

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

10

ČÍSLO 39 (LXVII)
ROK 1994
ISSN 0044-4847

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADÉMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH VIED

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

VOLUME 39 (1994)

REDAKČNÍ RADA – EDITORIAL BOARD

Předseda – Chairman

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

Členové – Members

Prof. ing. Jozef B u l l a , DrSc. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra, SR)

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

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

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

Ing. Július C h u d ý , CSc. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)

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

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

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

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

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

Prof. ing. J o s e f M á c h a , DrSc. (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)

Ing. Pavel T r e f i l , CSc. (Výzkumný ústav živočíšné výroby, Praha-Uhřetěves, ČR)

Vedoucí redaktorka – Editor-in-Chief

Ing. Marie Č e r n á , CSc.

FORMS AND METHODS OF CONSERVATION OF CATTLE BREEDS IN THE UKRAINE

J. D. Ruban

Kharkov Zooveterinary Institute, Kharkov, Ukraine

Forms and methods of conservation of cattle breeds in the Ukraine are considered in the paper. The dynamics of cattle breeds from 1935 to 1990 has been analyzed. It was found out that some breeds such as Grey Ukrainian, White Headed Ukrainian, Pinzgau, Red Polled and Brown Carpathian were on the verge of disappearing. Urgent measures are required to conserve them. The number of cattle of Simmental breed was greatly reduced. The group of beef breeds is unstable and small. The analysis of methods of cattle breeding for 100 years has been performed. It was stated that it was necessary to raise the importance of pedigree breeding, to change selection index principle for cows produced by crossing of related breeds of cattle. Methods and forms to conserve valuable genotypes of breeds have been worked out. They will help to conserve the genetic stock of cattle. It has been suggested to develop a new type of beef Simmental cattle as well as to use a mixed type. In order to conserve the genetic stock of cattle breeds the teaching of V. I. Vernadsky on symmetry was used. It allowed to determine the interrelation „genotype – environment“. A new method for the complex characteristics animals having data below or above the average on the main constitutional indicators has been suggested. The significance of breed inspection (investigation) for modern selection has been defined.

conservation of breeds; area distribution; symmetry of traits; method of pure breed; crossing; herd inspection (investigation)

At present the importance of forms and methods of breed conservation in the selection of cattle breeds has been increasing. The use of numerous imported breeds for crossing greatly reduced the number of native breeds and even such breeds of cattle as Simmental and Red Steppe are on the verge of disappearing. So it is necessary to take urgent measures to conserve the genetic stock of breeds. Therefore, the state plan of area distribution, a new method of purebred selection, forms of genetic stock conservation are of great importance. In order to conserve breed genotypes the teaching of V. I. Vernadsky on symmetry must be used and herd inspection must be done by highly qualified specialists in the field of animal science. Processes that take place in selection are not simple. Thus, a new Red and White breed of milk type was approved in the Ukraine in 1992. It was

developed on the basis of Simmental cows. In 1993 a new Ukrainian beef breed was approved. Simmental, Grey Ukrainian, Charolais and Chiana breeds were used to produce it.

All this mentioned above encouraged the author to examine this problem using fundamental methods of investigation.

MATERIAL AND METHODS

The dynamics of cattle breeds in the Ukraine from 1935 to 1990 was studied. Methods of selection of breeds of different trends according to their productivity for the period of more than 100 years were investigated. The requirements for the methods of up-to-date selection and forms of breed genetic stock conservation have been determined. Experiments were carried out on the breeding farm „Per-vuhin-sky, Bogoduhov district, Kharkov region. Purebred Simmental cows were used. To determine principles of selection of thoroughbred cattle the method of symmetry was used. There are 2 177 head of cattle on the farm, including 680 cows of Simmental and Red and White breeds. The farm has 2 904 ha of land, out of which 2 664 ha of arable land including 2 457 ha of fields, 924 ha of land are under forage crops, it is 34.7% of the total area. For the last three years the amount of fodder units per hectare has been 47.3 double centners; 65.8 d.centners of fodder units per cow were spent on the average.

The yield of milk per cow for the last three years has been 4 550 kg; gross yield of milk – 3 094 tons, per 100 ha arable land – 1 1120 d.centners. It was necessary to spend 1.44 centner of fodder units to produce 1 centner of milk.

Purebred cows of Simmental breed were used for the experiment. Special methods were applied to select the cows. 15 measurements were taken, the fatness of cows was estimated in numbers. To define the effect of milk yield on the indices under review all the cows were divided into three groups depending on the yield; the first group – cows having the average yield of milk per group, the second group – above the average and the third – below the average. The values of the coefficient of yield regression as compared to the effect of 17 traits (measurements, fatness, fat content) were determined.

To give more detailed characteristics of cows' index of conformation, other traits that influence the yield of milk (fat content, liveweight, development of bone tissue) have been adduced.

RESULTS AND DISCUSSION

Beginning from 1935 and up to 1990 cattle breeds in the Ukraine were only analyzed according to their productivity. The dynamics of dairy, mixed and beef breeds of cattle is shown in Tabs. I, II and III. There are 32 breeds of cattle in

I. Dynamics of dairy breeds of cattle in the Ukraine (%)

Breeds	Year								
	1935	1939	1955	1960	1964	1969	1974	1985	1990
Red Steppe	56.01	58.18	38.63	40.16	40.03	39.57	39.62	38.35	37.44
Brown Latvian	-	-	0.02	0.22	0.16	0.17	0.13	"-"	-
Red Estonian	-	-	"-"	0.10	0.02	0.04	0.05	"-"	"-"
Red Polled	-	-	2.31	2.25	1.86	1.96	1.54	1.02	0.86
Red Danish	-	0.03	-	-	"-"	"-"	"-"	0.08	0.02
Angler	0.06	"-"	0.04	0.01	"-"	"-"	"-"	0.11	0.06
Red Lithuanian	-	-	-	0.02	"-"	"-"	-	-	-
Total number of red breeds	56.07	58.21	41.00	42.76	42.07	41.74	41.34	39.56	38.38
Black and White	-	-	6.04	6.91	7.44	9.17	11.93	28.32	32.05
Dutch	-	0.08	-	-	"-"	0.01	0.01	0.03	0.02
Black and White Estonian	-	-	-	-	"-"	"-"	0.01	"-"	0.01
Black and White Lithuanian	-	-	-	0.02	-	-	-	"-"	0.01
Ostfriesian, Black and White German	0.50	-	-	-	-	-	-	"-"	0.02
Holstein Black and White, Red-White	-	-	-	-	"-"	-	-	0.40	2.26
Friesland	-	-	-	-	"-"	-	-	-	-
Oldenburg	0.30	0.57	-	-	-	-	-	-	-
Black and White Danish	-	-	-	-	-	-	-	"-"	0.01
Britain-Friesian	-	-	-	-	-	-	-	"-"	0.01
Total number of black and white breeds	0.80	0.65	6.04	6.93	7.44	9.18	11.95	28.75	34.39
White Headed Ukrainian	12.53	11.98	7.28	6.42	5.58	4.58	4.12	0.35	0.04
Kholmogor	0.03	0.02	-	0.02	0.03	0.02	0.01	-	-
Yaroslavl	0.11	0.03	-	-	-	-	-	-	-
Tagil	"-"	"-"	-	-	-	-	-	-	-
Jersey	-	-	-	"-"	0.09	0.01	"-"	"-"	"-"
Ayrshire	-	-	-	-	-	"-"	"-"	0.48	0.25
Other dairy breeds	12.67	12.03	7.28	6.44	5.70	4.61	4.13	0.83	0.29
Total number of dairy breeds	69.54	70.89	54.32	56.13	55.21	55.53	57.42	69.14	73.06

For Tabs. I-III: "-" specific weight of breeds below 0.01% is designated.

II. Dynamics of mixed breeds of cattle in the Ukraine (%)

Breeds	Year								
	1935	1939	1955	1960	1964	1969	1974	1985	1990
Simmental	21.52	22.82	37.49	37.30	39.34	39.18	37.38	26.19	22.90
Sichevsk	—	—	—	—	—	“—“	“—“	—	—
Montbéliard	—	—	—	—	—	—	—	0.03	“—“
Total number	21.52	22.82	37.49	37.30	39.34	39.18	37.38	26.19	22.90
Swiss	2.18	1.88	—	—	“—“	0.01	“—“	0.01	“—“
Lebedinskaya	—	—	3.24	3.47	3.61	3.91	3.91	3.38	2.93
Kostromskaya	—	—	0.01	0.01	0.01	—	—	—	—
Brown Carpathian	—	—	0.98	0.93	0.93	1.05	1.00	0.97	0.86
Total number	2.18	1.88	4.23	4.41	4.55	4.97	4.91	4.36	3.79
Pinzgau	—	—	0.27	0.20	0.17	0.15	0.10	0.10	0.09
Grey Ukrainian	6.43	4.19	3.68	1.96	0.72	0.15	0.03	“—“	0.01
Shorthorn dairy type	—	—	—	—	“—“	“—“	—	—	—
Bestuzhev	“—“	“—“	—	—	—	—	—	—	—
Red Gorbatovskaya	“—“	“—“	—	—	—	—	—	—	—
Kurganskaya	—	—	—	“—“	“—“	—	—	—	—
Total number of other mixed breeds	6.43	4.19	3.95	2.16	0.89	0.30	0.13	0.10	0.10
Total number of mixed breeds	30.13	28.89	45.67	43.87	44.78	44.45	42.42	30.68	26.79

the Ukraine including 17 dairy breeds, 7 mixed breeds, and 8 beef ones. The number of dairy breeds of cattle was increased from 69.54% in 1935 to 73.06% in 1990. The number of Red breeds of dairy type was reduced from 56.07% in 1935 to 38.38% in 1990. But the number of Black and White breeds was greatly increased from 0.80% in 1935 to 34.39% in 1990. The reduction in the number of other breeds of dairy cattle was as follows: from 12.6% in 1935 to 0.29% in 1990.

The main dairy breeds of cattle in the Ukraine are Red Steppe (37.44% in 1990) and Black and White (32.05%). The number of cattle of White Headed Ukrainian breed was reduced from 12.53% to 0.04% as well as Red Polled from 2.31% to 0.86%. There was a reduction in the number of mixed breeds of cattle from 30.13% in 1935 (45.67% in 1955) to 26.79% in 1990, Grey Ukrainian (from 6.45% to 0.01%), Simmental breed cattle (from 21.52% in 1935 to 39.34% in 1964 and 22.90% in 1990). The number of cows of Lebedin breed was also

III. Dynamics of beef breeds of cattle in the Ukraine (%)

Breeds	Year								
	1935	1939	1955	1960	1964	1969	1974	1985	1990
Hereford	-	-	"-"	"-"	0.01	0.01	0.02	0.04	0.01
Aberdeen-Angus	-	"-"	-	"-"	"-"	0.01	0.04	0.01	0.01
Santa-Gertruda	-	-	-	-	"-"	"-"	"-"	"-"	"-"
Charolais	-	-	-	-	"-"	"-"	0.10	0.02	0.01
Limousin	-	-	-	-	"-"	"-"	-	"-"	"-"
Shorthorn beef type	0.14	0.21	0.01	"-"	"-"	-	"-"	-	0.01
Kazakh White Headed	-	-	-	"-"	"-"	-	"-"	-	0.01
Holloway	-	-	-	-	-	-	"-"	-	0.01
Kalmitskaya	0.19	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01
Chernigov beef type	-	-	-	-	-	-	-	0.07	0.01
Prednieper beef type	-	-	-	-	-	-	-	0.04	0.01
Chiana	-	-	-	-	-	-	"-"	"-"	0.01
Blonde Aquitaine	-	-	-	-	-	-	-	"-"	0.01
Maine-Anjou	-	-	-	-	-	-	-	"-"	0.01
Total number of beef breed	0.33	0.22	0.01	"-"	0.01	0.02	0.16	0.18	0.01

reduced (from 3.24% to 2.93%), a minor reduction in the number of cattle of the Brown Carpathian breed (from 0.98% in 1955 to 0.86% in 1990); Pinzgau (0.01% in 1955, 0.09% in 1990).

In the Ukraine there is an unstable and small stock of beef cattle: 0.33% in 1935, 0.01% in 1955, 0.15% in 1990. In 1993 Chernigov beef type and Prednieper beef type (0.10% in 1990) were united and one group of Ukrainian beef type was formed.

Thus, the most important breeds in the Ukraine are Red Steppe, Simmental, Black and White; local breeds are Red Polled, Ukrainian White Headed, Kalmitskaya, Brown Carpathian and Pinzgau.

Grey Ukrainian, White Headed Ukrainian, Pinzgau, Red Polled and Brown Carpathian are on the verge of disappearing. State protection is required to preserve them.

Breeds have both local and world-wide distribution and significance. It is important to the history of their development, which depends on the quality of cattle breeding. Breeds of Simmental group, Swiss, Red, Black and White and some breeds of the beef type belong to those having world-wide significance. Local breeds have

number of valuable peculiarities (adaptability to local feed rations, high productive qualities). These peculiarities are to be developed and improved.

To obtain more exact information on the area distribution it is necessary to take into account the regions of the Ukraine (Steppe, Forest Steppe, Woodlands, Highlands and Foothills of the Carpathians).

Red Steppe breed has been well acclimatized in the Steppe region, Simmental and Lebedinskaya - in Forest Steppe, Black and White breed - in Woodlands and Simmental and Brown Carpathian breeds have been well adapted in the Highlands and Foothills of the Carpathian. As for the methods of breeding it is possible to see the changes that have taken place over the period of more than 100 years. The evolution of breeding methods has been sharply changed. It is associated with the rate of breed improvement. The method of crossing is largely used in the Ukraine. Method of pure breed is not currently used so often. Crossing of different breeds has led to the reduction of local breeds of cattle. The latter are characterized by their strong constitution and high productivity (economically useful qualities). The problem of related breed use should also be clarified. At a certain stage of breed improvement this method played a very important role in the Ukraine. However, in spite of the relationship between the breeds they are different not only in their qualities but in climatic conditions of their use. The relationship is conditional: the used breeds were separated from their ancestors by dozens of years. During that period different methods of selection and breeding were used. It concerns the group of Simmentalized breeds (Simmental, Montbéliard, etc.), the group of Red breed (Red Steppe, Red Danish, Angler and others), the group of Black and White breeds (Black and White, Black and White Holstein, Black and White Dutch and others), the group of Brown breeds (Lebedinskaya, Brown Carpathian, Swiss of American type and others).

Under such conditions it is necessary to raise the importance of such notions of animal science as breed type, type of constitution, resistance of cattle to different diseases, the strength of the constitution. That is why it is necessary to give a more precise definition to the practice of pedigree selection in the Ukraine taking into account methods of breeding (Tab. IV).

Method of pure breed will promote the development of animals of strong constitution. The number of regions with extreme conditions of cattle breeding has been increased in the Ukraine. It is connected with the disastrous effects of explosion in the Chernobil atomic power station.

Purebred animals with strong constitution will meet the requirements for cattle breeding in the conditions mentioned above.

To conserve valuable genotypes methods and forms of conservation of the genetic stock of cattle have been worked out (Tab. V).

IV. Requirements for the breeding methods of cattle

Method	Requirements for breeding methods
Pure breed	Development of pure breed parents of one and the same breed; At absorption crossing, beginning with hybrids of the third generation if the type of breed is well defined; At introductory crossing, beginning with hybrids of the third generation if the aim to develop a desirable type of cattle breed is to be achieved
Crossing	Crossing of different breeds (related and unrelated /distant/) as well as breeding of hybrids „in itself“

V. Forms of conservation of breed genetic stock of cattle

Forms of breed genetic stock conservation	Methods of breed genetic stock conservation
Client for breed	Conservation of selection main body of breed and improvement by methods of intrabred selection (pedigree selection)
Genetic stock depot of producers' sperm and frozen embryo of different breeds	Long-time maintenance of producers' sperm of all breeds to use for selection
Relic farm	Genetic reserve of sharply reducing native breeds, pedigree selection with outbred type of selection
Genetic stock-farm	Genetic reserve of sharply reducing native breeds, pedigree selection with outbred type of selection
Genetic stock-pedigree farm	Rearing of valuable pedigree producers for pedigree farms. Method of pure breed in liniars together with inbreeding is used

The reserve of producers' sperm of different breeds in special banks is one of the forms that is widely used in the Ukraine and in many other countries of the world. But this form of genetic stock conservation of breeds does not solve all the problems. The genetic stock of local breeds is to be used now when intensification of production is taking place, as the strength of their constitution and the resistance to different diseases are the necessary conditions of cattle selection.

Urgent measures including those at the State level must be taken to conserve valuable breeds of cattle in the Ukraine. For example Simmental breed is a dual-purpose breed. But it has become a dairy one due to the crossing with Red and White Holstein and other dairy breeds. In connection with it the problem of breeding of beef cattle has become sharp. To solve it, it is necessary to produce beef types and breeds of cattle, to introduce intensive methods of beef production

as well as to use genetic stock of Simmental mixed and other breeds of this type, to develop Simmental cattle of beef type.

The teaching of symmetry by Vernadsky (1988a, b) was used to conserve the genetic stock of breeds. It was also used in geology, physics, chemistry, biology and philosophy. Genetics of populations permits to determine the main methods of stabilization of farm animal breeds. The methods of isolation of morphologically „average“ and „extreme“ phenotypes on the basis of total quantitative traits were suggested by Životovsky, Altuchov (1980) and Altuchov (1989). Suggestions were made to draw the whole picture of symmetry and asymmetry development beginning from the elementary particles to space rockets as well as human society. It has not been done yet (Urvantsev, 1988).

The basic teaching of symmetry consists in the following statement: the animal should be considered only in interrelation to the environmental conditions. The question is that the population of breeds must be resistant and the selection must be purposeful. Cows of Simmental pure breed were used in the experiment. They were divided into three groups (above the average, below the average, as compared to the average data) according to the yield of milk (Tabs. VI, VII). It is apparent from Tab. VII if there is 1% increase in fat content of milk, then the yield decreases accordingly in all three groups (R). On the basis of measurements the dependence of milk yield on the change in 1 cm of trait dimension has been stated. If the index has the sign ($-$), the yield decreases and the measurement increases by 1 cm or *visa versa*. If there is 1cm increase in index, the yield increases in this quantity. If the standard deviation exceeds the coefficient of regression for all cases the indices are doubtful. Lack of authenticity of indices of some characters underlines the fact that it is necessary to determine the coefficient of regression of yield on the combined effect of all 17 indicators.

The determination of the combined effect of indices on the yield of milk in cows expressed by regression coefficient shows that the symmetrical meaning of the indication depends on the quantity of the main index. That is dairy qualities of the cow.

To give more detailed characteristics of cows, to show their dependence on the level of productivity indices of the frame and different indicators connected with the yield, fat content of milk, liveweight and development of bone tissue are listed (Tab. VIII).

It is evident that the traits adduced give more complete estimation of animals. They are connected with the dairy qualities of cows, fat content of milk, liveweight, the development of bone tissue and digestive system.

Thus, the use of the teaching of symmetry by Vernadsky can explain the state of breed population and give the ground for breed population to correspond with

VI. Division of Simmental cows into three groups according to milk yield (average yield per herd, above the average, below the average)

N	Index	Average per group (n = 101)				Above the average (n = 46)				Below the average (n = 55)			
		M	m	G	Cv	M	m	G	Cv	M	m	G	Cv
1	Milk yield kg	4 422.3	104.0	104.0	23.50	5 345.8	108.0	724.9	13.56	3 650.0	66.2	486.8	13.30
2	Fat content %	3.78	0.01	0.11	3.08	3.77	0.02	0.16	4.29	3.79	0.01	0.05	1.41
3	Height in withers cm	130.7	0.46	4.69	3.59	130.2	0.67	4.51	3.46	131.1	0.65	4.80	3.66
4	Height in hips cm	138.2	0.51	5.17	3.74	138.3	0.77	5.19	3.75	138.1	0.70	5.16	3.74
5	Width of chest cm	69.3	0.61	6.17	8.90	69.34	0.84	5.63	8.13	69.27	0.89	6.58	9.50
6	Depth of chest cm	49.8	0.76	7.67	15.39	49.69	1.03	6.91	13.91	49.92	1.12	8.24	16.52
7	Diagonal length of body cm	153.5	0.74	7.40	4.82	154.4	1.24	8.34	5.40	152.7	0.87	6.41	4.19
8	Width in cm	51.7	0.30	3.05	5.90	52.04	0.40	2.71	5.20	51.45	0.44	3.29	6.39
9	Width in hip-joints cm	48.8	0.44	4.42	9.04	49.26	0.73	4.92	10.0	48.58	0.53	3.92	8.07
10	Length of hindquarters cm	53.0	0.57	5.71	10.77	53.65	0.48	3.25	6.06	52.60	0.96	7.12	13.50
11	Girth of chest behind the shoulderblades cm	203.5	1.22	12.26	6.02	205.0	1.24	8.53	4.16	202.3	1.98	14.5	7.19
12	Girth of metacarpus cm	19.65	0.07	0.75	3.82	19.76	0.10	0.68	3.48	19.50	0.10	0.78	4.02
13	Width of belly cm	60.57	0.74	7.42	12.25	60.73	1.02	6.85	11.20	60.4	1.06	7.86	13.0
14	Depth of belly cm	72.03	0.58	5.82	8.08	72.82	0.90	6.04	8.29	71.3	0.75	5.55	7.78
15	Girth of belly cm	232.3	1.49	14.91	6.41	235.8	2.04	13.7	5.85	229.5	2.07	15.25	6.64
16	Length of belly cm	79.2	0.59	5.95	7.51	80.0	0.77	5.18	6.47	78.6	0.87	6.44	8.20
17	Straight length of body cm	133.2	0.71	7.19	5.39	134.0	1.02	6.89	5.14	132.6	1.00	7.37	5.55
18	Fatness number	3.78	0.01	0.11	3.08	3.77	0.02	0.16	4.29	3.79	0.01	0.05	1.41

VII. Dependence of yields of cows of Simmental breed on dimensions, determined by regression method

N	Index	Average per herd (n = 101)		Above the average (n = 46)		Below the average (n = 55)	
		R	standard deviation	R	standard deviation	R	standard deviation
1	Fat content in milk	-1 008.1	990.48	-175.94	747.42	-759.454	1 452.18
2	Height in withers	-30.18	35.76	36.91	38.01	22.53	22.43
3	Height in hips	26.68	32.52	37.22	35.29	17.18	20.59
4	Width of chest	-30.61	24.39	-8.89	30.04	-32.69	14.73
5	Depth of chest	-10.55	15.19	-2.96	21.41	-4.81	9.57
6	Diagonal length of body	25.60	18.50	10.01	17.98	12.63	14.45
7	Width	31.58	47.47	-65.83	56.90	43.11	29.42
8	Width in hip-joints	11.80	27.07	-5.60	23.23	-3.84	23.63
9	Length of hindquarters	9.63	41.03	59.31	44.41	-14.06	25.10
10	Girth of chest	-7.49	13.30	-39.39	25.23	3.64	7.46
11	Girth of metacarpus	-39.55	162.96	-283.59	194.01	-75.66	99.99
12	Width of belly	-4.75	19.51	10.52	19.69	0.17	14.65
13	Depth of belly	2.49	27.67	16.92	34.91	-1.34	21.76
14	Girth of belly	4.88	11.98	-4.78	12.49	-14.16	8.48
15	Length of belly	40.80	31.37	30.26	35.33	-8.53	18.25
16	Straight length of body	-16.73	27.91	-19.96	27.78	15.25	18.42
17	Fatness	164.13	1 026.19	-775.70	1 362.30	299.30	631.38

VIII. Characteristics of dairy qualities of cows of Simmental breed depending on the productivity

Indications		Average per group	Above the average	Below the average
Dairy qualities	kg	4 422.3	5 345.8	3 650.0
Fat content of milk	%	3.78	3.77	3.79
Milk fat	kg	167.2	201.5	138.0
Liveweight	kg	503.5	505.2	502.0
Yield per 100 kg of liveweight	kg	878	1 058	726
1 kg of milk per 1 cm of girth of metacarpus	kg	225.0	270.5	187.0
1 kg of milk per 1 cm of height in withers	kg	33.84	41.06	27.00
1 kg of milk per 1 cm of girth of chest	kg	21.73	26.08	18.00
1 kg of milk per 1 cm of girth of belly	kg	19.04	22.67	15.00

the aims of genetic stock conservation and to show the connection of milk yield with different indications that characterize the constitutional index of animals.

The method of herd inspection by experts who are familiar with the structure of cattle breeds and methods of their improvement and conservation is of great importance under such conditions.

The method mentioned above can give the answer to the major problems concerning such trends in breeding program as:

- determination of desirable type of cattle in breed;
- studying of breed state and its common reactions to the environmental conditions;
- determination of further improvement of selection process in breed and conservation.

References

- ALTUCHOV, J. P.: Genetic processes in population. *Science*, 1989: 328.
- URVANTSEV, J. A.: Evolutionaries and general theory of the development of nature and society and thinking. *Pushtino*, 1988: 79.
- VERNADSKY, V. I.: Crystallography: Selected works. *Science*, 1988a: 344.
- VERNADSKY, V. I.: Philosophic thoughts of naturalist. *Science*, 1988b: 520.
- ZHIVOTOVSKY, L. A. - ALTUCHOV, J. P.: Method of isolation of morphologically "average" and "extreme" phenotypes according to the total number of quantitative signs. [Report of the Academy of Science of the USSR.] *251*, 1980 (2): 473-476.

Received for publication March 1994

RUBAN, J. D. (Charkovský zooveterinární ústav, Charkov, Ukrajina):

Formy a způsoby zachování plemen skotu na Ukrajině.

Živoč. Výr., 39, 1994 (10): 853–864.

Práce se zabývá formami a způsoby zachování plemen skotu na Ukrajině. Dynamika plemen skotu od roku 1935 do roku 1990 byla podrobena analýze. Bylo zjištěno, že některá plemena jsou na pokraji vyhynutí, jako např. šedé ukrajinské, bělohlavé ukrajinské, pinzgavské, červené bezrohé a hnědé karpatské plemeno.

Je třeba naléhavě přijmout opatření na jejich záchranu. Početní stavy simentálského skotu značně poklesly. Soubor masných plemen je nestabilní a malý. Provedli jsme analýzu metod používaných při šlechtění skotu v průběhu 100 let. Konstatovali jsme, že je třeba zvýšit význam rodokmenového šlechtění a u krav pocházejících z křížení příbuzných plemen skotu změnit princip selekčního indexu. Vypracovali jsme metody a formy pro zachování cenných genotypů plemen, které umožní zachovat genofond skotu. Bylo navrženo vytvořit nový typ masného a simentálského skotu a používat i kombinovaný typ.

Pro zachování genofonu plemen skotu jsme použili učení o symetrii, které vypracoval V. I. Vernadsky. Umožnilo nám určit vzájemný vztah „genotyp – prostředí“. Navrhli jsme novou metodu pro získání komplexní charakteristiky zvířat, která mají podprůměrné nebo nadprůměrné hodnoty hlavních ukazatelů konstituce. Formulovali jsme význam inspekce plemen z hlediska moderní selekce.

zachování plemen; plošné rozmístění; symetrie znaků; metoda čistokrevné plemenitby; křížení; inspekce (šetření) stáda

Contact Address:

Prof. J. D. R u b a n , DrSc., Kharkov Zooveterinary Institute, p/o Malaya Danilovka, Dergachi District, Kharkov region, 312050, Ukraine

VYUŽITIE PLEMENA PIETRAIN PRI TVORBE FINÁLNEHO JATOČNÉHO HYBRIDA

P. Demo¹, J. Poltársky¹, A. Rehák²

¹Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra

²Agrokombinát a. s., Veľké Bierovce

Experimenty boli zamerané na zistenie najdôležitejších ukazovateľov výkrmnosti, jatočnej hodnoty a kvality mäsa u hybridov s 50% podielom génov plemena pietrain ($n = 105$). Ošípané kŕmené komerčnou zmesou s nižšou hladinou N-látok (11,4 %) dosiahli denný prírastok 602 g, podiel CMC v jatočnom tele 47,9 %, priemernú hrúbku chrbtovej slaniny 29,1 mm, plochu *m.l.d.* 3 749 mm² a podiel tučných častí 18,3 %. Hybridy, ktorým sa podávala kŕmna zmes s vyšším zastúpením N-látok (14,1 %), dosiahli v uvedených parametroch úroveň úžitkovosti 621 g, 50,28 %, 23,17 mm, 3 834 mm² a 16,24 %. V práci je uvedený aj prehľad sledovaných ukazovateľov v závislosti od porážkovej hmotnosti, pohlavia a reakcie na halotanovú anestézu, ako aj chemické zloženie vzorky *m.l.d.* hybridných ošípaných. V celom súbore sa podľa stanovených kritérií na kvalitu mäsa zistil podiel PSE vo výške 35 %.

ošípaná; pietrain; jatočná hodnota; kvalita mäsa

Snaha zvýšiť podiel mäsových častí jatočných ošípaných priviedla našich chovateľov k dovozu najmäsovejšieho plemena ošípaných – plemena pietrain. Import sa uskutočňoval najmä z Rakúska, Nemecka a Českej republiky. Cieľom práce bolo zistiť úroveň výkrmnosti, jatočnej hodnoty a kvality mäsa u hybridov s 50% podielom génov plemena pietrain v podmienkach veľkovýrobnej technológie.

LITERÁRNY PREHĽAD

U ošípaných plemena pietrain je chovateľmi oceňovaná predovšetkým vynikajúca zmasilosť jatočného tela v najcennejších výsekových častiach (šunka a kotleta). Prvá zmienka o tomto plemene pochádza z roku 1920. V roku 1956 bolo oficiálne uznané za plemeno a mohlo byť registrované v plemenných knihách. V súčasnosti je plemeno využívané predovšetkým v terminálnej pozícii kríženia, t.j. ako otec finálneho hybridu, resp. ako súčasť syntetických otcovských populácií. Podľa údajov Asociácie chovateľov plemena pietrain z Belgicka dosiahlo v testácii (roky 1984 až 1990, testovaných 6700 ks) túto úžitkovosť: priemer-

ný denný prírastok 620 g, spotreba krmiva na jednotku prírastku 2,85 kg, pod chudej svaloviny v jatočnom tele viac ako 60 %.

Porovnávaním zloženia jatočných tiel v závislosti od reakcie na halotanové anestézu sa u ošípaných s rôznym genetickým podielom plemena pietrain a olišnej porážkovej hmotnosti zaoberali Walstra (1986), Sellier et al. (1988) a Albar et al. (1990).

Fortin et al. (1987) skúmali zloženie jatočného tela rozdielne u prasničiek a bravcov pochádzajúcich po kancoch plemena pietrain. V 90 kg hmotnosti zistili v jednotlivých zložkách jatočného tela preukazné rozdiely v prospech prasničiek.

Medzipohlavné rozdiely vo vybraných výkrmových a jatočných ukazovateľoch, ako aj kvalite mäsa analyzovali Barton-Gade (1987), Gueble et al. (1990), Nürnberg, Enser (1993) a ďalší autori.

Úžitkovosť hybridov s rôznym podielom krvi plemena pietrain skúmali McKay et al. (1982), pričom ich porovnávali s rôznymi typmi krížencov kancoch plemena minnesota. Zistili, že hmotnosť kotlety a šunky, plocha *m.l.d.* a podiel šunky a kotlety z hmotnosti jatočného tela vykazujú lineárny vzrast zvyšujúcim sa podielom génov plemena pietrain. Zároveň konštatovali zhoršenie ukazovateľa kvality mäsa a nižšie denné prírastky u hybridov s podielom génu nad 62,5 %.

Parametre kvality mäsa ošípaných plemena pietrain analyzovali Li et al. (1989). U 350 jedincov uvádzajú priemernú hodnotu pH_1 vo výške 5,70, elektrickú vodivosť zisťovanú 45 minút *post mortem* v najdlhšom chrbtovom svaly 10,6 μS a farbu mäsa v jednotkách GÖFÖ 53,6, čo sú hodnoty charakterizujúce PSE svalovinu.

Zhoršené parametre kvality mäsa u krížencov po kancoch plemena pietrain zistili aj Pellois, Runavot (1991), Wassmuth, Glode (1992) a ďalší autori.

Kuhn a Küchenmeister (1992, 1993) zistili v porovnávacích výkrmových pokusoch u hybridov s 50% podielom plemena pietrain 53,3 % celkovej hmotnosti mäsa, hodnotu pH_1 5,88, elektrickú vodivosť 5,39 μS a výskyt PSE mäsa na úrovni 46,7 %.

Čechová et al. (1992) dosiahli vo výkrmovom experimente u 39 krížencov pochádzajúcich po štyroch kancoch plemena pietrain denný prírastok na úrovni 739 g, spotrebu krmiva 3,04 kg a podiel CMČ v rozpätí 44,3 až 55,9 %.

Využitím plemena pietrain sa v podmienkach Slovenska zaoberali Majerčík et al. (1970), pričom podrobne analyzovali reprodukčné i produkčné vlastnosti čistokrvných ošípaných plemena pietrain, ako aj krížencov s týmto plemenom. U ošípaných, kde ako otec finálneho hybridu bol využitý kanec plemena pietrain, zistili priemernú hrúbku chrbtovej slaniny 2,74 až 3,31 cm a plochu *m.l.d.* 27,9 až 28,2 cm^2 .

MATERIÁL A METÓDA

V pokusoch sme analyzovali ukazovatele výkrmnosti, jatočnej hodnoty, kvality mäsa a jeho chemického zloženia u finálnych hybridov ($n = 105$) s 50% podielom plemena pietrain. Matky pokusných ošípaných boli krížanky plemien BU x BM, resp. BU x L.

Súbor ošípaných bol vykrmovaný na dvoch komerčných kŕmnych zmesiach – VUL ($n = 83$), resp. A₁ ($n = 22$) s cieľom zistiť vplyv rozdielnej hladiny základných živín na štruktúru jatočného tela. Kŕmna zmes VUL obsahovala 11,4 % SNL, 4,13 % vlákny a 2,8 % tukov. Zmes A₁ mala zloženie 14,1 % SNL, 3,57 % vlákny a 2,7 % tukov. Obe zmesi sa skrmovali v sypkom zvlhčenom stave.

Výkrmové ošípané boli ustajnené v skupinových kotercoch s identickým spôsobom ošetrovania, veterinárnej starostlivosti a manipulácie pred porážkou, počas nej i po porážke. Počas pokusu sa nemenili typ ani štruktúra podávanej zmesi.

V súboroch bolo dodržané paritné zastúpenie pohlavia (bravce : prasničky). Pokus sa začal pri hmotnosti 30 kg; porážková hmotnosť bola stanovená na cca 115 kg. Po jej dosiahnutí boli hybridy odporázané na podnikovom bitúnku za dôsledného dodržania bezstresových podmienok. Ustajnenie ošípaných pred porážkou bolo zabezpečené tak, aby nedošlo k miešaniu jednotlivých kotercoch (halotan pozitívne, resp. negatívne).

Pri výbere zvierat do výkrmového pokusu sme halotanovým testom vo vzorke 34 ošípaných (hmotnosť cca 12 až 15 kg) zistili, že približne 29 % reagovalo pozitívne na inhaláciu anestetika narcotanu.

Deň pred porážkou sa u ošípaných zisťovali prístrojovou technikou (PIGLOG 105, ALOKA SSD 210 DX II) tieto charakteristiky jatočného tela:

- hrúbka chrbtovej slaniny medzi 3. až 4. bedrovým stavcom 6 až 7 cm laterálne od stredu chrbta v mm (miery ECHO₁, PIGLOG₁)
- hrúbka chrbtovej slaniny na úrovni 3. až 4. predposledného rebra 6 až 7 cm laterálne od stredu chrbta v mm (miery ECHO₂, PIGLOG₂)
- hrúbka najdlhšieho chrbtového svalu (*m.l.d.*) na úrovni 3. až 4. predposledného rebra 6 až 7 cm laterálne od stredu chrbta v mm (miery ECHO mld, PIGLOG mld)
- podiel mäsa v jatočnom tele *in vivo* prístrojom PIGLOG 105.

Po odporazení boli u ošípaných zisťované ukazovatele výkrmnosti, jatočnej hodnoty, kvality mäsa a jeho chemického zloženia. Jatočná hodnota bola stanovovaná v zmysle ČSN 46 6164.

Pri hodnotení kvality mäsa sme zisťovali obdobné znaky ako v našej predošlej práci (D e m o et al., 1993). Zároveň sme akosť svaloviny vyhodnotili pomocou indexu kvality mäsa (D e m o et al., 1994).

I. Ukazovatele výkrmnosti, jatočnej hodnoty a kvality mäsa hybridných ošípaných v závislosti od druhu kŕmnej zmesi – The indicators of fattening performance, carcass value and meat quality in hybrid pigs as depending upon the type of feed mix

Ukazovateľ ¹	VUL (<i>n</i> = 83)				A ₁ (<i>n</i> = 22)			
	\bar{x}	<i>s_D</i>	min.	max.	\bar{x}	<i>s_D</i>	min.	max.
Denný prírastok ² (g)	602,56a	72,97	532	833	621,55b	49,12	549	829
Hmotnosť pred porážkou ³ (kg)	114,18a	10,46	97	147	115,67a	7,03	95	133
Hmotnosť mŕtva ⁴ (kg)	91,14a	9,09	75	119	91,98a	7,38	76	106
Hmotnosť polovičky ⁵ (kg)	45,17a	4,04	36,92	58,80	45,44a	3,73	37,58	53,16
Percento CMC ⁶	47,94a	3,11	41,41	54,57	50,28b	2,84	46,89	57,17
HS 1 (mm)	34,55a	7,37	24,00	52,00	28,17b	7,86	15,00	35,00
HS 2 (mm)	25,96a	5,97	19,00	39,00	19,50b	4,09	10,00	25,00
HS 3 (mm)	26,72a	6,35	15,00	44,00	21,83b	5,64	11,00	28,00
Priemerná hrúbka slaniny ⁷ (mm)	29,08a	6,05	21,40	44,30	23,17b	5,52	12,70	26,70
Plocha <i>m.l.d.</i> ⁸ (mm ²)	3 749,00a	447,52	2 800	5 200	3 833,65a	366,56	3 300	4 700
Percento tučných častí ⁹	18,13a	2,96	14,36	24,22	16,24b	2,61	8,18	15,23
Percento bôčika ¹⁰	19,71a	1,25	16,14	22,73	19,05a	1,24	16,31	19,49
Percento menejcenných častí ¹¹	14,31a	0,74	12,25	15,86	14,42a	0,66	13,85	16,05
pH ₁ - <i>m.l.d.</i>	5,84a	0,15	5,55	6,20	5,88a	0,19	5,55	6,25
pH ₁ - <i>m.s.m.</i>	5,90a	0,14	5,55	6,25	5,96a	0,18	5,65	6,35
GÖFÖ	56,59a	6,20	41	69	57,13a	3,48	52	63
Japonská škála ¹²	3,22a	0,77	1,5	4,0	3,40a	0,68	2,0	4,0
EV ₁ <i>m.l.d.</i> (μS)	3,81a	1,53	2,3	14,5	3,92a	0,95	3,0	7,0
EV ₁ <i>m.s.m.</i> (μS)	3,58a	0,79	1,5	5,9	3,76a	0,73	2,0	4,4
EV ₂₄ <i>m.l.d.</i> (μS)	5,27a	1,90	2,3	11,4	5,15a	1,63	3,2	9,2
EV ₂₄ <i>m.s.m.</i> (μS)	11,19a	3,56	4,8	18,6	10,84a	2,89	6,6	14,9

Ukazovateľ ¹	VUL (n = 83)				A ₁ (n = 22)			
	\bar{x}	s_D	min.	max.	\bar{x}	s_D	min.	max.
Index kvality mäsa ¹³ (IKM)	101,79a	11,81	46,1	121,32	103,55a	9,24	43,5	118,46
ECHO ₁ (mm)	23,35a	4,65	10,00	37,00	19,82b	3,99	9,00	24,00
ECHO ₂ (mm)	22,94a	5,26	13,00	33,00	18,95b	3,94	9,00	23,00
ECHO mld (mm)	51,23a	4,74	41,00	58,00	52,62a	3,64	44,00	59,00
PIGLOG ₁ (mm)	23,60a	4,81	11,00	35,00	19,95b	3,72	10,00	25,00
PIGLOG ₂ (mm)	23,00a	5,42	13,00	36,00	19,06b	3,55	10,00	23,00
PIGLOG mld (mm)	50,17a	7,14	35,00	63,00	51,38a	5,34	43,00	60,00
Percento mäsa ¹⁴ - PIGLOG	49,85a	4,67	41,90	55,80	52,26b	3,53	49,50	60,40

¹indicator, ²daily weight gain, ³pre-slaughter weight, ⁴dead weight, ⁵weight of side of pork, ⁶percentage of valuable lean cuts, ⁷average backfat thickness, ⁸eye-muscle area, ⁹percentage of fatty parts, ¹⁰belly percentage, ¹¹percentage of less valuable parts, ¹²Japanese scale, ¹³meat quality index, ¹⁴meat percentage

Pre tab. I až IV:

Rozdiely medzi hodnotami ukazovateľov označené rozdielnymi písmenami sú pre daný parameter štatisticky preukazné ($P \leq 0,05$)

Denný prírastok (g) = prírastok vo výkrme od hmotnosti 30 kg do porážky.

HS1 = hrúbka slaniny nad 2. hrudným stavcom v strede chrbtovej línie

HS2 = hrúbka slaniny nad posledným hrudným stavcom

HS3 = hrúbka slaniny nad 1. krížovým stavcom

menejcenné časti = hlava, lalok, nožičky, kolená

For Tabs. I - IV:

The differences in the values of indicators denoted by the different letters are statistically significant for the given indicator ($P \leq 0.05$)

Daily weight gain (g) = weight gain during fattening from 30 kg of weight to slaughter

HS1 = backfat thickness above the 2nd thoracic vertebra in the central dorsal line

HS2 = backfat thickness above the last thoracic vertebra

HS3 = backfat thickness above the 1st sacral vertebra

less valuable parts = head, jowl, trotters, knuckles

II. Prehľad základných ukazovateľov výkrmnosti, jatočnej hodnoty a kvality mäsa podľa pohlavia (kŕmna zmes VUL) – An overview of the basic indicators of fattening performance, carcass value and meat quality according to the sex (VUL feed mix)

Ukazovateľ ¹	Bravce ¹⁵ (n = 43)			Prasničky ¹⁶ (n = 40)		
	\bar{x}	s_D	min. - max.	\bar{x}	s_D	min. - max.
Denný prírastok ² (g)	609,10a	70,37	532 - 833	595,54a	58,07	562 - 783
Hmotnosť pred porážkou ³ (kg)	114,47a	10,90	100 - 147	113,88a	8,27	97 - 138
Hmotnosť mŕtva ⁴ (kg)	91,42a	9,61	79 - 119	90,85a	9,27	75 - 115
Hmotnosť polovičky ⁵ (kg)	45,30a	4,85	39,00 - 58,80	45,03a	3,72	36,92 - 55,65
Percento CMC ⁶	46,72a	2,64	41,41 - 51,72	49,27b	2,48	44,67 - 54,57
HS 1 (mm)	37,71a	6,09	27,00 - 52,00	31,14b	5,29	24,00 - 49,00
HS 2 (mm)	27,52a	4,27	21,00 - 39,00	24,27b	4,08	19,00 - 34,00
HS 3 (mm)	28,86a	5,28	21,00 - 44,00	24,44b	4,49	15,00 - 33,00
Priemerná hrúbka slaniny ⁷ (mm)	31,46a	4,51	25,70 - 44,30	26,53b	4,13	21,40 - 38,70
Plocha <i>m.l.d.</i> ⁸ (mm ²)	3 714,00a	481,09	2 800 - 5 100	3 788,00a	402,99	3 200 - 5 200
Percento tučných častí ⁹	19,32a	2,08	15,98 - 24,22	16,87b	2,16	14,36 - 23,33
Percento bôčika ¹⁰	19,75a	1,32	16,14 - 22,73	19,66a	1,17	17,53 - 21,82
Percento menejcenných častí ¹¹	14,19a	0,78	12,25 - 15,86	14,43a	0,66	12,98 - 15,51
pH ₁ <i>m.l.d.</i>	5,85a	0,17	5,55 - 6,20	5,84a	0,12	5,60 - 6,15
pH ₁ <i>m.s.m.</i>	5,89a	0,16	5,55 - 6,25	5,92a	0,11	5,70 - 6,15
GÖFÖ	55,63a	6,35	42,00 - 69,00	57,91b	5,82	41,00 - 65,00
Japonská škála ¹²	3,11a	0,77	1,50 - 4,50	3,37a	0,76	1,50 - 4,50
EV ₁ <i>m.l.d.</i> (μS)	3,63a	0,88	2,30 - 7,70	4,06b	2,12	2,60 - 14,50
EV ₁ <i>m.s.m.</i> (μS)	3,62a	0,77	2,30 - 5,90	3,51a	0,83	1,50 - 5,90
EV ₂₄ <i>m.l.d.</i> (μS)	5,30a	1,79	2,20 - 9,80	5,24a	2,07	2,40 - 11,40

Ukazovateľ ¹	Bravce ¹⁵ (n = 43)			Prasničky ¹⁶ (n = 40)		
	\bar{x}	s_D	min. - max.	\bar{x}	s_D	min. - max.
EV ₂₄ m.s.m. (μS)	11,18a	3,60	4,80 - 18,60	11,21a	3,56	5,80 - 17,80
Index kvality mäsa ¹³ (IKM)	102,10a	10,21	76,09 - 121,32	101,37a	13,86	46,10 - 120,47
ECHO ₁ (mm)	25,78a	3,93	19,00 - 37,00	20,74b	4,33	10,00 - 29,00
ECHO ₂ (mm)	25,52a	4,62	16,00 - 33,00	20,14b	4,81	13,00 - 32,00
ECHO mld (mm)	50,94a	4,80	41,00 - 58,00	51,53a	4,37	43,00 - 58,00
PIGLOG ₁ (mm)	25,88a	4,14	15,00 - 35,00	21,14b	4,62	11,00 - 31,00
PIGLOG ₂ (mm)	25,15a	4,96	16,00 - 36,00	20,69b	4,16	13,00 - 30,00
PIGLOG mld (mm)	49,32a	6,20	35,00 - 61,00	51,09a	6,31	35,00 - 63,00
Percento mäsa ¹⁴ - PIGLOG	48,40a	3,68	41,90 - 52,50	50,34b	3,42	45,60 - 55,80

For 1-14 see Tab. I; ¹⁵young boars, ¹⁶gilts

U 26 ošípaných sa zo vzorky *m.l.d.* stanovil obsah základných chemických zložiek (celková voda, bielkoviny, tuk, popol), podiel voľne viazanej vody, straty pečením, ako aj energetická hodnota v 100 g vzorky svalu. Z alikvotnej časti vzorky sa zistila tuhosť pečeného mäsa na prístroji podľa Warner-Bratzlera vyjadrená v jednotkách strižnej sily odpočítanej na dynamometri prístroja.

Dosiahnuté výsledky sme analyzovali v jednotlivých podsúboroch (podľa typu kŕmnej zmesi, pohlavia, citlivosti na halotanovú anestézu, dosiahnutej porážkovej hmotnosti) použitím bežných matematicko-štatistických metód.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Základné charakteristiky sledovaných ukazovateľov výkrmnosti, jatočnej hodnoty a kvality mäsa hybridných ošípaných s 50% podielom génov plemena pietrain v závislosti od druhu skrmovanej kŕmnej zmesi sú uvedené v tab. I. V dennom prírastku, ako aj vo väčšine jatočných ukazovateľov (s výnimkou plochy kotlety, percenta bôčika a podielu menejcenných častí) dosiahli ošípané kŕmené zmesou A1 priaznivejšie parametre úžitkovosti. V kvalite mäsa neboli medzi hodnotenými skupinami zistené štatisticky preukazné diferencie. Hybridy v našich experimentoch dosiahli počas výkrmu nižšie denné prírastky, aké zistili Č e c h o v á et al. (1992), pričom podiel CMČ v oboch experimentoch bol na približne rovnakej úrovni. V zastúpení mäsových častí nebola v našich pokusoch dosiahnutá úroveň, ktorú udávajú M c K a y et al. (1982) a W o o d (1989).

V ukazovateľoch kvality mäsa sme zistili podobné hodnoty, aké stanovili vo svojich prácach K u h n , K ü c h e n m e i s t e r (1992, 1993) a L i et al. (1989). V zhode s poznatkami, ktoré publikovali P e l l o i s , R u n a v o t (1991) a W a s s m u t h , G l o d e k (1992), sme u hybridov mohli konštatovať zhoršenie vo všetkých sledovaných ukazovateľoch kvality mäsa, predovšetkým v jeho kyslosti (pH₁ pod 5,90) a elektrickej vodivosti v *musc. semimembranosus* (najmä 24 hodín *post mortem*). Pokiaľ sme celý súbor hodnotili podľa indexu kvality mäsa, syndróm PSE bol zistený v 35 % prípadov.

Prehľad základných ukazovateľov výkrmnosti, jatočnej hodnoty a kvality mäsa hybridov v závislosti od pohlavia, reakcie na halotanovú anestézu a porážkovej hmotnosti je uvedený v tab. II až IV.

V súlade s údajmi autorov F o r t i n et al. (1987) a G u e b l e z et al. (1990) boli aj v našom súbore zistené štatisticky preukazné rozdiely vo väčšine sledovaných ukazovateľov jatočnej hodnoty v prospech prasničiek. V parametroch kvality mäsa neboli vypočítané signifikantné diferencie.

W a l s t r a (1986) a S e l l i e r et al. (1988) analyzovali zloženie jatočného tela a kvalitu svaloviny u ošípaných s rozdielnou reakciou na halotanový test. U stres pozitívnych jedincov konštatovali vyššiu úroveň jatočných ukazovateľov, avšak kvalita mäsa bola jednoznačne zhoršená. Podobne v našom podsúbore sme

III. Základné ukazovatele výkrmnosti, jatočnej hodnoty a kvality mäsa u halotan pozitívnych ($n = 10$) a halotan negatívnych ($n = 24$) jedincov – Basic indicators of fattening performance, carcass value and meat quality in the halothane positive ($n = 10$) and halothane negative ($n = 24$) pigs

Ukazovateľ ¹	Halotan pozitívne ¹⁵		Halotan negatívne ¹⁶	
	\bar{x}	min. – max.	\bar{x}	min. – max.
Denný prírastok ² (g)	585,29a	562 – 716	599,28a	583 – 810
Hmotnosť pred porážkou ³ (kg)	113,14a	105 – 125	114,06a	104 – 130
Hmotnosť mŕtva ⁴ (kg)	89,14a	81 – 101	90,04a	81 – 108
Hmotnosť polovičky ⁵ (kg)	44,53a	40,10 – 49,80	44,82a	40,30 – 43,10
Percento CMC ⁶	50,10a	48,52 – 51,54	47,92b	43,48 – 52,50
HS 1 (mm)	31,02a	24,00 – 40,00	34,24b	27,00 – 49,00
HS 2 (mm)	24,62a	19,00 – 37,00	26,02b	21,00 – 39,00
HS 3 (mm)	25,37a	18,00 – 39,00	27,24b	19,00 – 40,00
Priemerná hrúbka slaniny ⁷ (mm)	27,01a	21,40 – 38,76	29,18b	22,63 – 41,25
Plocha <i>m.l.d.</i> ⁸ (mm ²)	3 883,00a	3 200 – 4 500	3 606,00b	3 100 – 4 100
Percento tučných častí ⁹	17,01a	16,18 – 18,19	19,01b	15,79 – 23,39
Percento bôčika ¹⁰	18,22a	17,53 – 19,06	18,87a	16,14 – 20,15
Percento menejcenných častí ¹¹	14,67a	13,89 – 15,33	14,20a	12,98 – 15,15
pH ₁ <i>m.l.d.</i>	5,68a	5,55 – 6,00	6,04b	5,85 – 6,20
pH ₁ <i>m.s.m.</i>	5,89a	5,70 – 6,05	6,05a	5,85 – 6,20
GÖFÖ	47,29a	41,00 – 52,00	58,67b	52,00 – 64,00
Japonská škála ¹²	2,14a	1,50 – 3,00	3,42b	2,50 – 4,00
EV ₁ <i>m.l.d.</i> (μS)	7,36a	3,70 – 14,50	3,26b	2,30 – 3,90
EV ₁ <i>m.s.m.</i> (μS)	6,62a	2,70 – 5,90	3,31b	2,50 – 4,30
EV ₂₄ <i>m.l.d.</i> (μS)	8,40a	6,40 – 11,40	5,05b	2,30 – 9,80
EV ₂₄ <i>m.s.m.</i> (μS)	10,84a	8,00 – 15,10	9,35b	4,80 – 12,10
Index kvality mäsa ¹³ (IKM)	73,41a	32,85 – 95,16	104,35b	95,27 – 119,16
ECHO ₁ (mm)	21,90a	15,00 – 25,00	24,04b	15,00 – 34,00
ECHO ₂ (mm)	20,09a	13,00 – 24,00	22,97b	19,00 – 32,00
ECHO mld (mm)	51,84a	43,00 – 58,00	50,30a	42,00 – 56,00
PIGLOG ₁ (mm)	22,36a	12,00 – 27,00	25,30b	13,00 – 34,00
PIGLOG ₂ (mm)	21,07a	15,00 – 24,00	23,89b	16,00 – 35,00
PIGLOG mld (mm)	50,90a	39,00 – 62,00	49,80a	36,00 – 60,00
Percento mäsa ¹⁴ – PIGLOG	51,93a	45,90 – 52,60	48,66b	43,50 – 54,10

For 1–14 see Tab. I; ¹⁵halothane positive, ¹⁶halothane negative

IV. Prehľad základných ukazovateľov výkrmnosti, jatočnej hodnoty a kvality mäsa podľa hmotnostných kategórií (zmes VUL) – An overview of the basic indicators of fattening performance, carcass value and meat quality according to the weight categories (VUL feed mix)

Ukazovateľ ¹	Porážková hmotnosť ¹⁵					
	do 110 kg (n = 31)		111 - 120 kg (n = 31)		nad 120 kg (n = 21)	
	\bar{x}	s_D	\bar{x}	s_D	\bar{x}	s_D
Denný prírastok ² (g)	592,25a	52,48	609,72b	45,38	607,22ab	55,21
Hmotnosť pred porážkou ³ (kg)	104,74a	3,32	114,36b	2,93	128,19c	7,22
Hmotnosť mŕtva ⁴ (kg)	82,90a	3,40	91,21b	2,96	103,55c	6,59
Hmotnosť polovičky ⁵ (kg)	40,53a	1,69	44,70b	1,66	51,01c	3,46
Percento CMČ ⁶	50,37a	2,30	47,83b	1,85	44,91c	2,12
HS 1 (mm)	30,31a	5,46	34,39b	4,92	41,05c	5,68
HS 2 (mm)	22,91a	4,57	25,47b	4,62	31,20c	4,62
HS 3 (mm)	23,62a	5,34	26,66b	4,61	31,42c	5,60
Priemerná hrúbka slaniny ⁷ (mm)	25,62a	4,48	28,86b	4,05	34,56c	4,60
Plocha <i>m.l.d.</i> ⁸ (mm ²)	3 653,55a	400,78	3 758,06ab	430,33	3 882,38b	535,37
Percento tučných častí ⁹	16,63a	2,10	18,43b	1,54	20,94c	1,91
Percento bôčika ¹⁰	19,16a	1,17	19,95ab	1,06	20,62b	1,16
Percento menejcenných častí ¹¹	13,83a	0,60	13,78a	0,71	13,52a	0,73
pH ₁ <i>m.l.d.</i>	5,82a	0,17	5,86a	0,15	5,85a	0,14
pH ₁ <i>m.s.m.</i>	5,90a	0,16	5,91a	0,13	5,89a	0,13
GÖFÖ	57,42a	5,82	56,68a	6,51	55,24a	6,34
Japonská škála ¹²	3,42a	0,73	3,15a	0,79	3,02a	0,77
EV ₁ <i>m.l.d.</i> (μS)	4,18a	2,26	3,62ab	0,89	3,54b	0,65
EV ₁ <i>m.s.m.</i> (μS)	3,50a	0,38	3,62a	0,84	3,64a	0,90

Ukazovateľ ¹	Porážková hmotnosť ¹⁵					
	do 110 kg (n = 31)		111 - 120 kg (n = 31)		nad 120 kg (n = 21)	
	\bar{x}	s_D	\bar{x}	s_D	\bar{x}	s_D
EV ₂₄ m.l.d. (μS)	5,35ab	1,96	5,50a	2,01	4,83b	1,65
EV ₂₄ m.s.m. (μS)	10,86a	5,08	11,27a	3,86	11,58a	3,31
Index kvality mäsa ¹³ (IKM)	100,35a	9,55	102,86a	10,12	102,35a	9,86
ECHO ₁ (mm)	20,61a	4,41	23,55b	3,35	27,10c	4,05
ECHO ₂ (mm)	19,77a	4,44	23,33b	4,18	26,99c	4,70
ECHO mld (mm)	49,90a	6,04	50,87a	6,89	53,76b	5,70
PIGLOG ₁ (mm)	20,68a	4,21	24,26b	3,93	26,95c	4,40
PIGLOG ₂ (mm)	19,85a	4,55	23,85b	4,51	26,42c	4,46
PIGLOG mld (mm)	49,16a	6,04	50,04ab	6,89	51,89b	9,05
Percento mäsa ¹⁴ - PIGLOG	53,26a	3,43	49,58b	4,00	45,25c	4,04

For 1-14 see Tab. I; ¹⁵slaughter weight

zistili preukazné rozdiely u jatočných parametrov v prospech halotan pozitívnych ošípaných, pričom kvalitatívne znaky svaloviny boli u týchto jedincov horšie. Výnimku tvorila iba elektrická vodivosť v *m.s.m.* po 24 hodinách *post mortem*, kde sme identifikovali výskyt PSE mäsa u oboch sledovaných skupín ($EV_{24} = 10,84$, resp. $9,35$).

A l b a r et al. (1990) sa zaoberali vývojom sledovaných výkrmových a jatočných ukazovateľov u hybridov s 25% podielom plemena pietrain. V hmotnostnom úseku od 95 do 135 kg zistili mierny pokles denných prírastkov, naproti tomu v našom experimente bol pozorovaný mierny nárast do živej hmotnosti cca 115 kg s následným nevýrazným poklesom do hmotnosti 128 kg. Domnievame sa, že táto disproporcja mohla byť zapríčinená rozdielnou dynamikou rastu v predošlých fázach vývoja, ako aj ďalšími faktormi vonkajšieho prostredia (predovšetkým výživy). Citovaní autori sledovali v jednotlivých hmotnostných kategóriách kvalitu svaloviny, pričom vo vybraných znakoch nezistili štatisticky významné rozdiely. Podobné tendencie sme zaznamenali aj v našej práci.

V tab. V sú uvedené charakteristiky ukazovateľov chemického zloženia vzorky mäsa hybridov. N ü r n b e r g a E n s e r (1993) stanovili u 28 krížencov pietrain x nemecký landrase vo vzorke *m.l.d.* vyšší obsah celkovej vody, ako sme zistili u našich hybridov (74,2 vs. 73,3), vyšší obsah bielkovín (23,4 vs. 22,5 %) a výrazne nižší obsah i.m. tuku (1,12 vs. 3,05 %). Straty pečením a obsah popola boli v oboch pokusoch približne na rovnakej úrovni.

Na základe dosiahnutých ukazovateľov výkrmnosti a jatočnej hodnoty je možné konštatovať, že hybridné ošípané s 50% podielom plemena pietrain dosiahli

V. Charakteristiky ukazovateľov kvality mäsa a jeho chemického zloženia u hybridov po kancoch plemena pietrain ($n = 26$) – The values of the indicators of meat quality and its chemical composition in the hybrids after the Pietrain sires ($n = 26$)

Ukazovateľ ¹		\bar{x}	s_d	min. – max.
Celková voda ²	(%)	73,31	1,09	71,37 – 74,88
Celkové bielkoviny ³	(%)	22,51	0,97	20,88 – 23,73
Celkový tuk ⁴	(%)	3,05	0,42	2,21 – 3,93
Celkový popol ⁵		1,12	0,17	0,92 – 1,41
Energetická hodnota ⁶	(KJ/100 g)	495,66	28,57	464,66 – 535,39
pH ₂₄ <i>m.l.d.</i>		5,45	0,16	5,22 – 5,76
Strata pečením ⁷	(%)	43,79	3,63	37,92 – 49,65
Podiel voľnej vody ⁸	(%)	42,29	1,83	40,08 – 44,95
Tuhosť pečeného mäsa ⁹	(W–B)	6,01	1,68	3,4 – 8,9

¹indicator, ²total water, ³total proteins, ⁴total fat, ⁵total ash, ⁶energy value, ⁷shrinkage loss due to roasting, ⁸percentage of free water, ⁹toughness of roast meat

priemerný podiel CMC pod 48 % (zmes VUL), čo nevyhovuje kritériám, ktoré sú požadované na jatočné ošípané súčasnosti. Potvrdilo sa, že pri neadekvátnej výžive nie je ani najmäsovejšie plemeno schopné prejaviť výšku svojej mäsovej úžitkovosti. Na zvýšený obsah N-látok a energie v zmesi A1 reagovali hybridy priaznivejšími parametrami jatočnej hodnoty, ako aj ukazovateľmi výkrmnosti (denný prírastok). Ďalším faktorom, ktorý mohol negatívne ovplyvniť podiel mäsových častí, bola kvalita použitých kancov plemena pietrain. Nakoľko plemenníci neboli preverovaní na výkrmnosť a jatočnú hodnotu v štandardizovaných podmienkach, nie je možné zodpovedne predikovať genetickú potenciú ich jatočných parametrov. V experimente sa potvrdila zhoršená kvalita mäsa vo všetkých sledovaných znakoch akosti (pH, farba, elektrická vodivosť, podiel voľne viazanej vody), čo podstatne znižuje technologické, sensorické a kulinárske vlastnosti mäsa týchto hybridov.

Literatúra

- ALBAR, J. – LATIMIER, P. – GRANIER, R.: Slaughter weight: Evolution of fattening performances and carcass composition for pigs over 100 kg at slaughter. *J. Rech. Porcine France*, 22, 1990: 119–132.
- BARTON-GADE, P. A.: Meat and fat quality in boars, castrates and gilts. *Livestock Prod. Sci.*, 16, 1987: 187–196.
- ČECHOVÁ, M. – BUCHTA, S. – PEŠKA, O. – ŠAUEROVÁ, J.: Využití plemene pietrain jako otců finálních hybridů jatečných prasat. *Sbor. Jihoč. Univ., Zeměd. Fak., České Budějovice, Zootecn. Řada*, 1992 (9): 165–166.
- DEMO, P. – POLTÁRSKY, J. – FÜLÖP, L. – KLISENBAUER, M.: Možnosti využitia kancov plemena holandský yorkshire v šľachtiteľských programoch ošípaných. *Živoč. Výr.*, 39, 1994: 9–19.
- DEMO, P. – POLTÁRSKY, J. – KRŠKA, P. – GRÁČIK, P. – FÜLÖP, L.: Identifikácia akostných väd mäsa ošípaných rozdielnych genotypov využitím odlišných hodnotiacich metód. *Živoč. Výr.*, 38, 1993: 457–469.
- FORTIN, A. – WOOD, J. D. – WHELEHAN, O. P.: Breed and sex effects on the development and proportions of muscle, fat and bone in pigs. *J. Agric. Sci.*, 108, 1987: 39–45.
- GUEBLEZ, R. – LE MAITRE, C. – VAUDELET, J. C.: La qualité de la viande esurée a l'abattoir: Effet du sexe et relation avec la capacité de retention d'eau du jambon et de la longe. *J. Rech. Porcine France*, 22, 1990: 83–88.
- KUHN, G. – KÜCHENMEISTER, U.: Qualitätsfleischproduktion beim Schwein. *Fleischreiche Eber weiter favosiert. Neue Landwirtschaft*, 1992 (4): 83–84.
- KUHN, G. – KÜCHENMEISTER, U.: Zur Schlachtkörperqualität. Vor- und Nachteile von Pietrain Kreuzungen. *Neue Landwirtschaft*, 1993 (2): 53–54.
- LI, X. V. – GÖTZ, K. U. – GLODEK, P.: Die Eignung des FOM Reflexionswertes 20 Minuten *post mortem* für die Bestimmung von PSE Schweinefleisch am Schlachtband. *Züchtungskunde*, 1989: 370–383.
- MAJERČIAK, P. – ČUPKA, V. – ŽILLA, T. – POLTÁRSKY, J. – FLAK, P.: Preverenie plemenárskeho využitia ošípaných plemena pietrain v našich podmienkach. [Záverečná správa.] Nitra, VÚŽV 1970.

McKAY, R. M. – REMPEL, W. E. – McGRATH, C. J. – ADDIS, P. B.: Performance characteristics of crossbred pigs with graded percentages of Pietrain. *J. Anim. Sci.*, 55, 1982: 274–279.

NÜRNBERG, K. – ENSER, M.: Investigations of intramuscular fat from German pigs in relationship to meat and eating quality. 44th Annual Meeting EAAP, Aarhus, Denmark, 16–19 August 1993.

PELLOIS, H. – RUNAVOT, J. P.: A comparison of the fattening performance, carcasses and meat quality of four types of pigs with varying amounts of Pietrain bloods. *J. Rech. Porcine France*, 1991: 369–376.

SELLIER, P. – MEJENES-QUIJANO, A. – MARINOVA P. – TALMANT, A.: Meat quality as influenced by halothane sensitivity and ultimate pH in three porcine breeds. *Livestock Prod. Sci.*, 18, 1988: 171–186.

WALSTRA, P.: A review of the EAAP and CEC meetings on meat quality in pigs. *Proc. Belgrade Seminar*, 1986.

WASSMUTH, R. – GLODEK, P.: Einfluss des „Hampshirefaktors“ und der Standzeit auf das glykolitische Potential und die Fleischbeschaffenheit bei Schweinen. *Fleischwirtschaft*, 72, 1992: 1299–1302.

WOOD, J. D.: Meat quality, carcass composition and intake. *Voluntary Food Intake of Pigs*, 1989 (13): 79–86.

Došlo 8. 4. 1994

DEMO, P. – POLTÁRSKY, J. – REHÁK, A. (Research Institute of Animal Production, Nitra; Agrokombinát a. s., Veľké Bierovce):

Use of the Pietrain breed for production of terminal slaughter hybrid.

Živoč. Výr., 39, 1994 (10): 865–879.

The objective of the paper was to determine some figures of fattening performance, carcass value and meat quality in hybrid pigs ($n = 105$) with 50% blood share of the Pietrain breed. The mothers of the terminal hybrid were crossbred dams of the Large White x White Pork or Large White x Landrace breeds. Slaughter pigs received two commercial feed mixes lower and/or higher in crude protein content (11.4 and/or 14.1%) while the mix type and structure did not change during the trial. The sex ration (young boars : gilts) was approximately equal in the sets. When the hybrids reached slaughter weight, they were slaughtered in the slaughterhouses of Agrokombinát a. s., where stress-free conditions were actually maintained.

A choice of animal for a fattening trial on the basis of halothane test in a set of 34 pigs demonstrated that approximately 30% of animals had positive reactions to narcotane inhalation.

Some carcass indicators were determined *in vivo* instrumentally (PIGLOG 105 and ALOKA SSD 210 DX II) in all pigs a day before slaughter. These traits were determined (Tabs. I–IV):

– backfat thickness between the 3rd and 4th lumbar vertebrae 7 cm laterally from the central dorsal line (ECHO 1, PIGLOG 1 measures)

- thickness of backfat and/or *m.l.d.* between the 3rd and 4th last but one rib 7 cm laterally from the central dorsal line (ECHO 2, PIGLOG 2 and/or ECHO mld, PIGLOG mld)
- muscle percentage in the carcass instrumentally by PIGLOG 105.

Besides usual indicators (pH₁, electrical conductivity and color), meat quality was assessed by meat quality index (D e m o et al., 1994).

Tab. I-IV show the values of the investigated indicators as depending upon feed mix type, sex, sensitivity to halothane test and slaughter weight; Tab. V contains chemical analysis of muscles in the hybrids.

In comparison with the pigs receiving feed mix higher in crude protein content, the hybrids receiving feed mix with the lower content of crude protein had the statistically significantly lower daily weight gain (602 vs. 621 g), lower percentage of valuable lean cuts (47.9 vs. 50.28%), higher backfat thickness (29.1 vs. 23.2 mm) and higher percentage of fatty parts (18.1 vs 16.3%). No statistically significant differences were observed in meat quality.

As for the differences in the investigated indicators as depending upon the sex and/or sensitivity to halothane test, statistically significant differences were determined in most carcass indicators in favor of the gilts and/or halothane-positive pigs. These were no significant differences between the males and females in flesh quality while this indicator had undoubtedly worse values in the halothane-positive pigs.

The set of experimental pigs was divided into three groups according to slaughter weight while significant differences in most carcass traits were determined between the evaluated groups.

Chemical analysis of the *m.l.d.* sample enabled to determine the basic components while the percentage of intramuscular fat was 3.05 and the percentage of total water 73.31.

It is possible to summarize on the basis of the results of the indicators of fattening performance and carcass value in the hybrid pigs in which a sire of the Pietrain breed was used as the father of terminal hybrid that the hybrid pigs had the average percentage of valuable lean cuts below 48, which does not comply with the criteria established for slaughter pigs produced in the Slovak Republic. The increased content of crude protein and energy (subgroup II) administered to the hybrid pigs resulted in their better values of fattening performance and carcass value. PSE meat occurrence was found to be 35% in a trial conducted according to the established criteria (meat quality index).

pig; Pietrain; carcass value; meat quality

Kontaktná adresa:

Ing. Peter D e m o , CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2,
949 92 Nitra, Slovenská republika, tel.: 087/51 54 20, fax: 087/51 93 20

ADEKO

A.S.

ADEKO a. s. Vám nabízí

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

ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2

tel.: 258 342

fax: 207 229



TRANSFER OF IMPORTED FROZEN CASHMERE GOAT EMBRYOS

J. Říha¹, L. Čunát², W. A. C. McKelvey³, P. Millar⁴, Č. Bernatský⁵

¹*Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín, Czech Republic*

²*Centre of Development, State Breeding Organization, Praha, Czech Republic*

³*Edinburgh Genetics, Scottish Agricultural College, Edinburgh, Scotland*

⁴*Britbreed, Edinburgh, Scotland*

⁵*Agricultural Co-operative Medlov, Czech Republic*

Frozen cashmere goat embryos were imported from Scotland to the Czech Republic. Embryos were recovered surgically from superovulated (pFSH treated) donors on day 6 of their cycle. Embryos were cultured in ovum culture medium (OCM) and then serially equilibrated in 0.5M, 1.0M and 1.5M ethylene glycol in OCM and aspirated into straws. Embryos were frozen by a routine method with seeding at $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ and cooled at $0.3\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ to $-37\text{ }^{\circ}\text{C}$ utilising a programmable freezer. Thawing was effected in air for 7 seconds and in a water bath at $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 25 seconds, cryoprotective agent was eluted in 0.75M ethylene glycol together with 0.5M sucrose in OCM (10 minutes) and in 0.5M sucrose in OCM (10 minutes). Embryos were then washed in pure OCM (in two steps), examined morphologically, and transferred in pairs by endoscopy (Wolf, Germany) into synchronised recipients either ipsilaterally or bilaterally (two groups in the reproductive season, one group out of season). Those recipients receiving embryos during the breeding season had a pregnancy rate of 85.7%, this was significantly higher ($P < 0.05$) than the pregnancy rate which resulted from the transfer of embryos out of season (50%). It is concluded that cryopreservation of embryos and their movement between countries is an effective method of establishing a novel breed within an importing country and is thereby a useful method for establishment of a new genetic pool.

cashmere goat; embryo; embryo transfer; cryoconservation; conception rate; donor; recipient; breeding season (seasonability)

INTRODUCTION

The economic problems associated with restructuring animal production ventures in the Czech Republic has led farmers to seek new revenue producing activities. The breeding of cashmere bearing goats ranks amongst the most promising of these activities as these animals produce a lucrative raw material for the textile industry. One of the most rapid ways to establish a herd, characterised

by high genetic value, is to use imported frozen embryos which are transferred to recipient animals in the Czech Republic.

The present study, carried out to evaluate such a programme, was conducted on a collaborative basis between Edinburgh Genetics of the Scottish Agricultural College, Edinburgh (the exporters) and the Medlov Agricultural Co-operative of the Czech Republic (the importers).

The cryopreservation of goat embryos is based on the same theoretical principles as freezing embryos from any other ruminant species e.g. Niemann (1991), Leibo (1992) and Rall (1992). Bilton, Moore (1976) and Rong, Guangya (1989) applied only small modifications of the standard bovine freezing regime to goat embryos. Embryo survival after thawing amounted to about 50–70% in these experiments; some other experiments were however unsuccessful (Babušík et al., 1993). Positive results are generally comparable to or better than the embryo survival rate found in sheep (Willadsen, 1977).

Methods for freezing of preimplantation, zona bound embryos were developed for laboratory animals and successfully applied to most farm animal livestock species during the 1970's. More recently methodologies have been developed for freezing zona free preimplantation pig embryos (Nagashima et al., 1994). The theoretical principles and factors limiting success rates for embryo freezing have been discussed by Říha (1990, 1993). Yuswiati and Holtz (1990) applied vitrification techniques to goat embryos (according to the methodology of Massip et al., 1986) but achieved only very low conception rates (2 live kids from 18 embryos transferred into 9 recipients).

Experiments in sheep and goats are limited by seasonality as indicated by the work of Vallet et al. (1991), Baril et al. (1992) and Thibier, Nibart (1992). The effect of seasonality is more important in cashmere than in milking goat (McKelvey, Millar, unpublished results).

MATERIALS AND METHODS

Donors

Donor does originated from an F₂ generation following original importation into Scotland of embryos from Altai Mountain Cashmere goats from Siberia. Embryos were recovered at laparotomy from donor does. The donors had been superovulated using porcine follicle stimulating hormone (pFSH) using a four day descending dose injection schedule which was initiated on day 13 of the donor cycle. Oestrus was induced following removal of 45 mg progestagen sponges (Intervet Ltd., UK) which were inserted for a period of 16 days, and intra-

terine insemination of the donors was carried out by means of laparoscopy some 46 hours following progestagen removal.

Embryo Recovery

Donors were anaesthetised using methohexitone sodium given by intravenous injection followed by endotracheal intubation and maintenance of anaesthesia on halothane oxygen. Laparotomy was conducted six days following artificial insemination. Following induction of anaesthesia the ovulatory response to gonadotrophin stimulation was evaluated using a laparoscope and, following determination of a satisfactory response (more than 4 *corpora lutea*), embryos were recovered by flushing of the uterine horns using 30 ml of phosphate buffered saline per horn according to the technique of *Tervit and Havik* (1976). Embryos were detected using a stereomicroscope and then cultivated in ovum culture medium (Imperial Chemical Laboratories, UK) together with 5% heat inactivated goat serum, and stored at bench temperature until all of the donors for that day had been processed.

Embryo Freezing

Embryo were washed four times in serial solutions of ovum culture medium, twice in trypsin solution, and again four times in ovum culture medium as laid down in the Manual of the International Embryo Transfer Society (*Stringfellow, Seidel, 1990*).

Following washing embryos were equilibrated in 0.5M and then 1.0M ethylene glycol in ovum culture medium for 10 minutes and then in 1.5M ethylene glycol in OCM for 20 minutes. They were then aspirated into plastic freezing straws (3-4 embryos per straw) and the straws were heat sealed.

The freezing procedure started at bench temperature (20 °C) and proceeded as follows:

1. -1 °C/min to 15 °C 5 min in total
2. Pause 5 min for stabilization of the freezing chamber
3. 15 °C to -7 °C 5 min
4. Pause 10 min, seeding after 6 min 10 min
5. -0.3 °C/min to -37 °C 100 min
6. Transfer of the straws into liquid nitrogen for storage.

Embryo Thawing

Straws were removed from the liquid nitrogen tanks and held at 7 seconds in air at room temperature. Each straw was then immersed in a water bath at 35 °C for 25 seconds, it was then dried and opened so that its contents were allowed to flow into an open Petri dish. Embryos were then placed into a solution of

0.75M ethylene glycol and 0.5M sucrose in ovum culture medium for 10 minutes, then into 0.5M sucrose for 10 minutes and into fresh culture medium for 20 minutes. Thawed embryos were examined for morphological integrity.

Synchronisation of recipients and embryo transfer

Oestrus was synchronised in recipients by insertion of 40 mg intervaginal progestagen pessaries (Intervet, France) for a period of 16 days, and 400–500 units of PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin, Intervet France) was injected some 24 hours before pessary removal. Embryos (1–3) were then transferred in sets 7 days after oestrus onset by a laparoscopic procedure (McKellvey et al., 1985). Either both embryos were transferred to the uterine horn ipsilateral or contralateral (ipsilaterally or bilaterally) to the ovulating ovary or one to two embryo was transplanted to each uterine horn (Tab. I). Embryos were transferred to two sets of recipients during the natural breeding season and to one set outwith the breeding season.

Pregnancy Diagnosis

Pregnancy was diagnosed by ultrasonography (Aloka, Japan) two months following embryo transfer.

Analysis of Data

Data relating to all of the recipients were analysed by the chi-square method (Myslivec, 1957).

RESULTS AND DISCUSSION

Embryos were transferred to two sets of recipients during the natural breeding season. They had a conception rate of 75% (15/20) and 85.7% (12/14), respectively, an overall conception rate of 79.4% (27/34). This conception rate was found to be significantly higher ($P < 0.05$) than that which resulted following transfers carried out in the non breeding season (50%, 8/16) - see Tab. I.

A significant influence of season on the success of embryo transfer in cashmere, Angora and Saanen goats has been reported by Vallet et al. (1991), Baril et al. (1992) and Thibier, Nibart et al. (1992), and may be elevated through the use of melatonin (Grafenau et al., 1993).

Říha (1993) has reported very poor results following the transfer of vitrified Angora embryos outwith the breeding season; the same author has reported that fresh Angora embryos transferred to white Saanen-type horned recipients during the breeding season resulted in a pregnancy rate of 71.4% compared to an out of season pregnancy rate of 10%.

I. Conception rate of recipients after transfer of frozen Cashmere embryos

Item/group	Type of transfer				Total	
	ipsilateral		bilateral			
	1 embryo	2 embryos	2 embryos	3 embryos		
I. Seasonal embryo transfer (December)						
1st group:						
– ET	<i>n</i>	7	9	4	0	20
– conception rate	<i>n</i>	5	6	4	0	15
	%	71.4	66.7	100.0	0	75.0 ^a
2nd group:						
– ET	<i>n</i>	0	10	1	3	14
– conception rate	<i>n</i>	0	8	1	3	12
	%	0	80.0	100.0	100.0 ^a	85.7 ^a
Seasonal ET in total:						
– ET	<i>n</i>	7	19	5	3	34
– conception rate	<i>n</i>	5	14	5	3	27
	%	71.4	73.8 ^a	100.0	100.0 ^a	79.4 ^a
II. Transfer out of season (January)						
3rd group:						
– ET	<i>n</i>	0	14	0	2	16
– conception rate	<i>n</i>	0	7	0	1	8
	%	0	50.0 ^b	0	50.0 ^b	50.0 ^b
Total:						
– ET	<i>n</i>	7	33	5	5	50
– conception rate	<i>n</i>	5	21	5	4	35
	%	71.4 ^a	63.6 ^a	100.0 ^a	90.0 ^a	70.0 ^a
Significance	<i>P</i> > 0.05					

Differences a, b are significant (*P* < 0.05)

There was no significant difference in conception rate between transfer methods; the ipsilateral transfer method produced a pregnancy rate of 71.4% when one embryo was transferred and 63.6% when two were transferred; bilateral transfer using two embryos resulted in a 100% conception rate and using three

embryos a conception rate of 80% - see Tab. I. The conception rates recorded in this experiment were comparable to the pregnancy rates obtained by the exporting agents Edinburgh Genetics (McKelvey, 1992 - personal communication) and approached those recorded following the transfer of fresh embryos by other authors e.g. Vallet et al. (1991) who recorded a surgical transfer rate of 64% and an endoscopic transfer pregnancy rate of 76%.

References

- BABUŠÍK, P. - NITRAY, J. - KULÍŠKOVÁ, L.: Prechovávanie skorých embryí koz počas dlhotrvajúceho transportu. Živoč. Vyr., 38, 1993: 407-413.
- BARIL, G. - REMY, B. - VALLET, J. C. - BECKERS, J. F.: Effect of repeated use of progestagen-PMSG treatment for estrus control in dairy goats out of breeding season. Reprod. Dom. Anim., 27, 1992: 161-168.
- BILTON, R. J. - MOORE, N. W.: *In vitro* culture, storage and transfer of goat embryos. Austral. J. Biol., 29, 1976: 125-129.
- GRAFENAU, P. - PIVKO, J. - KUBOVIČOVÁ, E. - OBERFRANC, M. - LAURINČÍK, J. - ANTALOVÁ, H.: Reprodukcia a prenos embryí koz. Náš chov, Chov hospodárskych zvierat, 53, 1993 (1): 34-36.
- LEIBO, S. P.: Techniques for preservation of mammalian germplasm. Anim. Biotech., 3, 1992: 139-153.
- MASSIP, A. - van der ZWALMEN, P. - SCHEFFEN, B. - ECTORS, F.: Pregnancies following transfer cattle embryos preserved by vitrification. Cryo-Letters, 7, 1986: 270-273.
- McKELVEY, W. A. C. - ROBINSON, J. J. - AIKEN, R. P.: A simplified technique for the transfer of ovine embryos by laparoscopy. Vet. Rec., 117, 1985: 492-494.
- MYSLIVEC, V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. Praha, SZN 1957.
- NAGASHIMA, H. - KASHIWASAKI, N. - ASHMAN, R. - GRUPEN, C. - SEAMARK, R. F. - NOTTLE, M.: Recent advances in cryopreservation of porcine embryos. Theriogenology, 41, 1994: 113-118.
- NIEMANN, H.: Cryopreservation of ova and embryos from livestock: Current status and research needs. Theriogenology, 35, 1991 (1): 109-124.
- RALL, W. F.: Cryopreservation of oocytes and embryos: Methods and applications. Anim. Reprod. Sci., 28, 1992: 237-245.
- ŘÍHA, J.: Biologická hlediska přenosu embryí u skotu. [Dissertation.] Rapotín, 1990. 228 s. - Výzkumný ústav pro chov skotu.
- ŘÍHA, J.: Kryokonzervace embryí hospodárskych zvierat. Rapotín, VÚCHS 1993. 76 s.
- RONG, R. - GUANGYA, W.: Simplified quick freezing of goat embryos. Theriogenology, 31, 1989: 252.
- STRINGFELLOW, D. A. - SEIDEL, S. M.: A procedural guide and general information for the use of embryo transfer technology emphasising sanitary procedures. 2nd ed. Manual of the International Embryo Transfer Society, 1990: 12-59.
- TERVIT, H. R. - HAVIK, P. G.: A modified technique for flushing ova from the sheep uterus. N. Z. Vet. J., 24, 1976: 138-140.

THIBIER, M. – NIBART, M. : Clinical aspects of embryo transfer in some domestic farm animals. *Anim. Reprod. Sci.*, 28, 1992: 139–148.

VALLET, J. C. – CASAMITJANA, P. – BREBION, P. – PERRIN, J.: Technique de production, de conservation et du transfert d'embryons chez les petits ruminants. *Rec. Med. Vet.*, 167, 1991: 249–257.

WILLASDEN, S. M.: Factors affecting the survival of sheep embryos during deep-freezing and thawing. In: ELLIOT, K. – WHELAN, J. (Eds.): The freezing of mammalian embryos. CIBA Foundation Symposium 52 (new series). Amsterdam, Elsevier, Excerpta Medica 1977: 175–189.

YUSWIATI, E. – HOLTZ, W. : Successful transfer of vitrified goat embryos. *Theriogenology*, 34, 1990: 629–632.

Received for publication July 5, 1994

ŘÍHA, J. – ČUNÁT, L. – McKELVEY, W. A. C. – MILLAR, P. – BERNATSKÝ, Č. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín; Státní plemenářský podnik, Praha; Edinburgh Genetics, Scottish Agricultural College, Edinburgh, Scotland; Britbreed, Edinburgh, Scotland; Zemědělské družstvo, Medlov):

Přenos importovaných zmrazených embryí kašmírových koz.

Živoč. Výr., 39, 1994 (10): 881–888.

Ekonomické problémy související s restrukturalizací zemědělství České republiky nutí zemědělce k hledání nových aktivit. Jednou z nich je možnost chovu kašmírových koz, které produkují lukrativní surovinu pro textilní průmysl. Jednou z rychlých cest vybudování stáda vysoké genetické kvality je možnost nákupu zmrazených embryí a jejich přenos do vlastních recipientek. Práce se zabývá vyhodnocením takové možnosti budování stáda kašmírových koz.

Embrya byla získávána chirurgickým způsobem v Edinburgh Genetics, SAC Edinburgh, od kašmírových koz F₂ generace po původním importu horských altajských kašmírových koz ze Sibiře. Dárkyně byly superovulovány prasečím folikulostimulujícím hormonem (pFSH, Ovagen v celkové dávce 8 ml) po čtyři dny v klesajícím dávkování od 13. dne cyklu. Estrus byl indukován vyjmutím tamponů se 45 mg gestagenu (Norgestamet, Intervet Ltd., UK), které byly kozám zavedeny celkem na 16 dní. V říji byly dárkyně intrauterinně inseminovány za 46 hodin po vyjmutí tamponů.

Před odběrem embryí šestý den po inseminaci byla dárkyním i.v. aplikována anesteze (Na-methohexiton) a dále byla provedena tracheální intubace a zavedena halotanová anesteze. Laparoskopicky byla provedena kontrola ovárií. Při celkové stimulaci vyšší než 4 CL byl proveden chirurgický odběr embryí v hřbetní poloze technikou, kterou popsali Ter vit a H a v i k (1976). Embrya byla izolována pod stereomikroskopem a kultivována v Ovum culture medium (OCM) doplněném 5 % inaktivovaného kozího séra 6 až 8 hodin do skončení výplachů celé skupiny dárkyň. Potom byla ekvilibrována v 0,5M a 1,0M etylenglykolu (EG) v OCM vždy po dobu 10 min a následně v 1,5M etylenglykolu v OCM po dobu 20 min a dána po

třech až čtyřech kusech do označených pejet, které byly uzavřeny teplem. Zmrazování embryí probíhalo ve zmrazovači běžným konvenčním postupem (po seedingu v $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ sestup teploty po $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ do $-37\text{ }^{\circ}\text{C}$ před umístěním do LN_2).

Rozmrazování probíhalo po dobu 7 s na vzduchu a potom 25 s ve vodní lázni teplé $35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Odmývání kryoprotektiva probíhalo ve třech stupních: 0,75M EG a 0,5M sacharóza v OCM na 10 min, potom 0,5M sacharóza v OCM na 10 min a následně promytí ve dvou kapkách OCM celkem 20 min.

Přenos byl prováděn synchronizovaným sánským kozám, u kterých byl cyklus blokován 16 dní intravaginálními tampony Intervet (40 mg) a bylo aplikováno PMSG (Intervet) v dávce 400 až 500 m.j. 24 hodin před vyjmutím tamponů. Jednotlivým vhodným příjemkyním byla endoskopicky 6. den po říji (7. den od začátku říje) přenášena jedno až tři embrya. Embrya byla naplněna do venae katetru a pomocí malé injekční stříkačky umístěna až do lumen děložního rohu. Přenos byl uskutečněn u příjemkyň v reprodukční sezóně a mimo reprodukční sezónu (tab. I). Březost byla stanovena sonograficky (Aloka, Japan).

Při přenosu v reprodukční sezóně zabřezlo ve dvou skupinách 75 % (15/20) a 85,7 % (12/14) příjemkyň, celkem 79,4 % (27/34), což je průkazně více ($P < 0,05$), než činilo zabřezávání po přenosu stejných embryí v termínu mimo sezónu (-50% ; 8/16 – Tab. I). Nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl v zabřezávání příjemkyň po různém typu přenosu (ipsilaterální přenos jednoho embrya – 71,4 %, dvou embryí – 63,6 %, bilaterální přenos dvou embryí – 100 %, tří embryí – 80 %). Dosažené zabřezávání je na úrovni výsledků uváděných v literatuře a dosahovaných na pracovišti exportující organizace.

kašmírová koza; embryo; přenos embryí; kryokonzervace; zabřezávání; dárkyně; příjemkyně; reprodukční sezóna (sezónnost)

Contact Address:

Doc. ing. Jan Ř í h a , DrSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Ropotín,
788 13 Vikýřovice, Česká republika, tel.: 0649/41 01, fax: 0649/57 02

VPLYV DIFERENCOVANEJ DOBY KONZERVÁCIE SPERMIÍ NA FERTILITU A LIAHNIVOSŤ VAJEC BROJLEROVÝCH SLIEPOK

P. Škrobánek, J. Baumgartner, Z. Končková, I. Bystrický

Výskumný ústav živočíšnej výroby, Stanica chovu a šľachtenia hydiny,
Ivanka pri Dunaji

V experimente bola testovaná fertilizačná schopnosť spermíí brojlerových kohútov, ktoré boli po dobu 24, 4, 1, 1/4, resp. 1/16 hodiny vystavené pôsobeniu teploty 5 °C. K inseminácii kontrolnej skupiny nosníc bol použitý čerstvý riedený ejakulát. Najefektívnejší rozdiel 2,7 % v prospech fertilizačnej schopnosti konzervovaných spermíí bol dosiahnutý po uchovávaní ejakulátu brojlerových kohútov počas 1 h pri teplote 5 °C.

kohút; spermie; konzervácia; fertilita; liahnivosť

Pri uchovávaní ejakulátu kohútov *in vitro* sa stretávame s javom, keď s predlžujúcou sa dobou konzervácie prežíva bez narušenia bunecných membrán stále menej a menej fertilizácie schopných spermíí. Priamo i nepriamo to potvrdzujú práce všetkých autorov zaoberajúcich sa touto problematikou (Wishart, 1981; Schramm, 1988; Van Wambeke, 1988; Škrobánek, 1990). Aké sú však vlastnosti týchto spermíí a akými prostriedkami ich môžeme aktivovať, zostáva zatiaľ nejasné.

Cieľom našej práce bolo zistiť vplyv uchovávaní ejakulátu po dobu 1/4 až 24 hodín pri teplote 5 °C na fertilizačnú kapacitu spermíí kohútov brojlerového typu.

MATERIÁL A METÓDA

Do pokusu bolo zaradených 200 nosníc a 20 kohútov materskej línie hybrida Slovgal vo veku 28 týždňov v čase prvej inseminácie. Všetky zvieratá boli umiestnené individuálne v trojetážovej klietkovej batérii pri svetelnom režime 16 h svetlo a 8 h tma. Svetelný deň začínal o 19.00 a končil o 11.00 hodine. Nosnice dostávali denne 140 g štandardnej krmnej zmesi s prídavkom gritu. Kohúti prijímali krmivo formou *ad libitum* a ako dietetický doplnok sa im podával ovos.

Ejakulát od kohútov sme získavali dvakrát týždenne. Z ďalšieho použitia sme prísne vylučovali ejakuláty znečistené močom a trusom. Ejakulát z prvého odbe-

ru v týždni (utorok) sme použili k inseminácii nosníc, ejakuláty z ďalších odberov sme využívali k iným experimentálnym účelom.

Po prenesení do laboratória (5 až 7 min) sme vyhovujúce ejakuláty zmiešali, schladili vo vodnom kúpeli (20 °C) a riedili v pomere 1 : 1 konzervačným médiom tohto zloženia: glutamát sodný . H₂O – 0,94 g, octan sodný – 0,19 g, NaH₂PO₄ . 2 H₂O – 0,12 g, NaCl – 0,06 g, K₂HPO₄ – 0,63 g, octan draselný – 0,18 g, citrónan draselný . H₂O – 0,09 g, KCl – 0,07 g, octan horečnatý . 4 H₂O – 0,06 g, fruktóza – 0,75 g, TES – 0,32 g, kyselina octová (10 %) – 0,50 ml, destilovaná H₂O – do 100,00 ml (pH 7,2).

Zriedený ejakulát sme rozdelili do ôsmich fľaštičiek s rovným dnom (vnútorný priemer 24 mm) a uzatvorili ich alumíniovou fóliou.

Polovicu fľaštičiek sme vložili do chladničky, kde sme ich ponechali pri teplote 5 °C postupne po dobu 24, 4, 1, 1/4 a 1/16 hodiny. Druhú polovicu fľaštičiek sme vložili do prenosného termoboxu a preniesli v rámci 5 až 7 minút do haly, kde sme vzorky ejakulátu okamžite použili k inseminácii nosníc.

Po riedení ejakulátu sme haemocytometrickou metódou stanovili priemernú koncentráciu spermíí v riedenom ejakuláte. Na základe nej sme potom pred každou insemináciou určili objem inseminačnej dávky. Taktiež sme orientačne sledovali motilitu a morfológiu spermíí.

Všetky nosnice sme intravaginálne inseminovali dávkou približne 100.10⁶ spermíí jedenkrát týždenne. Pri všetkých aplikáciách sme najskôr vykonali insemináciu kontrolnej skupiny nosníc (100 ks) s čerstvým riedeným ejakulátom a potom insemináciu pokusnej skupiny (100 ks) s ejakulátom uchovávaným konkrétne dobu. Vplyv každej z testovaných dôb uchovávanía ejakulátu, s výnimkou 1 h, na fertilizačnú schopnosť spermíí sme preverovali trikrát. Účinok doby konzervácie 1 h sme testovali päťkrát. Celkom sme vykonali (4 . 3) + 5 = 17 inseminácií.

Vajcia sme zberali dvakrát denne, tzn. o 8.00 a 10.30 hodine, a v týždenných intervaloch sme ich nakladali do liahne. Na šiesty deň sme presvietením stanovili fertilitu vajec a hodnotili ju ako percento oplodnených vajec znesených počas druhého až ôsmeho dňa po inseminácii nosníc. Na 18. deň sme vajcia opäť presvietili, vyradili uhynuté embryá a presunuli do doliahne. Na 21. deň sme zisťovali liahnivosť vajec.

Údaje získané v experimente sme štatisticky spracovali a výsledky zhodnotili Duncanovým testom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky experimentu sú uvedené v tab. I. Z hľadiska cieľa pokusu bol najpriaznivejší rozdiel medzi fertilitou pokusnej a kontrolnej skupiny nosníc dosiahnutý po uchovávaní ejakulátu počas jednej hodiny pri teplote 5 °C. Fertilizačná

I. Porovnanie reprodukčnej schopnosti ejakulátu kohútov uchovávaného počas 24, 4, 1, 1/4, resp. 1/16 hodiny pri teplote 5 °C (pokus) a ejakulátu po odbere okamžite použitého k inseminácii nosníc (kontrola) – Comparison of the reproductive capacity of cock ejaculate stored at a temperature of 5 °C for 24, 4, 1, 1/4 and/or 1/16 hours (experiment) and of ejaculate used for insemination of layers instantly after collection (control)

Čas ¹ (h)	Pokus ²		Kontrola ³	
	fertilita ⁴ (%)	liahnivosť ⁵ (%)	fertilita ⁴ (%)	liahnivosť ⁵ (%)
24	90,3*	77,7*	95,9*	82,1*
4	94,8	85,7	94,2	85,6
1	95,7*	87,4	93,0*	85,6
1/4	94,0	85,2	93,9	87,1
1/16	94,2	88,2	93,5	85,9

Hodnoty v riadku označené znamienkom (*) sú signifikantne odlišné ($P < 0,05$)

The values in the row denoted by the sign (*) are significantly different ($P < 0.05$)

¹time, ²experiment, ³control, ⁴fertility, ⁵hatchability

schopnosť po túto dobu konzervovaných spermií sa zlepšila v priemere o 2,7 % v porovnaní s fertilizačnou schopnosťou čerstvého riedeného ejakulátu. Naproti tomu konzervačná doba 24 hodín pôsobila na fertilitu výrazne depresívne. Oproti kontrole znižovala fertilizačnú schopnosť kohútich spermií o 5,6 %. Doby uchovávaní ejakulátu 4, 1/4 a 1/16 hodiny vplývali na fertilizačnú kapacitu spermií indiferentne. Obdobné diferencie boli zaznamenané aj pri hodnotení liahnivosti vajec. Najvyšší rozdiel bol 4,4 % po 24hodinovej konzervácii spermií v neprospech pokusnej skupiny. Ostatné testované doby konzervácie ejakulátu pôsobili na liahnivosť vajec nevýznamne. V prospech pokusnej skupiny bola liahnivosť vyššia po 1/16, 1 a 4 hodinách a v prospech kontroly po 1/4 hodine uchovávaní spermií pri teplote 5 °C pred insemináciou nosníc.

Pokles fertilizačnej schopnosti ejakulátu kohútov po 24hodinovej konzervácii pri teplotách nad 0 °C potvrdzujú práce mnohých autorov (L a k e , R a v i e , 1981; W i s h a r t , 1981; B l e s b o i s et al., 1993). Hlavnou príčinou je postupné metabolické vyčerpanie a strata integrity spermií, ku ktorej sa pridružuje zmena pH prostredia, nedostatok kyslíka a hromadenie sa produktov metabolizmu. K uchovaniu fertility na úrovni čerstvého ejakulátu je potrebné prirodzený úbytok spermií v inseminačnej dávke kompenzovať zvýšením ich počtu (L a k e , R a v i e , 1979, 1980; V a n W a m b e k e et al., 1986). Obdobný, i keď menej výrazný, býva pokles fertilizačnej kapacity spermií po šiestich hodinách konzervácie (V a n W a m b e k e , 1984). Na základe našich pozorovaní sa však doba konzervácie štyri hodiny ukazuje ako hraničná, keďže fertilizačná schopnosť spermií nebola po jej uplynutí redukovaná. I tento pozna-

tok je však nutné považovať za relatívny. Keďže v praxi bežne používaná inseminačná dávka $100 \cdot 10^6$ spermíí je tak luxusná, že akýkoľvek úbytok buniek počas tejto doby konzervácie je schopná kompenzovať. Naše skoršie pozorovanie dokonca potvrdzujú dostatočnosť ešte i $20 \cdot 10^6$ spermíí v inseminačnej dávke pre dosiahnutie efektívnej úrovne fertility (Š k r o b á n e k , L e d e č , 1990). Z tohto aspektu doby konzervácie 1, 1/4 a 1/16 hodiny by mali uchovávať úroveň fertility na úrovni čerstvého ejakulátu, čo nakoniec výsledky aj potvrdili.

Obmedzenosť počtu nosníc bola tiež dôvodom k tomu, že jednotlivé expozičné doby nemohli byť porovnávané paralelne, ale vždy len jedna z nich oproti kontrole. Spôsobuje to isté ťažkosti v ich vzájomnom porovnávaní, keďže nasledovali za sebou. Dosiahnuté výsledky sú tak pod vplyvom určitej fázy reprodukčnej sezóny. Z tohto dôvodu sme absolútne najvyššiu fertilitu (95,9 %) zaznamenali na začiatku reprodukčnej sezóny u kontrolnej skupiny nosníc porovnáwanej s pokusnou skupinou, ktorá bola inseminovaná ejakulátom uchovávaným 24 hodín.

L i t e r a t ú r a

BLESBOIS, E. – GRASSEAU, I. – BLUM, J. C.: Effects of vitamin E on fowl semen storage at 4 °C. *Theriogenology*, 39, 1993: 771–779.

LAKE, P. E. – RAVIE, O.: Effect on fertility of storing fowl semen for 24 h at 5 °C in fluids of different pH. *J. Reprod. Fertil.*, 57, 1979: 149–155.

LAKE, P. E. – RAVIE, O.: Storage of fowl semen for different periods above 0 °C. In: 9th Int. Congr. Anim. Reprod. and A.I., Madrid, 1980: 113–116.

LAKE, P. E. – RAVIE, O.: An attempt to improve the fertility of stored fowl semen with certain additives in a basic diluent. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, 21, 1981 (6 B): 1077–1084.

SCHRAMM, G. P.: Reproduktive Leistung von Hühnern nach Insemination mit bis zu 7 Tage gelagertem Flüssigsperma. *Mh. Veter.-Med.*, 43, 1988 (18): 646.

ŠKROBÁNEK, P.: Vplyv nového riedidla na fertilizačnú schopnosť spermíí kohútov uchovávaných počas troch až ôsmich dní pri teplote 1 °C. *Živoč. Výr.*, 35, 1990: 655–659.

ŠKROBÁNEK, P. – LEDEČ, M.: Vplyv počtu spermíí v inseminačnej dávke a doby uchovávania na fertilizačnú schopnosť ejakulátu kohútov. *Veter. Med. (Praha)*, 35, 1990: 481–484.

VAN WAMBEKE, F.: Effect of semen storage time and number of spermatozoa inseminated on the fertility and hatchability of eggs from dwarf broiler hens. *Brit. Poult. Sci.*, 25, 1984: 583–587.

VAN WAMBEKE, F.: The effect of intermittent agitation during a 48 hour storage period and number of spermatozoa inseminated on fertility and hatchability of fowl semen. In: Proc. XVIII Worlds Poultry Congr., Nagoya, Japan, 1988: 615–616.

VAN WAMBEKE, F. – MESTDAGH, M. – CAVE, N. – GROOTE, G.: A comparison of dwarf and normal breeders with special reference to fertility and hatchability results obtained with fresh and stored semen. In: 7th Europ. Poult. Conf., Paris, 1986: 941–945.

WISHART, G. J.: The effect of continuous aeration on the fertility of fowl and turkey semen stored above 0 °C. *Brit. Poult. Sci.*, 22, 1981: 445–450.

Došlo 30. 5. 1994

ŠKROBÁNEK, P. – BAUMGARTNER, J. – KONČEKOVÁ, Z. – BYSTRICKÝ, I. (Research Institute of Animal Production, Poultry Station, Ivanka pri Dunaji):

The effect of different storage time of spermatozoa on fertility and hatchability of eggs of broiler hens.

Živoč. Výr., 39, 1994 (10): 889–893.

In an experiment the effect was tested of ejaculate storage at a temperature of 5 °C for 24, 4, 1, 1/4 and/or 1/16 hours on the fertilizing capacity of spermatozoa in broiler cocks. The birds were divided into two groups. The experimental group (100 birds) was inseminated with preserved ejaculate and the control group of layers (100 birds) with fresh diluted ejaculate. The insemination dose was $100 \cdot 10^6$ spermatozoa and the insemination interval was 7 days. A total of 17 inseminations was done in the period of investigation. The different times of preservation were not tested paralelly, hence they cannot be compared with each other. The average fertility (experiment : control) was 90.3 : 95.9; 94.8 : 94.2; 95.7 : 93.0; 94.0 : 93.9 and/or 94.2 : 93.5% while the average hatchability of hatching eggs (experiment : control) was 77.7 : 82.1; 85.7 : 85.6; 87.4 : 85.6; 85.2 : 87.1 and/or 88.2 : 85.9%. The most effective difference of 2.7% in favor of the fertilizing capacity of preserved spermatozoa was observed for one-hour storage of ejaculate of broiler cocks.

cock; spermatozoa; preservation; fertility; hatchability

Kontaktná adresa:

Ing. Peter Š k r o b á n e k , CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Stanica chovu a šľachtenia hydiny, 900 28 Ivanka pri Dunaji, Slovenská republika, tel.: 07/94 31 21

Oznamujeme čtenářům a autorům našeho časopisu,

že v návaznosti na časopis Scientia agriculturae boemoslovaca, který až do roku 1992 vycházel v Ústavu vědeckotechnických informací Praha, vydává od letošního roku

Vysoká škola zemědělská v Praze

časopis

Scientia agriculturae bohémica

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

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

Příspěvky do časopisu (v angličtině) posílejte na adresu:

**Vysoká škola zemědělská
Redakce časopisu Scientia agriculturae bohémica
165 21 Praha 6-Suchbát**

STRAVITELNOST BRIKETOVANÉ KOMPLETNÍ KRMNÉ SMĚSI S RŮZNĚ UPRAVENOU OBILNINOU

P. Veselý

Vysoká škola zemědělská, Brno

V pokusu se šesti skopci plemene kavkazské merino byl sledován vliv zařazení různě upraveného pšeničného zrna do kompletní krmné směsi na její stravitelnost. V rámci bilančních devítidenních období byl porovnáván vliv čtyř pokusných zásahů (I–IV), tj. varianty s celým neupraveným pšeničným zrnem (I), šrotovaným zrnem (II), celým zrnem upraveným hydroxidem sodným (III) a hydrotermicky upraveným zrnem (IV). Testované kompletní směsi byly tvarovány na pístovém briketovacím lisu o průměru tubusů 64 mm. Průkazně nejvyšší stravitelnost ($P < 0,001$) sušiny, tuku, BNLV, organické hmoty a ($P < 0,05$) N-látek byla zjištěna u pokusné varianty III (70,41; 70,66; 77,06; 72,08; 81,40 %) a vlákniny u pokusné varianty IV (57,73 % – $P < 0,001$). Naopak nejnižší hodnoty stravitelnosti byly zjištěny u pokusné varianty II. Následně i škrobová hodnota a hodnoty ME, NEL a NEV byly prokazatelně ($P < 0,001$) nejvyšší u pokusné varianty III – 52 ŠJ; 16,86; 6,20 a 6,13 MJ/kg sušiny.

skopci; kompletní směs; úprava zrna pšenice; tvarování; stravitelnost; energetická hodnota

Obilniny, jako komponent krmných dávek přežvýkavců, se významnou měrou podílí na úrovni užitkovosti zvířat. Efektivnost živočišné výroby je výrazně ovlivňována jejich racionální spotřebou. Proto se využívá celá řada úprav obilnin, kladoucích si za cíl zvýšení jejich nutriční hodnoty. Racionální využití těchto metod v praktických podmínkách je založeno na ověření jejich účinnosti v konkrétních systémech výživy.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Šrotování obilnin s jejich případným následným lisováním do granulí nebo pelet se již řadu let řadí mezi klasické mechanické úpravy zrnin. B r u h n et al. (1959) konstatovali, že žádná fáze mechanizace zemědělských prací padesátých let se nesečkala s takovým zájmem jako peletování krmiv. Většina prací sledujících vliv tvarování se shoduje v názoru, že tvarováním nedochází k významnému ovlivnění stravitelnosti (R o b e r t s , 1964), ale že daleko výraznější vliv bude mít způsob úpravy krmiva před tvarováním, zejména ve vztahu k rozmělnění

krmiv, a to jak ve směru rychlejšího průchodu krmiva trávicím traktem, dávaného do souvislosti se snížením stravitelnosti krmiv (C a m p l i n g , 1966), tak ve směru mnohem intenzivnějšího trávení krmiva v batoru, které vyrovnává handicap rychlejšího průchodu tráveniny (E n s m i n g e r et al., 1990). U úpravy zrna NaOH jde o zvýšení dostupnosti vlákniny semenných obalů a mezibuněčných stěn zrna pro celulolytické enzymy s následným zvýšením stravitelnosti (B e r g n e r et al., 1981). Hydrotermické úpravy se zaměřují především na zvýšení utilizace obilného škrobu zvýšením podílu jeho mikrobiální degradace v batoru (V á c l a v í k , T r á v n í č e k , 1989; T h e u r e r , 1986).

MATERIÁL A METODA

Pokus byl uskutečněn na šesti skopcích plemene kavkazské merino, kterým byla předkládána kompletní tvarovaná krmná směs tohoto složení: pšenice – 30 %, vojtěšková moučka – 33 %, ječná sláma – 32 %, melasa – 5 %. Výživná hodnota krmných směsí je uvedena v tab. I. Navíc bylo na 1 kg směsi přidáváno

I. Výživná hodnota kompletních krmných směsí – Nutritive values of complete feed mixtures

Obsah živin v sušině kompletní směsi ¹ (%)	Pokusný zásah ^{*)}			
	I	II	III	IV
Dusíkaté látky ²	19,17	20,03	19,83	20,18
Tuk ³	2,52	2,31	2,61	2,30
Vláknina ⁴	24,31	23,96	26,08	22,83
BNLV ⁵	45,63	46,56	43,98	45,55
Popel ⁶	8,37	7,14	7,50	9,14
Sušina ⁷	84,33	84,02	83,82	83,46

^{*)} Pro tab. I až III: Pokusný zásah – kompletní směs s pšeničným zrnem

I – celým, neupraveným

II – šrotovaným bez dalších úprav

III – celým, upraveným NaOH

IV – napařovaným a mačkaným bez dalších úprav

For Tabs. I to III: Experimental intervention – complete mixture with wheat grain:

I – whole, untreated

II – ground without any supplementary treatments

III – whole, untreated with NaOH

IV – steamed and pressed without any supplementary treatments

¹ nutrient content in percentage of dry matter, ² crude protein, ³ fat, ⁴ fibre, ⁵ nitrogen-free extract, ⁶ ash, ⁷ dry matter

26 g močoviny a u variant bez aplikace NaOH 15 g NaCl. Receptura kompletní směsi byla sestavena podle metodických zásad pro provádění bilančních a skupinových pokusů na přežvýkavcích (S c h i e m a n n , 1981).

V rámci pokusu byly testovány čtyři varianty krmných směsí, které se lišily pouze mechanickou, resp. chemickou úpravou pšenice, podle tohoto schématu testace:

Pokusný zásah			
I	II	III	IV
pšenice celé zrno	šrotovaná pšenice	pšenice celé zrno upravené NaOH	mačkaná napařená pšenice

Při úpravě pšenice NaOH (pokusný zásah III) byly na 100 kg pšenice aplikovány 4 kg NaOH, které byly rozpuštěny v 7 l H₂O. Po aplikaci NaOH byla k pšenici přidána močovina. Takto upravená pšenice byla před vlastním zamícháním do směsi skladována tři dny v uzavřeném igelitovém pytli. Celé zrno pšenice (pokusný zásah I) bylo zpracováno stejným technologickým postupem s tím rozdílem, že na 100 kg zrna bylo aplikováno pouze 7 l H₂O bez NaOH. Mačkaná napařená pšenice (pokusný zásah IV) byla upravována na tepelném vložkovacím zařízení pro obilniny a luskoviny od fy BOCCHI. Všechny varianty byly tvarovány na pístovém briketovacím lisu na brikety o průměru 64 mm.

Dávkování sušiny krmné směsi bylo voleno podle autora S c h i e m a n n (1981) na úrovni výživy 1,5. V bilančním období přijímali skopci v průměru 14,93 g sušiny na 1 kg živé hmotnosti. Stravitelnost organických živin byla stanovena ve čtyřech devítidenních bilančních obdobích (4 x 6).

Údaje o úrovni hodnot jednotlivých proměnných byly stanoveny:

- přímo (analytickými metodami podle ČSN 46 7092, stanovením hmotnosti)
- nepřímo (výpočtem poměrných ukazatelů, výpočtem energetické hodnoty – S o m m e r a kol., 1994).

Významnost rozdílů mezi průměry byla u analýzy rozptylu posuzována podle Tukeye (S n e d e c o r , C o c h r a n , 1969).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Příjem živin na 1 kg W^{0,75}/den a průměrná živá hmotnost jsou uvedeny v tab. II.

Zjištěné koeficienty bilanční stravitelnosti a energetická hodnota směsí jsou uvedeny v tab. III. Vzhledem k tomu, že u všech pokusných zásahů byla použita shodná technologie tvarování (pístový briketovací lis o průměru tubusů 64 mm), je možné vycházet z toho, že zjištěné rozdíly ve stravitelnosti organických živin byly ovlivněny jen odpovídající úpravou pšeničného zrna zařazeného do pokusných krmných směsí.

II. Příjem živin na 1 kg $W^{0,75}$ /den a průměrná živá hmotnost – Intake of nutrients per 1 kg of $W^{0,75}$ /day and average live weight

Sledovaný ukazatel ¹	Jednotka ⁹	Pokusný zásah ¹⁰			
		I	II	III	IV
Příjem živin a energie ¹¹ /1 kg $W^{0,75}$					
Sušina ²	g	39,8	41,0	38,9	40,0
Dusíkaté látky ³	g	7,6	8,2	7,7	8,1
Vláknina ⁴	g	9,7	9,8	10,1	9,1
BNLV ⁵	g	18,1	19,1	17,1	18,2
Organická hmota ⁶	g	36,5	38,1	36,0	36,4
Škrobové jednotky ⁷	ŠJ	0,0204	0,0195	0,0202	0,0204
BE	MJ	0,732	0,768	0,724	0,730
ME	MJ	0,400	0,391	0,404	0,396
NEL	MJ	0,237	0,229	0,241	0,235
NEV	MJ	0,235	0,206	0,248	0,227
Průměrná živá hmotnost ⁸	kg	50,17	51,33	50,83	50,50

¹studied indicator, ²dry matter, ³crude protein, ⁴fibre, ⁵nitrogen-free extract, ⁶organic matter, ⁷starch value, ⁸live weight, ⁹unit, ¹⁰experimental intervention, ¹¹intake of nutrients and energy

Z uvedených hodnot je patrné, že zařazení neupraveného zrna (pokusný zásah I), resp. různě upraveného zrna pšenice (pokusný zásah II až IV) ovlivnilo průkazně stravitelnost sušiny i všech hodnocených organických živin. Průkazně nejvyšší stravitelnost sušiny, dusíkatých látek, tuku, BNLV a organické hmoty byla zjištěna u pokusné varianty se zrnem upraveným NaOH (pokusný zásah III) a vlákniny u pokusné varianty s hydrotermicky upraveným zrnem (pokusný zásah IV). Naproti tomu průkazně nejnižší hodnoty stravitelnosti byly zjištěny u pokusného zásahu se šrotovanou pšenicí. Významnost rozdílů stravitelnosti organických živin je uvedena v tab. IV.

V dané souvislosti se jako nejméně efektivní prokázala úprava zrna šrotováním. Potvrzuje to obecně udávanou závislost mezi rychlejší pasáží krmiva s následným snížením stravitelnosti (C a m p l i n g , 1966). Jako neúčinná se ukázala i hydrotermická úprava. Oproti kontrole (neupravenému zrně) byla u ní zjištěna průkazně vyšší stravitelnost vlákniny, ale i průkazně nižší stravitelnost tuku a BNLV. To znamená, že nedošlo ke zlepšení utilizace škrobu zrna pšenice. Tato skutečnost je v souladu se zjištěním autora T h e u r e r (1986), že hydrotermické zpracování zrna obilnin má na trávení škrobu menší dopad u ovcí než

III. Koeficienty stravitelnosti živin a energetická hodnota kompletních krmných směsí – Coefficients of digestibility of nutrients and energy value of complete feed mixtures

Sledovaný ukazatel ¹	Jednotka ⁹	Pokusný zásah ¹⁰			
		I	II	II	IV
Koeficienty stravitelnosti ¹¹ ± s _x (n = 6)					
Sušina ²	%	68,79 ± 0,37 ^b	64,51 ± 0,30 ^a	70,41 ± 0,36 ^c	69,66 ± 0,30 ^c
Dusíkaté látky ³	%	81,24 ± 0,35 ^b	71,19 ± 0,37 ^{ac}	81,40 ± 0,35 ^b	80,20 ± 0,36 ^{bc}
Tuk ⁸	%	69,17 ± 0,37 ^c	52,47 ± 1,56 ^a	70,66 ± 0,39 ^c	59,19 ± 0,53 ^b
Vláknina ⁴	%	55,65 ± 0,63 ^b	50,22 ± 0,58 ^a	55,77 ± 0,67 ^b	57,73 ± 0,61 ^c
BNLV ⁵	%	74,25 ± 0,21 ^c	68,89 ± 0,55 ^a	77,06 ± 0,32 ^d	72,11 ± 0,49 ^b
Organická hmota ⁶	%	70,73 ± 0,43 ^b	66,04 ± 0,30 ^a	72,08 ± 0,36 ^c	69,97 ± 0,30 ^b
Energetická hodnota směsí (v sušině) ¹²					
Škrobová hodnota ⁷	ŠJ	51,37 ^{bc}	47,54 ^a	52,00 ^c	50,93 ^b
BE	MJ/kg sušiny	18,31	18,72	18,64	18,23
ME	MJ/kg sušiny	10,04 ^b	9,54 ^a	10,40 ^c	9,89 ^b
NEL	MJ/kg sušiny	5,97 ^b	5,99 ^a	6,20 ^c	5,86 ^b
NEV	MJ/kg sušiny	5,88 ^b	5,37 ^a	6,13 ^c	5,77 ^b

Průměry stejného řádu, označené odlišnými písmeny, jsou navzájem odlišné ($P < 0,05$) – Averages of the same order, marked by different letters, are reciprocally distinct ($P < 0,05$)
 Pro výpočet BE, ME, NEL a NEV směsí byly použity regresní rovnice podle autorů S o m e r a kol. (1994) – For calculation of BE, ME, NEL and NEV mixtures regression equations were used after S o m m e r et al. (1994)

¹studied indicator, ²dry matter, ³crude protein, ⁴fibre, ⁵nitrogen-free extract, ⁶organic matter, ⁷starch value, ⁸fat, ⁹unit, ¹⁰experimental intervention, ¹¹coefficients of digestibility, ¹²energy value of mixtures (in dry matter)

u skotu. O to větší význam by mohlo mít zvýšení stravitelnosti u pokusného zásahu III pro aplikaci úpravy zrna pšenice hydroxidem sodným ve výživě skotu.

V důsledku zvýšení stravitelnosti dusíkatých látek, tuku, BNLV a organické hmoty došlo u krmné směsi se zrnem pšenice ošetřeným NaOH k průkaznému zvýšení (tab. III a IV) škrobové hodnoty (oproti pokusným zásahům II a IV). Podle nového systému vyjadřování energetické hodnoty krmiv (S o m m e r a kol., 1994) bylo zjištěné zvýšení ME, NEL a NEV průkazné i ve srovnání s variantou s celým neupraveným zrnem.

IV. Významnost rozdílů stravitelnosti organických živin – Significance of differences of digestibility of organic nutrients

	Pokusný zásah ¹ / Sledovaný ukazatel ²											
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	sušina ³				dusíkaté látky ⁴				tuk ⁵			
I	—	***	** ¹⁾		—	*			—	***		***
II		—	***	***		—	*			—	***	***
III			—	*			—				—	***
IV				—				—				—
	vláknina ⁶				BNLV ⁷				organická hmota ⁸			
I	—	***		*	—	***	***	**	—	***	*	
II		—	***	***		—	***	***		—	***	***
III			—	*			—	***			—	***
IV				—				—				—
	škrobová hodnota ⁹				ME + NEL				NEV			
I	—	***			—	***	***		—	***	**	
II		—	***	***		—	***	***		—	***	***
III			—	*			—	***			—	***
IV				—				—				—

¹⁾ * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$

¹ experimental intervention, ² studied indicator, ³ dry matter, ⁴ crude protein, ⁵ fat, ⁶ fiber, ⁷ nitrogen-free extract, ⁸ organic matter, ⁹ starch value

Ze zjištěných hodnot vyplývá, že úprava zrna pšenice hydroxidem sodným, po jejím následném smíchání s ostatními komponenty krmné směsi a tvarování na píستovém briketovacím lisu, se ukazuje jako efektivní technologie zvyšující stravitelnost krmné směsi i její energetickou hodnotu.

Literatura

- BERGNER, L. L. – ANDERSON, G. D. – FAHEY, G. C.: Alkali treatment of cereal grains. I. *In situ* and *in vitro* evaluation. *J. Anim. Sci.*, 52, 1981: 138–143.
- BRUHN, H. D. – ZIMMERMANN, A. – NIEDERMEIER, R. P.: Developments in pelleting forage crops. *Agric. Engng.*, 1959: 204–207.
- CAMPLING, R. C.: A preliminary study of the effect of pregnancy and of lactation on the voluntary intake of food by cows. *Brit. J. Nutr.*, 20, 1966: 25–39.

ENSMINGER, M. E. – OLDFIELD, J. E. – HEINEMANN, W. W.: Feeds and Nutrition. 2nd ed. Clovis, USA, The E.P.C. 1990. 1544 s.

ROBERTS, W.K.: Pelleted and unpelleted all-concentrate rations for fattening beef cattle. *Can. J. Anim. Sci.*, 44, 1964: 132–141.

SCHIEMANN, R.: Methodische Richtlinien zur Durchführung von Verdauungsversuchen für die Futterwertschätzung. *Arch. Tierernährung*, 31, 1981: 1–19.

SNEDECOR, G.W. – COCHRAN, W.G.: Statistical Methods. 6th ed. The Ames, Iowa, USA, Iowa State Univ. Press 1969. 593 s.

SOMMER, A. a kol.: Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce. 1. vyd. Pohořelice, 1994. 198 s.

THEURER, C. B.: Grain processing effects on starch utilization by ruminants. *J. Anim. Sci.*, 63, 1986: 1649–1662.

VÁCLAVÍK, P. – TRÁVNÍČEK, J.: Hydrotermická úprava zrnin. In: Konzervace objemných krmiv II. Brno, 1989: 16–19.

ČSN 46 7092. Metody zkoušení krmiv. Praha, ÚNM 1985.

Došlo 12. 7. 1994

VESELÝ, P. (University of Agriculture, Brno):

Digestibility of preformed complete feed mixture with various treated cereal.

Živoč. Výr., 39, 1994 (10): 895–902.

An experiment with six rams of the Caucasian Merino breed was carried out to study the effect of introduction of various treated wheat grain into the complete feed mixture on their digestibility. The mixture contained 30% of wheat, 33% of lucerne flour, 32% of barley straw and 5% of molasses. In addition 26 g of urea was added per 1 kg of mixture and 15 g of NaCl in treatments without application of NaOH.

Within balance nine-day periods the effect of four experimental interventions (I to IV) was compared; i.e. treatments with the whole untreated wheat grain (I), ground grain (II), whole grain treated with sodium hydroxide (III) and hydrothermically treated grain (IV). For treatment of wheat with NaOH (experimental intervention III) 4 kg of NaOH, dissolved in 7 l of water, was applied per 100 kg of wheat. After NaOH application urea was added to wheat, and wheat treated in this way was stored for three days in closed plastic sac before the proper stirring in the mixture. The whole wheat grain (experimental intervention I) was processed by the same technological procedure except for an application of 7 l of water without NaOH. Pressed steamed wheat (experimental intervention IV) was prepared in thermal flocculating device for cereals and legumes made by the firm BOCCHI. All treatments were shaped in the preforming press for preforms 64 cm in diameter.

Dosing of dry matter of feed mixture was chosen on the nutrition level of 1.5. Intake of nutrients per 1 kg $W^{0.75}$ /day and average live weight are in Tab. II.

The coefficients of balance digestibility and energy value of mixtures found are presented in Tab. III. Regarding the fact that identical technology of forming was

used in all experimental interventions, it may be presupposed that the differences found in digestibility of organic nutrients were caused exclusively by corresponding treatment of wheat grain included in the experimental feed mixtures.

Significantly highest digestibility of dry matter, crude protein, fat, nitrogen-free extract (BNLV) and organic matter was found in experimental treatment with grain treated with NaOH (III) and fibre in the experimental treatment with hydrothermically treated grain (IV). On the contrary, significantly lowest values of digestibility were found in experimental intervention with ground wheat. The significance of differences in digestibility of organic nutrients is presented in Tab. IV.

Within the context, the least effective was found to be the grain treatment with grinding. Hydrothermic treatment was also inefficient, in which, compared with the control (untreated grain), was found only significantly higher digestibility of fibre, but significantly lower digestibility of fat and N-free extract. Due to an increase in digestibility of crude protein, fat, N-free extract and organic matter, in feed mixture with wheat grain treated with NaOH a significant increase in indicators ŠH (starch value), ME, NEL and NEV occurred.

It follows from the value found that the treatment of wheat grain with sodium hydroxide after its subsequent blending with the other constituents of the feed mixture and forming on the piston preforming press, an efficient seems to be the technology raising digestibility of feed mixture and its energy value.

rams; complete feed mixture; treatment of wheat grain; forming; digestibility; energy value

Kontaktní adresa:

Ing. Pavel V e s e l ý , CSc., Vysoká škola zemědělská, Vysoká škola zemědělská,
Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 31 72,
fax: 05/45 21 20 44

VLIV PODÁVÁNÍ ŘEPKOVÉHO EXTRAHOVANÉHO ŠROTU BŘEZÍM PRASNICÍM NA VÝSLEDKY UŽITKOVOSTI V PRVNÍCH TŘECH VRZÍCH

L. Zeman¹, V. Šiške², I. Háp¹

¹Vysoká škola zemědělská, Brno,

²Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice

V pokusu prováděném na účelovém hospodářství VÚVZ Pohořelice jsme sledovali vliv různých zdrojů dusíkatých látek ve směsi pro březí prasnice. Do pokusu bylo zařazeno 84 prasnic-kříženek plemen bílé ušlechtilé a landrase, které jsme po ukončení odchovu (přibližně ve 120 kg živé hmotnosti) rozdělili na základě původu a živé hmotnosti do tří stejných pokusných skupin a podle nástupu říje postupně zapouštěli kanci (bratry). Do krmné směsi pro březí prasnice jsme zařadili místo 3,9 % sójového extrahovaného šrotu (skupina SEŠ) v první pokusné skupině 4,7 % řepkového extrahovaného šrotu (skupina ŘEŠ) a ve druhé skupině 3 % ŘEŠ a 3 % hrachu (skupina ŘEŠ+H). Hladinu lyzínu jsme ve všech skupinách vyrovnali na stejnou kalkulovanou úroveň. Kalkulovaný průměrný denní příjem glukosinolátů (od zapuštění do 110. dne březosti) byl 7,259 mMol (ŘEŠ) a 4,633 mMol (ŘEŠ+H). Zjistili jsme, že náhrada sójového extrahovaného šrotu (SEŠ) samotným řepkovým šrotem (ŘEŠ) nebo v kombinaci s hrachem (ŘEŠ+H) neměla průkazný vliv na živou hmotnost prasnic ve třech prvních po sobě jdoucích vrzích. Naproti tomu hmotnost narozených selat byla krmným zásahem negativně ovlivněna. Průkazný vliv ($P < 0,05$) jsme zaznamenali především na prvních dvou vrzích. Denní příjem 1 μ Mol GSL/W^{0,75} snižuje hmotnost narozeného selete teoreticky o 0,589 g. Hladina glukosinolátů je pravděpodobně hlavním faktorem, který negativně ovlivňuje hmotnost narozených selat. Z tohoto důvodu doporučujeme používat při krmení prasnic hladinu GSL nižší než 4,633 mMol na krmný den březí prasnice.

prasnice; řepkový extrahovaný šrot; glukosinoláty; reprodukce

Ozimá řepka a řepice jsou dnes rozhodujícími olejinami v oblasti mírného klimatického pásma. Původní typy řepky se v Evropě pěstovaly již od třináctého století (A p e l q v i s t, O h l s o n, 1972), avšak použití jejich semen nebo extrahovaných šrotů způsobovalo pro vysoký obsah škodlivých látek problémy v chovu zvířat. Již J u s t a J i r á s e k (1924) uvádějí, že řepkové pokruty po promíchání s vlažnou vodou „intenzívně zapáchají uvolňovanou hořčičnou silicí“ a není vhodné je proto bez úpravy zkrmovat prasatům.

Na konci 60. let se vyšlechtila odrůda řepky se sníženým obsahem kyseliny erukové (tzv. bezeruková, jednonulová, typ „0“, one low) a v roce 1974 byla v Kanadě vyšlechtěna první odrůda s velmi nízkým obsahem kyseliny erukové i glukosinolátů (dvounulová, typ „00“, double low). Dvounulové odrůdy se pak poměrně velmi rychle rozšířily (A h e r n e , L e w i s , 1978) a ve vyspělých státech postupně vytlačily starší typy řepok (Z e m a n et al., 1990).

Vysoká produkce řepky je příčinou toho, že řepka (ŘŠ), řepkové pokruty (ŘP) nebo řepkový extrahovaný šrot (ŘEŠ) se musí zkrmovat i těm kategoriím prasat, kterým se v minulosti nepodávaly. K a c z m a r c z y k a M i g d a l (1986) zkoumali možnost přidat řepkový olej do krmné dávky prasnic. Pokud touto cestou pokrývali asi 12 % potřeby energie, zvýšili tím porodní hmotnost selat, jejich životaschopnost i přírůstek v době kojení. V pokusu prováděném ve VÚVZ Pohořelice (6 % řepkového šrotu ve směsích pro kojící prasnice) bylo dosaženo pouze lepších výsledků růstu u selat, ale vliv na životaschopnost selat se nepodařilo prokázat (Z e m a n et al., 1988).

Š i š k e et al. (1986a – cit. Š i š k e , 1988) ověřovali možnost poloviční nebo úplné náhrady sójového extrahovaného šrotu řepkovým ve směsích u rostoucích prasniček. Zjistili, že částečnou náhradou (10 % ŘEŠ odrůdy Tandem ve směsi) se nepatrně snížily přírůstky. Úplná náhrada (20 % ŘEŠ Tandem ve směsi) se projevila snížením přírůstků a průkazným zvětšením jater, ledvin a štítné žlázy. Jako negativní kontrola bylo do pokusu zařazeno 10 % jednonulové odrůdy Silesia, která v porovnání s dvounulovou odrůdou Tandem prokazovala horší výsledky (Š i š k e et al., 1986b – cit. Š i š k e , 1988). Smyslové vlastnosti masa poražených zvířat nebyly krmnými zásahy ovlivněny.

V l č e k et al. (1984 – cit. Z e m a n et al., 1990) zjistili, že prasnicím je možné podávat kompletní krmné směsi se 3 % ŘEŠ typu „0“. Aby nedošlo k negativnímu ovlivnění výsledků reprodukce, doporučili podávat ŘEŠ buď jen v době březosti, nebo jen v době kojení. M r ó z et al. (1981) krmili prasnice dávkami s 0,5 % nebo 10 % řepkového šrotu (s obsahem 3,21 g/kg izotiokyanátu a 5,0 g/kg goitrinu). Nejistili průkazné rozdíly mezi skupinami v počtu narozených selat, živé hmotnosti prasnic, ani ve složení jejich jatečného těla. Nejlepších výsledků bylo dosaženo při zkrmování řepkového šrotu v kombinaci se silážovanými bramborami. Autoři předpokládají, že organické kyseliny siláže v tomto případě ovlivnily aktivitu myrosinázy a obsah glukosinolátů. Problematiku použití řepky (ŘŠ, ŘEŠ atd.) u prasnic zkoumali také D o u r m a d , E t i é n n e (1989) a F i l i p o t , D u f o u r (1977).

V České republice byl v roce 1981 ukončen přechod na odrůdy řepky s nízkým obsahem kyseliny erukové (zpravidla pod 2 %) a v roce 1991 na tzv. dvounulové řepky se sníženým podílem glukosinolátů, čímž se zvýšila krmivářská hodnota řepkových pokrutin. U současných odrůd se obsah celkových glukosi-

nolátů pohybuje v rozmezí 120 až 170 $\mu\text{Mol/g}$ beztukové hmoty (BTH) a u dvou-
nulových odrůd 10 až 70 $\mu\text{Mol/g}$ BTH. Hladina 30 $\mu\text{Mol/g}$ bývá považovaná za
hranici mezi jednonulovými a dvounulovými odrůdami řepky.

MATERIÁL A METODA

Na účelovém hospodářství VÚVZ Pohořelice byl proveden pokus, jehož cílem bylo ověřit vliv různých zdrojů dusíkatých látek ve směsi pro březí prasnice. Do pokusného sledování bylo zařazeno celkem 84 prasniček-kříženek plemen bílé ušlechtilé a landrase. Po ukončení odchovu (přibližně ve 120 kg živé hmotnosti) byly prasničky na základě původu a živé hmotnosti rozděleny do tří stejných pokusných skupin a podle nástupu říje postupně zapouštěny kanci (bratry) masných kombinací křížení. Do krmné směsi pro březí prasnice bylo místo 3,9 % sójového extrahovaného šrotu zařazeno v první pokusné skupině 4,7 % ŘEŠ a ve druhé skupině 3 % ŘEŠ a 3 % hrachu (ŘEŠ+H – tab. I). Hladina lyzínu byla ve všech směsích vyrovnána na předpokládanou stejnou úroveň. Po zapuštění byla prasničkám podávána pokusná krmná směs (ŘEŠ, ŘEŠ+H nebo SEŠ) až do 110. dne březosti v dávce 2,2 kg na krmný den. Složení směsí a obsah živin jsou uvedeny v tab. II. Použitý řepkový extrahovaný šrot obsahoval 70,2 μMol glukosinolátů/g. Od 110. dne březosti byla zkrmována krmná směs KO určená pro kojící prasnice. Dávkování směsí pro prasnice bylo u všech skupin stejné a je uvedeno v tab. III a IV. Od 110. dne březosti do 3. dne po porodu (v den porodu 1/2 denní dávky) dostávaly prasničky stejné množství směsi jako v březosti. V období laktace se prasnice krmily podle počtu kojených selat. Přesné dávky jsou uvedeny v tab. IV. Poslední tři dny kojení se denní dávka postupně snižovala a v den odstavu (28. den po porodu) nedostaly prasnice žádné krmivo, jen vodu. Během pokusu byla zvířata ustájena v kotcích bez přístupu do výběhu, v první polovině březosti po dvou až třech kusech v kotci a ve druhé polovině březosti individuálně. Směsi byly vlhčeny přibližně v poměru 3 : 1 a podávány do koryt jednou denně.

U prasnic byla individuálně sledována hmotnost na začátku pokusu, ve 110 dnech březosti, do 24 hodin po porodu a v 21. a 28. dni po porodu. Selata se vážila do 24 hodin po narození a ve 21 dnech věku individuálně a v den odstavu skupinově. Veškeré analytické rozbory komponentů, krmných směsí a výkalů byly prováděny v laboratořích VÚVZ Pohořelice podle ČSN 46 7070 (1982). Výpočet obsahu metabolizovatelné energie pro prasata (MEp) byl prováděn v souladu s doporučením autorů Š i m e č e k et al. (1993). Výsledky byly vyhodnoceny analýzou rozptylu (S n e d e c o r , C o c h r a n , 1969) nebo analýzou kovariance dvojného třídění (G o o d c h i l d , C a m p b e l l , 1973).

I. Složení směsí a obsah živin – Composition of mixture and nutrient contents

Komponent ¹	Označení směsi ²⁴			
	KPB			KPK
	ŘEŠ	ŘEŠ+H	SEŠ	KO
Pšenice ²	30,0	30,0	30,0	25,0
Ječmen ³	49,0	49,0	49,0	39,0
Otruby pšeničné ⁴	10,0	10,0	10,0	11,0
Oves ⁵	–	–	–	10,0
Sójový extrahovaný šrot ⁶	–	–	3,9	6,0
Řepkový extrahovaný šrot „0“ ⁷	4,7	3,0	–	–
Hrách ⁸	–	3,0	–	2,0
Masokostní moučka ⁹	–	–	–	1,0
Kvasnice etanolové ¹⁰	–	–	–	2,0
MVK PK	–	–	–	4,0
MVK PB	4,0	4,0	4,0	–
Lyzín krystalický ¹¹	0,13	0,1	0,11	–
Škrob ¹²	2,17	0,90	2,99	–
Celkem¹³	100,0	100,0	100,0	100,0
Sušina ¹⁴	% 87,66	87,41	87,21	87,72
NL ¹⁵	% 13,36	13,08	13,12	15,35
Tuk ¹⁶	% 1,55	1,46	1,57	1,67
Vláknina ¹⁷	% 4,45	4,43	4,19	4,67
ME prasata ¹⁸	MJ 12,24	12,26	12,39	12,30
VSŽ ¹⁹	% 69,54	69,62	70,33	69,40
Lyzín ²⁰	% 0,51	0,51	0,52	0,62
Metionin ²¹	% 0,19	0,19	0,19	0,22
Vápník ²²	% 0,83	0,82	0,83	0,78
Fosfor ²³	% 0,83	0,82	0,82	0,62

¹component, ²wheat, ³barley, ⁴wheat bran, ⁵oats, ⁶soybean meal, ⁷rapeseed meal „0“, ⁸pea, ⁹meat-and-bone meal, ¹⁰ethanol yeasts, ¹¹crystalline lysine, ¹²starch, ¹³total, ¹⁴dry matter, ¹⁵crude protein, ¹⁶fat, ¹⁷fibre, ¹⁸pigs, ¹⁹total digestible nutrients, ²⁰lysine, ²¹methionine, ²²calcium, ²³phosphorus, ²⁴denotation of mixture

Pro tab. I až VII:

ŘEŠ = směs s řepkovým extrahovaným šrotem

ŘEŠ+H = směs s řepkovým extrahovaným šrotem a hrachem

SEŠ = směs kontrolní se sójovým extrahovaným šrotem

KPB = kompletní směs pro prasnice březí

KPK = kompletní směs pro prasnice kojící

MVK PB obsahovala v 1 kg: mouka pšeničná 105 g, sůl krmná jemně mletá 125 g, krmný vápenec (VJM č. 8) 35 g, dihydrogenfosforečnan vápenatý 170 g, pyrofosforečnan sodný 120 g, premix vitamínů DB P3 125 g, premix stopových prvků MD I 35 g

MVK PK obsahovala v 1 kg: mouka pšeničná 220 g, sůl krmná jemně mletá 125 g, krmný vápenec (VJM č. 8) 325 g, dihydrogenfosforečnan vápenatý 120 g, pyrofosforečnan sodný 50 g, premix vitamínů DB P3 125 g, premix stopových prvků MD I 35 g

For Tabs. I to VII:

ŘEŠ = mixture with rapeseed meal

ŘEŠ+H = mixture with rapeseed meal and pea

SEŠ = control mixture with soybean meal

KPB = complete mixture for pregnant sows

KPK = complete mixture for suckling sows

1 kg of MVK PB contained: wheat meal 105 g, pulverized feed salt 125 g, feed limestone (VJM No. 8) 35 g, calcium dihydrogenphosphate 170 g, sodium pyrophosphate 120 g, premix of vitamins DB P3 125 g, premix of trace elements MD I 35 g

1 kg of MVK PK contained: wheat meal 220 g, pulverized feed salt 125 g, feed limestone (VJM No. 8) 325 g, calcium dihydrogenphosphate 120 g, sodium pyrophosphate 50 g, premix of vitamins DB P3 125 g, premix of trace elements MD I 35 g

II. Počty prasnic v jednotlivých skupinách – Numbers of sows in different groups

Pořadí vrhu ¹	Krmná směs ²		
	ŘEŠ	ŘEŠ+H	SEŠ
1. vrh	28	28	27
2. vrh	25	23	25
3. vrh	22	21	20

¹order of litter, ²feed mixture

VÝSLEDKY A DISKUSE

Během pokusu nebyly u zvířat zaznamenány žádné zdravotní problémy. Prasničky zařazené do pokusných skupin si během tří až pěti dnů zvykly na pach krmných směsí a ochotně je přijímaly. Jedna prasnička byla vyřazena, protože se u ní neprojevovala říje. Z původního počtu 83 prasnic bylo po každém vrhu z běžných důvodů (neplodnost, poruchy pohybového aparátu, tiché říje aj.) vyřazeno z každé skupiny tři až pět prasnic. Přesný počet prasnic je uveden v tab. II. V době březosti byly prasnicím podávány směsi podle zařazení do pokusných skupin. Od 110. dne březosti a v průběhu kojení jim byla podávána kompletní krmná směs pro kojící prasnice. Dávkování směsí je uvedeno v tab. IV. Za 110

III. Dávkování směsí pro prasnice v pokusu – Dosing of mixture for sows in the trial

Období ¹	Pokusná skupina ⁷		
	ŘEŠ	ŘEŠ+H	SEŠ
Jalovost a březost ²			
1. až 110. den ³	směs ŘEŠ	směs ŘEŠ+H	směs SEŠ
Dávka ⁴ (kg)	2,2	2,2	2,2
110. den až porod ⁵	směs KO	směs KO	směs KO
Dávka ⁴ (kg)	2,2	2,2	2,2
Dávkování krmiva ⁴ (kg)			
0. den až porod ⁶	2,2	2,2	2,2
1. den	2,2	2,2	2,2
2. den	2,2	2,2	2,2
3. den	3,0	3,0	3,0
4. den	4,0	4,0	4,0
5. den	5,0	5,0	5,0
6. až 25. den	*) podle počtu kojených selat ⁸		
26. den	5,0	5,0	5,0
27. den	3,0	3,0	3,0
28. den	–	–	–

*) 2,2 kg + 0,4 kg na každé sele – např. na 10 kojených selat ($10 \cdot 0,4 + 2,2$) = 6,6 kg směsi
Směs KO = směs pro kojící prasnice

*) 2.2 kg + 0.4 kg per each piglet – e.g. per 10 suckled piglets ($10 \cdot 0.4 + 2.2$) = 6.6 kg of mixture
Mixture KO = mixture for suckling sows

¹period, ²sterility and pregnancy, ³day 1 to day 110, ⁴feed dosing, ⁵day 110 to parturition, ⁶day 0 to parturition, ⁷experimental group, ⁸according to the number of suckled piglets

dnů březosti přijaly prasnice zařazené do skupiny ŘEŠ 798 mMol glukosinolátů (tj. 7,259 mMol GSL/den) a prasnice ze skupiny ŘEŠ+H 510 mMol (4,633 mMol GSL/den).

Průměrná hmotnost pokusných prasnic při zapuštění (tab. V) činila 127,3 kg. Např. Danielsen a Pedersen (1989) zjistili u prasnic při prvním zapuštění hmotnost 121 až 123 kg, tj. hodnoty mírně nižší. Hmotnost prasnic se ve všech pokusných skupinách zvyšovala ($P < 0,01$) s pořadím vrhu. Žádný z údajů týkající se absolutní hodnoty živé hmotnosti během prvních tří vrhů nebyl průkazně ovlivněn zkrmovanou pokusnou dietou (ŘEŠ a ŘEŠ+H oproti kontrolní skupině SEŠ).

IV. Dávkování směsí (kg) podle počtu kojících selat – Dosing of mixture (kg) according to the number of suckled piglets

Počet selat ¹	Skupina ²
	ŘEŠ, ŘEŠ + H, SEŠ
5	4,2
6	4,6
7	5,0
8	5,4
9	5,8
10	6,2
11	6,6
12	7,0
Nad 12	<i>ad libitum</i>

¹number of piglets, ²group

V. Změny živé hmotnosti prasnic zařazených do pokusu (průměr ± střední chyba) – Changes in live weight of sows included in the trial (mean ± mean error)

Hmotnost ¹	Pokusná skupina ¹⁰		
	ŘEŠ	ŘEŠ+H	SEŠ
1. vrh ²			
– při zapuštění ³	126,1 ± 3,1	126,6 ± 2,8	129,3 ± 3,1
– ve 110 dnech ⁴	181,7 ± 2,9	180,9 ± 2,3	183,1 ± 2,5
– po porodu ⁵	166,6 ± 2,7	166,0 ± 2,6	169,0 ± 2,5
– ve 21 dnech ⁶	159,9 ± 3,0	157,1 ± 3,0	162,2 ± 2,6
– při odstavu ⁷	153,5 ± 2,9	149,3 ± 3,4	153,8 ± 3,2
2. vrh ⁸			
– při zapuštění ³	143,9 ± 3,1	149,7 ± 3,4	148,3 ± 2,9
– ve 110 dnech ⁴	191,9 ± 2,8	195,7 ± 2,8	199,7 ± 2,9
– po porodu ⁵	178,9 ± 2,6	181,3 ± 2,9	186,6 ± 2,7
– ve 21 dnech ⁶	171,4 ± 3,1	175,8 ± 3,0	179,2 ± 3,0
– při odstavu ⁷	162,9 ± 3,0	168,1 ± 2,8	170,0 ± 3,1
3. vrh ⁹			
– při zapuštění ³	154,3 ± 3,4	158,5 ± 3,0	157,1 ± 3,2
– ve 110 dnech ⁴	197,8 ± 3,6	197,5 ± 3,9	195,3 ± 3,5
– po porodu ⁵	186,0 ± 3,7	182,2 ± 4,1	185,0 ± 3,2
– ve 21 dnech ⁶	178,2 ± 3,9	178,0 ± 4,1	178,3 ± 3,9
– při odstavu ⁷	167,7 ± 3,4	167,3 ± 4,7	170,1 ± 3,9

¹weight, ²first litter, ³at mating, ⁴on day 110, ⁵after parturition, ⁶on day 21, ⁷at weaning, ⁸second litter, ⁹third litter, ¹⁰experimental group

VI. Výsledky užítkovosti prasnic a selat podle pokusných zásahů (průměr ± střední chyba) – Results of efficiency of sows and piglets according to experimental interventions (mean ± mean error)

Ukazatel ¹	Pokusná skupina ²⁹		
	ŘEŠ	ŘEŠ+H	SEŠ
Počet vrhů ²	75	72	72
PRASNICE³			
Hmotnost ⁴ (kg)			
– při zapuštění ⁵	140,3 ± 2,3	143,3 ± 2,4	143,6 ± 2,2
– ve 110. dni březosti ⁶	189,8 ± 1,9	190,4 ± 2,0	192,3 ± 1,9
– po porodu ⁷	176,2 ± 2,0	175,6 ± 2,0	179,5 ± 1,8
– při odstavu selat ⁸	160,8 ± 1,9	160,6 ± 2,3	164,0 ± 2,1
Přírůstek a úbytek ⁹			
– za 110 dní březosti ¹⁰	49,5 ± 1,3	47,2 ± 1,4	48,7 ± 1,4
– od 110. dne do porodu ¹¹	13,7 ± 0,7	14,8 ± 0,7	12,7 ± 0,8
– za 21 dní kojení ¹²	7,0 ± 1,0	6,5 ± 0,8	7,0 ± 0,8
– od 21. do 28. dne kojení ¹³	8,3 ± 0,7	8,6 ± 0,8	8,6 ± 1,0
– za celý cyklus ¹⁴	20,5 ± 1,4	17,3 ± 1,8	20,4 ± 1,7
SELATA¹⁵			
Počet ¹⁶ (ks)			
– všech narozených ¹⁷	10,05 ± 0,21 ^b	10,18 ± 0,21 ^b	9,26 ± 0,24 ^a
– narozených živě ¹⁸	10,05 ± 0,21 ^b	10,11 ± 0,22 ^b	9,18 ± 0,25 ^a
– ve 21 dnech věku ¹⁹	9,24 ± 0,22 ^b	9,38 ± 0,23 ^b	8,47 ± 0,25 ^a
– ve 28 dnech věku ²⁰	9,01 ± 0,24 ^b	9,17 ± 0,23 ^b	8,24 ± 0,26 ^a
Hmotnost vrhu ²¹ (kg)			
– při narození ²²	13,66 ± 0,31 ^a	13,65 ± 0,31 ^a	13,28 ± 0,38 ^a
– ve 21 dnech věku ¹⁹	40,31 ± 0,90	41,04 ± 1,04	40,48 ± 1,24
– ve 28 dnech věku ²⁰	47,85 ± 1,13 ^a	48,98 ± 1,27 ^a	48,00 ± 1,49 ^a
Hmotnost selete ²³ (kg)			
– při narození ²²	1,37 ± 0,02 ^a	1,36 ± 0,03 ^a	1,45 ± 0,02 ^b
– ve 21 dnech věku ¹⁹	4,43 ± 0,08 ^a	4,45 ± 0,09 ^a	4,83 ± 0,10 ^b
– ve 28 dnech věku ²⁰	5,39 ± 0,10 ^a	5,40 ± 0,10 ^a	5,92 ± 0,12 ^b
Přírůstek ²⁴ (kg)			
– za 21 dní kojení ²⁵	3,06 ± 0,07 ^a	3,09 ± 0,08 ^a	3,38 ± 0,09 ^b
– od 21. do 28. dne kojení ²⁶	0,97 ± 0,04 ^a	0,95 ± 0,07 ^a	1,09 ± 0,06 ^b
– za 28 dní kojení ²⁷	4,02 ± 0,09 ^a	4,04 ± 0,09 ^a	4,47 ± 0,12 ^b
Vyrovnanost vrhu ²⁸ (%)	86,5 ± 0,65 ^a	86,5 ± 0,57 ^a	87,3 ± 0,54 ^a

¹indicator, ²number of litters, ³sow, ⁴weight, ⁵at mating, ⁶on day 110 of pregnancy, ⁷after parturition, ⁸at weaning of piglets, ⁹weight gain and loss, ¹⁰for 110 days of pregnancy, ¹¹from day 110 to parturition, ¹²for 21 days of suckling, ¹³from day 21 to 28 of suckling, ¹⁴for the whole cycle, ¹⁵piglets, ¹⁶number, ¹⁷all born, ¹⁸all live born, ¹⁹at 21 days of age, ²⁰at 28 days of age, ²¹weight of litter, ²²at birth, ²³weight of piglet, ²⁴weight gain, ²⁵for 21 days of suckling, ²⁶from day 21 to 28 of suckling, ²⁷for 28 days of suckling, ²⁸balance of litter, ²⁹experimental group

a, ab, b – průměry stejného řádu označené rozdílnými písmeny jsou navzájem průkazně ($P < 0,05$) odlišné

a, ab, b – means of the same order denoted by different letters are mutually significantly ($P < 0,05$) different

Březí prasnice přirostly do 110. dne březosti 0,347 až 0,505 kg za den. Prasnice na prvním vrhu ze skupiny krmené ŘEŠ měly přírůstek 0,505 kg/den, tj. průkazně ($P < 0,001$) vyšší než prasnice stejné skupiny na třetím vrhu (0,395 kg/den). Údaje o vlivu pořadí vrhu na výsledky užítkovosti nepopisujeme, protože tento vliv je dostatečně prozkoumán.

Celkový hmotnostní přírůstek sledovaný za 110 dní březosti (tab. VI) a úbytek porodem a za 21 nebo 28 dní kojení nebyl krmným zásahem průkazně ($P < 0,05$) ovlivněn, což jsme ostatně předpokládali, protože např. Lewis et al. (1978) podávali prasničkám od živé hmotnosti 20 kg krmnou dávku s poloviční nebo úplnou náhradou sójového extrahovaného šrotu extrahovaným šrotem řepkovým. Tyto krmné dávky pak používali i během dvou cyklů březosti a laktace, přičemž nezjistili průkazné rozdíly ve velikosti vrhu, hmotnosti selat při narození a odstavu, ani v hmotnosti samotných prasnic.

Kolísání hmotnosti prasnic po porodu (tab. V) nelze dávat do souvislosti s krmným zásahem, protože se jedná o fyziologický jev závisející na velikosti vrhu (alespoň na prvním vrhu nemohl být krmným zásahem příliš ovlivněn), jeho hmotnosti a hmotnosti plodových obalů.

Průměrný (za skupinu na určitém vrhu) počet všech narozených selat ve vrhu se pohyboval od 9,08 do 10,76 ks, z toho živě narozených bylo 9,04 až 10,61 ks. U skupiny ŘEŠ neuhynula žádná selata v průběhu 24 hodin po porodu. Domníváme se, že tento výsledek nebyl způsoben krmným zásahem. Průměrný počet všech a živě narozených selat ve vrhu podle jednotlivých pokusných zásahů je uveden v tab. VI. Je zajímavé, že zařazení ŘEŠ do krmné směsi pro březí prasnice průkazně zvýšilo oproti kontrolní skupině (SEŠ) počet narozených selat, což mělo kladný vliv ($P < 0,05$) na počet selat ve 21 a 28 dnech věku. Rozdíl v počtu narozených a odstavených selat mezi kontrolní a oběma pokusnými skupinami byl prakticky stejný (0,6 až 0,8 kg).

Průměrná hmotnost selat při narození (tab. VI) byla u kontrolní skupiny (SEŠ) vyšší než u selat ze skupiny s krmným zásahem ŘEŠ i ŘEŠ+H. Je zřejmé, že vyšší

hmotnost narozených selat mohla souviset s počtem narozených selat. Zavedením analýzy kovariance jsme se pokusili vyloučit vliv rozdílného počtu narozených selat (tab. VII). Výsledek nás překvapil, protože po tomto matematickém vyhodnocení se odhadovaný rozdíl mezi kontrolní a pokusnými skupinami se snížil tak, že byl neprůkazný ($P < 0,05$). Nižší porodní hmotnost selat je velmi závažná, protože se projevuje negativně i na hmotnosti selat ve 21 nebo 28 dnech (tab. VI). Hlubším zkoumáním tohoto problému jsme dospěli k závěru, že podávání ŘEŠ (nebo hladina glukosinolátů) prasnicím v první nebo druhé březosti pravděpodobně ovlivnilo vysoce průkazně ($P < 0,01$) negativně hmotnost narozených selat (tab. VII). U prasnic na třetím vrhu již tato tendence nebyla patrná ($P < 0,05$). Podobnou tendenci snížení porodní hmotnosti selat při zařazení řepky do krmné dávky prasnic pozorovali ve svých pokusech *Danielsen a Pedersen* (1989). Naproti tomu *Filipot a Dufour* (1977), kteří sledovali vliv podávání 0 až 10 % řepkového šrotu s nízkým obsahem glukosinolátů březím prasničkám, nezjistili rozdíly ve velikosti vrhu, ani v hmotnosti selat při narození a odstavu.

Celková hmotnost vrhu (tab. VI) při narození a ve 21 nebo 28 dnech věku se zvyšovala s pořadím vrhu, avšak nepozorovali jsme vliv krmného zásahu.

Pokud by tělesné rezervy prasnic, uložené v době březosti, byly nízké nebo nevhodného složení, projeví se tato skutečnost obvykle až po třech týdnech kojení vyšší ztrátou tělesné hmotnosti nebo nízkým přírůstkem selat v tomto období. Vypočetli jsme proto průměrný denní přírůstek hmotnosti od 21. do 28. dne kojení (tab. VI). Nejvyšších přírůstků na všech vrzích dosahovala selata prasnic krmených v březosti SEŠ (0,949 až 1,176 kg podle průměrných údajů za skupinu a jednotlivé vrhy).

Z analýz krmných směsí a komponentů jsme vypočítali průměrný příjem glukosinolátů na krmný den v době březosti přepočtený na metabolickou velikost prasnic (X_2 - vyjádřeno jako $\mu\text{Mol GSL}/W^{0,75}$). Analýzou kovariance dvojného třídění jsme potom odhadli, jaký je pravděpodobně ($P < 0,05$) podíl vlivu hladiny glukosinolátů na hmotnost narozeného selete (Y_1) po vyloučení doprovodného vlivu nestejného počtu narozených selat (X_1)

$$Y_1 = 1,74 - 0,00301 \cdot X_1 - 0,5887 \cdot X_2 \quad (I_{xy} = 0,96)$$

To znamená, že příjem $1 \mu\text{Mol GSL}/W^{0,75}$ teoreticky ($P < 0,05$) snižoval hmotnost narozeného selete o 0,589 g. Růst prasat může tedy být hladinou glukosinolátů v krmné dávce ovlivňován (*Mawson et al.*, 1994). Např. *Spiegel et al.* (1993) zkoumali vliv zařazení 5, 10 a 15 % řepkového extrahovaného šrotu (typu „0“ a „00“) do krmných dávek prasat na štítnou žlázu, játra a růst prasat. Štítná žláza se zvětšovala do příjmu 4,6 mMol glukosinolátů za den (měřeno jako goitrin) a po překročení této hranice se začala zmenšovat.

VII. Odhad parametrů užitkovosti u prasnic a selat po zavedení analýzy kovariance dvojného třídění – Estimate of indicators of efficiency in sows and piglets after introduction of covariance analysis of double classification

Ukazatel ¹	Pokusná skupina ¹⁷		
	ŘEŠ	ŘEŠ+H	SEŠ
Příjem glukosinolátů v březosti ² (mMol/den)	7,259	4,633	0,0
X_1 – přírůstek prasnice za 110 dní březosti ³ (kg)			
X_2 – počet narozených selat ⁴			
Y – hmotnost selat při narození ⁵ (kg)			
Průměrná hmotnost ⁶ S	1,369 ^a	1,365 ^a	1,454 ^b
Odhad celkem ⁷ O	1,374 ^a	1,382 ^a	1,432 ^a
1. vrh ⁸ O	1,307 ^a	1,324 ^{ab}	1,399 ^b
2. vrh ⁹ O	1,394 ^a	1,442 ^b	1,481 ^c
Y – hmotnost selete 21. den po porodu ¹⁰			
S	4,426 ^a	4,452 ^a	4,833 ^b
O	4,455 ^a	4,513 ^{ab}	4,743 ^b
X_1 – přírůstek prasnice za 110 dní březosti ³ (kg)			
X_2 – počet selat dochovaných do 28 dní ¹¹			
Y – hmotnost selat při odstavu ¹² (kg)			
28. den po narození ¹³ S	5,393 ^a	5,400 ^a	5,921 ^b
O	5,422 ^a	5,468 ^a	5,822 ^b
X_1 – přírůstek prasnice za 110 dní březosti ³ (kg)			
X_2 – počet selat dochovaných do 28 dní ¹¹			
Y – přírůstek selat od 21. do 28. dne ¹⁴ (kg)			
Přírůstek selat ¹⁵ S	0,967 ^a	0,954 ^a	1,087 ^b
21. až 28. den ¹⁶ O	0,969 ^a	0,983 ^{ab}	1,079 ^b

¹indicator, ²intake of glucosinolates in pregnancy, ³weight gain of sow for 110 days of pregnancy, ⁴number of born piglets, ⁵weight of piglets at birth, ⁶average weight, ⁷total estimate, ⁸first litter, ⁹second litter, ¹⁰weight of piglet on day 21 from parturition, ¹¹number of reared piglets to 28 days, ¹²weight of piglets at weaning, ¹³day 28 from birth, ¹⁴weight gain of piglets from day 21 to 28, ¹⁵weight gain of piglets, ¹⁶day 21 to 28, ¹⁷experimental group

S = skutečně zjištěné hodnoty

O = odhad analýzou kovariance dvojného třídění

S = actually found values

O = estimate through the covariance analysis of double classification

a, ab, b – průměry stejného řádu označené rozdílnými písmeny jsou navzájem průkazně ($P < 0,05$) odlišné

a, ab, b – means of the same order denoted by different letters are mutually significantly ($P < 0.05$) different

Produkce tyroxinu (T_4) a trijódtyroninu (T_3) klesala se zvyšujícím se příjmem glukosinolátů. Z těchto poznatků se dá soudit, že v našem pokusu mohla být ovlivněna produkce hormonů štítné žlázy, i když se to neprojevalo v přírůstku prasnic v době březosti, ale pouze v přírůstku plodů v děloze.

Většina autorů se shoduje v tom, že podíl řepkového šrotu v krmných dávkách pro výkrm má být 5 %, maximálně 10 %, aby nedošlo k negativnímu ovlivnění příjmu krmiva a jeho stravitelnosti a tím ke zhoršení užitkovosti (K e b a , 1982; R o t h - M a i e r , 1980). U prasnic doporučujeme na základě našeho pokusu omezení ještě přísnější. Vzhledem k pravděpodobnému negativnímu vlivu glukosinolátů na hmotnost narozených selat doporučujeme podávat v krmné dávce nejvýše 3 % řepkového šrotu. Avšak hladina denně přijatých glukosinolátů musí být nižší, než byla v našem pokusu u skupiny ŘEŠ+H (4,633 mMol/den). V každém případě jsou řepky dvounulového typu pro prasnice vhodnější než řepky dnes produkovaných přechodných typů.

Literatura

- AHERNE, F. X. – LEWIS, A. J.: The nutritive value of Tower rapeseed meal for swine. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 1978 (3): 235–242.
- APELQVIST, L. A. – OHLSON, R.: Rapessed: Cultivation, composition, processing and utilization. Amsterdam, Elsevier Publ. Co. 1972.
- DANIELSEN, V. – PEDERSEN, O.: Rapeseed meal from double low varieties in sow diets. In: EAAP, Dublin, Ireland, August 27–31, 1989. 6 s.
- DOURMAD, J. Y. – ETIENNE, M.: Effects of rapeseed meal during pregnancy on thyroid function and reproductive performance in gilts. In: 3rd Int. Conf. on Pig Reproduction, Univ. Nottingham, Loughborough, England, April 11–14, 1989. 1 s.
- FILIPOT, P. – DUFOUR, J. J.: Reproductive performance of gilts fed rapeseed meal cv. Tower during gestation and lactation. *Can. J. Anim. Sci.*, 1977: 567–571.
- GOODCHILD, N. A. – CAMPBELL, N. A.: The interpretation of regression analysis and the covariance adjustment, with particular reference to agricultural research. *Expl. Agric.*, 9, 1973: 369–379.
- JUST, J. – JIRÁSEK, F.: O škodlivosti řepkových pokrutin. Zprávy výzkumných ústavů zemědělských. Praha, MZ ČSR 1924 (1): 1–20.
- KACZMARCZYK, J. – MIGDAL, W.: Tłuszcz w żywieniu loch prośnych i karmiacych. *Post. Nauk roln.*, 1, 1986: 67.
- KEBA, A. W.: Raps v kormlenii životnych. *Sel. Choz. za Rubež.*, 27, 1982 (1): 37–41.
- LEWIS, A. J. – AHERNE, F. X. – HARDIN, R. T.: Reproductive performance of sows fed low glucosinolate (Tower) rapeseed meal. *Can. J. Anim. Sci.*, 1978: 203–208.
- MAWSON, R. – HEANEY, R. K. – ZDUNCZYK, Z. – KOZŁOWSKA, H.: Rapeseed meal-glucosinolates and their antinutritional effects. 3. Animal growth and performance. *Nahrung-Food*, 38, 1994: 167–177

- MRÓZ, Z. – KRASUCKI, W. – LIPIEC, A.: Verwendung von Rapsextraktionsschrot als Eiweissfuttermittel in Rationen für Sauen. Züchtungskunde, 1987: 212–220.
- ROTH-MAIER, D. A.: Rapsextraktionsschrot in der Tierernährung. Kraftfutter, 1980: 162–170.
- SNEDECOR, G. V. – COCHRAN, W. G. : Statistical methods. 6th ed. The Iowa State Univ. Press, Ames, USA, 1969. 593 s.
- SPIEGEL, C. – BESTETTI, G. – ROSSI, G. – BLUM, J.W.: Feeding of rapeseed presscake meal to pigs – effects on thyroid morphology and function and on thyroid hormone blood levels, on liver and on growth performance. J. Vet. Med., Series A, 40, 1993 (2): 45–57.
- ŠIŠKE, V.: Přehled o využití řepky nových typů ve výživě monogastrických zvířat. Sbor. věd. Prací VÚVZ Pohořelice, 20, 1987: 111–118.
- ŠIMEČEK, K. – ZEMAN, L. – HEGER, J.: Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro prasata. Pohořelice, Vyd. VÚVZ 1993. 60 s.
- ZEMAN, L. – VINCENC, J. – ŠIŠKE, V. – ZÁVODSKÝ, G. – KLECKER, D. – KRÁSA, A. – SÝKORA, Z.: Využití řepky a řepkového extrahovaného šrotu ve výživě zvířat v podmínkách ČSFR. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1990 (7). 36 s.
- ČSN 46 7070. Potřeba živin pro hospodářská zvířata. Praha, ÚNM 1982. 50 s.

Došlo 22. 7. 1994

ZEMAN, L. – ŠIŠKE, V. – HÁP, I. (University of Agriculture, Brno; Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice):

The effect of administration of rapeseed meal to pregnant sows on the results of efficiency in the first three litters.

Živoč. Výr., 39, 1994 (10): 903–916.

In the trial carried out on the special-purpose farm of the Research Institute of Animal Nutrition at Pohořelice the effect of various sources of crude protein in the mixture for pregnant sows was studied. The experimental investigation included 84 sows-crossbreds of the Large White and Landrace breeds which after end of rearing (approximately at 120 kg of live weight) were divided into three identical experimental groups based on their origin and live weight. According to the starting of the heat were gradually mated by boars (brothers). The feed mixture for pregnant sows, instead of 3.9 % of soybean meal (group SEŠ), contained 4.7 % of rapeseed meal (group ŘEŠ) in the first experimental group and 3 % of ŘEŠ in the second experimental group and 3 % of pea (group ŘEŠ+H). The level of lysine was equalized on the same calculated level in all groups. The calculated average daily intake of glucosinolates – GSL (from mating to 110 days of pregnancy) was 7.259 mMol (ŘEŠ) and/or 4.633 mMol (ŘEŠ+H). It was found out that the replacement of soybean meal (SEŠ) by rapeseed meal alone or in combination with pea (ŘEŠ+H) had not any significant influence on live weight of sows in the three first following litters. In spite

of it, the weight of born piglets was negatively affected by feeding. Significant influence ($P < 0.05$) was recorded particularly in the first two litters. Daily intake $1 \mu\text{Mol}$ of $\text{GSL}/\text{W}^{0.75}$ lowers theoretically the weight of born piglet by 0.589 g .

The level of glucosinolates is probably a main factor which has negative impact on the weight of born piglets. For this reason we recommend to use the level of glucosinolates lower than $4,633 \text{ mMol}$ for feeding of sows per feeding day of pregnant sow.

sows; rape meal; glucosinolates; reproduction

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Ladislav Z e m a n , CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1,
613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 11 11, fax: 05/45 21 20 44

VPLYV SKRMOVANIA SYPKÝCH KŔMNYCH KONCENTRÁTOV A CELÉHO ZRNA PŠENICE NA ÚŽITKOVOSŤ NOSNÍC

Š. Kočí, Z. Kočiová

Výskumný ústav živočíšnej výroby, Stanica chovu a šľachtenia hydiny, Ivanka pri Dunaji

V dvoch pokusoch na hnedých nosniciach ťažšieho (Hisex hnedý) a ľahšieho (Shaver 579) typu sa v troch skupinách po 90 nosníc skrmovala v kontrolných skupinách kompletná sypká kŕmna zmes pre nosnice (169 g N-látok, 11,3 MJ ME/kg), v pokusných skupinách sypký koncentrát I (200 g N-látok, 10,4 MJ ME/kg), resp. koncentrát II (269 g N-látok, 7,5 MJ ME/kg) v kombinácii s celým pšeničným zrnom (60 % koncentrátu I + 40 % pšenice, resp. 32 % koncentrátu II + 68 % pšenice). Kalkulovaný obsah živín v týchto kombináciách bol v hraniciach 165 až 170 g N-látok a 10,8 až 11,2 MJ ME/kg. V samostatnej skupine jedného z pokusov sa použil denný doplnok celej pšenice do kompletnej kŕmnej zmesi v pomere 900 g zmesi + 100 g celej pšenice/kg. Pokusné zásahy nemali vplyv na znášku sliepok. Zvýšila sa hmotnosť vajec (v pokuse č. 1 štatisticky významne – $P < 0,05$), spotreba krmiva na deň a na vajce (v pokuse č. 2 štatisticky významne – $P < 0,05$) pri znížení účinnosti krmiva. Doplnok celej pšenice do kompletnej kŕmnej zmesi nemal štatisticky významný vplyv na hodnotené ukazovatele. Na kvalitu vajec (Haughove jednotky bielka) pôsobili pokusné zásahy indiferentne. Príjem energie v pokusných skupinách sa zvýšil o 3 až 6 %, numericky sa zvýšila hmotnosť svalnatého žalúdka. Náklady na krmivá sa v pokusných skupinách znížili o 7,4 až 17,6 %, a to aj v dôsledku úspor asi 75 % elektrickej energie na šrotovanie pšenice. Kombinované skrmovanie sypkých koncentrátov a celej pšenice možno považovať za alternatívny systém kŕmenia nosníc, ktorým chovateľ ekonomicky zužitkuje vlastné zdroje obilnín pri produkcii ťažších vajec najmä od geneticky ťažších typov sliepok.

sliepka; výživa; pšenica – celé zrno; sypké koncentráty; kŕmna technika; znáška

Vývoj a disproporcie cien krmív a poľnohospodárskych výrobkov budú aj vo výžive hydiny vyžadovať niektoré netradičné prístupy, ktorými by sa náklady na krmivá čiastočne znížili. Ak sa pri reštrukturalizácii poľnohospodárstva očakáva, že časť hydinárskej výroby sa bude uskutočňovať aj v menších privatizovaných jednotkách, potom najmä pre túto doplnkovú výrobu budú k dispozícii aj určité vlastné zdroje krmív, ktoré ich výrobca-chovateľ nemusí nevyhnutne využiť vo forme obligátnych kŕmnych zmesí. Pôjde najmä o obilniny z vlastnej úrody (pše-

nica, príp. jačmeň), ktoré by bolo možné použiť event. aj vo forme celého zrna (t.j. bez nákladov na dopravu, šrotovanie, zapracovanie do zmesí) ako doplnok sypkých komerčných koncentrátov. Súčasným predložením nešrotovaného zrna obilnín ako prevažného zdroja energie a sypkého koncentráta ako hlavného zdroja amínokyselín, minerálnych látok a vitamínov dostáva sliepka v kŕmidle všetky živiny, z ktorých – pri správnej proporcionalite ich zdrojov (t.j. pomere kŕmnych surovín a koncentrácií živín v nich) – je schopná pokryť svoje potreby v hraniciach fyziologických a produkčných potrieb. Na tomto princípe spočívajú niektoré kŕmne metódy tzv. voľného výberu krmiva (split systém, sekvenčné kŕmenie), ktoré však väčšinou zostali na úrovni experimentálneho overenia (M c D o n a l d , E m m a n s , 1980; R o s e , 1991). Prehľad týchto kŕmnych techník podrobne zhodnotila K a r u n a j e e w a (1987).

Metódu kombinovaného skrmovania celých nešrotovaných obilnín ako doplnku kompletných kŕmnych zmesí pre brojlerov a morky popísali T ü l l e r et al. (1987), T ü l l e r , V e l t t e n (1988), L a m p (1988) a R i s t i ć et al. (1994), ktorí na základe výsledkov poukázali na nutnosť kompromisu medzi ekonomickými výhodami (nižšou cenou krmiva) a miernym zhoršením výkrmnosti kurčiat. U nosníc túto problematiku riešili F u h r k e n (1989a, b), T ü l l e r (1990), M a i n t z (1990, 1992) a N i e s s (1991), a to najmä z hľadiska technického a ekonomického.

Cieľom práce bolo zhodnotiť kombinované skrmovanie sypkých koncentrátov rôzneho zloženia s celým zrnom pšenice a účinok tejto kŕmnej metódy na úžitkovosť nosníc rôzneho genotypu.

MATERIÁL A METÓDA

Pokusy sme vykonali na hnedých nosniciach ťažšieho a ľahšieho typu (Hisex hnedý – pokus 1, Shaver 579 – pokus 2) v počtoch po 270 kusoch, ktoré boli rozdelené do troch skupín po 90 kusoch do znáškových trojetážových kliebok po ukončení odchovu vo veku 17 týždňov. Pri troch nosniciach v kliebke (s podlahovou plochou 600 cm² na kus) sme dennú znášku, hmotnosť vajec, ako aj spotrebu krmiva v mesačných intervaloch sledovali podľa individuálnych kliebok. Svetelný režim od 30. týždňa veku bol 16 hodín svetla a 8 hodín tmy. Do započatia znášky (t.j. intenzity asi 5 %) sa skrmovala jednotná predznášková kŕmna zmes (155 g N-látok, 11,7 MJ ME, 20,0 g Ca/kg).

Vlastným pokusným zásahom v oboch samostatných experimentoch (od začiatku znášky do veku nosníc 500 dní) bolo skrmovanie rôznych kombinácií sypkých koncentrátov (I, resp. II) s celým pšeničným zrnom v takom pomere, aby výsledný obsah živín každej kombinácie teoreticky zodpovedal obsahu živín kompletnej kŕmnej zmesi pre nosnice štandardného typu, ktorá sa skrmovala v kontrolnej skupine. Výnimkou bola skupina 2 pokusu 1, v ktorej sme pri skr-

movaní kontrolného krmiva (t.j. kompletnej sypkej krmnej zmesi) použili doplnok celého zrna pšenice v množstve 1/10 celodennej spotreby sypkej krmnej zmesi. Veľkosť tohto doplnku sme priebežne určovali podľa skutočného denného príjmu sypkého krmiva v kontrolnej skupine.

Zmesi sypkých koncentrátov a zrna pšenice prichádzali do kŕmidiel pokusných sliepok vopred zamiešané, v skupine 2 pokusu 1 sme denné podiely zrna pšenice (asi 10 až 13 g na kus) rozsypali v popoludňajších hodinách na povrch sypkej krmnej zmesi v kŕmidlách. Vo všetkých skupinách sa skrmoval vápencový grit rozsýpaný dvakrát týždenne na povrch krmiva v množstve 2,5 g na kus.

Schéma experimentálnych zásahov, skladba a výživná hodnota rôznych kombinácií koncentrátov s celým pšeničným zrnom sú uvedené v tab. I až III.

I. Experimentálne zásahy – druhy použitých kŕmív – Experimental interventions – types of used feeds

Skupina ¹	Pokus ² č. 1
1.	kontrola – kompletná sypká kŕmna zmes pre nosnice ³
2.	kompletná sypká kŕmna zmes pre nosnice + celé pšeničné zrno ⁴ (90 % + 10 %)
3.	sypký koncentrát I + celé pšeničné zrno ⁵ (60 % + 40 %)
	Pokus č. 2
1.	kontrola – kompletná sypká kŕmna zmes pre nosnice ³
2.	sypký koncentrát I + celé pšeničné zrno ⁵ (60 % + 40 %)
3.	sypký koncentrát II + celé pšeničné zrno ⁶ (32 % + 68 %)

¹group, ²trial, ³control – complete loose feed mixture for laying hens, ⁴complete loose feed mixture for laying hens + whole wheat grain, ⁵loose concentrate I + whole wheat grain, ⁶loose concentrate II + whole wheat grain

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Celé pšeničné zrno ako doplnok kompletnej krmnej zmesi nosníc štandardného typu (v pomere 900 kg zmesi + 100 g pšenice v kg) v pokuse 1 pôsobilo na hlavné ukazovatele znášky (intenzitu, počet a hmotnosť vajec a množstvo vaječnej hmoty) indiferentne pri miernom zvýšení spotreby a znížení účinnosti krmiva. Sliepky reagovali na denné doplnky celej pšenice znížením spotreby sypkého krmiva tak, že celková denná spotreba krmiva (zmesi + zrna) iba nepatrne (asi o 1 %) prevyšovala spotrebu samotnej sypkej zmesi v kontrolnej skupine (tab. IV). Riedením kompletnej zmesi celou pšenicou dosiahol zo všetkých živín kritickú dolnú hranicu normovanej potreby iba vápnik, ktorý sa z tohto hľadiska môže stať limitujúcim činiteľom najmä u starších nosníc.

II. Skladba kompletnej kŕmnej zmesi a koncentrátov pre nosnice (g/kg) – Composition of complete feed mixture and concentrates for laying hens

	Kŕmna zmes ¹⁵	Koncentrát ¹⁶ I	Koncentrát II	
Kukurica ¹	304	498	144,5	
Pšenica ²	391,5	–	–	
Sójový extrahovaný šrot ³	180	298	489	
Rybia múčka ⁴	9,5	15	27	
Mäsokostná múčka ⁵	12,5	20	40	
Kvasnice ⁶ Torula	7,5	11	11	
CaCO ₃	65	108	197	
Minerálna prísada ⁷ II	25	42	76	
NaCl	3	4,5	9	
Doplnok vitamínov ⁸ SK ^x	2	3,5	6,5	
Spolu ⁹	1 000	1 000	1 000	Pšenica ²
Obsah v kg ¹⁰				(priemer ¹⁷)
N-látky (N x 6,25) g	169	200	269	125
ME _N kJ	11 250	10 425	7 540	12 375
Metionín ¹² g	3,3	4,1	5,5	2,2
Metionín + cystín ¹³ g	6,3	7,5	9,6	5,0
Lyzín ¹⁴ g	8,2	11,2	16,6	3,7
Ca g	34,7	56,3	102,4	0,8
P _{celk.} g	5,8	8,0	12,4	3,1

^xDoplnok vitamínov SK obsahoval v 1 kg: vitamín A 5 mil. m.j., vitamín D₃ 1 mil. m.j., vitamín K₃ 500 mg, vitamín E 7 500 mg, vitamín B₁ 250 mg, vitamín B₂ 2 000 mg, vitamín B₆ 250 mg, vitamín B₁₂ 5 mg, niacín 5 000 mg, pantoténan-vápenatý 2 500 mg, cholínchlorid 100 000 mg, DL-metionín 350 000 mg

^xAddition of vitamins SK comprised in 1 kg: vitamin A 5 mil. i.u., vitamin D₃ 1 mil. i.u., vitamin K₃ 500 mg, vitamin E 7 500 mg, vitamin B₁ 250 mg, vitamin B₂ 2 000 mg, vitamin B₆ 250 mg, vitamin B₁₂ 5 mg, niacine 5 000 mg, calcium pantothenate 2 500 mg, choline chloride 100 000 mg, DL-methionine 350 000 mg

¹maize, ²wheat, ³soybean meal, ⁴fish meal, ⁵meat-and-bones meal, ⁶yeasts, ⁷mineral addition, ⁸supplement of vitamins, ⁹in total, ¹⁰content in kg, ¹¹crude protein, ¹²methionine, ¹³methionine + cystine, ¹⁴lysine, ¹⁵feed mixture, ¹⁶concentrate, ¹⁷average

Pri skrmovaní sypkých koncentrátov rôzneho zloženia s doplnkom celej, nešrotovanej pšenice (za predpokladu dodržania požadovaného obsahu živín a energie vo výslednej zmesi kŕmív prijímanej nosnicou, t.j. 165 až 170 g N-látok a 10,8 až 11,2 MJ ME/kg) sa v dvoch pokusoch na geneticky odlišnom type

III. Kalkulovaný obsah živín v rôznych kombináciách kompletnej kŕmnej zmesi, koncentrátov a pšenice (g/kg) – Calculated content of nutrients of various combinations of complete feed mixtures, concentrates and wheat (g/kg)

	Kompletná sypká kŕmna zmes + celá pšenica ¹ (90 % + 10 %)	Sypký koncentrát I + celá pšenica ² (60 % + 40 %)	Sypký koncentrát II + celá pšenica ³ (32 % + 68 %)
	pokus ⁴ 1 – skupina ⁵ 2	pokus 1 – skupina 3 pokus 2 – skupina 2	pokus 2 – skupina 3
N-látky ⁶ (N x 6,25) g	165	170	170
ME _N MJ	11,27	11,21	10,83
Metionín ⁷ g	3,2	3,3	3,3
Metionín + cystín ⁸ g	6,2	6,5	6,5
Lyzín ⁹ g	7,8	8,2	7,8
Ca g	31,3	34,1	33,3
P _{celk.} g	5,5	6,0	6,1

¹complete loose feed mixture + whole wheat, ²loose concentrate I + whole wheat, ³loose concentrate II + whole wheat, ⁴trial, ⁵group, ⁶crude protein, ⁷methionine, ⁸methionine + cystine, ⁹lysine

sliepok dosiahla porovnateľná znáška, zvýšená hmotnosť vajec (u ťažšieho typu sliepok v pokuse 1 so štatisticky významným rozdielom $P < 0,05$ voči kontrole) a vyššia produkcia vaječnej hmoty. V oboch pokusoch sa zvýšila denná spotreba krmiva (1) a spotreba krmiva na vajce (2) i vaječnú hmotu (3) so štatisticky významným rozdielom ($P < 0,05$) prvých dvoch ukazateľov voči kontrole len u sliepok ľahšieho typu v pokuse 2.

Zvýšená hmotnosť vajec, ktorú do určitej miery stimuloval aj mierne zvýšený príjem všetkých živín a energie pri skrmovaní sypkých koncentrátov s celou pšenicou (s pozitívnym trendom aj pri skrmovaní len 10 % celej pšenice s kompletnou kŕmnou zmesou), potvrdzujú údaje, ktoré uvádza T ü l l e r (1990), ale naopak zvýšená spotreba krmiva a jeho zhoršená účinnosť je v protiklade s pozitívnymi poznatkami citovaných autorov.

Na kvalitu vajec (Haughove jednotky bielka) pôsobili pokusné zásahy vcelku indiferentne. Hmotnosť tela nosíc za obdobie znášky sa v kontrolnej skupine pokusu 1 zvýšila o 52 % a v pokuse 2 o 61 %, v pokusných skupinách pokusu 1 bol tento prírastok mierne vyšší (55 %) a v pokuse 2 znížený (59 %, resp. 58 %) v porovnaní s počiatočnou hmotnosťou kuríc preradených do stavu nosíc.

Z údajov o dennej spotrebe krmiva, živín a energie (absolútne, na metabolickú hmotnosť tela $W^{0,75}$ kg a na produkciu vaječnej hmoty – tab. V) vyplývajú roz-

IV. Výsledky pokusov (do veku nosníc 500 dní) – Results of trials (up to the age of laying hens of 500 days)

Ukazovatele úžitkovosti ¹		Pokus ²¹ č. 1			Pokus č. 2		
		s k u p i n a ²²					
		1	2	3	1	2	3
Intenzita znášky ²	%	87,5a	87,1a	87,2a	85,4a	86,3a	85,3a
Počet vajec na nosnicu priemerného stavu ³	ks	321,4a	319,9a	320,4a	310,8a	314,3a	310,6a
Hmotnosť vajca ⁴	g	61,9a	62,1a	64,2b	60,6a	61,4a	61,8a
Vaječná hmota na nosnicu ⁵	kg	19,9a	19,8a	20,5a	18,8a	19,3a	19,2a
Spotreba krmiva ⁶							
– na kus a deň ⁷	g	120,9a	122,0a	126,6b	117,8a	124,5b	125,4b
– na vajce ⁸	g	138,9a	140,7a	145,8b	137,9a	144,2b	147,0b
– na 1 kg vaječnej hmoty ⁹	kg	2,24a	2,28a	2,27a	2,36a	2,43a	2,46a
Orientačná skladba spotrebovaného krmiva na deň ¹⁰	g/kus						
– sypká krmná zmes ¹¹		121	110	–	118	–	–
– sypký koncentrát ¹²		–	–	76	–	75	40
– celé zrnó pšenice ¹³		–	12	50	–	50	85
Náklady na krmivá na produkciu vaječnej hmoty ¹⁴ – relat.		100	97,2	92,6	100	94,3	82,4
Živá hmotnosť ¹⁵	g						
– na začiatku pokusu ¹⁶		1 301	1 301	1 303	1 226	1 225	1 226
– na konci pokusu ¹⁷		1 977	2 020	2 022	1 974	1 945	1 942
– prírastok ¹⁸		676	719	719	748	720	716
Uhyn nosníc ¹⁹	%	1,4	2,8	3,3	5,6	5,6	3,3
Haughove jednotky bielka vajec ²⁰		83,2	83,9	83,0	82,8	84,4	84,4

¹indicators of efficiency, ²intensity of egg production, ³number of eggs per laying hen of average stock, ⁴egg mass, ⁵egg contents per laying hen, ⁶feed consumption, ⁷per hen and day, ⁸per egg, ⁹per 1 kg of egg mass, ¹⁰roughly composition of consumed feed per day, ¹¹loose feed mixture, ¹²loose concentrate, ¹³whole wheat grain, ¹⁴costs of feeds for production of egg mass, ¹⁵live weight, ¹⁶at the onset of trial, ¹⁷at the end of trial, ¹⁸weight increment, ¹⁹mortality of laying hens, ²⁰Haugh's units of egg white, ²¹trial, ²²group

diely dokazujúce nižšiu účinnosť a vyššiu živinovú a energetickú náročnosť kombinovaného krmenia sypkých koncentrátov a celého zrna pšenice. Osobitne to platí pre sliepky ľahšieho typu v pokuse 2. Možno predpokladať, že zvýšenú spotrebu krmiva si vo všeobecnosti vyžiadali vyššie energetické nároky organiz-

V. Priemerná spotreba N-látok (N x 6,25) a energie – Average consumption of crude protein (N x 6.25) and energy

		Pokus ³ č. 1			Pokus č. 2		
		s k u p i n a ⁴					
		1	2	3	1	2	3
		na kus a deň ⁵					
N-látky ¹	g	20,4	20,1	21,5	19,9	21,2	21,4
ME	kJ	1 360	1 374	1 419	1 325	1 395	1 358
		na kus a deň a na kg W ^{0,75}					
Krmivo ²	g	83,5	83,4	86,5	82,8	88,1	88,4
N-látky ¹	g	14,1	13,7	14,7	14,0	15,0	15,2
ME	kJ	939	939	969	931	988	962
		na 1 kg vaječnej hmoty ⁶					
N-látky ¹	g	379	376	386	399	413	421
ME	MJ	25,2	25,7	25,4	26,6	27,2	26,6

¹crude protein, ²feed, ³trial, ⁴group, ⁵per hen and day, ⁶per 1 kg of egg mass

mu sliepok na mechanické spracovanie celého pšeničného zrna vo svalnatom žalúdku. Táto zvýšená spotreba energie v porovnaní so sypkým kŕmením je podľa výsledkov pokusu v hraniciach 3 až 6 %. Údaje, ktoré by tento predpoklad potvrdili konkrétnym výsledkom, sme v literatúre nenašli. O intenzívnejšej činnosti svalnatého žalúdku sliepok pokusných skupín možno však usudzovať z porovnania ich hmotnosti na konci pokusov:

Pokus	1			2		
	1	2	3	1	2	3
Absolútne (g)	46,0	46,5	48,9	43,4	44,7	46,2
Podiel z jatočnej výťažnosti (%)	3,2	3,2	3,3	3,2	3,3	3,5

Náklady na krmivá (tab. IV) boli jednoznačne nižšie pri kombinovaném kŕmení koncentrátov a celej pšenice a v praxi budú závislé hlavne na rozdiel farmárskej ceny pšenice a jej kalkulačnej ceny v komerčnej výrobe kŕmnych zmesí. V závislosti na tom sa bude ekonomicky kompenzovať aj vyššia absolútna i relatívna spotreba krmiva vo vlastnom výrobnom procese. Efektívnosť tohto kŕmneho systému sa bude zvyšovať aj úsporou asi 75 % elektrickej energie na šrotovanie pšenice, na druhej strane však vzniknú určité nároky na oddelené skladovanie a miešací dopravník (asi 25 % z úspor energie), ktorý bude upravovať požadovaný pomer sypkého koncentráta a celej pšenice pred plnením kŕmidiel.

Príjem živín a energie sliepkou z dvoch kŕmnych zdrojov (sypkého a štruktúrneho) mierne prevyšoval kontrolné skupiny s výlučne sypkým kŕmením. Svedčí to o dobrej autoregulačnej schopnosti sliepok pokrývať si potrebu živín a energie podľa skutočných potrieb bez nadbytočného konzumu, resp. jednostranného výberu z viaczložkového a fyzikálno-štruktúrne odlišného krmiva.

Kombinované skrmovanie sypkých koncentrátov ako nositeľov kvalitných bielkovín, mineráliev a vitamínov komerčného pôvodu s celým pšeničným zrnom ako prevažným zdrojom energie a doplnkových bielkovín z vlastných zdrojov chovateľa možno považovať za alternatívnu metódu kŕmenia nosníc, ktorá popri minimálnej technickej náročnosti môže splniť snahy chovateľa po ekonomickom zužitkovaní vlastných podnikových zdrojov krmiva, osobitne pri produkcii ťažších vajec od nosníc geneticky ťažšieho typu.

Literatúra

COOK, M. E. – SUNDE, M. L.: Performance of chicks fed diets composed of single ingredients or combinations of ingredients. *Wld's Poult. Sci. J.*, 40, 1984: 207–214.

FUHRKEN, E.: Weizen und Gerste an Legehennen. *Dtsch. Geflügelwirtsch. u. Schweineprod.*, 41, 1989a: 135–136.

FUHRKEN, E.: Getreidefütterung an Legehennen. *Dtsch. Geflügelwirtsch. u. Schweineprod.*, 41, 1989b: 1378–1379.

KARANUJEEWA, H.: A review of current poultry feeding systems and their potential acceptability to animal welfare. *Wld's Poult. Sci. J.*, 43, 1987: 20–32.

LAMP, J.: Broilermast mit heimischen Getreide. *Dtsch. Geflügelwirtsch. u. Schweineprod.*, 40, 1988: 135–137.

MAINTZ, H. F.: Getreidefütterung an Legehennen: Ein Weg zur Rentabilität? *Dtsch. Geflügelwirtsch. u. Schweineprod.*, 42, 1990: 1448–1450.

MAINTZ, H. F.: Kombinierte Fütterung und Direktvermarktung – Mit Innovation bessere erzielen. *Dtsch. Geflügelwirtsch. u. Schweineprod.*, 44, 1992: 1167–1169.

McDONALD, R. – EMMANS, E. C.: Choice feeding of turkey breeder hens in single cages. *Wld's Poult. Sci. J.*, 36, 1980: 68–73.

NIESS, E.: Ergänzungsfutter für Geflügel: Möglichkeiten und Prinzipien ihres Einsatzes. *Dtsch. Geflügelwirtsch. u. Schweineprod.*, 43, 1991: 955–956.

RISTIĆ, M. – KREUZER, M. – ROTH, F. X. – KIRCHGESSNER, M.: Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischqualität von Broilern bei Anwendung unterschiedlicher Varianten der Zufütterung von ganzen Weizenkörnern. *Arch. Geflügelkde*, 58, 1994: 8–17.

ROSE, S.: Sequential feeding of whole grain wheat to broilers. *Brit. Poult. Sci.*, 32, 1991: 1131–1132.

TÜLLER, R.: Weizen in Legehennenfutter. *Dtsch. Geflügelwirtsch. u. Schweineprod.*, 42, 1990: 914–916.

TÜLLER, R. – VELTTEN, H. J.: Zufütterung von Weizen an Putenhennen. *Dtsch. Geflügelwirtsch. u. Schweineprod.*, 40, 1988: 165–167.

KOČÍ, Š. – KOČÍOVÁ, Z. (Research Institute of Animal Production, Poultry Rearing and Breeding Station, Ivanka pri Dunaji):

The effect of administration of loose feeding concentrates and whole wheat grain on efficiency of laying hens.

Živoč. Výr., 39, 1994 (10): 917–925.

Two trials were conducted with laying hens heavier body type (Hisex Brown) and lighter body type (Shaver 579). Each of three groups comprised 90 laying hens and they were administered complete loose feed mixture intended for laying hens (169 g of protein, 11.3 MJ ME/kg) in control groups and experimental groups were fed with loose concentrate I (200 g of protein, 10.4 MJ ME/kg), or concentrate II (269 g of protein, 7.5 ME ME/kg) in combination with whole wheat grain (60% of concentrate I + 40% of wheat), respectively, or 32% of concentrate II + 68% of wheat). Calculated content of nutrients in these combinations ranged from 165 to 170 g of protein and from 10.8 to 11.2 MJ ME/kg. In an independent group of one of trials the daily supplement of whole grain wheat to the complete feed mixture in ratio 900 g of mixture + 100 g of whole-grain wheat/kg. Experimental interventions had no effect on egg production of hens. The weight of eggs increased (trial I – statistically significantly, $P < 0.05$), feed consumption per day and egg (trial II – statistically significantly, $P < 0.05$) in reduction of efficiency of feed. The supplement of whole-grain wheat to the complete feed mixture had no statistically significant effect on assessed indicators. Experimental interventions had indifferent effect on egg quality (Haugh's units of egg white). Energy intake in experimental groups increased by 3 to 6 %, the weight of gizzard increased numerically. The costs of feeds in experimental groups decreased by 7.4 to 17.6%, that is due also to savings of 75% of electric energy for grinding of wheat.

Combined administration of loose concentrates and whole-grain wheat may be considered as an alternative system of feeding of laying hens by which the breeder utilizes his own sources of cereals in production of heavier eggs particularly from genetically heavier body types of hens.

hen; nutrition; wheat whole-grain; loose concentrates; feeding practice; egg production

Kontaktná adresa:

Ing. Štefan K o č í , CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Stanica chovu
a šľachtenia hydiny, 900 28 Ivanka pri Dunaji, Slovenská republika, tel.: 07/94 31 21

Upozornění pro autory vědeckých časopisů

Z důvodu rychlejšího a kvalitnějšího zpracování grafických příloh (grafů, schémat apod.) příspěvků zasílaných do redakce Vás žádáme o jejich dodání kromě tištěné formy i na disketách.

Týká se to samozřejmě těch grafických příloh, které byly vytvořeny v nějakém programu PC (např. CorelCHART, Quatro Pro, Lotus 1-2-3, MS Excel). Vzhledem k tomu, že nejsme schopni upravit a použít pro tisk všechny typy (formáty) grafických souborů, žádáme Vás, abyste nám také kromě originálních souborů (např. z MS Excel typ *.XLS) zasílali grafické předlohy vyexportované jako bodovou grafiku v jednom z těchto formátů:

Bitmap	*.BMP
Encapsulated Postscript	*.EPS
Graphic Interchange Format	*.GIF
Mac paint	*.MAC
MS Paint	*.MSP
Adobe Photoshop	*.PSD
Scitex	*.SCT
Targa	*.TGA
Tag Image File Format	*.TIF

Redakce časopisu

VZŤAHY MEDZI PEVNOSŤOU VAJEČNEJ ŠKRUPINY A NIEKTORÝMI VLASTNOSŤAMI VAJEC SLIEPOK

M. Halaj, R. Grofik

Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra

U nosivých hybridov sliepok Shaver Starcross 288 (bieloškrupinové) a Moravia SSL (hnedoškrupinové) sme hodnotili vlastnosti vajec a škrupiny a vzájomné vzťahy k pevnosti a deformácii škrupiny vo veku 24 až 42 týždňov veku sliepok. Hmotnosť vajec u SS-288 bola 63,58 g a u M-SSL 62,72 g, merná hmotnosť vajca 1,078, resp. 1,073, index tvaru vajca 1,37, resp. 1,34, deformácia (úchylka) 32,62, resp. 35,67 μm , pevnosť škrupiny 25,34, resp. 23,19 N/cm^2 , merná hmotnosť škrupiny 1,91, resp. 1,86 g/cm^3 , priemerná hrúbka škrupiny 397, resp. 339 μm . Pevnosť škrupiny u SS-288 mala preukazne pozitívny vzťah s mernou hmotnosťou vajca ($r = 0,242$) a priemernou hrúbkou škrupiny ($r = 0,277$). Negatívny vzťah sme zistili u oboch hybridov s deformáciou ($r = -0,386$, resp. $-0,139$). Deformácia škrupiny bola u oboch hybridov v preukazne negatívnom vzťahu s mernou hmotnosťou vajca (SS-288 $-0,276$, M-SSL $-0,229$), pevnosťou škrupiny ($r = -0,386$, resp. $-0,426$) a priemernou hrúbkou škrupiny ($r = -0,232$, resp. $-0,297$). Deformácia škrupiny nepriamo charakterizuje kvalitu škrupiny.

škrupina slepačích vajec; pevnosť; úchylka; vzťahy

Pri výrobe konzumných vajec vznikajú straty pre zníženie kvality škrupiny. V prevahe ide o mechanické poškodenie škrupiny, ktoré nastáva v časovom období od znesenia vajca po jeho spracovanie. Za znáškové obdobie tvorí podiel vajec druhej akostnej triedy až 15 % a na neštandardné vajcia pripadá až 3 % (Halaj, et al., 1977). Simeonovová et al. (1982) udávajú rozpätie neštandardných vajec zo znášky 7 až 12 %. Vajcia nepravidelného tvaru a veľkosti tvoria v závislosti od použitej technológie ustajnenia sliepok 3 až 5 % zo znášky (Halaj, Packa, 1977).

Podmienkou kvalitnej škrupiny slepačích vajec je zodpovedajúca racionálna výživa, najmä minerálna a vitamínová (Kováč, 1967). Štruktúru vaječnej škrupiny študoval Hodgess (1974), jej vlastnosti a tiež vzťahy medzi jej ukazovateľmi (Halaj, 1979). U vajec hybridu Shaver Starcross 288 o priemernej hmotnosti 60 g zistil tieto ukazovatele škrupiny: podiel z hmoty vajca 9,5 %, pevnosť 27 N/cm^2 , merná hmotnosť vajca 1,070 g/cm^3 , merná hmotnosť škrupiny 1,91 g/cm^3 , priemerná hrúbka škrupiny 395 μm . Korelácie medzi ukazovateľmi

kvality škrupiny boli: hmotnosť škrupiny vykazovala s mernou hmotnosťou škrupiny preukazne pozitívny vzťah $r = 0,375$ a s jej hrúbkou $r = 0,287$ u hybrida Shaver Starcross 288 a u hybrida Moravia SSL boli tieto hodnoty $r = 0,182$ a $r = 0,500$.

Pevnosť škrupiny ako objektívny ukazovateľ kvality škrupiny sa určuje tlakom na pozdĺžnu os vajca do porušenia škrupiny (M a r c i n k a , G a ž o , 1964) alebo nedeštrukčnou metódou podľa autorov S i m e o n o v o v á a V y s l o u ž i l (1991). U hybrida Moravia SSL zistili hodnoty deformácií 35,8 μm , u Hisexa hnedého 37,6 μm . Ďalej zistili korelácie medzi percentuálnym podielom škrupiny z hmotnosti vajca $r = -0,688$, resp. $r = -0,814$ a za oba hybridy $r = -0,729$. Nedeštrukčná metóda zisťovania pevnosti škrupiny sa ukazuje ako perspektívna, no treba prihliadať na ďalšie interakcie, ktoré by objektívne charakterizovali kvalitu škrupiny vajca.

V práci hodnotíme vzťahy medzi vlastnosťami vajec a škrupiny a vzťahy k jej pevnosti a úchylke (deformácii) u hnedovaječného a bielovaječného znáškového hybrida.

MATERIÁL A METÓDA

K pokusu sme použili vajcia sliepok nosivých hybridov Shaver Starcross 288 a Moravia SSL vo veku 24 až 42 týždňov. Sliepky boli ustajnené v klietkovej batérii NG-4000 individuálne a kŕmené kompletnou kŕmnou zmesou NP s obsahom 17 % NL, 11,11 MJ ME/kg, 3,47 % Ca, 0,67 % P, 3,1 % tuku a 3,67 % vlákniny. V pokuse bolo 30 sliepok SS 288 a 60 sliepok M-SSL. V týždenných intervaloch boli odoberané štandardné vajcia z dennej znášky za celé obdobie (SS-288 – 278 ks, M-SSL – 700 ks) a analyzované metódou, ktorú popísal H a l a j (1979).

Hodnotili sme hmotnosť vajec, index tvaru vajca, mernú hmotnosť vajca a škrupiny, deformáciu škrupiny (úchylkou) podľa autorov S i m e o n o v o v á a V y s l o u ž i l (1991) a priemernú hrúbku škrupiny.

Vypočítali sme základné štatistické charakteristiky a korelácie medzi ukazovateľmi vajec a škrupiny podľa autorov S n e d e c o r a C o c h r a n (1976) na personálnom počítači programom Výpočtového strediska VŠP v Nitre.

VÝSLEDKY

Štatistické charakteristiky vlastností vajec hybrida Shaver Starcross 288 a Moravia SSL sú uvedené v tab. I. Vajcia znesené v druhej fáze znáškového obdobia, t.j. v období nad 80 % intenzity znášky, mali hybridy SS-288 o 0,96 g ťažšie, o vyššej mernej hmotnosti o 0,005 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ a s vyšším indexom tvaru o 0,038. Rozdiely neboli štatisticky významné.

I. Štatistické charakteristiky vlastností slepačích vajec a škrupiny hybridov Shaver Starcross 288 ($n = 278$) a Moravia SSL ($n = 700$) – Statistical characteristics of hen's eggs and egg shell of the hybrids Shaver Starcross 288 ($n = 278$) and Moravia SSL ($n = 700$)

Štatistický ukazovateľ	Hmotnosť vajca ¹ (g)		Merná hmotnosť vajca ² (g.cm ⁻³)		Index tvaru vajca ³		Úchylka škrupiny ⁴ (μm)		Pevnosť škrupiny ⁵ (N.cm ⁻²)		Merná hmotnosť škrupiny ⁶ (g.cm ⁻³)		Priemerná hrúbka škrupiny ⁷ (μm)	
	SS-288	M-SSL	SS-288	M-SSL	SS-288	M-SSL	SS-288	M-SSL	SS-288	M-SSL	SS-288	M-SSL	SS-288	M-SSL
\bar{x}	63,68	62,72	1,078	1,073	1,374	1,338	32,62	35,67	25,34	23,19	1,913	1,861	397	339
s	4,19	3,62	0,013	0,009	0,068	0,122	7,45	6,524	4,19	4,45	0,451	0,133	57,30	27,25
$s_{\bar{x}}$	0,158	0,217	0,0005	0,0006	0,0025	0,007	0,282	0,408	0,16	0,27	0,017	0,364	2,167	1,631
v	6,59	5,77	1,21	0,83	5,04	9,13	22,84	18,29	16,58	19,19	23,57	7,15	14,14	8,04
Min. x	52,6	51,5	0,924	1,045	0,927	0,722	17	22	12,00	4,00	0,968	1,052	277	270
Max. x	76,4	74,2	1,269	1,147	1,750	1,970	75	59	35,00	35,00	2,75	2,650	577	410

\bar{x} = average, s = standard deviation, $s_{\bar{x}}$ = standard error of mean, v = coefficient of variation (%)

¹weight of egg, ²specific weight of egg, ³index of egg shape, ⁴egg shell deviation, ⁵egg shell strength, ⁶specific weight of egg shell, ⁷average thickness of egg shell

U sledovaných vlastností škrupiny mali vajcia hybridu SS-288 vyššie hodnoty v porovnaní s hybridom Moravia SSL, a to vyššiu pevnosť o $0,215 \text{ kp/cm}^2$, vyššiu mernú hmotnosť škrupiny o $0,052 \text{ g/cm}^3$, hrubšiu škrupinu o $58 \text{ }\mu\text{m}$ a nižšiu úchylku (deformáciu) o $3,5 \text{ }\mu\text{m}$.

Vzťahy medzi pevnosťou škrupiny a vlastnosťami vajec sú uvedené v tab. II a na obr. 1. Ukázalo sa, že pevnosť škrupiny je v preukazne pozitívnom vzťahu s mernou hmotnosťou vajca (SS-288 $r = 0,242^{\text{xxx}}$, Moravia SSL $r = 0,223^{\text{xxx}}$) a s priemernou hrúbkou škrupiny (SS-288 $r = 0,277^{\text{xxx}}$, Moravia SSL $r = 0,256^{\text{xxx}}$). Negatívny preukazný vzťah sme vypočítali medzi pevnosťou škrupiny a deformáciou (SS-288 $r = -0,386^{\text{xxx}}$, Moravia SSL $r = -0,426^{\text{xxx}}$). Podobne aj u SS-288 bol negatívny vzťah ($r = -0,123^{\text{xxx}}$) s indexom tvaru vajca.

Z uvedených údajov sa dá usúdiť, že o kvalite škrupiny možno usudzovať podľa mernej hmotnosti vajca a priemernej hrúbky škrupiny. V negatívnom vzťahu je pevnosť škrupiny s indexom tvaru vajca a deformáciou škrupiny. Vzťahy medzi úchylkou (deformáciou) škrupiny a ostatnými ukazovateľmi, zisťované ne-deštrukčnou metódou zisťovania jej kvality, uvádzame v tab. III a na obr. 2.

Úchylka (deformácia) škrupiny vyjadruje hodnotu, o ktorú sa uchýli škrupina na tlak 500 g . Táto hodnota je od 17 do $75 \text{ }\mu\text{m}$. Úchylka je v negatívnej korelácii s mernou hmotnosťou vajca (SS-288 $r = -0,267^{\text{xxx}}$, Moravia SSL $r = -0,229^{\text{xxx}}$), pevnosťou škrupiny (SS-288 $r = -0,386^{\text{xxx}}$, Moravia $r = -0,426^{\text{xxx}}$) a priemernou hrúbkou škrupiny (SS-288 $r = -0,232^{\text{xxx}}$, Moravia SSL $r = -0,293^{\text{xxx}}$). U mernej hmotnosti škrupiny je preukazne negatívny vzťah s úchylkou u hybridu SS-288 ($r = -0,094^{\text{xxx}}$).

DISKUSIA

Kvalita škrupiny slepačích vajec sa posudzuje podľa čiastkových vlastností, ktoré sú v interakcii s jej odolnosťou na tlak, prípadne náraz na pozdĺžnu os či hrot vajca. V nepriamom vzťahu s kvalitou škrupiny je index tvaru vajca. Mašič et al. (1979) uvádzajú vzťah medzi indexom tvaru vajca a deformáciou $r = -0,605^{\text{xxx}}$ u sliepok.

Pevnosť škrupiny vajec sliepok sa pohybuje v rozpätí $15,0$ až $53,0 \text{ N/cm}^2$. Výsledky sledovania nepotvrdili domnienku, že hnedé škrupiny vajec sú kvalitnejšie. V sledovaní vypočítané vzťahy medzi pevnosťou škrupiny a vlastnosťami vajec a škrupiny odpovedajú našim predchádzajúcim výsledkom (Halaj, 1979). Porovnávané hodnoty úchylky (deformácie) škrupiny v našom pokuse odpovedajú údajom, ktoré uvádzajú Huntén, Voisey (1979) a Simonová, Vysloužil (1991). Pokiaľ ide o vzťah úchylky a pevnosti škrupiny, vykazujú negatívne korelácie. Dá sa povedať, že čím je pevnosť šku-

II. Vzťahy medzi pevnosťou škrupiny a vlastnosťami slepačích vajec – Correlations between egg shell strength and some characteristics of hen's eggs

Ukazovateľ ¹	Hybrid	Korelačný koeficient ² r	Koeficient determinácie ³ r^2	Regresná rovnica ⁴
Hmotnosť vajca ⁵	SS-288	0,042	0,18	$Y' = 2,265 + 0,004 x_i$
	M SSL	-0,0002	0,00	$Y' = 2,312 - 0,0003 x_i$
Index tvaru vajca ⁶	SS-228	-0,123 ⁺⁺⁺	1,51	$Y' = 3,574 - 0,757 x_i$
	M SSL	0,141 ⁺	1,98	$Y' = 1,635 + 0,515 x_i$
Merná hmotnosť vajca ⁷	SS-288	0,242 ⁺⁺⁺	5,89	$Y' = -5,524 + 7,475 x_i$
	M SSL	0,093	0,86	$Y' = -2,186 + 4,198 x_i$
Merná hmotnosť škrupiny ⁸	SS-288	0,038	0,16	$Y' = 2,464 + 0,036 x_i$
	M SSL	0,449 ⁺⁺⁺	0,03	$Y' = 2,280 + 0,021 x_i$
Priemerná hrúbka škrupiny ⁹	SS-288	0,277 ⁺⁺⁺	7,66	$Y' = 1,729 + 0,002 x_i$
	M SSL	0,009	0,01	$Y' = 2,267 + 0,0001 x_i$

¹indicator, ²correlation coefficient, ³coefficient of determination, ⁴regression equation, ⁵weight of egg, ⁶index of egg shape, ⁷specific weight of egg, ⁸specific weight of egg shell, ⁹average thickness of egg shell

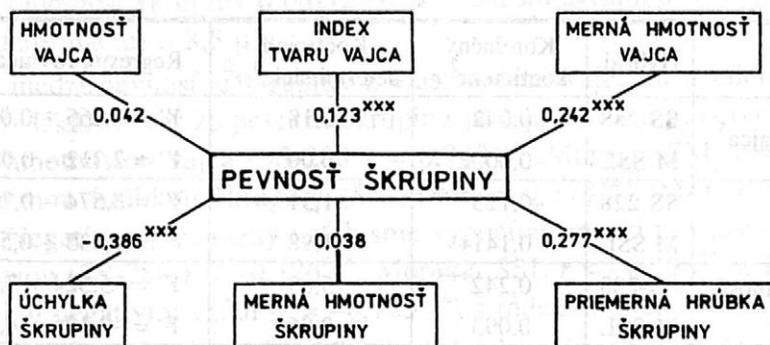
III. Korelácia medzi úchylkou škrupiny (y_i) a vlastnosťami slepačích vajec a jeho škrupiny (x_i) – Correlation between deformation of egg shell (y_i) and some characteristics of hen's eggs (x_i)

Ukazovateľ ¹	Hybrid	Korelačný koeficient ² r	Koeficient determinácie ³ r^2	Regresná rovnica ⁴
Hmotnosť vajca ⁵	SS-288	-0,026	0,07	$Y' = 35,535 - 0,046 x_i$
	M SSL	0,045	0,21	$Y' = 26,527 + 0,139 x_i$
Index tvaru vajca ⁶	SS-228	0,032	0,10	$Y' = 27,821 + 3,485 x_i$
	M SSL	-0,014	0,02	$Y' = 39,589 - 3,378 x_i$
Merná hmotnosť vajca ⁷	SS-288	-0,267 ⁺⁺⁺	7,12	$Y' = 190,076 - 146,06 x_i$
	M SSL	-0,229 ⁺⁺⁺	5,23	$Y' = 324,279 - 268,011 x_i$
Pevnosť škrupiny ¹⁰	SS-288	-0,386 ⁺⁺⁺	14,89	$Y' = 49,995 - 6,587 x_i$
	M SSL	-0,426 ⁺⁺⁺	18,13	$Y' = 59,843 - 9,866 x_i$
Merná hmotnosť škrupiny ⁸	SS-288	-0,094 ⁺	0,90	$Y' = 35,618 - 1,569 x_i$
	M SSL	-0,008	0,01	$Y' = 36,869 - 0,909 x_i$
Priemerná hrúbka škrupiny ⁹	SS-288	-0,232 ⁺⁺⁺	5,39	$Y' = 44,616 - 0,030 x_i$
	M SSL	-0,293 ⁺⁺⁺	8,57	$Y' = 78,043 - 0,103 x_i$

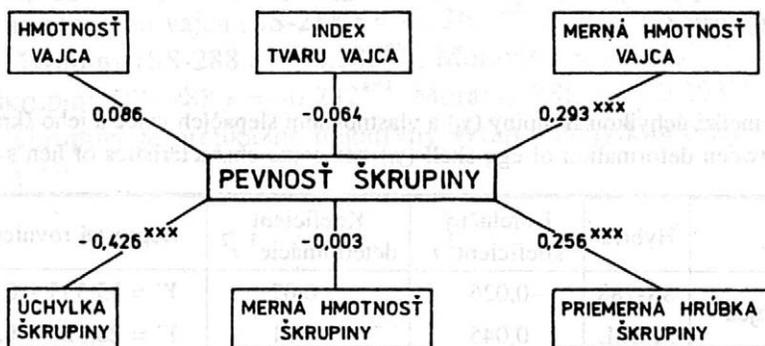
+ $P < 0,05$, ++ $P < 0,01$, +++ $P < 0,001$

For 1-9 see Tab. II; ¹⁰egg shell strength

SHAVER STARCROSS 288 (n = 287)



MORAVIA SSL (n = 700)



1. Korelácie medzi pevnosťou škrupiny slepačích vajec a ich vlastnosťami – Correlations between hen's egg shell strength and their characteristics

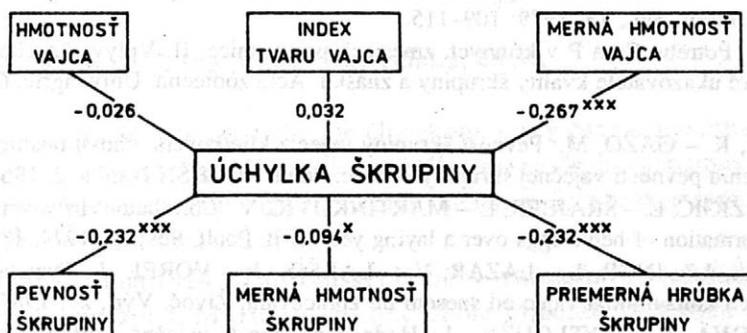
For Figs. 1 and 2:

pevnosť škrupiny = egg shell strength, hmotnosť vajca = weight of shell, index tvaru vajca = index of egg shape, merná hmotnosť škrupiny = specific weight of egg shell, priemerná hrúbka škrupiny = average thickness of egg shell

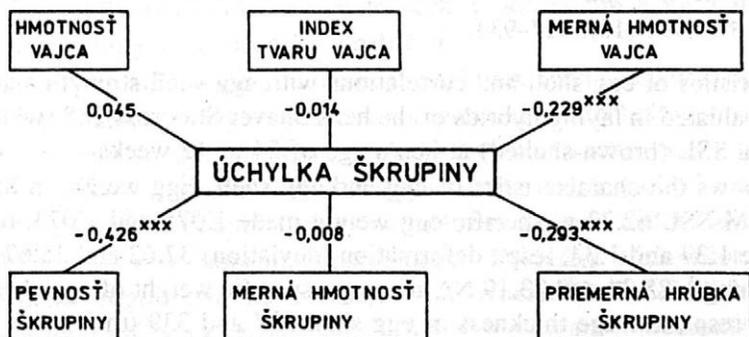
piny vyššia, tým sa vychýli menej. Vzťahy sú preukazné a podľa úchyľky možno nepriamo usudzovať o kvalite vaječnej škrupiny.

Bolo by potrebné analyzovať tieto vzťahy počas celého znáškového obdobia a z údajov spracovať všeobecne platný záver.

SHAVER STARCROSS 288 (n = 287)



MORAVIA SSL (n = 700)



2. Korelácie medzi úchylkou škrupiny slepačích vajec a ich vlastnosťami – Correlations between hen's egg shell deviation and their characteristics

Literatúra

HALAJ, M.: Štúdium vzťahov medzi vlastnosťami slepačieho vajca. II. Korelácia medzi vlastnosťami škrupiny počas znášky. Poľnohospodárstvo, 1979: 749–755.

HALAJ, M. – PACKA, L.: Štúdium dynamiky znášky a vlastností vajec počas dňa v priebehu znáškového cyklu. III. Frekvencia výskytu vajec neštandardného tvaru a veľkostí. Poľnohospodárstvo, 23, 1977: 535–545.

HALAJ, M. – SZOBY, L. – PACKA, L.: Štúdium dynamiky znášky a vlastností vajec počas dňa v priebehu znáškového cyklu. II. Frekvencia vajec s porušenou škrupinou. Poľnohospodárstvo, 23, 1977: 335–342.

- HODGES, R. D.: The Histology of Fowl. London, New York, Academic Press 1974: 56–65.
- HUNTEN, P. – VOISEY, P. W.: Egg shell deformation: Field comparison of two measurement devices. *Brit. Poult. Sci.*, 13, 1979: 109–115.
- KOVÁČ, M.: Potreba Ca a P v kŕmnych zmesiach pre nosnice. II. Vplyv rôzneho obsahu Ca a P na niektoré ukazovatele kvality škrupiny a znášku. *Acta zootechn. Univ. agric. (Nitra)*, XIV, 1967: 83–89.
- MARCINKA, K. – GAŽO, M.: Pevnosť škrupiny vajec z klieťkoveho chovu nosníc. II. Príspevok k stanoveniu pevnosti vaječnej škrupiny. *Vedec. Práce VÚCHŠH Ivanka*, 2, 1964: 237–247.
- MAŠIČ, B. – ŽIGIČ, L. – ŠRAJBER, L. – MARTINKOVIČ, V.: Correlations between shape index and shell deformation of hen's eggs over a laying year. *Brit. Poult. Sci.*, 13, 1979: 185–189.
- SIMEONOVÁ, J. – INGR, I. – LAZAR, V. – LAKŠÍK, J. – VOREL, J.: Fyzické a jakostní ztráty slepičích konzumních vajec od snesení do zpracování. *Živoč. Vyr.*, 27, 1982: 649–656.
- SIMEONOVÁ, J. – VYSLOUŽIL, J.: Hodnocení jakosti vaječné skořápky nedestrukční metodou. *Hydina*, XXXIII, 1991: 137–138.
- SNEDECOR, G. W. – COCHRAN, W. G.: *Statistical Methods*. 6th ed. Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa, 1976.

Došlo 16. 2. 1994

HALAJ, M. – GROFÍK, R. (University of Agriculture, Nitra):

Correlations between egg shell strength and some characteristics of hen's eggs.

Živoč. Vyr., 39, 1994 (10): 927–934.

Characteristics of egg shell and correlations with egg shell strength and deformation were evaluated in laying hybrids of the hens Shaver Starcross 288 (white-shelled) and Moravia SSL (brown-shelled) at hen's age of 24 to 42 weeks.

Tab. I shows the characteristics of egg and egg shell. Egg weight in SS-288 was 63.58 g, in M-SSL 62.72 g, specific egg weight made 1.078 and 1.073, resp., index of egg shape 1.37 and 1.34, resp., deformation (deviation) 32.62 and 35.67 μm , resp., egg shell strength 25.34 and 23.19 N/cm^2 , resp., specific weight of egg shell 1.91 and 1.86 g/cm^3 , resp., average thickness of egg shell 397 and 339 μm .

Specific weight of egg and average thickness of egg shell were in positive correlation with egg shell in SS-288 ($r = 0.242$ and $r = 0.277$, resp.). Correlations with deformation were negative in both hybrids ($r = -0.386$ and $r = -0.139$, resp.).

Egg shell deformation was in significantly negative correlation with specific weight of egg in both hybrids (SS-288 $r = -0.276$, M-SSL $r = -0.229$), with egg shell strength ($r = -0.386$ and $r = -0.426$, resp.) and with average thickness of egg shell ($r = -0.232$ and $r = -0.297$, resp.). Egg shell deformation better describes egg shell quality indirectly.

hen's egg shell; strength; deviation; correlations

Kontaktná adresa:

Prof. ing. Martin H a l a j, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, Tel.: 087/51 52 40, fax: 087/51 90 32

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Životné jubileum prof. ing. Pavla Majerčiaka, DrSc.

Prof. ing. Pavol Majerčiak, DrSc., je človekom, ktorý čas svojho života postavil do služieb vedy. Je členom generácie, ktorá stála pri zrode a významným podielom ovplyvnila úroveň zootecnického výskumu nielen v Slovenskej republike, ale aj v širších dimenziách bývalej ČSFR.

Narodil sa 27. júna 1924 v Partizánskej Lupči v remeseľnícko-roľníckej rodine. Po maturite na Gymnáziu J. M. Hodžu v Liptovskom Mikuláši sa v roku 1945 zapísal na odbor poľnohospodárskeho inžinierstva Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave. Vysokoškolské štúdium ukončil v roku 1949 na Vysokej škole poľnohospodárskeho a lesníckeho inžinierstva v Košiciach. Po absolvovaní VŠPLI krátko pracoval v Ústredí pre mechanizáciu poľnohospodárstva a od novembra 1952 sa stala jeho životnou pracovnou náplňou vedecko-výskumná činnosť – 1. 11. 1952 sa stal pracovníkom Výskumného ústavu živočíšnej výroby vo Vígľaši, ktorý neopustil ani po presťahovaní do Nitre v roku 1961. Aj po odchode do dôchodku 31. mája 1991 ostáva stále v aktívnom kontakte s materským pracoviskom a významne prispieva k jeho profesionálnej a spoločenskej profilácii.

Vedecko-výskumná a aplikačná činnosť prof. ing. Pavla Majerčiaka, DrSc., bola orientovaná na otázky biológie, šľachtenia, reprodukcie a techniky chovu ošípaných. V ostatnom období venuje významnú pozornosť tvorbe, zachovaniu a ochrane genofondu tohto druhu. S kolektívom spolupracovníkov dosiahol viaceré významné výsledky, ktoré mali rozhodujúci vplyv na intenzitu a ekonomickú efektívnosť chovu ošípaných priamo v poľnohospodárskej praxi. Výsledky cieľavedomého riešenia hybridizačného programu trvale prinášajú svoje ovocie. Šľachtiteľská činnosť rozpracovaná pod jeho metodickým vedením v úzkej spolupráci s plemenárskou službou a vyspelými chovateľmi vyústila do uznania nového plemena ošípaných „biela mäsová“ (1980) a mäsového hybridu „Slovhyb“ (1981). Počas aktívnej činnosti bol koordinátorom a zodpovedným riešiteľom viacerých výskumných úloh, ktoré významnou mierou prispeli a prispievajú k rozvoju nielen chovu ošípaných, ale aj ďalších druhov hospodárskych zvierat. Sú to najmä úlohy spojené s intenzifikáciou reprodukčného procesu využitím moderných biotechnologických metód.

V priebehu svojej vedecko-výskumnej činnosti obhájil jubilant v roku 1961 vedeckú hodnosť kandidáta vied, v roku 1964 sa habilitoval na VŠP v Nitre za docenta špeciálnej zootekniky a v roku 1971 obhájil vo Výskumnom ústave živočíšnej výroby v Nitre vedeckú hodnosť doktora poľnohospodárskych vied. V roku 1980 bol menovaný riadnym vysokoškolským profesorom pre odbor špeciálna zooteknika. V rokoch 1958 až 1989 bol vedúcim oddelenia chovu ošípaných, resp. odboru šľachtenia hospodárskych zvierat. Bohatá publikačná aktivita prof. ing. Pavla Ma-

jerčiaka, DrSc., ktorá počíta stovky vedeckých a odbornovo-populárnych prác, 90 výskumných správ a 40 knižných publikácií, svedčí o jeho mimoriadnej výkonnosti a schopnosti pohotovo informovať odbornú i laickú verejnosť. Bol spoluvýtvorcami viacerých významných koncepcií rozvoja chovu ošipovaných a mnohoročným školiteľom vedeckých aspirantov. Bol externým pedagógom VŠP v Nitre a členom vedeckých rád výskumných ústavov a vysokých škôl nielen na Slovensku, ale aj v Českej republike. Aktívne sa ako člen podieľal na činnosti redakčných rád troch odborných časopisov. Dlhé roky bol tiež predsedom Slovenského ústredného výboru poľnohospodárskej vedecko-technickej spoločnosti. Pre propagáciu slovenskej poľnohospodárskej vedy v širších svetových dimenziách významne prispel ako spracovateľ podkladových materiálov do „Index of Current Research on Pigs“ a „Pig News and Information“.

Medzi typické vlastnosti prof. P. Majerčiaka, DrSc., patrí skromnosť, mimoriadna húževnatosť a obetavosť v práci, tolerantnosť, osobná disciplinovanosť a schopnosť vytvárania vzájomného konsenzu. Známe sú aj jeho neobyčajné tvorivé, koncepčné a štylizáčne schopnosti. Zvlášť vysoko je potrebné oceniť a vážiť si jeho nezištnú pomoc človeku v ťažkých a často kritických obdobiach minulosti, zmysel pre sociálne cítenie a udržiavanie dobrých ľudských vzťahov.

Prof. P. Majerčiak, DrSc., odovzdával svoje bohaté vedecké poznatky a štýl práce mladším pracovníkom a vychoval mnohých odborníkov a vedeckých pracovníkov, ktorí v súčasnosti zastávajú väčšinou významné funkcie vo vedecko-výskumných inštitúciách, na vysokých školách a v poľnohospodárskych podnikoch na Slovensku a v Českej republike.

Napriek 70 rokom, ktoré vyplňala nielen činnosť práca, ale aj zápasy o identitu zootechnickej vedy a spoločenský pokrok, prof. Majerčiak neodpočíva. Je stále medzi nami, spolupracuje, radí a vychováva. Srdečne ďakujeme za jeho vynikajúcu prácu, výrazný osobný podiel na vedeckom, materiálnom i spoločenskom budovaní Výskumného ústavu živočíšnej výroby. Úprimne mu želáme dobré zdravie, tvorivú aktivitu, šťastie a radostné chvíle v osobnom živote a rodine. Ad multos annos, pán profesor!

Spolupracovníci, kolegovia a priatelia

OBSAH – CONTENTS

Genetika a šlechtění – Genetics and Breeding

Ruban J. D.: Forms and methods of conservation of cattle breeds in the Ukraine – Formy a způsoby zachování plemen skotu na Ukrajině. 853

Demo P., Poltársky J., Rehák A.: Využitie plemena pietrain pri tvorbe finálneho jatočného hybrida – Use of the Pietrain breed for production of terminal slaughter hybrid. 865

Fyziologie a reprodukce – Physiology and Reproduction

Říha J., Čunát L., McKelvey W.A.C., Millar P., Bernat-ský Č.: Transfer of imported frozen cashmere goat embryos – Přenos importovaných zmrazených embryí kašmírových koz 881

Škrobánek P., Baumgartner J., Končecová Z., Bys-trický I.: Vplyv diferencovanej doby konzervácie spermií na fertilitu a liahnivosť vajec brojlerových sliepok – The effect of different storage time of spermatozoa on fertility and hatchability of eggs of broiler hens. 889

Výživa a krmění – Nutrition and Feeding

Veselý P.: Stravitelnost briketované kompletní krmné směsi s různě upravenou obilninou – Digestibility of preformed complete feed mixture with various treated cereal 895

Zeman L., Šiške V., Háp I.: Vliv podávání řepkového extrahovaného šrotu březím prasnicím na výsledky užitkovosti v prvních třech vrzích – The effect of administration of rapeseed meal to pregnant sows on the results of efficiency in the first three litters 903

Kočí Š., Kočíová Z.: Vplyv skrmovania sypkých krmných koncentrátov a celého zrna pšenice na užitkovosť nosníc – The effect of administration of loose feeding concentrates and whole wheat grain on efficiency of laying hens. 917

Živočišné produkty – Animal Products

Halaj M., Grófik R.: Vzťahy medzi pevnosťou vaječnej škrupiny a niektorými vlastnosťami vajec sliepok – Correlations between egg shell strength and some characteristics of hen's egg 927

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Kolektív: Životné jubileum prof. ing. Pavla Majerčiaka, DrSc. 935

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

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

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

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

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA ● Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied – Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: ing. Marie Černá, CSc. ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 23 00, fax: 02/25 70 90 ● Sazba: Studio DOMINO – ing. Jakub Černý, Pražská 108, 266 01 Beroun, tel.: 0311/240 15 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994

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