a III. skupiny byl testován jako průkazný. U sledovaných prvků (Ca, Mg a P) byly mezi jednotlivými skupinami shledány minimální rozdíly. Pouze u Mg byla u III. skupiny ($1,36 \text{ mmol.l}^{-1}$) zjištěna statisticky vysoce průkazně nejvyšší průměrná hodnota oproti I. skupině ($1,30 \text{ mmol.l}^{-1}$) a II. skupině ($1,29 \text{ mmol.l}^{-1}$).

DISKUSE

V práci byly sledovány hematologické a vybrané biochemické ukazatele u slepic snášejících vejce s různým stupněm porušenosti vaječné skořápky. U červené složky krevního obrazu nebyly pozorovány rozdíly mezi jednotlivými ukazateli. Průměrné hodnoty hemoglobinu se pohybovaly v rozmezí od 76,08 do 78,51 g.l^{-1} . Zjištěné hodnoty jsou nižší, než uvádějí někteří autoři, např. K u d r j a c e v , K u d r j a - c e v a (1974), S o v a a kol. (1978), K l i m e š (1970). Obdobné závislosti jsme zjistili i u průměrných hodnot celkového počtu erytrocytů, které se pohybovaly od 2,22 do 2,24 T.l^{-1} . Vyšší hodnoty u hemoglobinu i celkového počtu erytrocytů uvádí i M a x w e l l et al. (1989a, b) u brojlerových slepic. Zjistili u hemoglobinu hodnotu 9,8 g/100 ml (98 g.l^{-1}) a u počtu erytrocytů $2,70 \cdot 10^6/\text{mm}^3$ ($2,70 \text{ T.l}^{-1}$). Rovněž u hematokritové hodnoty byly prokázány nižší hodnoty, než uvádějí literární prameny. Námi zjištěné průměrné hematokritové hodnoty, které se pohybovaly v rozmezí 0,271 až 0,279 l.l^{-1} , se blížily k hodnotě 28,4 % ($0,284 \text{ l.l}^{-1}$), kterou uvádí J a n t o š o v i č (1967). U bílého krevního obrazu se nacházel celkový počet leukocytů v rozmezí průměrných hodnot od 20,93 do 22,04 G.l^{-1} , což odpovídá výsledkům citovaným v literatuře (P r a v d a , 1969 - cit. H o l u b a kol., 1969). Vyšší hodnoty průměrného počtu leukocytů uvádějí K l i m e š (1970), S o v a (1978) a M a x w e l l et al. (1989a, b). U jednotlivých typů leukocytů, a to u heterofilů, bazofilů a monocytů, nebyly prokázány výrazné rozdíly mezi skupinami a dosažené průměrné hodnoty korespondovaly s údaji, které uvádějí výše citovaní autoři. U heterofilů se průměrné hodnoty pohybovaly od 44,63 do 53,23 % a u lymfocytů od 33,07 do 44,27 %. U heterofilů jde o hodnoty příliš vysoké, i když S l a n i n a a kol. (1965) uvádějí fyziologické rozmezí u heterofilů u slepic 10 až 40 %. Naopak u lymfocytů jsou zjištěné hodnoty příliš nízké (33,07 až 44,27 %).

oproti literárním údajům, které uvádějí fyziologické rozmezí 50 až 75 %. Zajímavé je i zjištění, že u slepic snášejících vejce s neporušenou skořápkou byla prokázána nejvyšší průměrná hodnota u heterofilů (53,23 %) a současně i nejnižší hodnota lymfocytů (33,07 %) oproti slepicím snášejícím vejce s porušenou skořápkou. Výrazné změny byly pozorovány i u acidobazické rovnováhy, kdy především u skupiny snášející kožovitá vejce byla prokázána statisticky vysoce významně nejvyšší hodnota pCO_2 (10,25 kPa), ABE ($-1,12 \text{ mmol.l}^{-1}$) a SBC ($23,01 \text{ mmol.l}^{-1}$). Rovněž průkazně nejvyšší průměrná hodnota byla zachycena u plazmatického Mg ($1,36 \text{ mmol.l}^{-1}$) u slepic snášejících kožovitá vejce. Výsledky dosažené u sledovaných prvků (Ca, Mg, P) se pohybovaly kolem horní hranice fyziologického rozpětí (K u d r j a c e v , K u d r j a c e v a , 1974). Z dosažených výsledků vyplývá, že je nutné se neustále zabývat změnami vnitřního prostředí slepic z nejrůznějších aspektů a hledat příčiny těchto změn.

Literatura

- BEUVING, G. - JONES, R. - BLOKHUIS, H.: Adrenocortical and heterophil lymphocyte responses to challenge in hens showing short or long tonic immobility reactions. *Brit. Poult. Sci.*, 30, 1989, č. 1, s. 175-184.
- FRIEDERICH, M. a kol.: O patogenezi „Egg. drop. syndrom 76“ po experimentální infekci jednodenních kuřat a nosnic. *Veterinářství*, 37, 1987, č. 8, s. 357.
- HOLUB, A. a kol.: Fyziologie hospodářských zvířat. Praha, SZN 1969, s. 457-465.
- JANTOŠOVIČ, J.: Zmeny v krvnom obraze u kurčiat pri klasickom more. *Folia veter.*, XI, 1967, č. 1, s. 199-202.
- KLIMEŠ, B.: Choroby drůbeže. Praha, SZN 1970, s. 27.
- KUDRJA VCEV, A. A. - KUDRJA VCEVA, L. A.: Kliničeskaja gematologia životnyh. Moskva, Kolos 1974. 399 s.
- MADEJ, J. A. - RADZANOWSKA, G. - KLIMENTOWSKI, S. - ZARKA, M.: Zachowanie sie wybranych wskaznikow hematologicznych i biochemicznych obraz zmiany histopatologicznych w narzadach kur, ktorych podawano per os Pb, Se oraz Pb i Se. *Zesz. nauk. Akad. roln. Wroclaw*, 1988, č. 172, s. 113-127.
- MAXWELL, M. H. - ROBERTSON, G. W. - SPENCE, S. - Mc CORQUODALE, C. C.: Comparison of haematological values in restricted and ad libitum-fed domestic fowls : white blood cells and trombocytes. *Brit. Poult. Sci.*, 31, 1989a, s. 399-405.
- MAXWELL, M. H. - ROBERTSON, G. W. - SPENCE, S. - Mc CORQUODALE, C. C.: Comparison of haematological volumes in restricted and ad libitum-fed domestic fowls : red blood cell characteristics. *Brit. Poult. Sci.*, 31, 1989b, s. 407-413.
- SLANINA, L. a kol.: Klinická propedeutika a diagnostika vnútorných chorôb hospodárskych zvierat. Bratislava, SVPL 1965, s. 427-470.
- SOVA, Z. a kol.: Fyziologie hospodářských zvířat. II. vyd. Praha, SZN 1990, s. 35.
- STURKIE, P. D.: Avian physiology. Ithaca-New York, 1976, s. 423.

Došlo 25. 10. 1992

JEŘÁBEK, S. - SUCHÝ, P. - ILLEK, J. - STRAKOVÁ, E. - ZELENKA, J. (School agricultural enterprise, Žabčice):

Haematological and some biochemical parameters of the blood of hens with damaged and integral shells.

Živoč. Výt., 38, 1993 (2): 145-151.

The objective of this paper was to determine differences (if any) in haematological and some biochemical parameters of the blood of hens laying eggs with damaged and integral shells. The total of 270 hens of the RIR-05 line at the age of 40 weeks were examined, namely 30 hens with integral shells (group I), 30 hens with damaged shells (group II) and 30 hens laying eggs in envelopes (group III).

The blood for haematological and biochemical examinations was collected by puncturing the *vena basilica*. The results of haematological examinations show that there were no large differences in the mean values of the groups for the parameters of the blood picture red component. There were differences in heterophilic cells for the parameters of the white blood component, when group I had the highest mean value of 53.23 % in comparison with the group II mean value of 45.70 % and 44.63 % in group III. A reverse relation between the studied groups of hens was observed in lymphocytes in which a significant difference was proved between the mean value of lymphocytes in group I (33.07 %) against group II (42.63 %) and group III (44.27 %). Significant differences were demonstrated in the parameters of acid-base balance. Group II and group III had statistically highly significantly higher mean values of pCO_2 (9.92 kPa and 10.25 kPa, respectively) in comparison with the hens of group I (9.04 kPa). A statistically significant difference was also demonstrated for the mean values of total bases (ABE) between the mean value of group III (-1.12 mmol/l) and the values of group I (-2.53 mmol/l) and group II (-2.35 mmol/l). Total bicarbonates showed a trend of a gradual increase in the SBC mean values in the different groups (21.91 - 22.05 - 23.01 mmol/l for groups I, II and III, respectively). No significant differences were observed in the Ca, Mg and P contents in the blood plasma.

poultry; hens; shell quality; haematological and biochemical parameters of blood

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Stanislav Jeřábek, CSc., Školní zemědělský podnik VŠZ v Brně, 664 63 Žabčice u Brna

Výskumný ústav chovu hydiny, odbor VÚŽV Nitra, Ivanka pri Dunaji
v spolupráci so SAV Bratislava a CS-pobočkou WPSA usporiada v dňoch
7. až 10. Júla 1993 v Nitre 10. jubilejné medzinárodné sympóziu

AKTUÁLNE PROBLÉMY AVIÁRNEJ GENETIKY **(Current Problems in Avian Genetics)**

Kontaktná adresa: Ing. J. Baumgartner, DrSc., Výskumný ústav chovu hydiny,
900 28 Ivanka pri Dunaji, tel.: 07/94 32 12

VZŤAHY MEDZI VÝŽIVOU, ÚŽITKOVOSŤOU, VEKOM A SLEDOVANÝMI UKAZOVATEĽMI V KRVI NOSNÍC

Š. Kredatus, M. Valent

Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra

Realizovali sme dva pokusy s nosnicami Shaver Starcross-288. Každý pokus pozostával z dvoch bilančných pokusov. Prvý bilančný pokus sme uskutočnili vo veku 36 týždňov, druhý vo veku 42 týždňov. V pokusných kŕmnych zmesiach prvého pokusu sme použili chemicky upravenú pšenicu. Úpravou pšenice sa zmenili hladiny niektorých parametrov dusíkového profilu nosníc, ale nezmenili sa vzťahy medzi sledovanými ukazovateľmi. Spotreba dusíkatých látok bola vyššia v prvom pokuse v porovnaní s druhým pokusom, a to v skupinách s upravenou i neupravenou pšenicom. Pri vyššej spotrebe dusíkatých látok v prvom pokuse sme zistili kladný korelačný vzťah ($r_{xy} = 0,660$ až $0,727$; $P < 0,05$) medzi spotrebou dusíkatých látok a obsahom celkových bielkovín. Pri nižšej spotrebe dusíkatých látok sa prejavila kladná korelačná závislosť medzi spotrebou dusíkatých látok a močovinou ($r_{xy} = 0,359$ až $0,701$; $P < 0,05$) a negatívny vzťah ($r_{xz} = -0,425$ až $-0,515$; $P < 0,05$) medzi močovinou a hmotnosťou vajec. V oboch pokusoch sme zaznamenali preukazné ($P < 0,05$) korelačné vzťahy medzi vekom a celkovými bielkovinami a medzi hmotnosťou vajec a celkovými bielkovinami ($r_{xy} = 0,411$ až $0,743$; $P < 0,05$). Negatívne korelačné vzťahy sa prejavili v oboch pokusoch medzi vekom a močovinou, pričom pri nižšej spotrebe dusíkatých látok boli preukazné ($r_{xy} = -0,681$ až $-0,729$; $P < 0,05$).

dusíkaté látky; dusíkový profil; hmotnosť vajec; korelácie

Dôležitým faktorom vplývajúcim na úroveň výživy je stupeň stráviteľnosti a využívania živín z kŕmnej dávky. Jedným zo spôsobov lepšieho využívania živín z kŕmív je úprava jednotlivých komponentov. V dnešnej dobe sú to hlavne mechanické prostriedky, ktoré suroviny spracujú tak, aby boli lepšie stráviteľné.

Vzrastá však záujem o používanie enzýmov vo výžive zvierat. Škrobový alebo celulózoový substrát sa hydrolyzuje a takto natrávený sa používa priamo alebo po vhodnej ďalšej úprave do kŕmnych zmesí (P o p l š t e i n o v á, 1989).

Základnou funkciou aplikovaných enzýmov je štiepiť polysacharidy stien rastlinných buniek na monoméry alebo nízkomolekulárne oligoméry, ktoré môže organizmus absorbovať, pričom sa zlepšuje využiteľnosť proteínov (D o n k e r s, 1989).

Na základe výsledkov, ktoré sme získali vyšetrovaním metabolického profilu nosníc Shaver Starcross-288, sme zisťovali, ako sa menili vzťahy medzi vybranými biochemickými ukazovateľmi metabolizmu dusíkatých látok, spotrebou dusíkatých látok, vekom a užitkovosťou v závislosti od úpravy pšenice.

MATERIÁL A METÓDA

Uskutočnili sme dva pokusy s nosnicami Shaver Starcross-288. Nosnice boli umiestnené individuálne v trojetážových kliečkach. Prvý pokus sme uskutočnili v zimných mesiacoch (18 °C), druhý v letných mesiacoch (21 °C).

Každý pokus sa skladal z dvoch bilančných pokusov. Prvý bilančný pokus sme uskutočnili vo veku nosníc 36 týždňov, druhý vo veku 42 týždňov. Pokusy trvali šesť dní.

V pokusných skupinách (A_1 , B_1 , C_1) prvého pokusu sme použili chemicky upravenú pšenicu, u druhého pokusu enzymaticky upravenú pšenicu. V kontrolných skupinách (A, B, C) oboch pokusov sme použili neupravenú pšenicu. Skupiny sa odlišovali úrovňou metabolizovateľnej energie (ME) a obsahom dusíkatých látok v krmnej zmesi. V každej skupine bolo päť nosníc.

Chemickú úpravu 200 kg pšeničného šrotu sme uskutočnili pôsobením 120 litrov 50% roztoku etanolu s obsahom 2 l koncentrovanej HCl.

Pri enzymatickej úprave pšeničného šrotu sme použili kombinovaný enzymatický preparát s obsahom proteoláz, fosfatáz, celuláz a beta-xylánáz. Preparát sme aplikovali v množstve 400 g do 50 l citrátového pufru. Tekutú formu sme rovnomerne vmiešali do 200 kg pšeničného šrotu. Zloženie krmných zmesí je uvedené v tab. I.

V bilančných pokusoch sme sledovali:

- individuálnu spotrebu krmiva a dusíkatých látok,
- hmotnosť a počet vajec.

Spotrebu dusíkatých látok sme vypočítali na základe skutočnej spotreby krmiva a analyzovaného obsahu dusíkatých látok v krmnej zmesi.

V posledný deň bilančných pokusov sme v ranných hodinách odobrali nosniciam z kožnej laktovej žily krv. Sledovali sme obsah celkových bielkovín (CB) a urey a aktivitu aspartát-transaminázy (AST) v krvnom sére. Sledované ukazovatele sme stanovili pomocou Bio-la-testov.

Pre štatistické vyhodnotenie výsledkov sme použili Studentov *t*-test a korelačnú analýzu.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Z literárnych zdrojov, ako i výsledkov našich pokusov, vidieť, že hodnoty sledovaných biochemických ukazovateľov v krvi nosníc sú veľmi rôznorodé a závisia od mnohých činiteľov.

Pokiaľ ide o hladinu sledovaných biochemických ukazovateľov v krvnom sére (tab. II), celkové bielkoviny sa pohybujú od 28,75 do 40,59 g.l⁻¹, močovina od 3,40 do 5,22 mmol.l⁻¹ a aktivita AST od 0,68 do 1,04 μ kat.l⁻¹. Podobne sa podľa jednotlivých autorov značne rozchádzajú údaje o referenčných hraniciach celkových bielkovín - Richter et al. (1983) uvádzajú 36 až 56 g.l⁻¹, Brake et al (1981) 55 až 65 g.l⁻¹; močoviny - Richter et al. (1983) 9,3 až 13,3 mmol.l⁻¹; aktivity AST - Komárek, Tlučhoř (1983) 0,45 až 0,73 μ kat.l⁻¹, Skrobizc, Kapkowská (1989) 0,68 až 1,04 μ kat.l⁻¹.

Tieto údaje nás informujú o aktuálnej hladine sledovaných metabolitov, ktorá môže byť vplyvom exogénnych a endogénnych faktorov krátkodobá. Je preto obtiažne na základe nich hodnotiť vnútorné prostredie nosníc vo vzťahu k výžive a užitkovosti.

Vzhľadom na túto skutočnosť, ak vychádzame z prác autorov Georgijevskij et al. (1982) a iných, je vhodné zisťovať vzťahy medzi prijatými živinami

nami, hladinou vybraných biochemických ukazovateľov v krvi, úžitkovosťou a ďalšími faktormi vonkajšieho a vnútorného prostredia.

Z obr. 1 je vidieť anológiu korelačných vzťahov medzi sledovanými ukazovateľmi v pokusných skupinách s upravenou pšenicom a v skupinách kontrolných. To dokazuje, že úpravou pšenice sa síce zmenili hladiny niektorých ukazovateľov dusíkového profilu nosníc, ale nezmenili sa vzťahy medzi sledovanými parametrami.

Spotreba dusíkatých látok sa prejavila ako významný faktor vplývajúci na zmenu vzťahov medzi sledovanými ukazovateľmi. Tab. II ukazuje na rozdiely v spotrebe dusíkatých látok. Priemerná spotreba dusíkatých látok v prvom pokuse v pokusných

I. Zloženie kŕmnych zmesí (%) - Feed mixture formulae (%)

Komponenty ¹	Skupiny nosníc ¹³		
	A, A1	B, B1	C, C1
Rybia múčka ² II	1,5	1,5	1,5
Mäsovo-kostná múčka ³ (MKT II)	2	2	2
Kvasnice melasové ⁴	1	1	1
Sójový extrahovaný šrot ⁵	13,5	15,5	18,5
Pšeničná kŕmna múka ⁶	5	2	-
Kukurica ⁷	31	29,5	26
Pšenica ⁸	34,8	34,8	34,8
Sol ⁹	0,3	0,3	0,3
Kŕmny vápenec ¹⁰	7	7	7
MKP 2	2,5	2,5	2,5
Metmix	1,2	1,2	1,2
DB-SK	0,2	0,2	0,2
Kafilerický tuk ¹¹	-	2,5	5
N-látky ¹² (g.kg ⁻¹)	162,58	166,02	17,34
ME (MJ.kg ⁻¹)	10,93	11,48	11,94
NL : ME (1% : kJ)	572,3	691,3	689,1
Ca (g.kg ⁻¹)	37,73	37,75	37,79
P (g.kg ⁻¹)	6,2	6,11	6,10

MKP-2 - minerálna kŕmna prísada¹⁴

DB-SK - doplnok biofaktorov¹⁵

ME - metabolizovateľná energia¹⁶

NL - dusíkaté látky¹²

¹ingredients, ²fish meal, ³meat-bone meal, ⁴molasses yeast, ⁵soybean extracted meal, ⁶wheat fodder meal, ⁷maize, ⁸wheat, ⁹salt, ¹⁰fodder limestone, ¹¹waste fat, ¹²crude protein, ¹³groups of laying hens, ¹⁴mineral feed supplement, ¹⁵biofactor supplement, ¹⁶metabolizable energy

skupinách s chemicky upravenou pšeniciou bola 18,73 g a v skupinách s neupravenou pšeniciou 18,22 g. V druhom pokuse bola priemerná spotreba v skupinách s enzymaticky upravenou pšeniciou 16,68 g a v skupinách s neupravenou pšeniciou 16,59 g. Rozdiely v spotrebe krmiva, a tým aj jednotlivých živín, boli pravdepodobne spôsobené odlišnými teplotami v letnom a zimnom období. Podobne i Cowan, Michie (1980), van Kampen (1981) a MacLeod (1984) vo svojich prácach referujú, že so stúpajúcou teplotou klesá spotreba krmiva a úžitkovosť nosníc.

II. Priemerné hodnoty sledovaných ukazovateľov - The average values of investigated parameters

Vek (týždne) ¹	n	Ukazovateľ ²	Pokus ⁸							
			I				II			
			chemicky upravená ⁹		neupravená ¹⁰		enzymaticky upravená ¹¹		neupravená	
		spotreba (g na kus a deň) ³	x	s	x	s	x	s	x	s
36	15	N-látky ^{*4}	16,80	0,74	17,93	0,81	17,62	0,72	17,51	1,19
		hmotnosť vajec ⁵ (g)	58,17	1,06	60,57	1,02	58,53	0,58	58,63	0,62
		počet vajec ⁶ (ks)	70		76		82		79	
		sérum								
		CB (g.l ⁻¹)	28,75	2,96	28,93	2,24	^a 37,57	4,97	^b 33,55	3,70
		urea (mmol.l ⁻¹)	6,36	3,68	4,68	2,28	7,64	2,63	6,10	2,02
42	15	AST (μkat.l ⁻¹)	^b 0,82	0,17	^a 1,04	0,31	0,81	0,13	0,92	0,27
		N-látky [*]	20,68	2,87	20,37	0,92	16,25	1,35	16,07	0,76
		hmotnosť vajec (g)	60,10	0,66	62,93	1,17	60,87	0,65	61,40	1,28
		počet vajec (ks)	77		79		75		75	
		Sérum:								
		CB (g.l ⁻¹)	^a 40,59	4,95	^b 36,89	2,63	39,74	3,57	39,86	4,56
		urea (mmol.l ⁻¹)	5,22	1,81	4,47	1,51	3,55	0,96	3,40	0,65
		AST (μkat.l ⁻¹)	0,84	0,06	0,85	0,14	^b 0,68	0,06	^a 0,74	0,08

* spotreba N-látok vyrátaná podľa skutočného obsahu N-látok v krmnej zmesi

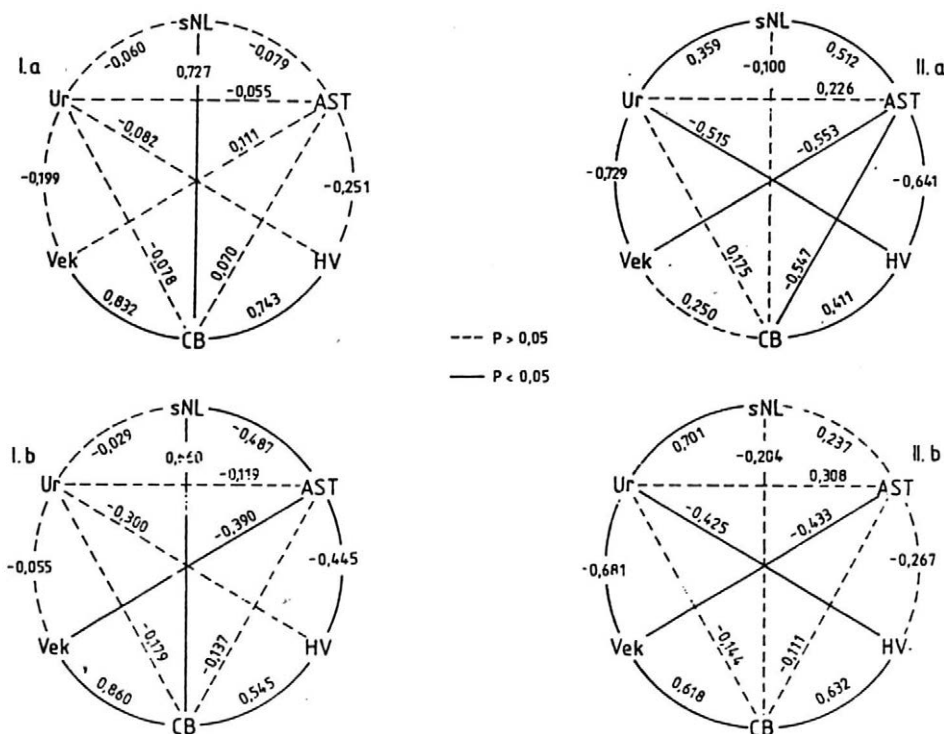
^{a, b} preukaznosť rozdielov medzi skupinami s enzymaticky upravenou a neupravenou pšeniciou v rámci jednotlivých pokusov

^{*} consumption of crude protein calculated from the actual content of crude protein in feed mixture

^{a, b} significance of differences between the groups with enzymatically treated and untreated wheat in the different trials

^{aa} $P > 0,05$; ^{ab} $P < 0,05$

¹ age (weeks), ² parameter, ³ consumption (g per head/day), ⁴ crude protein, ⁵ egg weight, ⁶ egg number, ⁷ serum, ⁸ trial, ⁹ chemically treated, ¹⁰ untreated, ¹¹ enzymatically treated



1. Korelačné vzťahy medzi sledovanými ukazovateľmi; POKUS I: I.a - skupiny s chemicky upravenou pšenickou, I.b - skupiny s neupravenou pšenickou; POKUS II: II.a - skupiny s neupravenou pšenickou; sNL - spotreba N-látok, AST - aspartát-transamináza, HV - hmotnosť vajca, CB - celkové bielkoviny, UR - urea - Correlations between the studied parameters; TRIAL I: I.a - groups with chemically treated wheat, I.b - groups with untreated wheat; TRIAL II: II.a - groups with enzymatically treated wheat, II.b - groups with untreated wheat; sNL = crude protein consumption, AST = aspartate-transaminase, HV = egg weight, CB = total protein, Vek = age, UR = urea

Pri vyššej spotrebe dusíkatých látok v prvom pokuse sme zistili kladný korelačný vzťah ($r_{xy} = 0,660$ až $0,727$; $P < 0,05$) medzi spotrebou dusíkatých látok a obsahom celkových bielkovín. Pri nižšej spotrebe dusíkatých látok bol tento vzťah negatívny.

Negatívny korelačný vzťah medzi spotrebou dusíkatých látok a močovinou sme zaznamenali pri vyššej spotrebe dusíkatých látok. Avšak pri nižšej spotrebe dusíkatých látok bola táto korelačná závislosť kladná, pričom korelačné vzťahy boli štatisticky preukazné ($r_{xy} = 0,359$ až $0,701$; $P < 0,05$). Tento stav pravdepodobne súvisí s nástupom glukoneogenézy v súvislosti s nižším príjmom krmiva a tvorbou endogénnej močoviny (Bell, Freeman, 1971).

Aktivita AST v krvi súvisí so syntézou bielkovín v pečeni. Jej aktivita významne stúpa pri nedostatku niektorých aminokyselín, kedy sa organizmus snaží chýbajúcu aminokyselinu vytvoriť pomocou transaminácie (Taranova kol., 1976). Pri nižšej spotrebe dusíkatých látok sa prejavila kladná korelačná závislosť medzi spotrebou dusíkatých látok a jej aktivitou v sére.

Dôležitým faktorom vplyvujúcim na obsah sledovaných ukazovateľov v krvi nosníč je vek. Vekom sa zvýšil priemerný obsah celkových bielkovín v pokusných skupinách s upravenou a neupravenou pšenickou v oboch pokusoch. Podobný vplyv veku zaznamenali i iní autori (Franchini et al., 1990). Na rozdiel od literárnych zdrojov (Melluzzi et al., 1984; Franchini et al., 1988) v našich pokusoch aktivita AST vekom klesala.

V oboch pokusoch sme zaznamenali preukazné ($P < 0,05$) korelačné vzťahy medzi vekom a celkovými bielkovinami a negatívne korelačné vzťahy medzi vekom a močovinou. Pri nižšej spotrebe dusíkatých látok boli korelačné vzťahy medzi vekom a močovinou $r_{xy} = -0,681$ až $-0,729$ ($P < 0,05$).

Zaujímavé vzťahy sme zaznamenali medzi hmotnosťou vajec a sledovanými parametrami v krvi. V oboch pokusoch sa v skupinách s upravenou i neupravenou pšenickou prejavila kladná korelačná závislosť medzi hmotnosťou vajec a celkovými bielkovinami krvného séra ($r_{xy} = 0,411$ až $0,743$; $P < 0,05$). Významne negatívny ($r_{xz} = -0,425$ až $-0,515$; $P < 0,05$) vzťah sme zistili medzi močovinou a hmotnosťou vajec pri nižšej spotrebe dusíkatých látok v skupinách s upravenou i neupravenou pšenickou.

Naše výsledky v súlade s výsledkami ďalších autorov ukazujú, že sledované vzťahy sa môžu stať zdrojom ďalších poznatkov pre štúdium látkového metabolizmu nosníč, nových netradičných prístupov pri interpretácii výsledkov biochemických analýz v tesnom vzťahu ku kvantifikovateľným dátam vonkajšieho prostredia a užitočnosti.

Literatúra

- BELL, D. J. - FREEMAN, B. M.: Physiology and biochemistry of the domestic fowl. London, Academic Press 1971.
- BRAKE, J. - GARLISH, J. D. - MORGAN, G.: Physiological profile of layers during one production season, molt, and posmolt: organ weights and blood constituents. Poultry Sci., 60, 1981, s. 2157-2160.
- COWAN, P. J. - MICHIE, W.: Increasing the environmental temperature later in lay and performance of the fowl. Brit. Poultry Sci., 21, 1980, s. 339-343.
- DONKERS, W.: Enzymes are nature's teeth. Poultry, 5, 1989, s. 37-39.
- FRANCHINI, A. - MELUZZI, A. - MANGREDA, G. - BERTUZZI, S.: Blood constituents of turkeys fed high doses of dietary vitamin E. In: Proc. VIII European Poultry Conf., Barcelona, 1990, s. 236-239.
- GEORGIJEVSKIJ, V. I. - ANNENKOV, B. N. - SAMOCHIN, V. T.: Minerálna výživa zvierat. Bratislava, Príroda 1982, s. 430.
- KAMPEN, M. VAN: Thermal influences on poultry. In: CLARK, J. A.: Environmental aspects housing for animal production. Butterworths 1981, s. 131-147.
- KOMÁREK, J. - TLUCHOŘ, V.: Úroveň výživy a metabolizmu nosníč v priebehu znáškového obdobia. [Výskumná práca.] Pardubice, ŠVÚ 1983, s. 6-32.
- MACLEOD, M. G.: Factors influencing the agreement between thermal physiology measurements and field performance in poultry. Arch. exp. Veter. Med., 38, 1984, s. 399-410.
- MELUZZI, A. - GIORDANI, G. - FRANCHINI, A.: Influenza della tecnica di allevamento su alcuni parametri ematici di galline ovaiole. Zootec. Nutr. Anim., 1984, č. 10, s. 481-488.
- POPLŠTEINOVÁ, I.: Nutriční využití enzymů u hospodářských zvířat. Stud. Inform. ÚVTIZ Praha, 1989.

RICHTER, W. - WERNER, E. - BÄHR, H.: Zdraví zvířat - základní veterinární a chovatelské údaje. Praha, SZN 1983, s. 69-70.

SKROBISZ, R. - KARKOWSKA, E.: Concentration of protein, glucose, cholesterol, phosphatases and transaminases in the blood of hens. In: IIIrd Polish-Czechoslovak Symp. of Avian Physiology, Krakow, 1989, s. 33.

TARANOV, M. T. a kol.: Biochimija i produktivnost' životnych. Moskva, Kolos 1976, s. 217-224.

Došlo 27. 7. 1992

KREDATUS, Š. - VALENT, M. (University of Agriculture, Nitra):

Relationships between plane of nutrition, performance, age and biochemical parameters in the blood of laying hens.

Živoč. Výt., 38, 1993 (2): 153-159.

Two experiments with Shaver Starcross-288 laying hens were carried out. Each experiment consisted of two metabolic trials. The one metabolic trial was performed at the age of 36 weeks, the other at the age of 42 weeks. Chemically treated wheat was used in experimental feed mixtures of the first trial, enzymatically treated wheat in the second trial. Control groups were administered untreated wheat. The groups were given different levels of metabolizable energy (ME) and crude protein contents in feed mixture. Each group had five laying hens. Chemical procedure: 200 kg of wheat groats were treated with 120 l of 50% ethanol solution with the content of 2 l of concentrated HCl. Enzymatic procedure: wheat groats were treated with a combined enzymatic preparation with the content of proteolases, phosphatases, cellulases and beta-xylanases. The preparation was applied at an amount of 400 g per 50 l citrate buffer. The solution was evenly mixed with 200 kg wheat groats.

Wheat treatment contributed to a change in the levels of some parameters of the nitrogen profile in laying hens, but there was no change in the relationships between the observed parameters. The crude nitrogen consumption was higher in the first trial in comparison with the second trial, both in the group with treated and untreated wheat. The consumption of crude protein being higher in the first trial, a positive correlation was observed between the crude protein consumption and the total protein content ($r_{xy} = 0.660 - 0.727$; $P < 0.05$). When the consumption of crude protein was lower, there was a positive correlation between the consumption of crude protein and urea ($r_{xy} = 0.359 - 0.701$; $P < 0.05$) and a negative correlation between urea and egg weight ($r_{xz} = -0.425$ to -0.515 ; $P < 0.05$). Significant ($P < 0.05$) correlations between age and total proteins and between egg weight and total proteins were recorded in both trials ($r_{xy} = 0.411 - 0.743$; $P < 0.05$). Negative correlations were observed between age and urea in both trials while these relationships were significant for the lower consumption of crude protein ($r_{xy} = -0.681$ to -0.729 ; $P < 0.05$).

crude protein; nitrogen profile; egg weight; correlations

Kontaktná adresa:

Ing. Štefan Kredatus, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, A. Hlinku 2, 949 76 Nitra

Upozornění pro přispěvatele a čtenáře časopisu
ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Pro lepší zpřístupnění výsledků našeho výzkumu zahraničí rozhodla redakční rada časopisu Živočišná výroba uveřejňovat prioritní vědecké práce v anglickém jazyce. Práce musí být do redakce zaslána v angličtině (za jazykovou správnost odpovídá autor), bude obsahovat krátké anglické resumé a bude doplněna rozšířeným českým, resp. slovenským souhrnem.

Dále upozorňujeme autory i čtenáře, že příspěvky uveřejňované v češtině, resp. slovenštině budou obsahovat krátký český, resp. slovenský souhrn a rozšířený, podrobně zpracovaný anglický souhrn (s odkazy na tabulky a obrázky) v rozsahu ca dvou rukopisných stran. Zároveň budou uveřejňovány anglické ekvivalenty všech popisů tabulek a obrázků.

Redakční rada časopisu Živočišná výroba otevírá možnost také zahraničním přispěvatelům publikovat v časopise Živočišná výroba.

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

Redakce časopisu

D. Mertin, K. Süvegová, E. Oravcová

Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra

Sledovali sme vplyv zmeny intenzity kŕmnej dávky (flushing) na reprodukčné ukazovatele noriek-prvôtok v experimentálnych podmienkach (pokus I) a v podmienkach praktických (pokus II). V experimentálnych podmienkach sme zistili signifikantné zvýšenie počtu živonarodených mláďat u pokusnej skupiny tak v prepočte na jednu pokusnú (rozdiel 2,54 mláďata), ako i na okotenú samicu (rozdiel 0,94 mláďata). V praktických podmienkach sme zaznamenali v oboch prípadoch tendenciu k zvýšeniu počtu mláďat u pokusnej skupiny.

norka; intenzita kŕmenia; flushing; reprodukčné vlastnosti; počet živonarodených mláďat

Výživa vo farmovom chove kožušinových zvierat je základným faktorom ovplyvňujúcim kondičný a zdravotný stav zvierat, kvalitu kožušiny a reprodukčné ukazovatele a tým celú ekonomiku chovu. Riešením optimalizácie kŕmenia v jednotlivých obdobiach pre rôzne kategórie kožušinových zvierat by sme mohli prispieť k celkovému zlepšeniu úrovne chovu na farmách.

Flushing je metóda zvýšenej intenzity kŕmenia pred začiatkom páriacej sezóny, obvyčajne nasledujúca po polohladovaní pred nástupom ruje a páriacou sezónou (C a s i d a , 1963). Účinky flushingu sú známe a využívané v chove viacerých druhov multipárných zvierat. T a u s o n (1984, 1985a, b, 1988) sa domnieva, že u samíc noriek, ktorým sa často znižuje kŕmna dávka pred páriacou sezónou, by mohli pozitívne reagovať na flushing. Táto autorka robila pokusy na prvôtokoch a starších samicích noriek. Sledovala vplyv flushingu na reprodukčné ukazovatele, ovuláciu, implantáciu embryí a hladinu progesterónu v plazme. Zistila, že lepšie výsledky s použitím flushingu sa dajú dosiahnuť u mladých samíc. Zvýšený príjem energie v krmive štyri až päť dní pred prvým pripúšťaním priaznivo ovplyvnil počet živonarodených mláďat u prvôtok. Počet jalových samíc však neovplyvnil. Počet ovulovaných vajíčok mierne vzrástol, ale implantácia nebola ovplyvnená. U samíc ovplyvnených flushingom bola zistená mierne nižšia hladina progesterónu v plazme. S a n d o - L u n d (1986) uvádza, že u noriek ovplyvnených flushingom stúpa hladina progesterónu v plazme pomalšie, ale rozdiel nie je veľký. Výsledky pokusov autorov T a u s o n et al. (1988) ukázali zvýšený počet žltých teliesok a tendenciu k zvyšovaniu počtu mláďat na samicu a implantáciu embryí u samíc noriek kŕmených metódou flushing. Hladina 17 β -estradiolu v plazme nebola pokusom ovplyvnená a podobne ani hladina progesterónu, ale u väčšiny zvierat autori zaznamenali kratší interval medzi začiatkom stúpania progesterónu v krvi a jeho vrcholom. T a u s o n (1988) porovnávala rôzne dĺžky flushingu a ich vplyv na reprodukčné ukazovatele samíc noriek. Najlepšie výsledky zaznamenala u flushingu trvajúceho štyri až päť dní - počet narodených mláďat sa zvýšil v priemere o

oproti kontrole. Párenie a počet jalových samíc neboli pokusom ovplyvnené. Na flushing reagovali podobne prvôstky aj staré samice. O r l í k o v á a S k ř i v a n (1991), ktorí robili pokusy s flushingom u noriek rôznych vekových kategórií, nezistili pozitívny vplyv flushingu na reprodukčné ukazovatele.

MATERIÁL A METÓDA

Pokusy s flushingom u samíc noriek sme uskutočnili v rokoch 1990 (I. pokus) a 1992 (II. pokus).

Pokus v roku 1990 sme realizovali na oddelení chovu kožušinových zvierat Výskumného ústavu živočíšnej výroby v Nitre v experimentálnych podmienkach. V pokuse bolo použitých 26 samíc-prvôstok štandardných noriek, rozdelených do dvoch skupín, pokusnej a kontrolnej po 13 zvieratách.

Druhý experiment sme realizovali v podmienkach praxe na Farme kožušinových zvierat v Starej Myjave. V pokuse bolo použitých 197 samíc štandardných noriek. V pokusnej skupine bolo 98 zvierat a v kontrolnej 99 zvierat.

Samice boli ustajnené v dvojradových prístreškoch v kliebkach z pozinkovaného pletiva, s búdnikmi s pevným dnom. Počas pokusov nemali klinické príznaky chorôb a špecifickým testom boli vyšetrené na plazmocytózu s negatívnym výsledkom. Pred reprodukčnou sezónou sme zisťovali živú hmotnosť samíc. Krmná dávka v januári bola po energetickej a kvantitatívnej stránke u oboch skupín rovnaká. S jej redukováním u pokusnej skupiny sa postupne začalo vo februári. V období medzi 19. až 28. februárom bola krmná dávka pokusných zvierat minimálna s jednorázovým aplikovaním hladového dňa (25. februára). Všetky zvieratá sa krmili jedenkrát za deň. Od začiatku marca (1. až 9.) sa v obidvoch experimentoch samice pokusnej skupiny krmili *ad libitum* dvakrát denne. Od druhej dekády marca sa pokusné i kontrolné zvieratá krmili raz denne rovnakou krmnou dávkou. Obsah základných živín v krmných dávkach je uvedený v tab. I. a ich výživná hodnota v tab. II. Pripúšťanie samíc začalo 4. marca podľa pripárovacieho systému 1 - 7 - 8 a 1 - 7. Samice sa prenášali k samcom. Polygamia bola v pomere 1 : 4 - 6. Živonarodené mláďatá sa registrovali do troch dní po narodení.

Získané hodnoty živej hmotnosti, dĺžky kotnosti a počtu živonarodených mláďat sme spracovali na základné variačno-štatistické ukazovatele, dvojfaktorovou analýzou rozptylu sme určili preukazné zdroje premenlivosti a následným testovaním

I. Obsah stráviteľných látok v krmnej dávke (418 KJ ME.g⁻¹) - Contents of digestible substances in feeding ration (418 KJ ME.g⁻¹)

Stráviteľné látky ¹ (g)	Január ⁵ - apríl ⁶
N-látky ²	10,50
Tuky ³	4,07
Glycidy ⁴	4,48

¹digestible substances, ²crude protein, ³fats, ⁴glycides, ⁵January, ⁶April

t-testom sme porovnali aritmetické priemery skupín a vypočítali preukaznosť ich rozdielov.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V tab. III uvádzame základné variačno-štatistické charakteristiky živej hmotnosti samíc pred reprodukčným obdobím tak v experimentálnych podmienkach (pokus I),

II. Výživná hodnota kŕmnej dávky - Nutritive value of feeding ration

Obdobie ¹	Pokusná skupina ⁶		Kontrolná skupina ⁷	
	ME.ks ⁻¹ .d ⁻¹ (KJ)	g.ks ⁻¹ .d ⁻¹	ME.ks ⁻¹ .d ⁻¹ (KJ)	g.ks ⁻¹ .d ⁻¹
Január ²	836	145	836	145
Február ³ (1. - 18. 2.)	836	145	836	145
Február (19. - 28. 2.)	577 - 334	100 - 80	836	145
Marec ⁴ (1. - 9. 3.)	1463	250	815	140
Marec (10. - 31. 3.)	815	140	815	140
Apríl ⁵	1045	185	1045	185

ME - metabolizovateľná energia⁸

¹period, ²January, ³February, ⁴March, ⁵April, ⁶experimental group, ⁷control group, ⁸metabolizable energy

III. Živá hmotnosť samíc pred reprodukčným obdobím - Live weight of females before reproduction period

Termín váženia ¹	I. pokus ²		
	pokusná skupina ³ <i>n</i> = 13 <i>x</i> ± <i>s</i>	kontrolná skupina ⁴ <i>n</i> = 13 <i>x</i> ± <i>s</i>	<i>t</i> -test
1. 1.	949 ± 118	1039 ± 124	<i>P</i> ≥ 0,05
1. 2.	790 ± 84	799 ± 171	<i>P</i> ≥ 0,05
1. 3.	770 ± 52	741 ± 152	<i>P</i> ≥ 0,05
	II. pokus		
	<i>n</i> = 98	<i>n</i> = 99	
1. 2.	966 ± 110	966 ± 119	<i>P</i> ≥ 0,05
1. 3.	780 ± 107	857 ± 105	<i>P</i> ≤ 0,01

+*P* ≤ 0,05

++*P* ≤ 0,01

¹time of weighing, ²trial, ³experimental group, ⁴control group

ako aj v podmienkach praxe (pokus II). Ako vidieť z tabuľky, živá hmotnosť noriek v experimentálnych podmienkach bola vyrovnaná u oboch skupín. V praktických podmienkach sme zaznamenali preukazný rozdiel v živej hmotnosti tesne pred obdobím párenia ($P \leq 0,01$), čo svedčí o nerovnocennej príprave (vzhľadom k redukcii živej hmotnosti) na reprodukciu (780 ± 105 g u pokusnej, 857 ± 105 g u kontrolnej skupiny). Na základe výsledkov môžeme predpokladať, že zvieratá v II. pokuse nemali dostatočne zredukovanú živú hmotnosť k obdobiu rozmnožovania.

Výsledky reprodukcie noriek uvádzame v tab. IV. Z tabuľky je vidieť, že počet živonarodených mláďat je vyšší u pokusnej skupiny tak na jednu pokusnú, ako i na jednu okotenú samicu. V experimentálnych podmienkach bol rozdiel vysoko preukazný v oboch prípadoch ($P \leq 0,01$). Počet živonarodených mláďat na jednu pokusnú samicu bol u pokusnej skupiny vyšší o 2,54 mláďaťa v porovnaní s kontrolou. Podobne to bolo aj v prípade živonarodených mláďat na okotenú samicu, kde bol rozdiel 0,94 mláďaťa v prospech pokusnej skupiny.

V podmienkach praxe bola taktiež tendencia k zvýšeniu počtu živonarodených mláďat u pokusnej skupiny tak v prepočte na jednu pokusnú, ako i na okotenú samicu. Výsledky našej práce sú v súlade s výsledkami autorky T a u s o n (1985a, b, 1988), ktorá zistila pozitívny vplyv flushingu na sledované ukazovatele.

Výsledky, ktoré dosiahli O r l í k o v á a S k ř i v a n (1991), nepoukazujú na pozitívny vplyv na reprodukčné ukazovatele noriek. Domnievame sa, že títo autori nedosiahli zlepšenie vzhľadom na to, že k pokusu použili staršie samice, ktoré ne reagujú na zmenu intenzity kŕmenia tak ako prvôstky. Túto domnienku potvrdzuje aj T a u s o n (1985a, b).

Vysoké hodnoty variability v praktických podmienkach (pokus II) sú pravdepodobne v počte mláďat u okotených samíc (rozpätie od 1 do 10).

IV. Výsledky reprodukcie noriek - Results of mink reproduction

Skupina ¹	Celkový počet samíc ⁴	Počet okotených samíc ⁵	Počet ŽNM na pokusnú samicu ⁶	Počet ŽNM na okotenú samicu ⁷
I. pokus ⁸				
Pokusná ²	13	13	5,69 ± 2,43	5,69 ± 2,43
Kontrolná ³	13	8	3,15 ± 2,15	4,75 ± 0,96
II. pokus				
Pokusná	98	49	2,96 ± 3,27	5,92 ± 1,92
Kontrolná	99	49	2,77 ± 3,32	5,59 ± 2,52

+ $P \leq 0,05$

++ $P \leq 0,01$

ŽNM - živonarodené mláďatá⁹

¹group, ²experimental, ³control, ⁴total number of females, ⁵number of kittened females, ⁶number of live-born animals per experimental female, ⁷number of live-born animals per kittened female, ⁸trial, ⁹live-born animals

Na základe našich výsledkov doporučujeme používanie metódy flushing pred obdobím reprodukcie v chove noriek, najmä u jednoročných samic. Redukciu kŕmnych dávok doporučujeme tesne pred obdobím párenia, čo je v našich podmienkach od 20. 2. do konca mesiaca, a zvýšenie intenzity kŕmenia štyri až päť dní pred začiatkom párenia a v priebehu páriacej sezóny.

Literatúra

- CASIDA, L. E.: The level of fertility in the female as influenced by feed level and energy intake. Proc. 6th Congr. Nutr., Edinburgh, 1963, s. 366-375.
- ORLÍKOVÁ, U. - SKŘIVAN, M.: Spolehlivost flushingu u norčích samic. In: Zbor. vedec. Symp. Produkcia a zdravie v chove kožušinových zvierat, ZSVTS Košice, 1991, s. 62-63.
- SANDO-LUND, R.: Flushingforsog. Dansk Pelsdyravt., 49, 1986, s. 847-849.
- TAUSON, Anne H. - ALDÉN, E.: Pre-mating body weight changes and reproductive performance in female mink. Acta Agric. scand., 1984, s. 177-187.
- TAUSON, Anne H.: Different feeding intensity levels to mink. Swed. J. agric. Res., 15, 1985a, s. 77-85.
- TAUSON, Anne H.: Effect of flushing on reproductive performance, ovulation rate, implantation rate and plasma progesterone levels in mink. Acta Agric. scand., 35, 1985b, s. 295-309.
- TAUSON, Anne H.: Different feeding intensity levels to mink. Effects on female reproductive performance, pre-weaning kit growth and longevity of females. Swed. J. agric. Res., 15, 1985, s. 97-107.
- TAUSON, Anne H.: Flushing of mink. Effect of level of preceding feed restriction and length of flushing period on reproductive performance. Anim. Reprod. Sci., 17, 1988, s. 243-250.
- TAUSON, Anne H. - GUSTAFSSON, H. - JONES, I.: Flushing of mink. Effect on plasma progesterone, plasma estradiol, implantation rate and reproductive performance. Acta Agric. scand., 38, 1988, s. 421-432.

Došlo 19. 10. 1992

MERTIN, D. - SÜVEGOVÁ, K. - ORAVCOVÁ, E. (Research Institute of Animal Production, Nitra):

Various intensity of mink feeding during reproduction.

Živoč. Výr., 38, 1993 (2): 161-166.

We studied the effects of a change in intensity of feeding ration (flushing) on reproduction parameters of female minks - primipara. A trial has been performed in the Division of Fur Animal Rearing of the Research Institute of Animal Production in Nitra under experimental conditions. The trial involved 26 standard female minks (13 experimental and 13 as a control). The trial II was conducted in the field practical conditions on the Farm of Fur Animals at Stará Myjava. The trial involved 197 standard female minks (98 experimental and 99 control minks).

A feeding ration was identical in both groups in a view of energy and quantity. Its reduction started in experimental groups in February. In the course between February 19 - 28, the feeding ration was minimum. Experimental females were fed ad libitum in both trials from the beginning of March. Mating started on March 4 by the system 1 - 7 - 8 and 1 - 7. Live-born animals were recorded up to three days. Except reproduction parameters we studied live weight

as well. Live weight was balanced in experimental conditions in both groups. A significant difference in live weight close to the time of mating ($P \leq 0.01$). In our experiments we found out a positive effect of flushing on reproduction parameters of minks. We recorded a significant increase in the number of live-born animals in the experimental group so per experimental (difference is 2.54 of kitten) as per kitted female (difference of 0.94 sucker). In the practical conditions we recorded a trend of increasing number of kittens in the experimental group in both cases.

mink; intensity of feeding; flushing; reproduction properties; number of live-born animals

Kontaktná adresa:

Ing. Dušan M e r t i n , CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

CARCASS VALUE OF PIGS OF DIFFERENT HYBRID COMBINATIONS AT THE TESTING STATION

J. Pulkrábek¹, J. Honko², L. Houška¹, J. Fiedler¹, F. Štefunka³

¹Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves

²University of Agriculture, Nitra

³Central Testing Station of Hybrid Pigs, Hlavečnik

The study included a set of 810 gilts and barrows the rate of sexes 1 : 1. Animals were tested for fattening capacity and carcass value at the Central Testing Station of Hybrid Pigs at Hlavečnik. Values of backfat thickness and *m. longissimus dorsi* were determining in each pig to 30 minutes *post mortem* on the right side in hanging position by FOM apparatus. The proportion of lean meat in carcass measured by the FOM apparatus amounted to 44.37 %. After 24-hour cooling to 2 - 5 °C basic cutting of right side into different carcass parts was done. Proportion of main lean cuts was 47.07 % in the whole set.

pig; carcass value; proportion of lean meat; FOM apparatus

By making more accurate estimation of the breeding value of boars on the basis of the efficiency of hybrid progeny at the Central Testing Station of Hybrid Pigs at Hlavečnik are dealing the works of H o u š k a et al. (1987, 1988, 1989). The results of these studies suggest that the whole number of factors participate in the variability of the carcass value. With respect to the turns beginning of the test, live weight of tested animals is of high variability, that is at the beginning of the test and at its finishing. It follows from this that when estimating the breeding value of boars according to the carcass value of the progeny, it is to be done the correction to standardized slaughter weight.

Sex participates in the variability of the carcass value, placing of tested animals in individual halls and the period of slaughtering. To eliminate these factors is connected with difficulties for the reason that a high number of combinations with uneven representation are tested. Proportion of these effects can be determined by different procedures, the most often used is the method of least squares (H a r v e y , 1977).

A basic prerequisite to the selection work in pig rearing is the explicit harmony of the breeding aim with economic effectiveness of respective herds. If the breeding aim is concentrated on the high proportion of main lean cuts in the carcass, the conversion into money must be adapted to this reality. It is indicated that current procedure used in purchase of pigs in fixed rate in meat is not sufficiently accurate and does not provide motivation for intensive breeding and production of slaughter pigs with high proportion of quality lean meat. To remove this obstacle it is required to ensure an objective estimation of the carcass value and to determine the range of quality classes in conversion of slaughter pigs into money.

For these reasons conversion of slaughter pigs into money a new EUROP-system is under preparation in Czechoslovakia where a principal criterion consists in the proportion of lean meat - musculature in the whole carcass. Lean meat in this sense is meant the red crosswise-striped muscles obtained in detailed carcass analyses. The proportion of lean meat in sides for commercial purposes can be determined practically by two ways: the first one uses the specially designed apparatuses (FOM, HGS, etc.) which directly set the resulting value, in the second - simple manual measurements are conducted on the relevant side from which by appropriate equations, the proportion of lean meat is derived.

MATERIAL AND METHOD

A set of evaluated animals was formed by breeds Large White (BU), Landrace (L), Přestice Black Pied (PC), Belgian Landrace (BL), Hampshire (H), Duroc (D), followed by sire synthetic lines SL 96 and SL 98 (SL) and a series of different hybrid combinations. The ratio of sexes in the progeny of each boar was 1 : 1.

As there was a high number of breeds and hybrid combinations, we formed the following groups of crossing combinations:

- Group I - only dam breeds,
- Group II - only sire breeds,
- Group III - two-breed crossbreds of dam breeds,
- Group IV - crossbreds of BU and of sire breeds,
- Group V - female crossbreds (BU x L) x boars of sire breeds, eventually crossbreds of two sire breeds,
- Group VI - female crossbreds (L x BU) x boars BU, H, SL.

Further three groups were formed by pigs whose genotype was represented by the PC breed:

- Group VII - crossbreds (BU x PC) x sire breeds or hybrids,
- Group VIII - crossbreds (PC x BU) x sire breeds or hybrids,
- Group IX - crossbreds (PC x L) x sire breeds or hybrids.

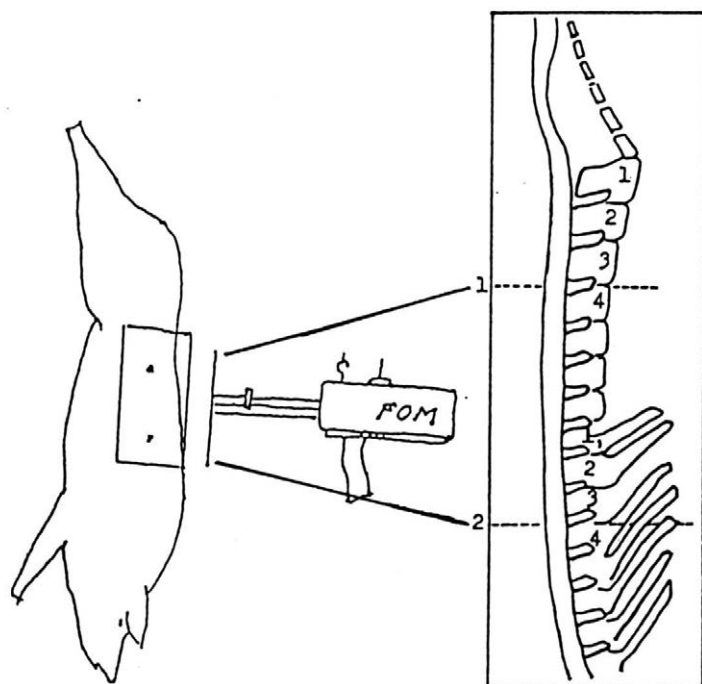
Group 0 was formed by low-frequent crossing combinations. The structure of the set and its working distribution is shown in Tab. I.

Evaluated animals were tested for fattening and carcass value at the Central Testing Station of Hybrid Pigs at Hlavečnick. The pigs were transferred into station at the age of 90 days and of live weight 20 - 29 kg. The fattening test was conducted at initial live weight of 30 kg and persisted for 130 ± 2 days. Complete feed mixture SVP for pig fattening was used in the testing fattening with average value of 16.70 % of digestible crude protein and 74.2 % of total digestible nutrients. Feed mixture was fed semi-ad libitum, feeding with automatic feeders.

Backfat thickness in point I and backfat thickness in point II and the thickness of *m. longissimus dorsi* (Fig. 1) were measured by the FOM apparatus in each pig in the right side in hanging position to 30 minutes *post mortem*. Point I is situated 8 cm from dividing section along the backbone between 3rd and 4th loins' vertebrae (measured from sacral bone in cranial direction). Point II is placed 6 - 8 cm from dividing section along the backbone between 3rd and 4th ribs (measured from the

I. Representation of breeds and hybrids in the studied set of animals ($n = 810$)

Group	Number of animals	Percentage of animals	Breed, combination of crossing
1	40	4,94	BU, PC, L
2	20	2,47	BL, H, D
3	40	4,94	(BU x PC), (BU x L), (PC x L)
4	52	6,42	(BU x BL), (BU x H), (BU x D), (BU x SL)
5	224	27,65	(BU x L) x SL or H, D, SL, (L x D), (BL x D), (D x BL), (SL x D)
6	48	5,93	(L x BU) x BU or H, SL
7	162	20,00	(BU x PC) x L or D, SL, (L x D), (BL x D), (H x BL), (D x BL)
8	56	6,91	(PC x BU) x L or D, SL, (BL x D), (D x BL)
9	54	6,67	(PC x L) or (L x PC) x D or BL, SL, (BL x D)
0	114	14,07	19 different combinations of crossing



1. Diagramme of the technique of measurement (figures = points of measurement)

last rib in cranial direction). A proportion of lean meat from the side was measured by the FOM apparatus from these data. (Software of the apparatus was designed for German utility types of slaughter pigs). Moreover, backfat thickness without skin was found (mid of the last breast vertebra). After 24-hour cooling at 2 to 5 °C a right side was dissected. Cold carcass weight was recorded along with the area of *m. longissimus dorsi*, ham weight, weight of loin, spare rib, shoulder, backfat thickness in three points (mid of second and third *thoracis vertebra* and mid of first *sacral vertebra*) and carcass length. On the basis of these data proportion of main lean cuts (ham, loin, spare rib and shoulder) was determined from the cold half-carcass weight and backfat thickness in cm from three places of measurements. Considering the animals were killed at different weight, some corrections were done in efficiency parameters to standardized slaughter weight of 115 kg on the basis of regression dependence.

Tested animals were placed in four halls in two cycles and numbers as follows:

Hall 1 - 225 animals,

Hall 2 - 187 animals,

Hall 3 - 227 animals,

Hall 4 - 171 animals.

There were three groups of slaughter periods to simplify the evaluation of the effects:

Period I - March 30 - June 30 - 274 animals,

Period II - July 1 - September 30 - 218 animals,

Period III - October 1 - December 20 - 318 animals.

The General Linear Model (GLM) method was used for evaluation the effect of sex, hall and slaughter period for each parameter under study with the following model equation:

$$y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \varepsilon_{ijkl}$$

where: μ - total mean

α_i - effect of sex ($i = 1, 2$)

β_j - effect of hall ($j = 1, \dots, 4$)

γ_k - effect of slaughter period ($k = 1, 2, 3$)

ε_{ijkl} - residual effect

RESULTS AND DISCUSSION

Acting of the effects - of sex, hall, slaughter period - was studied in 13 different parameters out of which 4 most important are shown in Tab. II. The effect of sex was found in all studied parameters except weight of spare rib. The effect of hall, in which participated housing units, was manifested significantly in all parameters under study. Slaughter period, i.e. period of three months, manifested no effect on *m.l.d.*, weight of loin, weight of spare rib and on backfat thickness without skin. The mentioned investigations indicate that in the conditions of station testing it is required to eliminate the studied effects by suitable statistical method.

Cold carcass weight (Tab. III) was ranging from 84 to 128.4 kg in the whole set. Average values of individual groups of combinations amounted to 92.2 - 93.4 kg at the standard deviation ranging from 2.03 to 5.04 and variation coefficient of 2.20 - 5.40. The most stable values were found in the group of combinations from mother PC x L or L x PC (group 9). There were only little differences among mean values of a dressed body in cold state in different groups (1.3 %) serving as a basis for comparison of other parameters.

The values in the whole set were ranging from 36.79 to 56.68 % in the proportion of main lean cuts. Average values of different groups were from 44.62 % in two-breed combinations of dam breeds, to 49.18 % in sire breeds. Lower proportion of main lean cuts was also in the groups of maternal breeds (46.45 %), in the group of progeny (7) after mothers BU x PC and fathers of sire breeds (46.60 %) and then in the group 6, i. e. from mothers L x BU. Other groups (0, 4, 5, 8, 9) were balanced in principal in this parameter.

Average backfat thickness within the whole set gained the values 1.67 - 4.43 in individual groups of combinations, average values were ranging from 2.56 to 3.17 at $s = 0.324 - 0.554$ and $v = 11.45 - 19.65$ (groups 2 and 3). Much higher value was found in group 7.

Proportion of lean meat in carcass, determined by the FOM apparatus, was 44.37 %. The highest proportion of muscles was found in the group 2, i.e. sire breeds, contrary to this, the lowest level of lean cuts exhibited the combinations (BU x PC), (BU x L) and (PC x L). According to this value in countries with developed breeding, sides are classified in five quality classes. In the studied set the highest number of animals was ranked in the quality class 4, that is 40.37 %, followed by the class 3 which was represented by 36.30 %, and the class 5 with 14.44 %. Class 2 exhibited the proportion of 7.53 % and class 1 - only 1.36 %. As referred B a c h , S a c k

II. Effect of hall, sex and slaughter period on some parameters of the carcass value

Effect	Cold carcass weight (kg)	Main lean cuts (kg)	Average backfat thickness (cm)	Proportion of lean meat (%)
Hall 1	0,501	- 0,103	0,137	- 0,603
Hall 2	- 0,749	- 0,513	0,017	- 0,692
Hall 3	- 0,295 ⁺	- 0,049 ⁺⁺⁺	0,071 ⁺⁺	0,161 ⁺⁺
Hall 4	0,543	0,664	- 0,224	1,134
♀♀	- 0,525	0,271	- 0,127	1,189
♂♂	0,525 ⁺⁺	0,271 ⁺⁺⁺	0,127 ⁺⁺⁺	- 1,189 ⁺⁺⁺
Slaughter period 1	- 0,842	0,292	- 0,203	1,716
Slaughter period 2	0,110 ⁺⁺⁺	- 0,483 ⁺	0,182 ⁺⁺⁺	- 1,162 ⁺⁺⁺
Slaughter period 3	0,732	0,191	0,021	- 0,555

(1987) who processed a wide range of pigs with different frequency in individual classes. In their case the first quality class was assessed 31 %, quality class 2 - 41 % and quality class 3 - 24 % of studied animals.

When comparing our results with the current state in countries with developed breeding, we find more significant differences. From given facts follows an actual aim of the breeding work in pig rearing in Czechoslovakia. This is mainly the case of rapid improvement of proportion of lean meat in the carcass at keeping the firmness of animal body conformation and required quality of meat.

III. The most important parameters of the carcass value in the studied set of pigs

Combination	Cold carcass weight (kg)		Main lean cuts (%)		Average backfat thickness (cm)		Proportion of lean meat in % (FOM)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1	92,2	2,03	46,45	2,423	3,03	0,350	43,87	3,803
2	92,6	3,55	49,18	2,489	2,56	0,324	46,75	3,971
3	92,9	3,22	44,62	2,687	3,17	0,363	42,36	3,359
4	93,0	2,72	47,16	3,128	2,95	0,391	43,68	3,137
5	93,4	3,76	47,61	3,257	2,91	0,422	44,74	4,032
6	93,2	2,88	46,83	3,046	2,82	0,554	44,60	3,387
7	93,2	3,19	46,60	3,037	3,06	0,444	43,69	3,828
8	93,2	2,94	47,38	2,977	2,91	0,428	44,25	3,706
9	93,2	5,04	47,24	3,210	2,97	0,482	45,39	4,304
0	92,9	2,79	47,27	3,229	2,84	0,460	44,86	4,099
Total	93,1	3,36	47,07	3,161	2,94	0,447	44,37	3,925

References

- BACH, H. - SACK, E.: Handelsklassen für Schweinehälften. AID Bonn, 1987.
- HARVEY, W. R.: User's guide for LSML 76. Mixed model least-squares and maximum likelihood computer program. Ohio State Univ., Columbia 1977.
- HOUŠKA, L. - PULKRÁBEK, J. - FIEDLER, J. - POKORNÝ, M.: Zhodnocení ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat v testační stanici. [Final Report.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1987.
- HOUŠKA, L. - PULKRÁBEK, J. - FIEDLER, J. - POKORNÝ, M.: Zhodnocení ukazatelů jatečné hodnoty prasat v testační stanici. Živoč. Výr., 33, 1988: 831-838.
- HOUŠKA, L. et al.: Zpřesnění metody hodnocení kanců podle užitkovosti hybridního potomstva. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1989.

Received for publication November 9, 1992

PULKRÁBEK, J. - HONKO, J. - HOUŠKA, L. - FIEDLER, J. - ŠTEFUNKA, F. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves; Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra; Centrální testovací stanice hybridních prasat, Hlavečník):

Jatečná hodnota prasat různých hybridních kombinací v testovací stanici.

Živoč. Výr., 38, 1993 (2): 167-174.

Zpřesňováním odhadu plemenné hodnoty kanců na základě užitkovosti hybridního potomstva v Centrální testovací stanici hybridních prasat v Hlavečníku se zabývají práce autorů H o u š k a et al. (1987, 1988, 1989). Vzhledem k turnusovému zástavu testovaných zvířat dosahuje značné variability živá hmotnost, a to jak na počátku testu, tak především při jeho ukončení. Na variabilitě jatečné hodnoty se dále podílí pohlaví, umístění testovaných zvířat v jednotlivých halách a období porážky. Eliminovat tyto faktory je obtížné především proto, že se testuje vysoký počet kombinací, které jsou nerovnoměrně zastoupeny. Podíl výše uvedených vlivů lze určit různými postupy, nejčastěji se používá metoda nejmenších čtverců (H a r v e y, 1977).

Soubor hodnocených zvířat ($n = 810$) byl tvořen plemeny bílé ušlechtilé (BU), landrase (L), přeštické černostrakaté (PC), belgická landrase (BL), hampshire (H) a duroc (D), otcovskými syntetickými liniemi SL 96 a SL 98 (SL) a celou řadou různých hybridních kombinací. Poměr pohlaví u potomstva každého kance byl 1 : 1.

Protože čistokrevných plemen a hybridních kombinací bylo značné množství, určité kombinace křížení jsme sloučili do následujících skupin:

- I. skupina - jen mateřská čistokrevná plemena
- II. skupina - jen otcovská čistokrevná plemena
- III. skupina - dvouplemenní kříženci mateřských plemen
- IV. skupina - kříženci BU a otcovských plemen
- V. skupina - kříženko (BU x L) x kanci otcovských plemen, popř. kříženci dvou otcovských plemen
- VI. skupina - kříženko (L x BU).

Další tři skupiny byly vytvořeny z prasat, v jejichž genotypu bylo zastoupeno plemeno PC:

- VII. skupina - kříženci (BU x PC) x otcovská plemena nebo hybridy,
- VIII. skupina - kříženci (PC x BU) x otcovská plemena nebo hybridy,
- IX. skupina - kříženci (PC x L) x otcovská plemena nebo hybridy.

Skupinu s označením 0 tvořily málo zastoupené kombinace křížení. Strukturu souboru a jeho pracovní rozdělení uvádí tab. I.

Prasata byla zastavována do stanice ve věku 90 dnů a živé hmotnosti 20 až 29 kg. Test výkrmnosti začal ve 30 kg živé hmotnosti prasat a trval 130 ± 2 dnů. Při testacím výkrmu byla použita kompletní krmná směs SVP s průměrnou hodnotou 16,70 % stravitelných dusíkatých látek a 74,2 % VSŽ. Krmná směs byla zkrmována semiadlibitně, napájení bylo automatickými napáječkami.

U každého prasete byly na pravé jatečné pülce ve visu do 30 min *post mortem* zjištěny přístrojem FOM v bodě I výška hřbetního sádla a v bodě II výška hřbetního sádla a výška nejdelšího hřbetního svalu (obr. 1). Bod I se nachází 8 cm od dělicího řezu páteří mezi 3. a 4. bederním obratlem (počítáno od křížové kosti kraniálním směrem). Bod II je umístěn 6 až 8 cm od dělicího řezu páteří mezi 3. a 4. žebrem (počítáno od posledního žebra kraniálním směrem). Z těchto údajů byl přístrojem FOM určen podíl libového masa z jatečné pülky. (Programové vybavení přístroje bylo určeno pro užitkové typy jatečných prasat ve SRN). Dále byla zjištěna výška hřbetního sádla bez kůže (střed posledního hrudního obratle). Po cca 24hodinovém chlazení na teplotu 2 až 5 °C bylo provedeno základní dělení pravé jatečné pülky. Byla evidována mrtvá hmotnost za studena, plocha nejdelšího hřbetního svalu, hmotnost kýty, pečeně, krkovičky a plece, výška hřbetního sádla ve třech bodech (střed druhého

a posledního hrudního obratle a střed prvního křížového obratle) a jatečná délka. Z těchto údajů byl stanoven podíl hlavních masitých částí (kýta, pečeně, krkovička a plec) z hmotnosti jatečné půlky za studena a průměrná výška hřbetního sádla v cm ze tří míst měření.

Vzhledem k tomu, že zvířata byla porážena v různých hmotnostech, bylo třeba na základě regresní závislosti zkorigovat ukazatele užítkovosti na jednotnou porážkovou hmotnost 115 kg.

Pro posouzení vlivu pohlaví, haly a období porážky na všechny sledované ukazatele byla použita metoda GLM (General Linear Model).

Působení daných vlivů (pohlaví, haly, období porážky) bylo sledováno u 13 vybraných ukazatelů jatečné hodnoty, z nichž čtyři nejdůležitější uvádíme v tab. II. Vliv pohlaví byl zjištěn u všech sledovaných ukazatelů kromě hmotnosti krkovičky. Efekt haly, na kterém se podílely čtyři ustajovací jednotky, se signifikantně projevil u všech sledovaných ukazatelů. Období porážky, tj. úsek tří měsíců, nevykazoval vliv na plochu nejdelšího hřbetního svalu, hmotnost pečeně, hmotnost krkovičky a na výšku sádla bez kůže. Uvedená šetření ukazují, že i v podmínkách staniční testace je nutné sledované vlivy vhodnou statistickou metodou eliminovat.

prase; jatečná hodnota; podíl libového masa; přístroj FOM

Contact Address:

Ing. Jan Pulkrábek, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

EKONOMICKE DÜSLEDKY DIFERENCOVANÉ POTŘEBY ENERGIE PRO VÝKRM JEHŇAT PŘI RÜZNÉ PORÁŽKOVÉ HMOTNOSTI

Z. Králíková, O. Králík

Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice

Práce je orientována na analýzu potřeby energie pro výživu jehňat ve výkrmu. Navržený metodický přístup umožňuje výpočet potřeby objemných a jadrných krmiv při zabezpečení požadované koncentrace energie v krmné dávce. Lze ho využít i u jiných kategorií skotu a ovcí. Potřeba energie na 1 krmný den a na 1 kg přírůstku byla kvantifikována pro hmotnost jehňat 15 až 50 kg (s intervalem 5 kg) a pro denní přírůstky 100 až 400 g (s intervalem 25 g). Na základě těchto údajů byla určena celková potřeba energie pro výkrm jehňat do porážkové hmotnosti 30 až 50 kg (při diferencované intenzitě růstu), která umožňuje kvantifikovat potřebu krmiv v konkrétních výrobních podmínkách. Prostřednictvím regresní a korelační analýzy byla určena minimální potřeba energie na dosažení 1 kg přírůstku, která je v průběhu výkrmu téměř konstantní a pohybuje se v rozmezí 290 až 300 g.

výkrm jehňat; netto energie; krmné dávky; intenzita růstu; efektivnost výkrmu

Při určování optimální intenzity chovu ovcí v jednotlivých regionech ČR a SR je nezbytné mít na zřeteli především hlediska zootechnická, ekonomická a ekologická. Jednotlivá výše uváděná hlediska se navzájem podmiňují a ovlivňují. V podmínkách tržní ekonomiky nelze ovšem počet zvířat jednotlivých kategorií určit a realizovat (na makroekonomické i podnikové úrovni) na základě centrálního plánování, nýbrž je nutné prostřednictvím objektivních výrobních parametrů určit úroveň výrobních nákladů a příjmů (včetně nezbytných dotací) pro zajištění ekonomické rentability jednotlivých kategorií zvířat, jejichž chov je v daném regionu vhodný, resp. nezbytný pro zachování ekologických parametrů a pro minimální osídlení obyvatelstvem.

Z daného hlediska lze považovat ve výživě zvířat za významnou především objektivizaci potřeby energie na základě nových jednotek energetického hodnocení krmiv.

Nové poznatky fyziologie výživy přežvýkavců přispívají ke zdokonalování současných a k formulaci nových systémů hodnocení krmiv. Specifické rysy trávení a metabolismus živin v předžaludcích, rozdílná utilizace energie krmiv pro jednotlivé druhy produkce v závislosti na metabolizovatelnosti energie a respektování vlivu úrovně výživy vedly k formulaci nových jednotek energetického hodnocení. Dalším důvodem změny je i specializace plemen, vyšší užitkovost, technologická úprava krmiv a skladba krmných dávek.

Pokrok realizovaný ve světě v období let 1940 až 1970 umožnil dokázat, že účinnost utilizace metabolizovatelné energie není pro různé funkce (záchovnou

potřebu, výkrm a laktaci) totožná. Od roku 1972 začali výzkumní pracovníci INRA s renovací systému krmných jednotek na základě návrhů ARC (1965). Pracovní skupina složená z holandských, francouzských a švýcarských výzkumníků vypracovala dva energetické systémy upravené pro specifické podmínky každé z těchto zemí (V a n E s et al., 1978). Nový francouzský systém byl oficiálně zaveden v roce 1978 (INRA, 1978) a přinesl zdokonalení přesnosti stanovování hodnoty krmiv, požadavků zvířat a metod výpočtu krmné dávky, aniž by byla modifikována základní struktura systému.

Na základě výsledků pracovní skupiny pod vedením prof. V a n E s e vypracoval pro naše podmínky tým výzkumníků VÚŽV Praha-Uhřetěves (V e n c l et al., 1987) systém hodnocení energie pro přežvýkavce, vycházející ze specializovaných jednotek pro dojnice a vykrmovaný skot. Předpokladem změny systému hodnocení je stanovení nutriční hodnoty krmiv v nových jednotkách, odvození predikce nutriční hodnoty a návrh požadavků na příjem energie u jednotlivých kategorií. Navržená jednotka NEL vychází z pojetí autora V a n E s (1978) a je vyjádřena v MJ.

MATERIÁL A METODA

Na základě nových poznatků metabolických přeměn živin u přežvýkavců (V a n E s , 1978; V e n c l , 1990; J o u r n e t , V e r m o r e l , 1990) byly kvantifikovány normy potřeby energie pro výkrm jehňat, které vycházejí z nettoenergie (jednotky NEV).

V současné době dochází nejen k uplatnění nových systémů pro hodnocení obsahu energie v krmivech a pro vyjádření potřeby energie pro přežvýkavce, ale i k postupnému využívání nových systémů pro vyjádření schopnosti příjmu sušiny objemných a jadrných krmiv přežvýkavci. Především se uplatňuje systém, který ve snaze po maximálním využití objemných krmiv přežvýkavci byl vypracován v 70. letech ve Francii (J a r r i g e et al., 1990) a k jehož uplatnění v ČSFR významně přispěli Z e l e n k a a Č u r d a (1990).

Systém vychází z předpokladu, že příjem sušiny krmiv závisí na kvalitě objemných krmiv (obsah dusíkatých látek, vlákniny a cukrů, koncentrace energie), stravitelnosti organické hmoty, typu krmné dávky a podílu jadrných krmiv. Očekávaný příjem sušiny krmiva je určen metabolickou velikostí těla, potřebou energie a kapacitou předžaludků zvířat. Pro ovce doporučil J a r r i g e (1990) určit ji ze vztahu $75 W^{0.75}$. Uváděnou hodnotu třeba korigovat na základě požadované užitečnosti. Dalším z významných ukazatelů, který určuje produkční účinnost krmné dávky, je koncentrace energie objemných krmiv. V á ň a (1990) na základě vlastní analýzy považuje nízkou koncentraci objemných krmiv za hlavní příčinu nízké efektivity chovu skotu. K o l á ř (1990) upozornil na skutečnost, že koncentrace energie objemných krmiv v původní hmotě je v ČSFR ve srovnání se Švýcarskem o 5 až 10 % nižší. Tento rozdíl se výrazně zvyšuje u konzervovaných krmiv a dosahuje 15 až 20 %.

Koncentraci energie objemných krmiv, jadrných krmiv, popř. krmných dávek lze pro výkrm jehňat určit pomocí výrazů:

$$KE_o = \frac{\text{NEV (MJ) v kg sušiny objemného krmiva}}{P_o}$$

$$KE_j = \frac{\text{NEV (MJ) v kg sušiny jaderného krmiva}}{P_j}$$

$$KE_d = \frac{\sum_{i=1}^p \frac{\text{NEV (MJ)} \cdot Q_i}{P_{oi} Q_i} + \sum_{j=1}^r \frac{\text{NEV (MJ)} \cdot Q_j}{P_j Q_j}}{\sum_{i=1}^p P_{oi} Q_i + P_j \sum_{j=1}^r Q_j}$$

kde: KE_o - koncentrace energie objemného krmiva

KE_j - koncentrace energie jaderného krmiva

KE_d - koncentrace energie krmné dávky

P_o - plnivost objemného krmiva (v jednotkách plnivosti/kg sušiny)

P_{oi} - plnivost i -tého objemného krmiva (v jednotkách plnivosti/kg sušiny)

P_j - plnivost jaderného krmiva (v jednotkách plnivosti/kg sušiny)

Q_i - množství sušiny (v kg) i -tého objemného krmiva v krmné dávce

Q_j - množství sušiny (v kg) j -tého jaderného krmiva v krmné dávce

$i = (1, 2, \dots, p)$

$j = (0, 1, 2, \dots, r)$

Očekávaný příjem sušiny krmiva ($OPSK$) jsme pro 100 g přírůstků určili ze základního výrazu $75 W^{0,75}$, přičemž zvýšení potřeby energie při vyšších úrovních přírůstků jsme vyjádřili 12% zvýšením hodnot $OPSK$ pro 100% zvýšení hodnot potřeby energie celkové (PE_c). Minimální koncentraci energie pro jednotlivé úrovně hmotnosti jehňat a předpokládané přírůstky jsme určili pomocí výrazu:

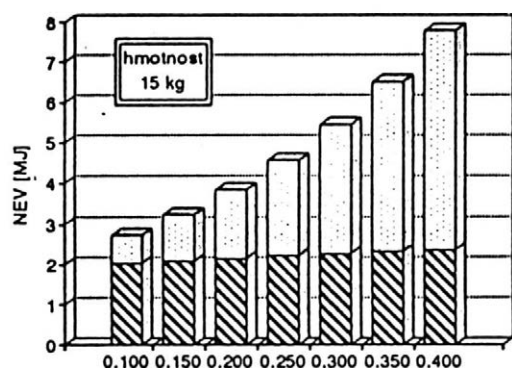
$$KE = \frac{PE_c}{OPSK}$$

Při výpočtu nezbytného množství lučního sena a krmné směsi pro zabezpečení nutričních požadavků jehňat ve výkrmu jsme určili krmnou dávku na základě potřeby energie (PE_c), očekávaného příjmu sušiny krmiva ($OPSK$) a minimální koncentrace energie ($KE_{\min}$).

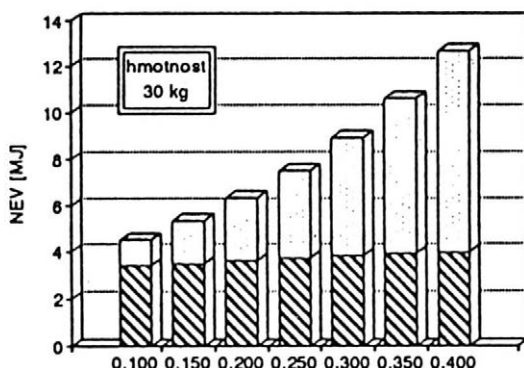
VÝSLEDKY A DISKUSE

Potřeba energie na krmný den pro jehňata ve výkrmu byla kvantifikována diferencovaně pro chovu a pro růst. Energetická potřeba byla určena pro hmotnost jehňat 15 až 50 kg (s intervalem 5 kg) a pro denní přírůstky 200 až 400 g (s intervalem 25 g). Vzhledem k současně platné ČSN 46 7070, jakož i vzhledem k úrovni přírůstků dosahovaných u nás v současné době, byly normy potřeby energie a dalších živin určeny i pro denní přírůstky 100 až 200 g.

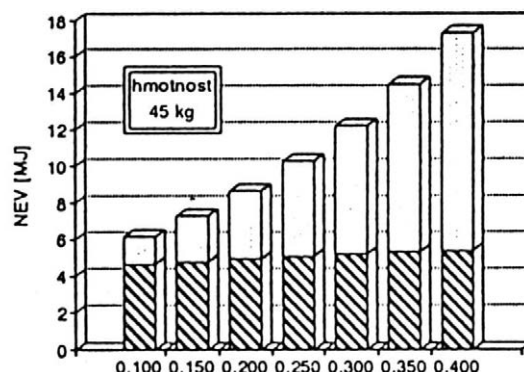
Na obr. 1, 2 a 3 je uvedena denní potřeba energie pro chovu jehňat. Její úroveň se vzhledem k intenzitě růstu jehňat liší jen nepatrně v důsledku zvyšování korekčních koeficientů (K). Relativní hodnoty potřeby energie pro chovu se v prů-



1. Potřeba energie (v MJ NEV) na 1 krmený den při výkrmu jehňat (hmotnost 15 kg); pro obr. 1 až 3: osa x - denní přírůstek v kg, tečkované sloupce = růst, šrafované sloupce = záchova - Energy requirement (in MJ NEV) per 1 feeding day for lamb fattening (weight of 15 kg); applies to Figs. 1 to 3: x - axis - daily weight gain in kg, dotted columns = growth, hatched columns = maintenance



2. Potřeba energie (v MJ NEV) na 1 krmený den při výkrmu jehňat (hmotnost 30 kg) - Energy requirement (in MJ NEV) per 1 feeding day for lamb fattening (weight of 30 kg)



3. Potřeba energie (v MJ NEV) na 1 krmený den při výkrmu jehňat (hmotnost 45 kg) - Energy requirement (in MJ NEV) per 1 feeding day for lamb fattening (weight of 45 kg)

běhu růstu jehňat ve srovnání s potřebou energie pro záchovu u jehňat s hmotností 15 kg zvyšují konstantně bez ohledu na intenzitu růstu. Zvýšení potřeby energie pro záchovu u uvažovaných hmotnostních kategorií lze vzhledem k hodnotě určené pro jehňata s hmotností 15 kg určit pomocí bazických indexů:

Hmotnost jehňat (kg)	20	25	30	35	40	45	50
Index	1,241	1,467	1,682	1,888	2,087	2,279	2,467

Z uváděných indexů je zřejmé, že potřeba energie pro záchovu je u jehňat s hmotností 30 kg vyšší o 68,2 %, s hmotností 40 kg o 108,7 % a s hmotností 50 kg o 146,7 % vzhledem k potřebě energie pro záchovu u jehňat s hmotností 15 kg.

Denní potřeba energie pro růst je rovněž uvedena na obr. 1 až 3. Energetická potřeba pro růst se zvyšuje lineárně se zvyšující se hmotností jehňat a exponenciálně se zvyšující se intenzitou růstu. Lze ji vyjádřit vynásobením odpovídajících indexů a bazické hodnoty, tj. potřeby energie pro růst pro jehňata s hmotností 15 kg a denním přírůstkem 0,1 kg. Hodnota jednotlivých indexů je uvedena v následujícím přehledu:

a)	Hmotnost jehňat (kg)	20	25	30	35	40	45	50
	Index	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40
b)	Denní přírůstek (kg)	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	
	Index	1,66	2,46	3,43	4,63	6,07	7,88	

V tab. I je uvedena celková potřeba energie (v MJ NEV) na krmený den pro výkrm jehňat. Na základě uvedených hodnot lze konstatovat výrazné snížení rozdílů mezi hodnotami indexů, které vyjadřují zvýšení celkové potřeby energie pro výkrm jehňat na krmený den pro uvažované intenzity růstu vzhledem k základní úrovni (tj. 0,1 kg). Dochází však k diferenciaci v úrovni indexů u jednotlivých hmotnostních kategorií jehňat, přičemž vyšší hodnoty indexů jsou především u jehňat na začátku výkrmu (15 kg) a na jeho konci (50 kg). Obecně lze konstatovat, že zvýšení přírůstku o 100 % vzhledem k bazické úrovni (0,1 kg) vyžaduje zvýšení celkové potřeby energie o 41 %, zvýšení přírůstku o 200 % vyžaduje zvýšení celkové potřeby energie o 99 % a zvýšení přírůstku o 300 % znamená zvýšení celkové potřeby energie o 183 %.

Pokud se týká analýzy potřeby energie pro výkrm jehňat, lze považovat za významné údaje o podílu potřeby energie na růst z celkové energie na výkrm jehňat (tab. II). Pouze tato část energie je využita pro vytváření nového produktu. Z údajů uvedených v tab. II je zřejmé, že podíl potřeby energie na růst z celkové potřeby energie je v průběhu výkrmu téměř konstantní a významně se zvyšuje s intenzitou výkrmu. Zatímco při denním přírůstku 0,10 kg je tento podíl vesměs nižší než 25 %, při přírůstku 0,20 kg dosahuje přibližně 43 %, při přírůstku 0,25 kg je vyšší než 50 % a při přírůstku 0,40 kg je vyšší než 68,5 %. Z uváděného přehledu je zřejmé, že s výjimkou extrémních hodnot podílu nákladů na jednotku energie (MJ NEV) v jaderných a objemných krmivech nelze polointenzivní výkrm jehňat s přírůstky nižšími než 0,25 kg považovat za efektivní.

Z hlediska významnosti podkladových údajů pro analýzu efektivnosti výkrmu jehňat lze považovat za nejdůležitější hodnoty uvedené v tab. III, které vyjadřují celkovou potřebu energie na 1 kg přírůstku se zřetelem na hmotnost zvířat a intenzitu růstu. Údaje o celkové potřebě energie pro jednotlivé hmotnosti jehňat byly zobecněny prostřednictvím regresní a korelační analýzy a jsou uvedeny v tab. IV. Významnosti jednotlivých indexů korelace, jakož i regresních koeficientů vytváří předpoklady nejen pro relativně přesné odhady hodnot závisle proměnné na základě zvolených hodnot nezávisle proměnné, ale také pro exaktní určení extrémů funkce, tj. hodnoty nezávisle proměnné, při níž bude celková potřeba energie na 1 kg přírůstku

I. Celková potřeba energie (v MJ NEV) za 1 krmný den pro výkrm jehňat - Total energy requirement (in MJ NEF) per 1 feeding day for lamb fattening

Hmotnost ³ (kg)	Denní přírůstek ² (kg)												
	0,100	0,125	0,150	0,175	0,200	0,225	0,250	0,275	0,300	0,325	0,350	0,375	0,400
15	2,720	2,968	3,235	3,529	3,848	4,197	4,581	5,003	5,468	5,957	6,501	7,107	7,785
20	3,347	3,646	3,969	4,322	4,705	5,128	5,587	6,095	6,655	7,243	7,895	8,623	9,438
25	3,944	4,292	4,671	5,082	5,532	6,022	6,562	7,154	7,808	8,495	9,256	10,104	11,057
30	4,519	4,916	5,350	5,820	6,333	6,894	7,511	8,188	8,935	9,720	10,590	11,561	12,649
35	5,075	5,522	6,009	6,539	7,116	7,747	8,440	9,203	10,043	10,925	11,905	12,996	14,220
40	5,617	6,114	6,654	7,241	7,883	8,584	9,354	10,200	11,134	12,114	13,202	14,414	15,774
45	6,146	6,692	7,286	7,932	8,637	9,408	10,254	11,184	12,210	13,289	14,485	15,818	17,313
50	6,664	7,260	7,907	8,611	9,379	10,220	11,142	12,156	13,276	14,451	15,755	17,210	18,840

¹weight, ²daily weight gain

II. Podíl potřeby energie na růst z celkové potřeby energie ve výkrmu jehňat (v %) - The portion of growth energy requirement in the total energy requirement for lamb fattening (in %)

Hmotnost ¹ (kg)	Denní přírůstek ² (kg)												
	0,100	0,125	0,150	0,175	0,200	0,225	0,250	0,275	0,300	0,325	0,350	0,375	0,400
15	25,29	30,49	35,30	39,78	43,97	47,90	51,58	55,04	58,31	61,37	64,28	67,03	69,64
20	24,68	29,78	34,54	39,98	43,15	47,08	50,74	54,21	57,48	60,58	63,51	66,29	68,93
25	24,44	29,50	34,24	38,67	42,82	46,73	50,41	53,88	57,16	60,26	63,20	65,99	68,65
30	24,39	29,44	34,16	38,59	42,74	46,65	50,33	53,80	57,08	60,18	63,13	65,92	68,58
35	24,41	29,48	34,21	38,64	42,80	46,70	50,38	53,85	57,13	60,23	63,18	65,97	68,62
40	24,51	29,59	34,33	38,77	42,92	46,83	50,51	53,98	57,26	60,36	63,30	66,08	68,73
45	24,65	29,74	34,49	38,93	43,10	47,01	50,69	54,15	57,43	60,53	63,46	66,24	68,88
50	24,79	29,90	34,67	39,12	43,29	47,21	50,88	54,35	57,62	60,72	63,64	66,42	69,05

For 1, 2 see Tab. I

III. Relativní vyjádření celkové potřeby energie na 1 kg přírůstu vzhledem k potřebě na začátku výkrmu pro jednotlivé intenzity růstu - Total energy requirement per 1 kg weight gain in relative terms with respect to energy requirement at the beginning of fattening for the different growth rates

Hmotnost ¹ (kg)	Denní přírůstek ² (kg)												
	0,100	0,125	0,150	0,175	0,200	0,225	0,250	0,275	0,300	0,325	0,350	0,375	0,400
15	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
20	123,1	122,9	122,7	122,5	122,2	122,2	122,0	121,8	121,7	121,6	121,5	121,3	121,3
25	145,0	144,7	144,4	144,0	143,8	143,5	143,3	143,0	142,8	142,6	142,4	142,2	142,0
30	166,1	165,7	165,4	164,9	164,6	164,3	164,0	163,7	163,4	163,2	163,0	162,7	162,5
35	186,6	186,1	185,7	185,3	184,9	184,6	184,3	184,0	183,7	183,4	183,1	182,9	182,7
40	206,5	206,0	205,7	205,2	204,8	204,6	204,3	203,9	203,6	203,3	203,1	202,8	202,7
45	226,0	225,5	225,2	224,7	224,4	224,2	223,9	223,6	223,3	223,1	222,9	222,6	222,4
50	245,0	244,7	244,4	244,0	243,8	243,5	243,2	243,0	242,7	242,6	242,2	242,2	242,0

For 1, 2 see Tab. I

IV. Výsledky korelační a regresní analýzy závislosti potřeby energie (v MJ NEV) a intenzity růstu - The results of correlation and regression analyses of the curves of energy requirement (in MJ NEV) and growth rate

Hmotnost ¹ (kg)	Regresní analýzy ²						Korelační analýza ⁵			Extrém funkce ⁶
	regresní koeficienty ³			významnost regresních koeficientů ⁴						
	<i>ayx</i>	<i>byx</i>	<i>cyx</i>	<i>ta</i>	<i>tb</i>	<i>tc</i>	<i>Iyx</i>	100 ² <i>Iyx</i>	<i>F</i>	
15	36,775	-129,27	218,81	28,64	-11,55	9,91	0,9776	95,57	107,88	0,2954
20	43,393	-160,67	270,24	28,50	-11,57	9,86	0,9784	95,72	111,89	0,2973
25	53,536	-189,93	318,65	28,34	-11,53	9,81	0,9785	95,75	112,62	0,2980
30	61,366	-217,92	365,39	28,38	-11,56	9,82	0,9787	95,78	113,44	0,2982
35	68,892	-244,46	410,06	28,35	-11,54	9,81	0,9785	95,75	112,77	0,2981
40	76,228	-270,32	453,93	28,38	-11,54	9,82	0,9785	95,74	112,32	0,2978
45	83,347	-295,07	496,06	28,40	-11,53	9,83	0,9783	95,70	111,42	0,2974
50	90,323	-319,18	537,25	28,68	-11,62	9,92	0,9785	95,74	112,47	0,2970

¹weight, ²regression analyses, ³regression coefficients, ⁴significance of regression coefficients, ⁵correlation analysis, ⁶function trough

V. Celková potřeba energie (v MJ NEV) na 1 kg přírůstu ve výkrmu jehňat - Total energy requirement (in MJ NEF) per 1 kg weight gain for lamb fattening

Hmotnost ¹ (kg)	Denní přírůstek ² (kg)												
	0,100	0,125	0,150	0,175	0,200	0,225	0,250	0,275	0,300	0,325	0,350	0,375	0,400
15	27,20	23,74	21,57	20,17	19,24	18,65	18,32	18,19	18,23	18,33	18,57	18,95	19,46
20	33,47	29,17	26,46	24,70	23,52	22,79	22,35	22,16	22,18	22,29	22,56	22,99	23,60
25	39,44	34,34	31,14	29,04	27,66	26,76	26,25	26,01	26,03	26,14	26,45	26,94	27,64
30	45,19	39,33	35,67	33,26	31,67	30,64	30,04	29,77	29,78	29,91	30,26	30,83	31,62
35	50,75	44,18	40,06	37,37	35,58	34,43	33,76	33,47	33,48	33,62	34,01	34,66	35,55
40	56,17	48,91	44,36	41,38	39,41	38,15	37,42	37,09	37,11	37,27	37,72	38,44	39,44
45	61,46	53,54	48,57	45,33	43,18	41,81	41,02	40,67	40,70	40,89	41,39	42,18	43,28
50	66,64	58,08	52,71	49,21	46,90	45,42	44,56	44,20	44,25	44,46	45,01	45,89	47,10

For 1, 2 see Tab. I

VI. Celková potřeba energie (v MJ NEV) na výkrm jehňat při diferencové úrovni finální jatečné hmotnosti - Total energy requirement (in MJ NEF) for lamb fattening at different levels of final slaughter weight

Interval výkrmu ¹ (kg)	Denní přírůstek ² (kg)												
	0,100	0,125	0,150	0,175	0,200	0,225	0,250	0,275	0,300	0,325	0,350	0,375	0,400
15 - 30	545,5	475,2	431,1	402,3	383,2	371,0	363,9	360,8	361,1	362,7	367,1	374,1	383,9
15 - 35	785,4	684,0	620,4	578,8	551,3	533,6	523,4	518,9	519,2	521,6	527,8	537,8	551,8
15 - 40	1052,7	916,7	831,5	775,7	738,8	715,1	701,4	695,3	695,7	698,8	707,1	720,6	739,3
15 - 45	1346,8	1172,8	1063,8	992,5	945,2	915,0	897,4	889,7	890,2	894,2	904,9	922,1	946,1
15 - 50	1667,0	1451,9	1317,0	1228,8	1170,4	1132,9	1111,4	1101,8	1102,6	1107,6	1120,9	1142,3	1172,0

¹fattening interval, ²daily weight gain

minimální. Tato hodnota je u všech uvažovaných hmotnostních kategorií výkrmu jehňat mezi 0,29 a 0,30 kg přírůstkem. Vzhledem k relativně malým změnám hodnot extrému funkce v průběhu výkrmu jehňat můžeme předpokládat, že z ekonomického hlediska nejsou objektivní důvody ke změnám v intenzitě růstu jehňat v průběhu výkrmu.

Potřeba energie na 1 kg přírůstkem se v průběhu výkrmu jehňat zvyšuje přibližně lineárně se zvyšující se metabolickou velikostí těla zvířat (tab. V). Zvýšení celkové potřeby energie při výkrmu do vyšší hmotnosti výrazně zvyšuje vlastní náklady na krmiva, neboť vzhledem k potřebě energie na 1 kg přírůstkem v 15 kg živé hmotnosti je potřeba energie ve 30 kg o 62,5 až 66,1 % vyšší, ve 40 kg o 102,7 až 106,5 % vyšší a v 50 kg o 142 až 145 % vyšší.

Celková potřeba energie na výkrm jehňat při diferencované intenzitě růstu a finální jatečné hmotnosti jehňat je uvedena v tab. VI. Tyto hodnoty lze využít nejen pro určení potřeby energie na 1 kg přírůstkem, ale i pro orientační posouzení ekonomické výhodnosti výkrmu jehňat do optimální porážkové hmotnosti.

Např. 30 kg přírůstkem hmotnosti jehňat lze dosáhnout buď výkrmem dvou jehňat z počáteční hmotnosti 15 kg do porážkové hmotnosti 30 kg, nebo výkrmem jednoho jehněte z 15 kg do 45 kg. Při denním přírůstkem 0,25 kg je výkrm do porážkové hmotnosti 45 kg z hlediska požadavku na energii v krmivech o 169,6 MJ NEV náročnější než výkrm jehňat do 30 kg. Jestliže např. průměrná cena 1 MJ NEV v krmivech je 0,30 Kčs, budou náklady na krmiva při výkrmu jehňat do vyšší porážkové hmotnosti o 50,88 Kčs vyšší.

Pro komplexní analýzu ekonomické efektivity výkrmu jehňat, pokud jde o optimální jatečnou hmotnost a intenzitu růstu, lze využít údaje o celkové potřebě energie (na 1 krmný den, 1 kg přírůstkem i na období výkrmu) pouze jako výchozí bázi. Ekonomická efektivity výkrmu jehňat v konkrétních výrobních podmínkách jednotlivých zemědělských podniků je závislá nejen na kvalitě a ceně krmiv nezbytných pro výkrm jehňat, ale i na úrovni ostatních vlastních nákladů (pracovní náklady, náklady na ustájení aj.). Metodické přístupy a dílčí výsledky výše uváděné problematiky jsou uvedeny v předcházející práci (K r á l í k o v á , K r á l í k , 1992).

Literatura

- JARRIGE, R. et al.: Systém jednotek plnivosti pro predikci přijatého množství krmiva u skotu. In: Nové systémy hodnocení energie a dusíkatých látek pro přežvýkavce. Praha, 1990, s. 191-218.
- JOURNET, M. - VERMOREL, M.: Zdokonalování francouzského systému netto energie pro přežvýkavce. In: Nové systémy hodnocení energie a dusíkatých látek pro přežvýkavce. Praha, 1990, s. 1-14.
- KRÁLÍKOVÁ, Z. - KRÁLÍK, O.: Analýza nákladů na krmiva při výkrmu jehňat se zřetelem na kvalitu objemných krmiv. Zeměd. Ekon., 38, 1992, č. 6, s. 479-492.
- VAN ES, A. J. H. - VERMOREL, M. - BICKEL, H.: Feed evaluation for ruminants. I. The systems in use from May 1977 onwards in The Netherlands. Livestock Prod. Sci., 5, 1978, s. 331-345.
- VÁŇA, V.: Produktivnost ploch krmných plodin v České republice. Zeměd. Ekon., 36, 1990, č. 9, s. 743-757.
- VENCL, B.: Nové pojetí energetického hodnocení krmiv pro skot. In: Progresivní prvky v chovu skotu, ČSVTS Praha-Uhřetěves, Karlovy Vary, 1988, s. 61-67.

- VENCL, B.: Návrh systémů energetického hodnocení krmiv pro přežvýkavce. In: Nové systémy hodnocení energie a dusíkatých látek pro přežvýkavce. Praha, 1990, s. 26-38.
- VENCL, B. et al.: Metodické pojetí systémů hodnocení energie a N-látek krmiv pro přežvýkavce. In: Současná problematika ve výživě skotu a organizaci krmivové základny, Čenkovice, 31. 8. - 2. 9. 1987, s. 3-10.
- ZELENKA, J. - ČURDA, K.: Krmivářství. Brno, VŠZ 1990, s. 1-18.
- A. R. C. Requirements for energy. In: The Nutrient Requirements of Farm Livestock, No. 2, Ruminants. Agricultural Research Council, London, 1965, Section 6, s. 193-247.
- I. N. R. A. Alimentation des Ruminants. Versailles, I. N. R. A. Publications 1978. 597 s.
- ČSN 46 7070. Norma potřeby živin pro hospodářská zvířata. Praha, 1982.

Došlo 31. 8. 1992

KRÁLÍKOVÁ, Z. - KRÁLÍK, Z. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohorelice):

Economic consequences of differentiated energy requirement for lamb fattening at various slaughter weights.

Živoč. Výr., 38, 1993 (2): 175-186.

One of the necessities for an analysis of production costs of sheep management in the CR and SR regions is quantification of energy requirement for lamb fattening with respect to slaughter weight and growth rate. Maximum utilization of bulk feeds by ruminants is the goal followed in all European countries with the high level of animal production.

The output of bulk feeds in the CSFR exceeded the actual need by 30 to 38 % in the years 1985 to 1989 while the portion of unused bulk feeds amounted up to 80 to 97 % in mountainous regions (Váňa, 1990). A marked decrease in cattle and sheep stocks in 1990 to 1992 enhances the urgency of addressing the problems of optimum utilization of available sources in the sector of bulk feeds. The low energy concentration of bulk feeds was a cause of the low energy and economic effectiveness of animal production in the CSFR.

The proposed methodical procedure enables to calculate the maximum portion of bulk feeds in feed ration while providing for the claimed energy concentration. It is very simple and can be applied to calculations of feed requirements for other categories of farm animals.

Energy requirement for fattened lambs was calculated from the terms derived by Váňa (1978) as particular quantities; the terms were modified for the CSFR conditions (feed quality, genetic potential of breeds). It was determined for the lamb weight of 15 to 50 kg (with the interval of 5 kg) and for daily weight gains of 100 to 400 g (with the interval of 25 g), separately for maintenance and growth energy (Figs. 1, 2, 3, Tab. I).

Maintenance energy requirement is increasing linearly in the process of lamb growth. It is described by basic indexes for the given weights in this paper. Growth energy requirement is increasing nearly linearly, along with the increasing lamb weight, and exponentially with the rising growth rate.

Tab. II shows the portion of growth energy requirement in the total energy requirement for lamb fattening. This portion is almost constant in the growth process. It rises markedly with the growth rate. The performed analysis has shown that the lamb fattening with daily weight gains lower than 0.25 kg cannot be considered as effective.

Tab. III shows the total energy requirement per 1 kg weight gain. These data were subjected to regression and correlation analyses (Tab. IV). The trough of this function was determined,

for which the total energy requirement per 1 kg weight gain is minimum. This value ranged from 0.29 to 0.30 kg for all weight categories.

Energy requirement per 1 kg weight gain is increasing nearly linearly with the growing metabolic size of the animal body in the process of fattening (Tab. V). Tab. VI shows the total energy requirement for lamb fattening at various growth rates and final slaughter weight of lambs (30 to 50 kg). Tabular values can be used for a preliminary evaluation of lamb fattening profitability to the optimum slaughter weight.

lamb fattening; net energy; feed rations; growth rate; fattening effectiveness

Kontaktní adresa:

Ing. Zdenka K r á l í k o v á , Výzkumný ústav výživy zvířat, Vídeňská 699, 691 23 Pohořelice

9. MEZINÁRODNÍ SYMPOZIUM O VODNÍ DRŮBEŽI V PISE

Sympozium bylo uspořádáno organizací WPSA, její pracovní skupinou č. 8 - vodní drůbež, ve dnech 16. až 18. září 1992 na univerzitě v italské Pise. Za účasti více než 150 odborníků zabývajících se problematikou vodní drůbeže bylo předneseno 29 referátů a dalších 30 referátů bylo předloženo v posterové sekci.

Úvod pracovní části konference patřil referátu autorů Pingel, Schneider, Klemm a Kust (Německo) na téma Současné problémy chovu a produkce vodní drůbeže s vysokou jatečnou kvalitou a kvalitou masa. Důraz byl kladen na systém chovu založený na „ekonomické heterozii“ a s požadavky na nízké vstupní náklady výkrmového materiálu, dobrou konverzi živin, jatečnou kvalitu a kvalitu masa. Touto prací byl otevřen prostor nejen pro další sdělení, ale i pro věcnou diskusi k většině z nich.

Organizace sympozia nepočítala s účelově zaměřenými sekcemi, ale pro lepší přehlednost se v tomto článku přidržíme zařazení prací ve sborníku ze sympozia.

Anatomie a fyziologie

Příspěvek autorů Baudonnet-Lenfant et al. (Francie) se zabýval chemismem částí jaterní tkáně u kachen-kříženců kachny pekingské a kachny pižmové, krmené cpaním, s hmotností jater 430 až 625 g. Práce prokázala jednoznačně vysokou korelaci mezi chemismem jater a chemismem jejich jednotlivých částí. Chiericato et al. (Itálie) sledovali vliv pohlaví a složení krmné dávky na obsah některých enzymatických systémů u kachny pižmové. Vliv pohlaví se projevil rozdílem jen u skupiny AP. Vliv složení krmné dávky průkazně ovlivnil obsah AP a LDH, zatímco další sledované systémy AST-GOT a ALT-GPT průkazně rozdíly v závislosti na ME krmiva neměly. U téhož druhu kachen zjišťovali Ducci et al. (Itálie) hodnoty obsahu glukózy, cholesterolu, triglyceridu a NEFA v krvi ve věku kachňat 6 až 25 týdnů po vylhnutí. Za významný považují pokles hodnot v období 8 až 13 týdnů po vylhnutí, avšak průkaznost vlivu pohlaví ani chovu nezjistili. Cílem práce autorů Fabiani et al. (Itálie) bylo stanovit typy svalových vláken v prsní části u kachny pižmové. Ve svalu *m. anterior latissimus dorsi* zjistili přítomnost alfa-R, beta-R i alfa-W vláken. Ve svalectech *m. pectoralis major* i *m. posterior* našli jen typ alfa-R a alfa-W. U stejného pokusného materiálu titíž autoři studovali ultrastrukturu složek krve a neuroendokrinních buněk. Morfometrii slzných žláz u kachen s cílem ověřit nové možnosti pro histologické a histochemické analýzy studovali Giannesi et al. (Itálie). Upozornili na fakt, že funkce slzných žláz se stává významnou hlavně při zvyšujícím se množství soli ve vodě. Hoffmann (Kanada) zhodnotil genotypové rozdíly mezi hybridy „Mule“ a „Hinni“, což jsou reciproční formy křížení kachny pekingské a kachny pižmové. Zejména heterochromozomní samičí populace je rozdílná v souvislosti s rozdílným původem chromozomu Z.

Divergentní selekcí kachny pekingské na hladinu kortikosteronu po vystavení stresu dosáhli Klemm et al. (Německo) již po třetí generaci průkazné rozdíly v pokusných skupinách. Uvádějí i koeficient heritability pro hladinu kortikosteronu a jeho korelaci s živou hmotností a konverzí živin. Vliv věku kachňat populace „Mule“ na metabolismus lipidů studovali Lin et al. (Čína - Taiwan). Histologickou a histochemickou studii vývoje zažívací soustavy u kachen plemene shao přednesli Shen a Tong (Čína). Surailonov (Ukrajina) upozornil na nezbytnost optimalizace přídatku vitamínu E do krmiva hus. Dávka 20 až 40 IE/kg zvyšuje aktivitu mitochondriální oxidázy v játrech i varlatech. Další zvyšování

množství vitamínu E nad hranici 40 IE/kg však již účinnost uvedeného systému nezvýšila. Y a n g et al. (Čína - Taiwan) zjistili u kachen typu „Mule“, kříženců mezi F₁ generací a kachnou pižmovou (F₁ kachny byly kříženci mezi kachnou pekingskou a kachnou plemene tsaiya), vyšší stupeň adaptability na obsah pyridoxinu v krmivu.

Výživa a krmení vodní drůbeže

V této oblasti bylo předloženo celkem devět prací, z toho čtyři byly zpracovány formou referátů. Práci základního výzkumu, který řešil nutriční požadavky nosné hnědé kachny chované na Taiwanu, předložil B a o - J i - C h e n (Taiwan). Přídavek zeolotického tuffu se 70 % Phillipsitu do krmiva zhodnotili B e r g e r o et al. (Itálie). Přídavek ve výši 3 % hmotnosti krmiva se projevil u pokusné skupiny kachny pižmové lepší konverzí krmiva. F a r r e l l a M a r t i n (Austrálie) sledovali vliv enzymu fytázy v krmné dávce kachňat. Význam probiotika Lacto-sacc pro brojlerový výkrm kachen hodnotili G i p p e r t a B o d r o g i (Maďarsko). Zjistili jeho významnost zejména pro výkrm kachen v méně vhodných podmínkách. Vliv fytogenu „Biostrong 500“ rakouské firmy v krmné dávce se podle autorů K i s s et al. (Maďarsko) projevil příznivě na jatečné kvalitě kachňat i na celkové ekonomice výkrmu. Významné bylo i zjištění, že po aplikaci tohoto přípravku se snižuje produkce břišního tuku kachen.

Ostatní práce této oblasti byly zaměřeny na zhodnocení vlivů nutričních složek v souvislosti s produkcí masa i vajec.

Genetika, chov vodní drůbeže

V posterové sekci byly předloženy dvě práce genetického zaměření. B a g l i a c c a et al. (Itálie) zhodnotili genetické parametry produkce spermatu kachny pižmové. Zjistili poměrně značnou opakovatelnost produkce spermatu, i když množství spermatu jednotlivých vyšetřovaných kačerů mělo v průběhu roku značnou variabilitu.

Identifikaci chromozomů v karyotypu bílé italské husy se zabývali N o r d i o B a l d i s s e r a a P a r m a (Itálie) ve vzorcích získaných z husích embryí. Upozornili na obtížné zhodnocení většiny chromozomových párů z důvodu přítomnosti velkého počtu mikrochromozomů. B o g r e n e , B o d r o g i a K u k o l a (Maďarsko) sledovali u kachny pižmové vliv rozdílné technologie na její chov. Protože v posledních pěti letech se výrazně zvýšila produkce kachny pižmové, je v souvislosti s ekonomikou chovu vhodné najít optimální formy technologie. Autoři sledovali živou hmotnost kachen, dosaženou ve věku 10 týdnů po vylhnutí, a spotřebu krmiva v chovech s rozdílnou intenzitou výroby. Za nejvhodnější označili způsob chovu s omezeným výběhem, bez vodních ploch. P a c i et al. (Itálie) porovnávali technologii halového výkrmu kachen se systémem výkrmu, kdy v závěrečné fázi byly kachny plemene pekingská a pižmová pouštěny do výběhu. Výsledky prokázaly u obou skupin mírné zhoršení konverze živin při této technologii oproti technologii halové.

Zlepšení oplozenosti vajec při křížení kachny pižmové (kačer) a kachny pekingské (kachna) řešili selekcí kačerů na tento znak K l e m m a P i n g e l (Německo). Vliv selekce v otcovské populaci u čtvrté generace prokázali selekčním efektem 18,9 %. Inseminace u hus byla námětem dvou prací. B e h r a H a r t m a n n (Německo) doporučili použití inseminace u těžšího typu hus, což zaručuje ekonomiku chovu. N g u y e n (Vietnam) srovnával fertilitu u hus při přirozené plemenitbě a při inseminaci, jejíž rozšíření je ve Vietnamu dosud mizivé. Předběžnou selekci houserů na kvalitativní ukazatele spermatu doporučil na základě svých výzkumů S c h n e i d e r (Německo). Zjistil vysoké, kladné korelace mezi hustotou spermatu a fertilitou ($r_{xy} = 0,70$ a více). Na nebezpečí stresogenního vlivu individuální kontroly snášky, zejména v počátečních fázích snáškového období, u hus upozornili R o s i n s k i a W e z y k (Polsko). Kromě snížení produkce vajec při individuální kontrole snášky se zvýšila u dvou- až tříletých hus mortalita. S těmito závěry byla v rozporu práce autorů S c h n e i -

der a Pingel (Německo), kteří hodnotili možnost zkrácení kontroly snášky u hus ze sedmi na čtyři až pět dní. Toto zkrácení považovali za možné, ale při selekci na produkci vajec mají výsledky kontroly z důvodu negativní korelace mezi první a druhou polovinou snáškového období nižší průkaznost.

Produkce masa, peří a jater. Marketing

Práce byly zaměřeny na zhodnocení vlivů, které se při produkci projevují a ovlivňují ekonomiku finálního produktu. Vliv věku na hmotnost prsní části u hus a podíl kůže, masa a kostí této části analyzovali Szabone, Willin a Borge (Maďarsko). Při vysoké korelaci hmotnosti prsní části těla hus a živé hmotnosti hus (uvádějí $r_{xy} = 0,93$) byla nejvyšší růstová intenzita prsní části ve věku pět až devět týdnů po vylihnutí, ale absolutní nárůst hmotnosti pokračoval do věku hus 16 týdnů. Růst a vývin housat ve vztahu k možnostem predikce jatečné kvality a využití těchto hodnot při časné selekci hus bylo námětem práce autora Hrouz (Československo). Ksiazkiewicz a Kontecká (Polsko) se zabývali vztahy mezi hodnotami jatečně opracovaného těla kachen a jednotlivými rozměry těla. K výzkumu využili hybridní populaci kachen s 6,25 % genů orpingtonské kachny a divoké kachny (*a. platyrhynchos*), chované v Polsku v rámci šlechtitelského programu. Rouvier et al. (Francie) porovnávali rozdíly jatečné hodnoty kachen plemene tsaiya, kachny pekingské, jejich recipročních kříženců a mullarda. Sledovali jejich růst do věku 12 až 14 týdnů po vylihnutí při volném krmení cpaním. Poukázali na skutečnost, že hmotnost prsní svaloviny se zvyšuje ve všech sledovaných skupinách i ve věku 12 až 14 týdnů, při nárůstu hmotnosti depotního podkožního tuku, a to zejména při technologii nuceného krmení. Vlivem technologie chovu na jatečnou hodnotu a kvalitu masa se zabývali Marzoni et al. (Itálie). Zjistili rozdílnou kvalitu masa kachen z technologie výběhového systému oproti výkrmu v uzavřených halách. Výraznější rozdíly byly u kachny pižmové než u kachny pekingské. Rozdíly v chemické skladbě masa a tuku u kachen krmených krmivem s ovsem nebo s ječmenem nebyly průkazné, jak uvádějí Ristic a Rauch (Německo), významné však byly rozdíly v obsahu jednotlivých složek tuku, zejména kyseliny palmitoolejové, olejové a linolové. Pouze jedna práce, a to v posterové sekci, byla věnována problematice peří. Kozak et al. (Maďarsko) sledovali vývoj peří hus od vylihnutí do věku 18 týdnů s cílem optimalizovat věk hus pro první podšklub a dosáhnout jatečné zralosti hus v době zralosti peří. Zjistili významný vliv prošlechtěnosti populace na rychlost opeřování.

Etologické aspekty chovu vodní drůbeže byly námětem dvou příspěvků. Reiter (Německo) analyzoval základní aktivity kachen při příjmu krmiva a vody v závislosti na množství a úpravě krmiva. Rosinski (Polsko) sledoval a zhodnotil změny v chování houserů v průběhu snáškového období ve vztahu k hladině sexuálních hormonů. Korelační koeficient mezi sexuální aktivitou houserů a hladinou 17β - estradiolu byl záporný, průkazný na hladině $P = 0,01$ s hodnotou $r_{xy} = -0,492$. Mezi sexuální aktivitou houserů a hladinou testosteronu i procentem oplození byl koeficient korelace kladný s hodnotami $r_{xy} = 0,482$, resp. 0,505.

Úkolem této informace nebylo zhodnotit průběh a význam akce, která byla Univerzitou v Pise velmi pečlivě připravena. Rozsah témat prací, které byly na sympoziu předneseny či předloženy v posterové sekci, zahrnul většinu oblastí zájmu chovatelů vodní drůbeže, i když velké množství prací bylo zaměřeno na kachnu pižmovku velkou, což sice svědčí o rostoucím zájmu chovatelů o tuto kachnu, ale poněkud zužuje spektrum problémových oblastí vodní drůbeže.

Za významné považujeme, že celá řada referátů znamená v obecné rovině příspěvek pro plemenářskou práci v chovu kachen i v chovu hus a může být velmi rychle uvedena do praxe.

Doc. ing. Jiří Hrouz, CSc.,
Vysoká škola zemědělská, Brno

INSTITUTE OF AGRICULTURAL AND FOOD INFORMATION

Slezská 7 CS 120 56 Praha 2 ČR 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. 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.

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)	4	80
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	80
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	80
Zahradnictví (Horticulture)	4	80
Potravinářské vědy (Food Sciences)	6	80

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

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

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

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

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

Technická úprava rukopisu

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

Vlastní úprava práce

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

Jména autorů se uvádějí bez titulů se zkratkou křestního jména.

Souhrn - krátký

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

Souhrn - rozšířený

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

Klíčová slova (key words, index terms)

Připojují se po vynechání řádku pod souhrn krátký i rozšířený (k oběma souhrnům musí být připojena stejná klíčová slova). Klíčové slovo je substantivum, které je nutné pro věcné zařazení práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají

malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze práce, neměl by klesnou pod tři a převýšit 12 slov.

Úvod

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

Literární přehled

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

Materiál a metoda

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

Výsledky

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

Diskuse

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

Literatura

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

Adresa

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

Používání zkratk

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

Genetika a šlechtění - Genetics and Breeding

Příbylová J., Slaná O., Příbyl J.: Breeding values of individual animals in a sheep flock for reproductive parameters using an animal model - Plemenné hodnoty jedinců u stáda ovčí v ukazatelích reprodukce s využitím animal modelu	97
Dušek J.: Hodnocení koeficientů příbuzenské plemenitby mladých fríských hřebců - Evaluation of coefficients of inbreeding of young Friesian stallions	107
Parkányi V., Fülöp L., Babušik P., Kulíšková L.: Reciproká chromozómová translokácia - rcp (5q+; 15q-) - sterilného kanca s andrologickým nálezom - Reciprocal chromosome translocation - rcp (5q+; 15q-) - in a sterile boar with andrological finding	113

Fyziologie a reprodukce - Physiology and Reproduction

Zaoral J., Kvapilík J., Krňávek B., Láník V.: Kontinuální synchronizace říje krav - poloprovozní ověření - Continual oestrus synchronization in cows - pilot tests	123
Hanuš O., Gabriel B., Genčurová V., Žváčková I.: Obsah laktózy v mléce krav v první třetině laktace podle některých ukazatelů poruch sekreční činnosti mléčné žlázy - Lactose content in cow milk in the first third of lactation according to some indicators of secretion disorder of mammary gland	131
Lauková A.: Druhové zastúpenie stafylokokov v bachorovom obsahu muflónov a zubrov - The species representation of staphylococcus in rumen ingesta of muflons and European bison	139
Jeřábek S., Suchý P., Illek J., Straková E., Zelenka J.: Hematologické a vybrané biochemické ukazatele krve slepic s porušenou a neporušenou skořápkou - Haematological and some biochemical parameters of the blood of hens with damaged and integral shells	145
Kredatus Š., Valent M.: Vztahy mezi výživou, užitkovostí, věkem a sledovanými ukazovateli v krvi nosnic - Relationships between plane of nutrition, performance, age and biochemical parameters in the blood of laying hens	153

Výživa a krmení - Nutrition and Feeding

Mertin D., Süvegová K., Oravcová E.: Rôzna intenzita kŕmenia noriek v období reprodukcie - Various intensity of mink feeding during reproduction	161
--	-----

Živočišné produkty - Animal Products

Pulkrábek J., Houška L., Honko J., Štefunka F.: Carcass value of pigs of different hybrid combinations at the Testing Station - Jatečná hodnota prasat různých hybridních kombinací v testovací stanici	167
---	-----

Ekonomika a management - Economy and Management

Králíková Z., Králík O.: Ekonomické důsledky diferencované potřeby energie pro výkrm jehňat při různé porážkové hmotnosti - Economic consequences of differentiated energy requirement for lamb fattening at various slaughter weights	175
---	-----

INFORMACE

Hrouz J.: 9. mezinárodní symposium o vodní drůbeži v Pise	187
---	-----

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA ● Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied - Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: ing. Marie Černá, CSc. ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/257541 ● Sazba: Studio DOMINO - ing. Jakub Černý, Popovice 144, 267 01 Králův Dvůr, tel.: 0311/22959 ● Tisk: OSTRAVSKÉ TISKÁRNY, Novinářská 7, 709 70 Ostrava 1 ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1993

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, doručovatel tisku a Administrace centralizovaného tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.