

Видається з 1996 року
Засновник і видавець
Сумський національний
аграрний університет
Реєстраційне свідоцтво
КВ № 23690-13530 Р від 21.11.2018 р.

Редакційна колегія серії

Ладика В. І., д.с.-г.н., професор,
академік НААН України, редактор,
СНАУ (Україна)

Хмельничий Л. М., д.с.-г.н.,
професор,
заступник редактора, СНАУ
(Україна)

Полупан Ю. П., д.с.-г.н.,
професор, чл.-кор. НААН
України, Інститут розведення і
генетики тварин ім. М.В. Зубця
(Україна)

Бордунова О. Г., д.с.-г.н.,
професор, СНАУ (Україна)

Повод М. Г., д.с.-г.н., професор,
СНАУ (Україна)

Павленко Ю. М., к.с.-г.н.,
доцент, СНАУ (Україна)

Вечорка В. В., д.с.-г.н.,
професор, СНАУ (Україна)

Тіщенко В. І., к.с.-г.н., доцент,
СНАУ (Україна)

Луговий С. І., д.с.-г.н., доцент,
МНАУ (Україна)

Крамаренко С. С., д.б.н.,
доцент, МНАУ (Україна)

Лихач В. Я., д.с.-г.н., професор,
НУБіП (Україна)

Лихач А. В., д.с.-г.н., професор,
НУБіП (Україна)

Черненко О. М., д.с.-г.н.,
професор, ДДАЕУ (Україна)

Повозніков М. Г., д.с.-г.н.,
професор, НУБіП (Україна)

Кайсин Л. Г., д.с.-г.н., професор,
(Республіка Молдова)

Бабіч М. Г., д.с.-г.н., професор,
(Республіка Польща)

ВІСНИК

СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Серія "Тваринництво"
Випуск 2 (41), 2020

Khmelnychy L. M. Features of conformation type of cows brown cattle of Sumy region estimated by the method of linear classification.....	3
Qiao Yingying, Kyselov Oleksandr, Liu Changzhong Effects of long-term relatively high and low temperature use on growth performance and meat quality of broilers	12
Khmelnychy S. L., Karpenko V. M., Bardash D. A. Peculiarities of development of ukrainian repair heifers red-and-white and black-and-white dairy breeds in farms of Sumy region	18
Біденко В. М., Трохименко В. З., Антонюк В. В., Галицький П. С. Зміни радіоактивності молока та продуктивності корів при застосуванні у годівлі комплексонатів мікроелементів міді, марганцю, цинку	24
Бондаренко Ю. В., Хвостик В. П. Покращення продуктивності м'ясо-яєчних курей вітчизняної селекції	29
Войтенко С. Л., Сидоренко О. В. Продуктивність аутбредної та інбредної худоби білоголової української породи	33
Гончар А. О. Вплив стимуляції охоти та синхронізації овуляції на морфо-біохімічні показники крові голштинських корів	40
Кочук-Яценко О. А., Кучер Д. М., Шапран І. В., Мосійчук М. В. Ефективність індексної селекції у стаді симентальської породи за органічного виробництва молока	47
Орішук О. С., Цап С. В. Продуктивність курчат-бройлерів за введення у комбікорм дріжджів <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	56
Піддубна Л. М., Захарчук Д. В. Вплив генотипових та паратипових факторів на спермопродуктивність бугаїв	62
Ібатуллін І. І., Плиска А. Ю., Сичов М. Ю. Якісні показники перепелиних яєць за згодовування сухої післяспиртової барди	67
Халак В. І. Відгодівельні і м'ясні якості молодняка свиней різних генеалогічних ліній та внутріпородної диференціації за деякими оціночними індексами.....	75
Хмельничий С. Л., Повод М. Г., Самохіна Є. А. Продуктивне довголіття корів української чорно-рябої молочної породи залежно від спадковості голштинських бугаїв-плідників.....	81
Церенюк О. М., Мартинюк І. М., Акімов О. В., Вечорка В. В. Коефіцієнти фенотипової консолідації індексу СІВЯС свинюматок уельської породи	86

Науковий журнал «Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: ТВАРИННИЦТВО» визнано фаховим виданням Категорії «Б» в галузі сільськогосподарських наук (наказ МОН України від 24.09.2020 р. № 1188)

Науковий журнал «Вісник Сумського національного аграрного університету» індексується в Міжнародних наукометричних базах Index Copernicus, PИHC

Матеріали журналу знаходяться у вільному доступі на сайті <https://snau.edu.ua>

Усі статті проходять процедуру таємного рецензування. До публікації в журналі не допускаються матеріали, якщо є достатньо підстав вважати, що вони є плагіатом.

Відповідальність за точність наведених даних і цитат покладається на авторів.

Матеріали друкуються українською та англійською мовами.

У разі цитування посилання на «Вісник Сумського національного аграрного університету» обов'язкове

Друкується згідно з рішенням вченої ради Сумського національного аграрного університету (Протокол № 5 від 26.10.2020 р.)

Адреса видавця та виготовлювача:
40021, м. Суми,
вул. Г. Кондратьєва, 160
Телефон: (0542)70-10-42
E-mail: visnyk.snau@gmail.com
<https://snau.edu.ua>

Тираж 300 пр.
Зам. №3

© Сумський національний аграрний університет, 2020

FEATURES OF CONFORMATION TYPE OF COWS BROWN CATTLE OF SUMY REGION ESTIMATED BY THE METHOD OF LINEAR CLASSIFICATION

Khmelnychyi Leontiy Mykhailovych

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Sumy National Agrarian University

ORCID: 0000-0001-5175-1291

E-mail: khmelnychy@ukr.net

Researches cows firstborn of Lebedynsk, Ukrainian Brown dairy, Brown Swiss, estimated by the method of linear classification were carried out on livestock population in Sumy region. The interbreed variability was installed according to assessment by 100-score system of linear classification and by 18 descriptive traits of 9-score scale. Traits of dairy type were better expressed in cows of Swiss breed (83.5 score) against 80.4 and 81.8 scores in peers of Lebedynsk and Ukrainian Brown dairy. The traits of cows' body didn't differ in significant variability when comparing the tested breeds and were within the error of average value (83.6-83.9 scores). The average assessment of cows firstborn of Brown Swiss breed for udder morphological traits at the level of 83.1 scores exceeded animals assessments of Lebedynsk (80.4 scores) and Ukrainian Brown dairy (81.8 scores) breeds. Descriptive traits, in contrast to the group, have a significant level of variability, regardless of the assessed breed. High and reliable relationships were established between the assessment of group traits and the amount of milk yield during the first lactation, that characterize dairy type (0.222-0.433; $P < 0.001$), body development (0.392-0.412; $P < 0.001$) and udder (0.364 -0.484; $P < 0.001$). The correlation coefficients between the final assessment of type and milk yield in animals of the experimental breeds were in the range of 0.377-0.378 ($P < 0.001$). A positive correlation was observed for almost all individual descriptive traits of conformation and milk yield within the experimental breeds, with the exception of udder depth (-0.119 ... -0.085), teat length (-0.044 ... -0.115) and body condition (-0.256 ... -0.303). According to the results of a linear assessment of Brown cows, the best indicators of conformation type were in Brown Swiss, characterizing it as a specialized dairy type. Lebedynsk cattle, according to the traits of linear classification, approached the combined type, and Ukrainian Brown dairy cattle occupied an intermediate position between scores of Lebedynsk and Swiss breeds with characteristic traits of dairy type.

Key words: *Lebedynsk, Ukrainian dairy Brown, Swiss Brown, conformation type, linear classification, correlation, type*

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.1>

In the early 80s of the last century, the most common cattle in Sumy region was Lebedynsk breed. Most of the livestock population, as a result of reproductive crossing with Brown Swiss, was turned into a Ukrainian dairy breed.

The concept of creating new Ukrainian Brown dairy cattle provided obtaining an intermediate type of animals between the original breeds, which were distinguished by high milk yield and adaptability of Swiss breed, with objective advantages of parent breed concerning milk quality, high adaptive capacity, constitutional strength and productive longevity [1, 4, 10].

In the summer of 2009, according to a joint order of the Ministry of Agrarian Policy of Ukraine and Ukrainian Academy of Agrarian Sciences (no. 386/59 dated 03.06.2009), Ukrainian Brown dairy breed of cattle was approved as a selection achievement of scientists and producers in Sumy region.

On the period of approbation, firstborn and full-age cows, record-holding cows, replacement young stock and herds of Ukrainian Brown dairy breed in general, including 2.146 cows, were estimated in seven basic farms. Average measurements that characterized the conformation of cows were: height at withers 132-137 cm; chest depth 67-74 cm; chest width 46-47 cm; oblique body length 155-158 cm; chest girth 190-195 centimeters.

The regional population of breeding animals in Sumy region was competitive in terms of milk productivity, structured lines, consolidated by conformation type, constitutionally strong, specialized dairy breed with sufficient capacity total area for further improvement as the selection method of breeding "in itself", and using best world gene pool in open population system [5, 6, 8, 9, 22, 23, 24, 36].

The prospect of breeding Ukrainian Brown dairy breed cannot be imagined separately from the gene pool preservation of Lebedynsk cattle. There was no doubt that individual herds of this breed in Sumy region were a unique national treasure, since the value of genetic qualities inherent to the "Lebedynks" cannot be overestimated. They were well adapted to local feeding and housing conditions, have high viability, long-term use, selective plasticity, universal productivity, resistant to diseases, characterized by conformation and constitutional strength, they possessed a number of valuable biological features that were absent in animals of highly specialized breeds, and under well-created conditions it was possible to obtain high milk productivity.

Taking into account the current situation, it was necessary to improve it, therefore, a set of measures was taken to protect Lebedynsk breed, because its disappearance will lead to the depletion of genetic diversity and limit selection possibilities in improving the newly created breed.

The aim of research was: to study the original type of gene pool population of Lebedynsk cattle; the conformation of Ukrainian Brown dairy breed, obtained as a result of the combined variability of mother (Lebedynsk) and parental (Brown Swiss) breeds, to conduct a comparative analysis of the conformation of three Brown breeds, estimated by the method of linear classification, with determination of the variability of assessed type traits in their connection to the quantity of milk yield.

Materials and research methods. The conformation type was estimated in firstborn cows of Brown cattle of different origins in the leading farms of Sumy region. Estimation of con-

formation type of firstborn cows was performed by the method of linear classification [25] according to the latest ICAR recommendations [7] at the age of 2-4 months after calving on two systems – 9-score, with a linear description of 18 conformation body parts and 100 - scoring system, taking into account four sets of conformation traits that characterize: severity of dairy type, body development, legs condition and morphological qualities of udder. Each set of conformation traits was assessed independently and had its own weighting factor in the total score of animal: dairy type - 15%, body - 20%; legs - 25% and udder - 40%.

The total score of type was determined by the formula:
 $TS = (DT \cdot 0,15) + (B \cdot 0,20) + (L \cdot 0,25) + (U \cdot 0,40)$

Experimental indicators were processed by biometric statistics methods on a PC according to formulas of E. K. Merkur'eva [11].

Research results. Analysis firstborn cows of Brown cattle according to the 100-score system of linear classification showed significant variability of its indicators within the controlled breeds, Table 1.

The group of conformation body parts, that characterize the dairy type of cows, was better expressed in the firstborn of

Swiss breed (83.5 scores) against 80.4 and 81.8 in the peers of Lebedynsk and Ukrainian Brown dairy, reliability of difference of 3.1 and 1.7 scores in these comparisons was high ($P < 0.001$).

Estimates of conformation traits, which together determined the body development of firstborn cows, did not differ significantly variability when comparing of experimental breeds and were within the error of average value (83.6-83.9 scores). A fairly high level of scores for traits body group of cows in the age of first lactation testified about their ability to consume large amounts of roughage and process them into products.

Estimation of linear traits that characterize the condition of legs was very important in the selection sense due to the fact that modern conditions of industrial complexes with hard coating and excessive moisture resulted in serious complications and pathology of cow legs. Studies [18, 19, 29, 30, 32] found that cows with high scores of linear traits that characterize strength of legs, distinguished by high indicators of milk productivity and duration of productive life. Therefore, the task of selection was to minimize the negative impact of harmful conditions of dairy complexes on the legs of animals through selection of animals with strong limbs.

Table 1

Characteristics of Brown cattle firstborn cows of various origins according to linear assessment of the conformation type, scores

Conformation trait	Lebedynsk breed		Ukrainian Brown dairy breed		Swiss breed	
	x ± S.E.	Cv, %	x ± S.E.	Cv, %	x ± S.E.	Cv, %
Estimated animals	145		188		89	
Set of traits:						
dairy type	80,4±0,11	1,62	81,8±0,12	1,44	83,5±0,24	1,35
body	83,7±0,12	1,23	83,9±0,10	2,18	83,6±0,19	1,83
legs	83,5±0,16	1,55	82,7±0,17	1,83	81,9±0,24	1,74
udder	80,4±0,22	2,23	82,2±0,24	2,47	83,1±0,31	2,15
Total score	81,3±0,18	1,84	82,7±0,16	1,92	83,4±0,21	1,64
Descriptive traits: height	6,1±0,19	24,4	6,5±0,13	21,3	6,8±0,17	20,4
chest width	7,8±0,11	14,7	7,9±0,11	14,8	7,7±0,16	12,2
body depth	7,9±0,14	12,7	8,1±0,13	14,2	8,2±0,17	12,5
angularity	5,2±0,19	17,9	6,6±0,17	15,4	7,5±0,14	12,1
rump angle	5,9±0,12	18,3	5,5±0,12	18,2	5,1±0,12	11,7
rear width	5,5±0,15	17,4	5,7±0,13	16,3	5,9±0,13	14,2
angle of pelvic limbs	5,4±0,14	18,3	5,1±0,11	18,2	5,8±0,14	16,3
pelvic limb posture	6,5±0,17	16,1	6,8±0,18	19,4	6,3±0,19	17,2
hoof angle	5,9±0,11	14,4	5,8±0,08	16,3	4,7±0,18	15,1
udder attachment						
front	5,3±0,25	26,8	6,7±0,18	22,5	7,4±0,13	14,3
rear	5,1±0,15	19,3	5,9±0,12	23,3	6,8±0,15	14,9
central ligament	5,8±0,21	24,7	6,2±0,17	25,1	6,8±0,21	18,3
udder depth	5,2±0,19	20,2	6,4±0,13	18,6	7,2±0,16	15,4
teats position						
front	4,3±0,26	30,5	5,4±0,19	27,5	6,7±0,22	21,2
rear	4,1±0,22	27,4	5,2±0,17	25,6	6,6±0,20	22,3
teats length	6,7±0,24	19,3	5,6±0,18	21,3	5,2±0,12	17,1
body condition score	7,5±0,14	13,7	6,4±0,13	18,5	5,5±0,14	16,2
locomotion	7,1±0,11	12,9	6,8±0,14	17,3	6,7±0,13	12,4

The best in terms of legs condition, according to the assessment of group traits that characterize them, were firstborn cows of Lebedynsk breed (83.5 scores) with a difference in its favor compared with the same age of Ukrainian Brown dairy cows by 0.8 scores and Brown Swiss - 1.6 scores ($P < 0.001$). This testified about conformation and constitutional strength of the Lebedynsk animal cattle.

The group of linear traits that characterize the dairy sys-

tem was at this stage of selection and use of cows in modern mechanized conditions the most important among others. Not only productivity of cows, but also manufacturability and durability depended on the udder development, as evidenced by scientific studies conducted in this direction [20, 28, 33, 40, 42].

The average score of firstborn cows of Brown Swiss breed on morphological traits that characterize the udder, at the level of 83.1 scores, indicated about fairly high level of the chest

development. Animals of Lebedynsk breed with estimation in 80.4 scores were inferior to peers of Ukrainian Brown dairy breed by 1.8 scores ($P < 0.001$), and Brown Swiss - by 2.7 scores ($P < 0.001$). This situation required breeders continue to work towards improving the morphological traits of udder in cows of Lebedynsk breed. This will not only improve its manufacturability, but also increase the milk productivity of cows, as there was a positive correlation between the udder linear traits and milk productivity [17, 36, 41, 43].

Generalized, according to results of linear classification of four sets conformation traits, final assessment in 83.4 scores of Brown Swiss showed a better degree of expression of their conformation type exceeding the same indicator of Lebedynsk (by 2.1 scores; $P < 0.001$) and Ukrainian Brown dairy cattle (0.7 scores; $P < 0.01$). Therefore, the further use of Brown Swiss sires of foreign selection will allow in the future improve Ukrainian Brown dairy breed both in terms of conformation type and milk productivity.

Worth noting the importance of using a linear classification of dairy cattle on a 100-score system within the respective four groups of linear traits belonging to one specific area. This assessment made it possible to characterize the body structure in a holistic harmonious combination of descriptive traits. In addition, it was necessary to compare the conformation type of assessed individual with the model cow of corresponding breed.

An objective understanding about development of important body parts of the cows conformation, which have a breeding value, separately from group ones, was made possible by a descriptive system of linear classification. According to this system, ICAR approved [7, 31] conformation traits were described, included to the characteristics of group traits of dairy type, body, legs and udder, taking into account a certain list of deficiencies most common in dairy cattle. In assessing animals on a 9-score scale, the mean severity of trait was rated at five scores, and biological deviations toward deteriorating development with a decrease in score to one, and conversely, if the development of trait was better, the score increased to nine. However, a maximum score of 9 did not always characterize the desired type of body parts development. This applied to such traits as rear position, hock joint angle, udder depth, position and teats length, the desired development of which was equal to 5 scores.

Descriptive traits, in contrast to the group, differ in a sig-

nificant level of variability, regardless of the assessed breed. The limit of variability with coefficients of variation in the range of 12.7-30.5% was set for cows of Lebedynsk cattle, 14.2-27.5% - for Ukrainian Brown dairy and 11.7-22.3% for Swiss breeds. The slightly lower level of variability of descriptive traits in Swiss animals indicated their higher consolidation by type, and the higher scores indicated better development of the conformation body parts, that ultimately formed the final score.

In general, the high phenotypic variability of assessment indicators for condition of descriptive traits development, especially height, angularity, rump angle, front and rear udder parts attachment, central ligament, udder depth and teats position in cows of Lebedynsk and Ukrainian Brown dairy breeds indicated the need for systemic selection on these grounds in the direction of their consolidation.

The firstborn cows of Brown Swiss with a significant difference prevailed peers of Lebedynsk breed on the following descriptive traits: height - by 0.7 scores ($P < 0.05$), angularity - by 2.3 scores ($P < 0.001$), rear width - by 0.4 scores ($P < 0.05$), attachment of front - 2.1 scores ($P < 0.001$) and rear udder parts - 1.7 scores ($P < 0.001$), central ligament - 1.0 scores ($P < 0.001$), udder depth - by 2.0 scores ($P < 0.001$), front and rear teats position, respectively - by 2.4 and 2.5 scores ($P < 0.001$), yielding to the hoof angle by 1.2 scores ($P < 0.001$), fatness - by 2.0 scores ($P < 0.001$) and locomotion - by 0.4 scores ($P < 0.05$). Animals of Ukrainian Brown dairy breed, according to descriptive traits, usually occupied an intermediate place between the Lebedynsk and Swiss breeds.

Since the conformation was the most important component of constitutional and external its manifestation, this feature in the practice of selection was considered in all complexity of relationship with productive qualities of animals. For many years of improving cattle, accumulated numerous information about magnitude and direction of relationships between a number of body parts of the conformation and milk productivity cows of different breeds both in our country and abroad [2, 3, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 27, 28, 41, 43].

The relationship between linear conformation traits and milk productivity in general and milk yield in particular was the most studied. Correlations between individual sets of conformation traits and the final assessment of 100-score system of linear classification and individual descriptive traits and milk yield are given in table 2.

Table 2

Correlation between indicators of linear estimation and value of milk yield cows firstborn of Brown breeds

Trait	Lebedynsk		Ukrainian Brown dairy		Swiss	
	r	t _r	r	t _r	r	t _r
Estimated animals	145		188		89	
Set of traits:						
dairy type	0,222	5,21	0,375	4,94	0,433	5,7
body	0,392	3,93	0,426	4,77	0,412	4,44
legs	0,116	1,22	0,232	3,45	0,241	2,42
udder	0,364	5,13	0,456	7,74	0,484	4,72
Total score	0,377	5,64	0,455	7,62	0,478	4,51
Descriptive traits:						
height	0,258	2,97	0,284	4,56	0,301	3,33
chest width	0,245	2,84	0,331	4,12	0,212	2,64
body depth	0,314	5,4	0,269	3,94	0,359	4,32
angularity	0,302	4,32	0,383	4,84	0,422	4,79
rump angle	0,104	1,32	0,095	1,45	0,074	1,11
rear width	0,224	2,88	0,266	3,98	0,289	3,29
angle of pelvic limbs	0,122	1,97	0,177	1,87	0,227	2,79

Trait		Lebedynsk		Ukrainian Brown dairy		Swiss	
		r	t _r	r	t _r	r	t _r
pelvic limb posture		0,195	2,71	0,201	2,87	0,244	2,97
hoof angle		0,025	0,47	0,074	0,68	0,118	1,98
udder attachment	front	0,269	2,63	0,387	5,47	0,414	5,13
	rear	0,241	2,58	0,303	6,27	0,442	4,17
central ligament		0,218	2,59	0,332	4,66	0,377	4,66
udder depth		-0,129	1,24	-0,119	1,45	-0,085	0,93
teats position	front	-0,065	1,51	-0,124	2,23	-0,102	1,98
	rear	0,025	1,33	0,056	1,24	0,028	0,77
teats length		-0,044	0,87	-0,115	1,57	-0,078	0,85
body condition score		-0,256	2,86	-0,284	3,05	-0,303	3,54
locomotion		0,302	3,41	0,285	2,76	0,312	3,32

The fact that shapes of body structure and development of individual body parts of animals reflected the nature of their physiological activity and direction of productivity was evidenced by positive correlation coefficients between linear traits of conformation type and amount of milk yield for first lactation. The highest and most reliable relationships were found by assessing group traits that characterize dairy type of cows, body and udder development, with correlation coefficients that were in animals of experimental breeds with variability of 0.222-0.433, respectively ($P < 0.001$); 0.392-0.412 ($P < 0.001$); 0.364-0.484 ($P < 0.001$) and with a final type score ($r = 0.377-0.378$; $P < 0.001$). The group of traits that characterized condition of legs correlated with milk yield with slightly less variability ($r = 0.116-0.241$) and varying degrees of reliability. Higher correlation coefficients between group traits and milk yield during the first lactation were obtained in Swiss Brown cows.

A positive correlation was observed for almost all individual descriptive traits of conformation and milk yield of cows firstborn within the experimental Brown breeds, except position and teats length, udder depth, and fatness.

The overall indicator of body structure development - height, almost at the same level correlated with volume of milk yield cows firstborn of all three experimental breeds ($r = 0,258 \dots 0,301$).

In scientific studies reported conflicting data on the existence of correlation between chest width and milk yield per lactation. According to the authors [43], genetic and phenotypic correlations between these traits in Friesian \times Bunai cows were 0.349 and 0.178, respectively. While another group of scientists [26], in the study of Holstein cows of Czech selection, did not establish a relationship between chest width and milk yield, as the genetic correlation between these traits was only 0.02 ± 0.04 . The level of correlations between chest width and milk yield volume in cows of Brown cattle in Sumy region of different origin corresponded to results of scientists [26], ranging from 0.258 in cows of Lebedynsk breed to 0.331 ($P < 0.05$) in Ukrainian Brown dairy cattle.

Angularity is one of the first descriptive traits, a high score for which characterized a good dairy type of cows, so the positive relationship between angularity and milk yield has a logical explanation ($r = 0.302-0.422$).

Repeatedly reported that lifetime and productive use of dairy cattle in industrial technology depended on the strength of pelvic limbs, which was determined by assessing hock joint angle and hoofs, and their posture [27, 28, 42]. In our studies, posture of pelvic limbs ($r = 0.195-0.244$) moderately positively correlated with milk yield, with a slightly lower coefficients - pelvic limbs angle ($r = 0.122-0.227$) and with sufficiently low

coefficients - hoofs angle ($r = 0.024-0.118$).

Numerous reports of scientific publications showed the existence of relationship different direction and strength between linear assessment of udder morphological traits and milk productivity of cows of different breeds [3, 12, 17, 21, 26, 27, 34, 37, 39, 43]. Therefore, in the process of improving dairy cattle by udder structure, the selection value had those traits that directly affected on the productivity of animal, so selection of animals to improve them will significantly accelerate the efficiency of breeding for milk productivity. In this regard, it was important to determine in what extent the assessment for udder descriptive traits will correlate with milk yield per lactation.

The most important udder traits, which not only correlated with milk productivity, but their development will depend on lifetime and productive use, health and convenience of milking [20, 28, 33, 40, 42].

The attachment of front udder part was assessed by the angle formed at the junction of udder with abdomen. Strength of udder attachment the most desirable development of trait was rated by highest score. The best development of this body part was characterized by the gradual transition of glandular tissue of udder into the abdomen by connecting lateral ligaments with formation of an obtuse angle. The strength udder attachment prevented him to sag with age. According to estimates of this trait, animals of the experimental breeds were closely correlated with amount of milk yield, especially Swiss ($r = 0.414$) and Ukrainian Brown dairy breeds ($r = 0.387$).

A similar task of linear trait-rear udder attachment, performing supporting function of udder at an appropriate height. This feature was especially important in the detection of a moderate relationship with amount of milk yield per first lactation in cows of Lebedynsk breed ($r = 0.241$), close - Brown Swiss ($r = 0.442$) and Ukrainian Brown dairy breed ($r = 0.303$).

The importance of choosing the trait of central udder ligament in the system of linear classification was, first of all, in its supporting function. In the second, the value of central ligament was enhanced by correlation of its estimate with amount of milk yield per lactation, from 0.218 in Lebedynsk breed, to 0.377 in Brown Swiss breed.

That is, the selection of cows on these three linear udder traits will significantly improve its technological qualities and, due to the existence of positive correlation, will indirectly increase milk productivity of animals.

The udder depth was essential for selection of dairy cattle, the assessment for condition of which will depend on the conditional distance between the udder bottom and hock joint, both in terms of its suitability for machine milking technology and strength of attachment. The lowered udder below the hock

joint in the age of first lactation dropped even lower with age, which created preconditions for its injury. Cows with low lowered udder exposed to pollution and other sources of litter, which would lead to the disease of clinical mastitis and increase in the number of somatic cells in milk [35, 38]. Therefore, the desired correlation between this indicator and milk yield should be positive. A negative correlation between udder depth and milk yield with a variability of -0.129 in cows of Lebedynsk breed to -0.085 in Brown Swiss meant that udder in highly productive animals weighing large amounts of milk tended to drop. About negative correlation between udder depth and milk yield have been reported in other studies of dairy cows [42].

A negative and reliable phenotypic correlation between fatness and milking was found in cows of all three Brown breeds with variability from -0.256 (Lebedynsk cattle) to -0.303 (Brown Swiss breed) showing that high-yielding cows are not overfed. Similar data were obtained in the study of genetic correlations between fatness and milk yield by other authors with variability of -0.340 [43] and -0.465 [26].

According to assessment of locomotion's trait in correlation with milk yield, cows firstborn of the experimental breeds did not differ by significant variability for correlation coefficients

between these traits ($r = 0.285-0.312$).

Summarizing results of linear assessment of Brown cow breeds in Sumy region, it was found that the best indicators of conformation type appeared in cows of Brown Swiss breed, that characterize it as a specialized dairy. Lebedynsk cattle for traits of linear classification approaching to combined type and Ukrainian Brown dairy, in most cases, occupied an intermediate position between estimates of Lebedynsk and Brown Swiss breeds, with characteristic traits of dairy type.

Conclusions

1. A comparative analysis of indicators linear classification firstborn cows of Brown breeds in Sumy region has shown the best expressiveness of conformation type by traits of body structure and udder at animals of Brown Swiss breed.

2. The determined high level of variability in the development of descriptive traits of the conformation indicated the need for careful selection of Brown cows, previously assessed by the method of linear classification.

3. The existence of a positive relationship between linear traits and milk yield in the selection of cows by type will indirectly increase milk production capacity of animals.

References:

1. Burkat, V. P., Kotendzhi, G. P. and Ladyka, V. I., 1991. Metody selektsii lebedinskogo skota na sovremennom etape [Breeding methods of Lebedynsk cattle at the present stage]. *New methods of selection and biotechnology in animal husbandry*, Proceedings of the research and production conference, Kiev, pp. 118–120.
2. Burkat, V. P., Polupan, Yu. P. and Yovenko, I. V., 2004. *Liniina otsinka koriv za typom* [Linear estimation of cows by type]. Kyiv: Ahrarna nauka.
3. Hrinkevych, L. Z., 2004. Vzajemoviazok mizh produktyvnistiu i morfofunktsionalnymy vlastyvostiamy vymeni koriv holstynizovanoho typu chervonoj molochnoi porody [Relationship between productivity and morphofunctional traits of udder of Holsteinized cows of Red dairy breed]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. Kherson, issue 36, pp. 101-104.
4. Ladyka, V. I. 2004., *Metody stvorennia, suchasnyi stan ta shliakhy podalshoho udoskonalennia buroi molochnoi porody. Derzhavna knyha plemnykh tvaryn burykh porid velykoi rohatoi khudoby* [Methods of creation, current state and ways of further improvement of Brown dairy breed. State book of breeding animals Brown cattle breeds]. Kyiv: „PPNV”.
5. Ladyka, V. I., Pavlenko, Yu. M. and Sukhariyeva, A. V., 2017. Vplyv liniinoi nalezhnosti na riven produktyvnosti koriv ukraïnskoi buroi molochnoi porody [Influence of linear affiliation on the productivity level of Ukrainian Brown dairy cows]. *Visnyk Sumskoho NAU: seriia "Tvarynnytstvo"*, issue 7(33), pp. 72-77.
6. Ladyka, V. I. and Khmelnychy, L. M., 2018. Osoblyvosti fenotypovoi riznomanitnosti koriv za eksteriernym typom v aspekti zberezhenia henofondu buroi khudoby [Features phenotypic diversity cow's conformation type in the aspect of preserving the gene pool of Brown cattle]. *Visnyk Sumskoho NAU: seriia "Tvarynnytstvo"*, issue 2(34), pp. 3–10.
7. Ladyka, V. I., Khmelnychy, L., Burkat, V. P. and Ruban, Yu. D., 2010. Reiestratsiia ICAR: Dovidnyk [ICAR Registration: Reference book]. Sumy.
8. Ladyka, V., Kotendzhi, H., Rubtsov, I. [et al.]. 2007. Ukraïnska bura molochna poroda [Ukrainian Brown dairy breed]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, no. 2, pp. 37-40.
9. Ladyka, V. I. and Khmelnychy, L. M., 2007. Plemninu otsinku – na zahalnoderzhavnyi riven [Pedigree assessment - at national level]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, no. 2, pp. 10-11.
10. Ladyka, V.I., 2000. Stan ta perspektyvy selektsii buroi khudoby [Status and prospects of breeding Brown cattle]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, issue 12, pp. 84–86.
11. Merkur'eva, E. K., 1977. Geneticheskie osnovy selektsii v skotovodstve [Genetic bases of selection in livestock]. Moskva: Kolos.
12. Polupan, Yu. P., 2013. *Ontogenetic and breeding regularities formation of economically useful traits of Dairy cattle*. Doctor's thesis of Agricultural sciences. Institute of Animals breeding and Genetics NAAS, Chubynske.
13. Polupan, Yu. P. and Koval, T. P., 2006. Zviazok morfologichnykh osoblyvostei vymia koriv chervonoj molochnoi khudoby z yikhnoiu molochnoiu produktyvnistiu [Relationship between udder morphological features of Red dairy cows and their milk productivity]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, no. 11, pp. 49–52.
14. Khmelnychy, L. M., 2018. Uspadkovuvanist ta koreliatsiina minlyvist liniinykh oznak eksterieru koriv-pervistok ukraïnskoi chervono-riaboi molochnoi porody Cherkashchyny [Heritability and correlation variability of linear conformation traits cows firstborn Ukrainian Red-and-White dairy breed of Cherkasy region]. *Naukovo-informatsiyni Visnyk Khersonskoho derzhavnogo ahrarnoho universytetu*. Kherson, issue 11, pp. 73-75.

15. Khmelnychi, L. M., 2018. Formuvannia eksteriernoho typu koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody za vykorystannia buhaiv-plidnykiv, otsinenykh za metodykoiu liniinoi klasyfikatsii [Formation of conformation type cows of Ukrainian Red-and-White dairy breed with the use of sires, estimated by the method of linear classification]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii «Tvarynnytstvo»*, issue 2(34), pp. 10-20.
16. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2014. Vikova minlyvist koreliatsii mizh nadoiem ta liniinoiu otsinkoiu typu koriv-pervistok ukrainskykh chorno- ta chervono-riaboi molochnykh porid [Age variability of correlations between milk yield and linear assessment of type cows firstborn of Ukrainian Black- Red-and-White dairy breeds]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktiv tvarynnytstva. Zbirnyk naukovykh prats BNAU*. Bila Tserkva, no. 1(116), pp. 84-87.
17. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2020. Influence of linear conformation traits on the state of milk productivity cows firstborn of Ukrainian Black- and Red-and-White dairy breeds [Vplyv liniinykh oznak eksterieru na stan molochnoi produktyvnosti koriv-pervistok ukrainskykh chorno-riaboi ta chervono-riaboi molochnykh porid]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii «Tvarynnytstvo»*, issue 1(40), pp. 11-16. doi: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.1.2>
18. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2018. Vplyv otsinky liniinykh oznak typu, yaki kharakteryzuiut stan kintsivok, na tryvalist zhyttia koriv ukrainskykh chervono-riaboi ta chorno-riaboi molochnykh porid [Impact of assessment linear type traits that characterize condition of limbs, on the lifetime cows of Ukrainian Red-and Black-and-White dairy breeds]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii «Tvarynnytstvo»*, issue 2(34), pp. 20–26.
19. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2017. Tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezno vid otsinky liniinykh oznak [Lifetime of cows of Ukrainian Red-and-White dairy breed depending on the assessment of linear traits]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 53, pp. 197-208.
20. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2015. Tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody v zalezhnosti vid rivnia liniinoi otsinky morfolohichnykh oznak vymeni [Lifetime cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed depending on the level of linear assessment of udder morphological traits]. *Naukovo-teoretychnyi zbirnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahrarokolohichnoho universytetu*, issue 2(52), vol. 3, pp. 57–62.
21. Khmelnychi, L. M., Vechorka, V. V. and Khmelnychi, S. L., 2018. Osoblyvosti eksteriernoho typu molochnoi khudoby riznogo pokhodzhennia ta spivvidnosna minlyvist liniinykh oznak z nadoiem koriv holshtynskoi porody [Features of dairy cattle conformation type of different origin and relative variability of linear traits with milk yield of Holstein cows]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk*, issue 56, pp. 77-83.
22. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2020. Phenotypic consolidation of Brown cows by linear traits of conformation type [Fenotypova konsolidovanist koriv burykh porid za liniinymy oznakamy eksteriernoho typu]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn. Kyiv*, issue 59, pp. 168-174. <https://doi.org/10.31073/abg.59.18>
23. Khmelnychi, L. M., Vechorka, V. V. and Khmelnychi, S. L., 2020. Tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi buroi molochnoi porody v zalezhnosti vid liniinoi otsinky morfolohichnykh oznak vymeni [Lifetime of Ukrainian Brown dairy cows depending on the linear assessment of udder morphological traits]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva. Zbirnyk naukovykh prats Bilotserkivskoho DAU*, issue 1(156), pp. 29-37.
24. Khmelnychi, L. M., Kryvonos, Yu. O., Burnatnyi, S. V. and Samokhina, Ye. A., 2008. Kharakterystyka henealohichnykh ta zavodskykh linii buroi khudoby za molochnoiu produktyvnisti [Characteristics of genealogical and stud lines of Brown cattle by milk productivity]. *Visnyk Sumskoho NAU: serii «Tvarynnytstvo»*, issue 10(15), pp.123-127.
25. Khmelnychi, L. M., Ladyka, V. I., Polupan, Yu. P., and Salohub, A. M., 2008. *Metodyka liniinoi klasyfikatsii koriv molochnykh i molochno-miasnykh porid za typom* [The method of linear classification cows of dairy and dairy-beef breeds by type]. Sumy: "Mriya-1".
26. Alphonsus, C., Akpa G. N., Oni O. O., Rekwot P. I., Barje P. P., and Yashim S. M., 2010. Relationship of linear conformation traits with body weight, body condition score and milk yield in Friesian × Bunaji Cows, *Journal of Applied Animal Research*, issue 38(1), pp. 97-100.
27. Battagin, M., 2013. Genetic parameters for body condition score, locomotion, angularity, and production traits in Italian Holstein cattle. M. Battagin, C. Sartori, S. Biffani, M. Penasa, M. Cassandro. *Journal of Dairy Science*, June 3, Vol. 96, issue 8, pp. 5344–5351.
28. Daliri, Z., Hafezian S. H., Shad Parvar A. and Rahimi G., 2008. Genetic relationships among longevity, milk production and linear type traits in Iranian Holstein cattle. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. Vol. 7, issue 4. pp. 512-515.
29. Getu, A. and Misganaw G. The role of conformational traits on Dairy cattle production and their longevities. *Open Access Library Journal*, 2: e1342.
30. Gibson, K. D., and C. D. Dechow. 2018. Genetic parameters for yield, fitness, and type traits in US Brown Swiss dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, issue 101(2), pp. 1251-1257.
31. ICAR Recording Guidelines approved by the General Assembly held in Berlin, Germany, on May 2014. Copyright: 2014, ICAR. 618 p.
32. Jovanovac, S., and N. Raguž., 2011. Analysis of the relationships between type traits and longevity in Croatian Simmental cattle using survival analysis. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, issue 76(30), pp. 249-253. doi: https://hrcak.srce.hr/72046_10
33. Kern, E. L., Cobuci, J. A., Costa, C. N., Margaret, C. and Pimentel, M. M., 2014, Factor analysis of linear type traits and their relation with longevity in Brazilian Holstein cattle. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*. issue 27(6), pp.784-790.
34. Khan, M. A., 2016. Genetic parameters of udder traits and their relationship with milk yield in Sahiwal cows of Pakistan. *Journal of Animal and Plant Sciences*, issue 26(4), pp. 880-886.

35. Koeck, A., Heringstad B., Egger-Danner C., Fuerst C., Winter P., Fuerst-Waltl B., 2010. Genetic analysis of clinical mastitis and somatic cell count traits in Austrian Fleckvieh cows. *Journal of Dairy Science*, issue 93, pp. 5987–5995.
36. Ladyka, V. I., Khmelnychiy, L. M. and Khmelnychiy, S. L., 2019. Conformation types of Brown cattle of Sumy region in Ukraine (Monograph). Lublin, 133 p.
37. Liu, S., H. Tan, L. and Yang, J. Yi. 2014. Genetic parameter estimates for selected type traits and milk production traits of Holstein cattle in southern China. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, issue 38, pp. 552-556.
38. Ptak, E., Jagusiak W., Zarnecki A. and Otwinowska-Mindur A. 2011. Heritabilities and genetic correlations of lactational and daily somatic cell score with conformation traits in Polish Holstein cattle. *Czech Journal of Animal Science*, issue 56, pp. 193–200.
39. Satoła, A., Ptak, E.; Jagusiak, W., Otwinowska-Mindur, A. Genetic relationship of conformation traits with lactose percentage and urea concentration in milk of Polish Holstein-Friesian cows. *Animal Science Papers & Reports*. 2017, Vol. 35, issue 3, p241-251.
40. Sewalem, A., Kistemaker, G. J. and Van Doormaal, B. J., 2005. Relationship between type traits and longevity in Canadian Jerseys and Ayrshires using a Weibull proportional hazards model. *Journal of Dairy Science*, Vol. 88, issue 4, pp.1552–1560.
41. Tapki, I. and Ziya, G. Y., 2013. Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and milk production yields of Turkish Holstein dairy cows. *Green. J. Agric. Sci.*, issue 3(11), pp. 755-761.
42. Zavadilová, L., Němcová, E., Štípková, M., 2011. Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model. *Journal of Dairy Science*. Vol. 94. issue 8, pp. 4090–4099.
43. Zink, V., Zavadilová L., Lassen J., Štípková M., Vacek M., Štolc L., 2014. Analyses of genetic relationships between linear type traits, fat-to-protein ratio, milk production traits, and somatic cell count in first-parity Czech Holstein cows. *Czech J. Anim. Sci.*, issue 59(12), pp. 539-547.

Список використаної літератури:

1. Буркат В. П., Котенджи Г. П., Ладька В. И. Методы селекции лебединского скота на современном этапе. Матер. науч.-произв. конф.: Новые методы селекции и биотехнологии в животноводстве. К. 1991. С. 118-120.
2. Буркат, В. П., Полупан Ю. П., Йовенко І. В. Лінійна оцінка корів за типом. К.: Аграрна наука, 2004. 88 с.
3. Грінкевич Л. З. Взаємозв'язок між продуктивністю і морфофункціональними властивостями вимені корів голштинізованого типу червоної молочної породи. Таврійський науковий вісник. Херсон. 2004. Вип. 36. С. 101-104.
4. Ладика В. І. Методи створення, сучасний стан та шляхи подальшого удосконалення бурої молочної породи. Державна книга племінних тварин бурих порід великої рогатої худоби. К.: „ППНВ”. 2004. С. 38-46.
5. Ладика В. І., Павленко Ю. М., Сухарева А. В. Вплив лінійної належності на рівень продуктивності корів української бурої молочної породи. Вісник Сумського НАУ: серія «Тваринництво». 2017. Вип. 7 (33). С. 72-77.
6. Ладика В. І., Хмельничий Л. М. Особливості фенотипової різноманітності корів за екстер'єрним типом в аспекті збереження генофонду бурої худоби. Вісник Сумського НАУ: серія «Тваринництво». 2018. Вип. 2 (34). С. 3-10.
7. Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Буркат В. П., Рубан С. Ю. Реєстрація ICAR. Довідник. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2010. 457 с.
8. Ладика В., Котенджи Г., Рубцов І. та ін. Українська бура молочна порода. Тваринництво України. 2007. № 2. С. 37-40.
9. Ладика В., Хмельничий Л. Племінну оцінку – на загальнодержавний рівень. Тваринництво України. 2007. № 2. С. 10-11.
10. Ладика, В. І. Стан та перспективи селекції бурої худоби. Вісник аграрної науки. 2000. №12. С. 84-86.
11. Меркурьева, Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. – 240 с.
12. Полупан Ю. П. Онтогенетичні та селекційні закономірності формування господарськи корисних ознак молочної худоби : дис. ... доктора с.-г. наук : 06.02.01 / Ю. П. Полупан ; Ін-т розведення і генетики тварин НААН. с. Чубинське Київської обл., 2013. 694 с.
13. Полупан Ю. П., Коваль Т. П. Зв'язок морфологічних особливостей вим'я корів червоної молочної худоби з їхньою молочною продуктивністю. Вісник аграрної науки. 2006. № 11. С. 49–52.
14. Хмельничий Л. М. Успадковуваність та кореляційна мінливість лінійних ознак екстер'єру корів-первісток української червоно-рябої молочної породи Черкащини. Науково-інформаційний Вісник Херсонського державного аграрного університету. Херсон. 2018. Вип. 11. С. 73-75.
15. Хмельничий Л. М. Формування екстер'єрного типу корів української червоно-рябої молочної породи за використання бугаїв-плідників, оцінених за методикою лінійної класифікації. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2018. Вип. 2 (34). С. 10-20.
16. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Вікова мінливість кореляцій між надоем та лінійною оцінкою типу корів-первісток українських черно- та червоно-рябої молочних порід. Технологія виробництва і переробки продуктів тваринництва. Збірник наукових праць БНАУ. Біла Церква. 2014. № 1 (116), С. 84-87.
17. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Вплив лінійних ознак екстер'єру на стан молочної продуктивності корів-первісток українських черно-рябої та червоно-рябої молочних порід. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2020. Вип. 1(40). С.11-16. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.1.2>

18. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Вплив оцінки лінійних ознак типу, які характеризують стан кінцівок, на тривалість життя корів українських червоно-рябої та чорно-рябої молочних порід. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2018. Вип. 2(34). С. 20-26.
19. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Тривалість життя корів української червоно-рябої молочної породи залежно від оцінки лінійних ознак. Розведення і генетика тварин. 2017. Вип. 53. С. 197-208.
20. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Тривалість життя корів української чорно-рябої молочної породи в залежності від рівня лінійної оцінки морфологічних ознак вимені. Науково-теоретичний збірник Житомирського національного агроєкологічного університету. ЖНАЕУ. 2015. №.2 (52) Т. 3. С. 57-62.
21. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В., Хмельничий С. Л. Особливості екстер'єрного типу молочної худоби різного походження та співвідносна мінливість лінійних ознак з надоем корів голштинської породи. Розведення і генетика тварин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2018. Вип. 56. С.77-83.
22. Хмельничий Л. М., Вечорка В.В. Фенотипова консолідованість корів бурих порід за лінійними ознаками екстер'єрного типу. Розведення і генетика тварин. К. 2020. Вип. 59, С. 168-174. <https://doi.org/10.31073/abg.59.18>
23. Хмельничий Л. М., Вечорка В.В., Хмельничий С. Л. Тривалість життя корів української бурої молочної породи в залежності від лінійної оцінки морфологічних ознак вимені. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Збірник наукових праць Білоцерківського ДАУ. 2020. Вип. 1(156). С. 29-37.
24. Хмельничий Л. М., Кривонос Ю. О., Бурнатний С. В., Самохіна Є. А. Характеристика генеалогічних та заводських ліній бурої худоби за молочною продуктивністю. Вісник Сумського НАУ: серія «Тваринництво». 2008. Вип. 10 (15). С.123-127.
25. Хмельничий Л. М., Ладика В. І., Полупан Ю. П., Салогуб А. М. Методика лінійної класифікації корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом. Суми: ВВП "Мрія-1" ТОВ, 2008. с.
26. Alphonsus, C., Akpa G. N., Oni O. O., Rekwot P. I., Barje P. P., and Yashim S. M. Relationship of Linear Conformation Traits with Body weight, Body Condition Score and Milk yield in Friesian × Bunaji Cows, Journal of Applied Animal Research, 2010. 38(1) : 97-100.
27. Battagin, M. Genetic parameters for body condition score, locomotion, angularity, and production traits in Italian Holstein cattle / M. Battagin, C. Sartori, S. Biffani, M. Penasa, M. Cassandro. // Journal of Dairy Science, 2013, June 3, Vol. 96, Issue 8, p 5344–5351.
28. Daliri, Z., Hafezian S. H., Shad Parvar A., Rahimi G. Genetic Relationships among Longevity, Milk Production and Linear Type Traits in Iranian Holstein Cattle. Journal of Animal and Veterinary Advances. 2008. Vol. 7. Issue: 4. P. 512-515.
29. Getu, A. and Misganaw G. The role of conformational traits on Dairy cattle production and their longevities. Open Access Library Journal, 2: e1342.
30. Gibson, K. D., and C. D. Dechow. 2018. Genetic parameters for yield, fitness, and type traits in US Brown Swiss dairy cattle. J. Dairy Sci. 2015. 101(2): 1251-1257.
31. ICAR Recording Guidelines approved by the General Assembly held in Berlin, Germany, on May 2014. Copyright: 2014, ICAR. 618 p.
32. Jovanovac, S., and N. Raguž. Analysis of the relationships between type traits and longevity in Croatian Simmental cattle using survival analysis. Agriculturae Conspectus Scientificus. 2011. 76(30): 249-253. doi: <https://hrcak.srce.hr/72046> 10
33. Kern, E. L., Cobuci J. A., Costa C. N., Margaret C., Pimentel M. M.. Factor analysis of linear type traits and their relation with longevity in Brazilian Holstein cattle. Asian Australasian Journal of Animal Sciences. 2014, 27(6):784-790.
34. Khan, M. A. Genetic parameters of udder traits and their relationship with milk yield in Sahiwal cows of Pakistan. Journal of Animal and Plant Sciences. 2016. 26(4):880-886.
35. Koeck, A., Heringstad B., Egger-Danner C., Fuerst C., Winter P., Fuerst-Waltl B. Genetic analysis of clinical mastitis and somatic cell count traits in Austrian Fleckvieh cows. Journal of Dairy Science, 2010.93, 5987–5995.
36. Ladyka, V. I., Khmelnychiy L. M., Khmelnychiy S. L. Conformation types of Brown cattle of Sumy region in Ukraine (Monograph). Lublin, 2019. 133 p.
37. Liu, S., H. Tan, L. Yang, J. Yi. Genetic parameter estimates for selected type traits and milk production traits of Holstein cattle in southern China. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 2014. 38: 552-556.
38. Ptak, E., Jagusiak W., Zarnęcki A., Otwinowska-Mindur A. Heritabilities and genetic correlations of lactational and daily somatic cell score with conformation traits in Polish Holstein cattle. Czech Journal of Animal Science, 2011. 56, 193–200.
39. Satola, A., Ptak, E.; Jagusiak, W., Otwinowska-Mindur, A. Genetic relationship of conformation traits with lactose percentage and urea concentration in milk of Polish Holstein-Friesian cows. Animal Science Papers & Reports. 2017, Vol. 35 Issue 3, p241-251.
40. Sewalem, A., Kistemaker G. J., VanDoormaal B. J. Relationship Between Type Traits and Longevity in Canadian Jerseys and Ayrshires Using a Weibull Proportional Hazards Model. Journal of Dairy Science, 2005. Vol. 88, Issue 4, pp.1552–1560.
41. Tapki, I. And Ziya G. Y. Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and milk production yields of Turkish Holstein dairy cows. Green. J. Agric. Sci. 2013. 3(11): 755-761.
42. Zavadilová, L., Němcová E., Štípková M. Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model. Journal of Dairy Science. 2011. Vol. 94. Issue 8. pp. 4090–4099.
43. Zink, V., Zavadilová L., Lassen J., Štípková M., Vacek M., Štolc L. Analyses of genetic relationships between linear type traits, fat-to-protein ratio, milk production traits, and somatic cell count in first-parity Czech Holstein cows. Czech J. Anim. Sci., 2014. 59(12): 539-547.

Хмельничий Леонтій Михайлович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

Особливості екстер'єрного типу корів бурої худоби сумського регіону оцінених за методикою лінійної класифікації

Дослідження корів-первісток лебединської, української бурої молочної, бурої швіцької, оцінених за методикою лінійної класифікації проведено на поголів'ї тварин Сумського регіону. Встановлена міжпородна мінливість за оцінкою 100-бальної системи лінійної класифікації та за 18 описовими ознаками 9-бальної шкали. Ознаки молочного типу краще виражені у корів швіцької породи (83,5 балу) проти 80,4 і 81,8 балу у ровесниць лебединської та української бурої молочної. Ознаки тулуба корів не відрізнялися істотною мінливістю при порівнянні піддослідних порід і знаходилися у межах похибки середньої величини (83,6-83,9 балу). Середня оцінка корів-первісток бурої швіцької породи за морфологічними ознаками вимені на рівні 83,1 балу перевищувала оцінки тварин лебединської (80,4 балу) та української бурої молочної (81,8 балу) порід. Описові ознаки на відміну від групових відрізняються істотним рівнем мінливості, незалежно від оцінюваної породи. Встановлено високі та достовірні зв'язки між оцінкою групових ознак та величиною надою за першу лактацію, які характеризують молочний тип (0,222-0,433; $P < 0,001$), розвиток тулуба (0,392-0,412; $P < 0,001$) та вим'я (0,364-0,484; $P < 0,001$). Коефіцієнти кореляцій між фінальною оцінкою типу та надоєм становили у тварин піддослідних порід у межах 0,377-0,378 ($P < 0,001$). Додатна кореляція спостерігалася майже за усіма окремими описовими ознаками екстер'єру та надоєм у межах піддослідних порід за виключенням глибини вимені (-0,119...-0,085), довжини дійок (-0,044...-0,115) і вгодованості (-0,256...-0,303). За результатами лінійної оцінки корів бурих порід кращі показники екстер'єрного типу виявились у корів бурої швіцької породи, які характеризують її як спеціалізовану молочну. Лебединська худоба за ознаками лінійної класифікації наближається до комбінованого типу, а українська бура молочна займає проміжну позицію між оцінками лебединської та швіцької порід з характерними ознаками молочного типу.

Ключові слова: лебединська, українська бура молочна, бура швіцька, екстер'єрний тип, лінійна класифікація, кореляція, тип

Дата надходження до редакції: 02. 08.2020 р.

EFFECTS OF LONG-TERM RELATIVELY HIGH AND LOW TEMPERATURE USE ON GROWTH PERFORMANCE AND MEAT QUALITY OF BROILERS

Qiao Yingying

graduate student specialty 204-TVPPT
Sumy National Agrarian University
and College of Animal Science
Henan Institute of Science and Technology
ORCID: 0000-0002-0090-6430
E-mail: 623001806@qq.com

Kyselov Oleksandr

PhD in agricultural sciences, associate professor
Sumy National Agrarian University
ORCID: 0000-0003-0134-7893
E-mail: Kyselov_snau@ukr.net

Liu Changzhong

PhD in agricultural sciences
College of Animal Science
Henan Institute of Science and Technology
ORCID: 0000-0002-7014-4486
E-mail: 15103733474@163.com

The experiment aims to study the effects of long-term relatively high and low temperatures on growth performance and meat quality of broiler chickens. The experiment was carried out in Yunnan Academy of Animal Science, for determine the quality of meat used the laboratories of Henan Institute of Science and Technology. A total of experiment use 240 healthy 1-day-old Avian broiler chickens were randomly divided into three groups: relatively high temperature group, low temperature group and control group. The results of the experiment confirm that at low temperatures, when the energy consumption of the animal decreases, it leads to weight loss, which we can see in the low-temperature group, the average daily weight gain in this experiment was significantly lower than in the control group ($P < 0.05$). It was found that low-temperature stress significantly increased the mortality of broilers, at the age of 42 days in the low-temperature group, the mortality of chickens was higher than in the control group, by 71.4%. Among all evaluated groups on the content of unsaturated fatty acids SFA, PUFA, MUFA and EFA in the muscles of the breasts of broilers, the lowest content was in the lower temperature group than in the control group, by 48.3%, 46.9%, 51.5% and 43.9%. Studies have shown that influence of high-temperature above 30°C causes disturbances in poultry behavior and physiology, leading to reduced production performance. Broilers aged 35-40 days experienced 31°C high-temperature stress and found that their performance and immunity decreased. Broilers feed intake and growth rate at 35°C high temperature were reduced by 13% and 32% than at 20°C. The results showed that: ① Relatively high temperature and low temperature for a long time reduced the growth performance and mortality of broilers, and long-term relatively low temperature decreased the slaughter performance of broilers. ② Relatively high and low temperatures for a long period of time reduced the levels of serine, glycine, SFA, PUFA, USFA, EFA and MUFA in broiler breast muscles negative effect on meat quality. ③ The long-term relatively low temperature has a greater adverse effect on broilers than the long-term relatively high temperature. The results provided some theoretical basis for accurately setting the broiler breeding environment temperature, improving broiler quality, maximizing broiler production performance, and increasing the economic benefits of the farm.

Key words: broiler, relatively high temperature, relatively low temperature, growth performance, meat quality.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.2>

Introduction. The breeding environment temperature has become one of the most important factors restricting the production efficiency of broiler chickens in large-scale breeding farms. Although, the poultry house environment has been systematically studied at home and abroad, and high-tech can be used to control the poultry house environment. However, In actual production, environmental control still faces many problems. At present, the research on broiler feeding environment temperature mostly focuses on acute or short-term high temperature and low temperature stress. There are few studies on the growth performance, slaughter performance and meat quality of

broiler chickens in long-term relative high temperature and low temperature. Therefore, this experiment passed the research Relatively high temperature and low temperature affect the growth performance, slaughter performance and meat quality of broiler chickens, providing good environmental conditions for chickens, in order to obtain higher feed conversion rate, improve chicken quality, maximize broiler production performance, and increase breeding The economic benefits of the farm lay the foundation for the realization of healthy broiler breeding.

Materials and research methods. For research was select 240 healthy 1-day-old Avian broilers were selected using

a single-factor completely randomized group test. They were randomly divided into 3 groups of 80 each. According to the two-stage feeding of the NRC diet, they were divided into a relatively high temperature group, a control group and relatively low temperature group (hereinafter referred to as high temperature group, control group, low temperature group). The initial temperature was set to 36.5°C, 33.5°C and 30.5°C. The ambient temperature of each group decreases by 0.5°C with the age (the temperature remains the same during feed change), until 42 days each group drops to 22°C, 19°C and 16°C. Other feeding conditions were the same, 6 broilers were slaughtered in each group at 7, 14, 21, 28 days, and 35 day, and 12 broilers were slaughtered in each group at 42 days.

The experiment was carried out in Yunnan Academy of Animal Science, and each broiler house has 7.20×3.50×3.50m. There are three broiler houses in total. The houses can automatically control temperature, humidity and ventilation. Each house provides four trough feeders and four automatic water feeders. Except for different temperatures in the house, other environmental conditions and feeding conditions are basically the same. Broilers are managed according to routine, routine immunization procedures free to eat and drink and Follow the immunization program.

For experimental was select 6 chickens in each group were randomly selected on 1day, 7days, 14 days, 28 days, 35 days, and 12 chickens were selected on 42 days, and weighed on an empty stomach. The feed intake of each group was accurately recorded, and the average weight and average daily gain (ADG) of each group were calculated.

Average daily gain = (average weight at the end of the test-average weight at the initial stage)/test days

At 42 days, 12 broilers were randomly selected from each group. The neck was bled to death. The separated head, neck, wings, legs, thighs, calves, feet, abdominal fat, pectoral muscles, leg muscles, intestines, and stomach were weighed and collected. Amino acids and fatty acids were determined from the left thoracic muscle.

Determination of amino acid content: pre-column derivatization HPLC method.

Determination of fatty acid content: gas chromatography (GB / 5009.168-2016).

After the test data were processed with Excel 2007 and SPASS18.0, statistical analysis was performed by one-way ANOVA. The data was expressed as mean ± standard deviation, and Duncan's was used for multiple comparisons of the mean of the data. P>0.05 indicated no difference. Significant, P <0.05 means significant difference

Research results. As can be seen from Table 1, the average body weight of each group of broilers in each time period showed an upward trend. The body weight of broilers in the low temperature group at 14 and 42 days was significantly lower than that in the high temperature group and the control group (P <0.05). The weight of broilers in the 28 days high-temperature group was significantly lower than that in the control group (P <0.05). The body weight of broilers in the low temperature group at 42 days was 23.6% and 32.4% lower than that of the broilers in the high temperature group and the control group, respectively.

Table 1

Effects of relative high temperature and low temperature on the average body weight of broilers in different ages (kg)

Group	Age					
	7 day	14 day	21day	28 day	35 day	42 day
High	0.13±0.01	0.32±0.01 ^a	0.63±0.03	1.00±0.03 ^b	1.53±0.15	2.18±0.09 ^a
Control	0.13±0.02	0.34±0.03 ^a	0.64±0.02	1.07±0.03 ^a	1.57±0.07	2.25±0.16 ^a
Low	0.12±0.01	0.23±0.04 ^b	0.61±0.01	1.0±0.06 ^{ab}	1.60±0.10	1.72±0.11 ^b

Note: For the same index in the table, there is a significant difference between those with different letters on the right shoulder of peers (P<0.05), and those with the same letters are not significantly different (P>0.05). The following table is the same.

As shown in Table 2, the average daily gain of each group of broilers in each time period showed an upward trend, and the average daily gain of broilers in the low temperature group of 7-14 days and 35-42 days was significantly lower than that of the high temperature group and the control group (P<0.05). The average daily gain of broilers in the 21-28 days

high temperature group was significantly lower than that of the control group (P<0.05), and the average daily gain of broilers in the 1-42 days (full period) high temperature group and control group was significantly higher than that of the low temperature group (P<0.05).

Table 2

Effects of relatively high and low temperature on the average daily weight gain of broilers at different ages (g/d)

Group	Age						
	1-7day	7-14 day	14-21day	21-28 day	28-35 day	35-42 day	1-42 day
High	11.26±1.31	26.89±2.07 ^a	86.78±4.83	129.71±4.7 ^b	200.36±21.19	279.05±16.78 ^a	49.98±2.80 ^a
Control	10.50±2.90	30.17±4.41 ^a	87.11±3.42	141±4.86 ^a	204.11±10.27	288.25±9.41 ^a	51.79±1.93 ^a
Low	9.17±1.13	16.17±5.25 ^b	85.04±1.35	134±8.28 ^{ab}	208.32±14.36	221.73±18.83 ^b	40.37±3.51 ^b

As shown in Table 3, during the whole experimental period, the number of dead poaching of broiler was in the order of low temperature group> high temperature group> control group.

The number of dead poachers in the low temperature group was 71.4% higher than that in the control group and 57.1% higher than that in the high temperature group, while the rate of dead

poachers in the high temperature group was higher than the control group by 33.3%.

Table 3

Effects of relatively high and low temperature on the mortality rate of broilers

Group	High	Control	Low
Death rate	7.5	5.0	17.5

As shown in Table 4, the breast muscle weight, stomach weight, intestinal weight, head weight, neck weight, wing weight, leg weight, thigh weight, calf weight, and foot weight of the broilers in the 42 days low-temperature group were significantly lower than those in the high-temperature group and control group ($P < 0.05$). Compared with broilers in high temperature group (21.1%, 14.3%, 22.2%, 16.7%, 20%, 25%, 19.6%, 16.2%,

33.3%, 50%), respectively, compared with control group broilers (21.1%, 14.3%, 22.2%, 16.7%, 11.1%, 28.6%, 21.3%, 18.4%, 33.3%, 33.3%). There was no significant difference in slaughter performance between broilers in high temperature group and control group ($P > 0.05$). There was no significant difference in the muscle weight of the three groups of broilers ($P > 0.05$).

Table 4

Effects of relatively high and low temperature on slaughter performance of 42 days broilers (kg)

Slaughter performance	Group		
	High	Control	Low
Breast muscle weight	0.38±0.04 ^a	0.38±0.04 ^a	0.30±0.06 ^b
Leg muscle weight	0.11±0.02	0.12±0.01	0.11±0.02
Stomach weight	0.07±0.02 ^a	0.07±0.01 ^a	0.06±0.01 ^b
Intestinal weight	0.09±0.02 ^a	0.09±0.01 ^a	0.07±0.02 ^b
Head weight	0.06±0.01 ^a	0.06±0.01 ^a	0.05±0.01 ^b
Neck weight	0.10±0.01 ^a	0.09±0.01 ^a	0.08±0.01 ^b
Wing weight	0.20±0.01 ^a	0.21±0.02 ^a	0.15±0.03 ^b
Leg weight	0.46±0.06 ^a	0.47±0.05 ^a	0.37±0.03 ^b
Thigh weight	0.37±0.04 ^a	0.38±0.04 ^a	0.31±0.03 ^b
Calf weight	0.03±0.01 ^a	0.03±0.01 ^a	0.02±0.01 ^b
Foot weight	0.04±0.01 ^a	0.03±0.01 ^a	0.02±0.01 ^b

As shown in Table 5, the total amino acids and umami amino acids in the breast muscle of broilers were highest in the control group and essential amino acids were highest in the low-temperature group, but the differences were not significant ($P > 0.05$). The contents of serine, glycine, cystine, leucine, histidine, and tyrosine in broiler breast muscle of high temperature group were significantly lower than those in control group ($P < 0.05$).

The contents of serine and glycine in the breast muscle of the low temperature group were significantly lower than those in the control group ($P < 0.05$). The contents of arginine, cystine, leucine, phenylalanine, and tyrosine in the breast muscle of the low temperature group were significantly higher than those in the high temperature group ($P < 0.05$).

Table 5

Amino acid content in broiler breast muscles (mg/100g)

Amino acids	Group		
	High	Control	Low
ASP	2.15±0.18	2.21±0.12	2.17±0.17
Glu	3.47±0.28	3.53±0.18	3.42±0.32
Ser	0.70±0.09 ^b	0.8±0.04 ^a	0.67±0.09 ^b
Arg	1.53±0.11 ^b	1.6±0.11 ^{ab}	1.65±0.12 ^a
Gly	1.04±0.06 ^b	1.12±0.06 ^a	1.04±0.08 ^b
Thr	0.85±0.15	0.86±0.09	0.83±0.13
Pro	0.85±0.06	0.86±0.04	0.82±0.06
Ala	1.34±0.09	1.37±0.07	1.32±0.12
Val	1.27±0.07	1.28±0.09	1.24±0.17
Met	1.27±0.07	1.28±0.09	1.24±0.17
Cys	0.23±0.02 ^b	0.28±0.02 ^a	0.27±0.03 ^a
Ile	1.25±0.08	1.25±0.06	1.38±0.31
Leu	2.14±0.14 ^b	2.26±0.07 ^a	2.24±0.05 ^a
Phe	1.18±0.04 ^b	1.21±0.09 ^{ab}	1.27±0.07 ^a
His	0.70±0.05 ^b	0.78±0.08 ^a	0.75±0.02 ^{ab}
Lys	2.33±0.14	2.45±0.17	2.47±0.17
Tyr	0.85±0.04 ^b	0.95±0.06 ^a	0.91±0.07 ^a
EAA	9.74±0.64	9.79±0.68	10.00±0.54
Umami amino acids	10.02±0.74	10.38±0.68	10.08±0.85
Total amino acids	22.62±1.42	23.28±1.18	22.99±1.36

As shown in Table 6, the content of various fatty acids in the breast muscles of the control group was the highest, fol-

lowed by the high temperature group, and the low temperature group was the lowest. Among them, the breast muscles of the

control group had C14:0, C16:0, C18:0, C18:1n9c, C18:2n6c, C18:3n3, C20:2, C20:3n6, C20:3n3, C22:6n3, SFA, PUFA, USFA, EFA content were significantly higher than the low temperature group and high temperature group (P <0.05), the control group C14:1, C16:1, C20:0, C18:3n6, C20:1, MUFA content

were significantly higher than the low temperature group (P<0.05), and the difference was not significant compared with the high temperature group (P>0.05). The C14:1 content of the high temperature group was significantly higher than that of the low temperature group (P<0.05).

Table 6

Fatty acid content in broiler breast muscle (mg/100g)

Fatty acid	Group		
	High	Control	Low
C14:0(C14H28O2)	1.62±0.27 ^b	2.37±1.15 ^a	1.21±0.35 ^b
C14:1(C14H26O2)	0.52±0.13 ^a	0.61±0.33 ^a	0.23±0.08 ^b
C15:0(C15H30O2)	0.42±0.18	0.46±0.23	0.27±0.14
C16:0(C16H32O2)	76.73±15.48 ^b	123.43±64.16 ^a	60.35±16.04 ^b
C16:1(C16H30O2)	17.45±5.23 ^{ab}	23.31±14.75 ^a	8.82±3.45 ^b
C17:0(C17H34O2)	0.55±0.01	0.88±0.33	0.49±0.22
C18:0(C18H36O2)	24.29±3.81 ^b	45.15±21.12 ^a	27.13±8.62 ^b
C18:1n9c(C18H34O2)	87.00±19.08 ^b	135.92±77.62 ^a	71.71±19.32 ^b
C18:2n6c(C18H32O2)	54.65±9.06 ^b	93.08±46.62 ^a	51.85±16.28 ^b
C20:0(C20H40O2)	0.51±0.21 ^{ab}	0.72±0.17 ^a	0.40±0.17 ^b
C18:3n6(C18H30O2)	0.85±0.16 ^{ab}	1.16±0.51 ^a	0.67±0.31 ^b
C20:1(C20H38O2)	2.36±0.43 ^{ab}	3.56±2.01 ^a	1.70±0.58 ^b
C18:3n3(C18H30O2)	1.01±0.22 ^b	1.54±0.78 ^a	0.92±0.21 ^b
C20:2(C20H36O2)	1.59±0.68 ^b	2.39±0.86 ^a	1.09±0.31 ^b
C20:3n6(C20H34O2)	3.64±0.82 ^b	5.9±1.60 ^a	2.68±0.58 ^b
C20:3n3(C20H36O6)	10.20±1.59 ^b	22.19±8.00 ^a	10.51±2.38 ^b
C22:6n3(C22H32O2)	2.02±0.74 ^b	3.41±1.21 ^a	2.01±0.45 ^b
Total SFA	103.13±19.5 ^b	172.55±26.52 ^a	89.24±24.53 ^b
Total PUFA	72.86±11.0 ^b	132.19±29.22 ^a	70.19±21.6 ^b
Total MUFA	107.64±24.58 ^{ab}	170.03±37.83 ^a	82.46±22.84 ^b
Total USFA	180.5±35.11 ^b	302.22±52.78 ^a	152.65±41.69 ^b
Total EFA	56.37±9.34 ^b	94.77±17.43 ^a	53.16±16.65 ^b

Note : SFA - saturated fatty acid, PUFA - polyunsaturated fatty acid, MUFA - monounsaturated fatty acid, USFA - Unsaturated fatty acid, EFA -Essential fatty acids.

Discussion. When the animal is in a low temperature environment, the gastrointestinal motility slows down, resulting in a decrease in feed intake (Li Shaoyu et al. 2014). Under low temperature conditions, the animal's energy intake changes from maintaining production to maintaining body temperature, resulting in weight loss (Wang Mi et al. 2007). This is consistent with the results of the 42-day low-temperature group's average body weight and average daily weight gain in this experiment are significantly lower than the control group (P <0.05). At the same time, the low-temperature stress significantly increased the mortality of broilers (Li Lijuan et al.2009), which is consistent with the result that the 42d low-temperature chicken death rate in the test was higher than the control group by 71.4% (Liao Man et al 2016). Reported that broilers grown in low-temperature environments, when eating equal feeds, lacked energy, protein, vitamins, minerals and other nutrients, which would lead to reduced production performance . The results of this experiment show that the low temperature environment not only reduces the growth performance of broilers but also causes a decline in slaughter performance. Compared with the control group, the breast muscle weight, stomach weight, intestine weight, head weight, neck weight, wing weight, leg weight, thigh weight, calf weight and foot weight of broilers in the low temperature group were reduced by 21.1%, 14.3%, 22.2%, and 16.7 %, 11.1%, 28.6%, 21.3%, 18.4%, 33.3%, 33.3%, compared with the high temperature group, they also decreased by 21.1%, 14.3%, 22.2%, 16.7%, 20%, 25%, 19.6%, 16.2%, 33.3%, 50%. At the same time, the test results also show that the effect of low temperature environment on the slaughter performance of

broilers is higher than that of high temperature environment. The results of this experiment showed that the low temperature environment reduced the average body weight and average daily gain of broilers, the mortality rate increased, and the slaughter performance decreased. Compared with the high temperature environment, the low temperature environment had a greater impact on the growth performance of broilers.

Studies have shown that high-temperature stress above 30°C causes disturbances in poultry behavior and physiology, leading to reduced production performance (Hu Chunhong et al. 2015). Broilers aged 35-40 days experienced 31°C high-temperature stress and found that their performance and immunity decreased. Broilers feed intake and growth rate at 35°C high temperature were reduced by 13% and 32% than at 20°C. Poor performance of lower poultry may be due to decreased protein synthesis and degradation metabolism in the body, resulting in increased mortality (Zuo J et al. 2015). In this experiment, the death rate of broilers in the high-temperature group was higher than that of the control group by 33.3%, indicating that the high-temperature environment increased the mortality of broilers, which was also reported by (Deaton et al. 1984, Leeson et al. 1992) and others. The results of increased mortality are consistent. In addition, their research also showed that daily circulating high temperature reduced the final weight of broilers, average daily weight gain, average daily feed intake and serum total protein content. In this experiment, although the average body weight and average daily weight gain of 42-day high-temperature broilers were lower than those of the control group, there was no significant difference (P>0.05), indicating

that the high-temperature environment had little effect on the weight gain of broilers under this test condition. Studies have shown that compared with the low temperature (15.6°C) and moderate ambient temperature (21.1°C), the 56-day broilers has a negative impact on growth performance and slaughter performance (Olanrewaju H. A. et al. 2010). The high temperature has no negative effect on the slaughter performance of broilers, which is inconsistent with the previous results. This reason may be related to the different intensity of high temperature stress.

Cold stress can change the body's antioxidant function and induce oxidative stress, leading to increased free radicals in the body, causing damage to the body and causing meat quality to decline (Su Yingying 2014). Muscle amino acids, fatty acids, protein, water and intermuscular fat are indicators of evaluating the nutritional value of meat quality (Xi Pengbin et al. 2006). Consumers' acceptability of meat depends on the physical and chemical characteristics of meat, and the chemical composition of meat is closely related to nutritional value. Fatty acid is an important chemical substance that constitutes fat and an important factor that affects the flavor of meat. The content of unsaturated fatty acids (USFA) plays a key role in the formation of flavor substances. The higher the proportion of unsaturated fatty acids in the entire fat structure, the greater the proportion of soft fat in meat, and the more aroma substances produced during cooking, the better the palatability. USFA can be divided into monounsaturated fatty acids (MUFA) and polyunsaturated fatty acids (PUFA), of which PUFA is an important precursor of meat flavor and an indispensable nutrient for the human body (Wang Mingyuan 2015). In this experiment, the content of SFA, PUFA, MUFA, and EFA in the breast muscle of the low temperature group was significantly lower than that of the control group by 48.3%, 46.9%, 51.5%, and 43.9%. The results showed that the low temperature environment affected the fatty acid content of broiler muscles and could reduced the breast muscles, flavor and meat quality. In the breast muscle amino acid composition, the content of serine and glycine in broilers in the low temperature group was significantly reduced, but there was no significant effect on the content of other amino acids

($P>0.05$), indicating that the low temperature environment had little effect on the amino acid composition of broiler breast muscles.

High temperature stress is one of the important environmental factors affecting meat quality, which can accelerate the glycolysis metabolism after death, and cause the chicken to be pale and exudative meat, which is the characteristic of PSE meat (Huang.C et al. 2015). The oxidation and reduction of poultry products under high temperature stress and the oxidation of fat are the main reasons for the deterioration of meat quality, and may lead to a reduction in the function, sensory and nutritional value of meat products (Bou R et al. 2004), which will require correction with the help of additional technological methods in the further processing of meat as antioxidants. In this experiment, the content of SFA, PUFA USFA and EFA in the breast muscles of the high temperature group was significantly lower than that of the control group, 40.2%, 40.3%, 44.9% and 40.5%, which showed the same trend as the broilers in the low temperature environment, but the content was slightly higher than the broilers in the low temperature group. In addition, the results of this test also showed that the content of serine, glycine, cystine, leucine, histidine and Tyr in the high temperature group was significantly lower than that in the control group ($P < 0.05$), indicating that the high temperature environment also could reduced the flavor and nutritional value of chicken, but the degree of impact is lower than in low temperature environments.

Conclusion: 1. Long-term relative high and low temperature reduced the growth performance and mortality of broilers, and long-term relative low temperature will reduce the slaughter performance of broilers.

2. The relatively high and low temperature for a long time reduced the content of serine, glycine, SFA, PUFA, USFA, EFA and MUFA in the breast muscle of broilers, negative effect on meat quality.

3. Long-term relative low temperature has a greater adverse effect on broilers than long-term relative high temperature.

References:

1. Li Shaoyu, Wei Fengxian, Xu Bin, et al. The impact of environmental stress on broilers and countermeasures[J]. Journal of Animal Nutrition, 2014, (10), p.3114-3121.
DOI : [10.3969/j.issn.1006-267x.2014.10.024](https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-267x.2014.10.024)
2. Wang Mi, Dong Shunyi, Yang Jiancheng, et al. Application status and development prospects of taurine in poultry industry[J]. China National Poultry, 2007, 29(7), p. 51-53.
DOI : [10.3969/j.issn.1004-6364.2007.07.021](https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-6364.2007.07.021)
3. Li Lijuan, Wang An, Lu Yan. The effect of cold stress on growth performance, immunity and antioxidant functions of broilers[J]. China Feed, 2009(17), p.42-43.
DOI : [10.3969/j.issn.1004-3314.2009.17.013](https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-3314.2009.17.013)
4. Liao Man, Cheng Qiang, Li Yehan, et al. Effects of trilactide on production performance, antioxidant capacity and energy metabolism of cold-stressed broilers[J]. China National Poultry, 2016, (02), p. 18-24 . DOI : [10.16372/j.issn.1004-6364.2016.02.005](https://doi.org/10.16372/j.issn.1004-6364.2016.02.005)
5. Hu Chunhong, Zhang Minhong, Feng Jinghai, et al. Effects of partial heat stimulation on resting behavior, physiology and production performance of broilers[J]. Journal of Animal Nutrition, 2015, 27(7), p. 2070-2076. DOI : [10.3969/j.issn.1006-267x.2015.07.012](https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-267x.2015.07.012)
6. Zuo J, Xu M, Abdullahi Y A, et al. Constant heat stress reduces skeletal muscle protein deposition in broilers [J]. J Sci Food Agric, 2015. 95(2). p.429-436. DOI: [10.1002/jsfa.6749](https://doi.org/10.1002/jsfa.6749)
7. Deaton J.W., Reece F.N., Lott B.D. Effect of differing temperature cycles on broiler performance [J]. Poult Sci, 1984. v. 63. p.612-615. DOI: [10.3382/ps.0630612](https://doi.org/10.3382/ps.0630612)
8. Leeson S., Summers J.D., Caston L.J. Responses of broilers to feed restriction or diet dilution in the finisher period

[J].Poult Sci, 1992. v.71. p. 2056-2064. DOI: [10.3382/ps.0712056](https://doi.org/10.3382/ps.0712056)

9. Olanrewaju H. A., Purswell J. L., Collier S. D., et al. Effect of ambient temperature and light intensity on growth performance and carcass characteristics of heavy broiler chickens at 56 days of age [J]. Poult Sci, 2010. 10(9). p.1241-1244. DOI: [10.3923/ijps.2010.720.725](https://doi.org/10.3923/ijps.2010.720.725)

10. Su Yingying. The effect of intermittent cold stimulation on broiler performance, meat quality, immunity and antioxidant function [D]. Harbin: Northeast Agricultural University, 2014. DOI : [10.7666/d.Y2620843](https://doi.org/10.7666/d.Y2620843)

11. Xi Pengbin, Jiang Zongyong, Lin Yingcai, et al. Research progress in chicken meat quality evaluation methods [J]. Chinese Journal of Animal Nutrition, 2006.(S1). p.347-352.

12. Wang Mingyuan. Research on the slaughter performance and meat quality of Yunnan yellow cattle fed with silage banana stems and leaves[D]. Kunming: Yunnan Agricultural University, 2015.

13. Huang. C., Jiao. H., Song. Z., et al. Heat stress impairs mitochondria functions and induces oxidative injury in broiler chickens [J]. J Anim Sci, 2015. 93(5). p. 2144-2153. DOI : [10.2527/jas.2014-8739](https://doi.org/10.2527/jas.2014-8739)

14. Bou R., Guardiola F., Tres A., et al. Effect of dietary fish oil, alpha-tocopheryl acetate, and zinc supplementation on the composition and consumer acceptability of chicken meat.[J]. Poultry ence, 2004. 83(2). p. 282. DOI : [10.1093/ps/83.2.282](https://doi.org/10.1093/ps/83.2.282)

Цзао Іньїнь, аспірант, Сумський національний аграрний університет

Кисельов О.Б., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Сумський національний аграрний університет

Лю Чанчжун, кандидат сільськогосподарських наук, Сільськогосподарський коледж, Інститут науки і техніки Хенань

Ефективність використання довготривалої відносно високої і низької температури на показники росту та якості м'яса бройлерів

Метою наших досліджень було вивчення впливу довготривалих відносно високих та низьких температур на показники росту та якості м'яса курчат-бройлерів. Експеримент проводився в Юньнаньській академії тваринництва, для визначення якості м'яса використовували лабораторії Хенаньського науково-технічного інституту. Всього у експерименті було використано 240 здорових курчат одноденного віку випадковим чином розподілених на три групи: групу високої температури, групу низької температури та контрольну групу. Результати експерименту підтверджують, що при низьких температурах, коли споживання енергії твариною зменшується, це призводить до втрати ваги, що ми й спостерігаємо у низькотемпературній групі де середньодобовий приріст маси тіла був значно нижчим, ніж у контрольній групі ($P < 0,05$). Було встановлено, що у низькотемпературній групі стрес значно збільшив показники смертності бройлерів, так у віці 42 днів у низькотемпературній групі смертність бройлерів була вищою, ніж у контрольній групі на 71,4%. Серед усіх оцінених груп за вмістом ненасичених жирних кислот SFA, PUFA, MUFA та EFA у грудному м'язі бройлерів найнижчий вміст був у групі з низькою температурою, ніж у контрольній групі, на 48,3%, 46,9%, 51,5 % та 43,9% відповідно. Дослідження показали, що вплив високих температур вище 30°C спричиняє порушення поведінки та фізіології птиці, що призводить до зниження продуктивності бройлерів. Встановлено, що бройлери у віці 35-40 днів які зазнали стресу при температурі 31°C мали зниження показників продуктивності та імунітету. Кількість спожитого корму та швидкість росту бройлерів при температурі 35°C зменшились на 13% та 32%, ніж при температурі 20°C. Результати досліджень показали, що: ① відносно висока та низька температура протягом тривалого часу знижує показники приросту живої маси та підвищує показник смертності бройлерів, а довготривала відносно низька температура знижує ефективність показників забою. ② Відносно високі та низькі температури протягом тривалого періоду часу знижують рівень серину, гліцину, SFA, PUFA, USFA, EFA та MUFA у грудних м'язах бройлерів, що негативно впливає на якість м'яса. ③ Тривала відносно низька температура має більший негативний вплив на бройлерів, ніж довготривала відносно висока температура. Результати наших досліджень дають теоретичну основу для точного встановлення температури середовища розведення бройлерів, поліпшення якості продукції, максимізації продуктивності виробництва та збільшення економічних вигод птахоферми.

Ключові слова: бройлер, відносно висока температура, відносно низька температура, продуктивність росту, якість м'яса.

Дата надходження до редакції: 08. 09.2020 р.

**PECULIARITIES OF DEVELOPMENT OF UKRAINIAN REPAIR HEIFERS
RED-AND-WHITE AND BLACK-AND-WHITE DAIRY BREEDS
IN FARMS OF SUMY REGION**

Khmelnychyi Serhii Leontievych

Ph.D. of Agricultural Sciences, Senior Lecturer
Sumy National Agrarian University
ORCID: 0000-0003-2352-3317
E-mail: serhiokh@ukr.net

Karpenko Bogdan Mykolayovych

Graduate student specialty 204-TPPLP
Sumy National Agrarian University
ORCID: 0000-0002-9942-5863
E-mail: karpenkobogdan95@gmail.com

Bardash Dmitryi Alexandrovich

Graduate student specialty 204-TPPLP
Sumy National Agrarian University
ORCID: 0000-0002-9368-2324
E-mail: d.bardash@ukr.net

The leading farms of the Sumy region studied the peculiarities of the growth of repair heifers of Ukrainian Black-and-White (PZ PE "Burynske") and Red-and-White (LLC "Mlynivskyi complex") dairy breeds. The absolute and relative indicators of live weight gain of heifers in the age dynamics from birth to 18 months of age were studied. Heifers of the Ukrainian Red-and-White dairy breed (36.2 kg) were the best in terms of live weight at birth in comparison with the peers of the Ukrainian Black-and-White dairy breed (33.9 kg). Their advantage persisted during the 18-month growing period. Repair heifers of the Ukrainian Red-and-White dairy breed at the final stage of development with an average live weight of 414.2 kg exceeded the peer of the Ukrainian Black-and-White dairy breed with a highly reliable difference of 15.5 kg ($P < 0.001$). The development of repair heifers of both breeds within the obtained live weight indicators ensured their increase at the time of mating age at the level of 76-80% of the minimum target standards set for the first-born cows of dairy type of the created breeds. The average daily gains in live weight in the milk period averaged 810.4 g in heifers of the Ukrainian Black-and-White dairy breed, and 847.3 g in their peers of the Ukrainian Red-and-White dairy breed, the highest in the animals of the Ukrainian Red-and-White dairy breed herd LLC "Mlynivsky complex". The results of research showed that with the creation of appropriate conditions for feeding and keeping repair heifers of Ukrainian Black-and-White and Red-and-White dairy breeds were capable of high growth intensity.

Key words: *Ukrainian Black-and-White, Ukrainian Red-and-White, repair heifers, live weight.*

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.3>.

In-depth selection of dairy cattle was impossible without a careful assessment of breeding animals at an early age and during their individual development. In this aspect, the first method of morphological studies of animal development involved accounting for their live weight. The results of these observations were indicators of animal growth, which characterize the intensity of metabolic processes occurring in the body [7].

According to advanced practical and scientific experience, intensive growth and development of repair heifers of dairy cattle significantly determined the desired body type of animals in adulthood and, as a result, allowed to realize the genetic potential of milk productivity of cows determined by ancestral heredity [2, 4, 8, 19, 20, 22].

Genetically programmed productivity can be realized only under favorable conditions of growing, care and use of animals [9, 12, 23]. It was found that the growth rate of heifers of different genotypes was closely related to the level of milk productivity. Reducing the intensity of growing heifers in the period up to 18 months and the first calving did not allow animals to fully realize their genetic potential of milk productivity [1, 15].

From the production point of view, precocity of repair heifers reduced the unproductive period of rearing from birth to calving, from the selection - accelerated the process of assessing breeding bulls for offspring quality and promoted intensive reproduction of the herd, which ultimately significantly determined the profitability of dairy farming [6, 13]. In addition, it was found that the value of live weight of heifers at the end of the rearing period and the beginning of the mating age, positively correlated with the subsequent milk productivity during the first and second lactations [3, 5, 17, 18, 25]. The obtained results of research [21, 24] show that for determining the optimal time of the first insemination was more important not age, but live weight and general development of animals, as insemination of heifers with low live weight in both early and late age leading to deterioration of their economic value.

According to research [10] of the Ukrainian Red dairy breed, it was found that cows realized their highest milk productivity for the first, third and best lactation (6242, 7465 and 7916 kg of milk, respectively) under the condition of their first insemination at 14.5-15 months of age and their achievement of live weight 420-439 kg.

It was found that the highest level of milk productivity of

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Тваринництво», випуск 2 (41), 2020

first-born cows (over 8.0 thousand kg of milk in 305 days of completed lactation) was achieved in herds where the average daily gain of heifers in the age period of 0-12 months brought to the level of 820-850 g. Compliance with these parameters was a prerequisite for the formation of highly productive dairy herds, in which increasing the efficiency of milk production will be ensured by reducing unproductive costs for maintenance of young animals and increasing net income from large volumes of milk [11].

The aim of the research was to study the peculiarities of growth and development of repair heifers of Ukrainian dairy breeds in the Sumy region.

Materials and methods. The experimental base for the research were herds of enterprises for breeding Ukrainian Red-and-White dairy breed LLC "Mlynivskiyi complex" of Romenskiy branch of Sumy region and Ukrainian Black-and-White dairy breed of breeding farm PE "Burynske" of Podlisniy branch of Sumy district.

The dynamics of live weight of heifers was determined by monthly weighing. The absolute increase in live weight (D) for individual age periods of the study was determined by the formula:

$$D = W_t - W_0; \text{ де } W_t \text{ i } W_0 - \text{ final and initial live weight, kg.}$$

The absolute average daily gain was determined by the formula:

$$D = \frac{W_t - W_0}{t_2 - t_1};$$

where W_t and W_0 - live weight at the end and beginning of the period, kg;

t_2 i t_1 - age at the end and beginning of periods, days.

The relative growth intensity (K) of repair heifers was determined by the formula of S. Brodi (quoted by K. B. Svecin, [16]):

$$K = \frac{(W_t - W_0) \times 100}{(W_t + W_0) : 2}$$

Statistical processing of experimental data was performed according to the formulas given by E. K. Merkur'eva, [4] on a PC using software.

Research results. Estimation of repair heifers of experimental breeds by live weight gain in age dynamics from birth to eighteen months of age indicated satisfactory conditions for their cultivation in controlled farms, table. 1.

A comparative analysis of the research results showed that the best in live weight at birth were heifers of Ukrainian Red-and-White dairy breed LLC "Mlynivskiyi complex" (36.2 kg) compared with peers in the herd of Ukrainian Black-and-White dairy breed PE "Burynske" (33, 9 kg) with a high reliability difference of 2.3 kg ($P < 0.001$) in favor of the former.

During the 18-month rearing period, the repair heifers in the herd of Mlynivskiyi Complex LLC were significantly better than the peers in the herd of PE Burynske. At the final stage of cultivation with an average live weight of 414.2 kg, they exceeded their peers with a highly significant difference of 15.5 kg ($P < 0.001$).

The development of live weight parameters obtained in the course of research ensured its increase in repair heifers during the mating season at the level of 76-80% of the minimum target standards set for the first-born cows of dairy type of created breeds (530-550 kg)

Table 1

Characteristics of repair heifers of Ukrainian dairy Breeds by live weight in age dynamics

Age of animals, months	Breed			
	Ukrainian Black-and-White dairy (n = 22)		Ukrainian Red-and-White dairy (n = 24)	
	x ± S.E., kg	Cv,%	x ± S.E., kg	Cv,%
Newborns	33,9±0,14	13,5	36,2±0,17	12,3
3	109,1±0,28	14,2	118,7±0,48	13,6
6	181,4±0,69	15,9	190,4±0,85	14,2
9	247,7±0,78	14,7	254,7±1,05	13,8
12	298,8±1,04	16,1	317,3±0,98	15,7
15	349,6±1,11	15,2	368,2±1,14	16,2
18	398,7±1,29	14,8	414,2±1,08	15,5
First insemination	414,8±1,67	16,3	422,5±1,78	17,2
First calving	537,4±1,68	17,4	554,4±1,86	16,8

At the time of the first fertile insemination, repair heifers of both breeds corresponded in live weight to the parameters of the desired type with higher results in animals of the Ukrainian Red-and-White dairy breed in the herd of Mlynivskiyi Complex LLC. The interbreed difference was highly reliable in favor of the latter – 7.7 kg ($P < 0,001$). A similar situation developed in animals at the age of the first calving with an advantage of the Ukrainian Red-and-White dairy breed by 17 kg ($P < 0,001$).

In the process of growing repair heifers of dairy cattle should take into account the limits of the intensity of their rearing, as exceeded or insufficient level leads to a decrease in milk productivity [25]. The recommended norms of average daily gains for the period of rearing up to 18 months of age for obtaining cows of dairy cattle with a live weight of 500 kg were 650 g, and 600 kg, respectively, - 700 g.

Intensive development of calves during the milk period, which lasted from birth to six months of age, was crucial. During this period, it was necessary to use the existing biological pattern of individual development as a high energy of growth in the first months of life, which provided a full-fledged young. The average daily gain of live weight in the period from birth to six months of age averaged 810.4 g in heifers of the Ukrainian Black-and-White dairy breed, and 847.3 g in their peers of the Ukrainian Red-and-White dairy breed (Table 2). The difference in favor of the latter 36.9 g was highly reliable ($P < 0,001$).

After a six-month rearing period and up to the mating age, the difference in average daily gains was higher in the animals of the Ukrainian Red-and-White dairy breed in the herd of Mlynivskiyi Complex LLC.

Table 2

**Average daily gains in live weight repair
Heifers of Ukrainian dairy breeds**

Inter-age period, months	Breed			
	Ukrainian Black-and-White dairy (n = 22)		Ukrainian Red-and-White dairy (n = 24)	
	x ± S.E., g	Cv,%	x ± S.E., g	Cv,%
0-3	826,4±1,45	11,2	906,6±1,18	10,8
4-6	794,5±1,62	12,1	787,9±1,22	11,3
7-9	728,6±1,13	10,8	706,6±1,35	11,7
10-12	561,5±0,97	9,5	687,9±1,08	9,5
13-15	558,2±0,88	8,7	559,3±0,86	8,4
16-18	539,6±0,91	9,2	505,5±0,79	7,8
0-18	665,7±0,84	8,4	689,8±0,74	7,5

The obtained average daily gains of live weight of repair heifers of Ukrainian Black and Red-and-White dairy breeds for the whole growing period, respectively 665.7 and 689.8 g, provided a satisfactory live weight of animals at the age of the first insemination and the first calving.

Absolute growth was to some extent an indicator of the intensity of growth of animals and it was widely used to control the growth of young animals at different stages of their ontogenesis. However, absolute growth cannot characterize the

relative degree of intensity of the growth process of animals, because it did not reflect the relationship between the body weight of growing animal and the intensity of their growth.

To characterize the intensity of animal growth, we studied the relative growth of live weight of repair heifers in the three-month dynamics of postnatal ontogenesis (Table 3). At the same time insignificant interbreed variability on this trait was established.

Table 3

Relative increase in repair calves by live weight,%

Inter-age period, months	Breed			
	Ukrainian Black-and-White dairy (n = 22)		Ukrainian Red-and-White dairy (n = 24)	
	x ± S.E., %	Cv,%	x ± S.E., %	Cv,%
0-3	105,2±1,32	14,8	106,5±1,44	15,1
4-6	49,8±1,84	15,3	46,4±1,52	15,9
7-9	30,9±2,11	16,4	28,9±1,65	16,4
10-12	18,7±2,18	16,7	21,9±1,84	17,2
13-15	15,7±2,24	17,4	14,9±2,13	18,6
16-18	13,1±2,88	18,7	11,8±2,24	19,8

According to K. B. Svechin [16], the most intensive growth was characterized by animals in the dairy period of their cultivation, and later this process slowed down. The indicators of relative development, which we obtained as a result of research, naturally coincided with the above statement.

The advantage of heifers in the herd of the enterprise "Mlynivskiy Complex" in comparison with peers of the breeding farm PE "Burynske" at the beginning of the rearing period (from birth to 3 months) was an unreliable difference of 1.3%. In other age periods, the relative indicators between the breeds changed, and at the end of the growing period heifers of the Ukrainian Black-and-White dairy breed developed more inten-

sively.

Thus, the results of experimental studies obtained in the process of studying the growth and development of repair heifers of Ukrainian Black and Red-and-White dairy breeds, indicate their ability under appropriate growing conditions to high growth intensity.

Conclusions. With the creation of appropriate growing conditions, repair heifers of Ukrainian Black-and-White and Red-and-White dairy breeds were capable of high growth intensity, which ensured obtaining the desired level of live weight at the time of first insemination at an average of 414.8 and 422.5 kg.

References:

- Burkat, V. P., Melnyk, Yu. F., Yefimenko, M. Ia. [et al]. 2003. Prohramy selektsii porid [Breeds selection programs]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 37, pp. 3-22.
- Hyl, M. I., Karatieieva, O. I. and Halushko I. A., 2017. Molochna produktyvnist holshtynskikh koriv zalezno vid typu formuvannia yikh orhanizmu [Dairy productivity of Holstein cows depending on the type of formation of their organism]. «*Molodyi vchenyi*», no. 5(45), pp. 14-18.
- Hordiichuk, N. M. and Pivtorak, Ya. I., 2008. Vplyv zhyvoi masy telychok ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody pry narodzhenni na rist i rozvytok ta molochnu produktyvnist [Influence of heifers live weight of Ukrainian Red-and-White dairy breed at birth on growth and development and milk productivity]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu*, issue 34, vol. 3, pp. 57-60
- Denysiuk, O. V., 2015. Vplyv intensyvnosti formuvannia zhyvoi masy na molochnu produktyvnist koriv [Influence of intensity of live weight formation on milk productivity of cows]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 49, pp. 80-85.
- Zabludovskiy, Ye. Ie. and Holubchuk, Yu. I., 2002. Realizatsiia produktyvnoho potentsialu molochnoi khudoby u zviazku z osoblyvostiamy rostu [Realization of productive potential of dairy cattle in connection with peculiarities of growth]. *Rozvedennia i*

henetyka tvaryn.: materialy naukovoï dyskusii "Rozvedennia silskohospodarskykh tvaryn za liniiami" : mizhvidomchyï tematychnyï naukovyï zbirnyk IRHT. K. : Naukovyï svit, issue 36, pp. 61-63.

6. Zubets, M. V., Siratskyi, Y. Z. and Danyliv, Ya. N., 1993. Vyroshchuvannia remontnykh telyts [Growing of repair heifers]. Kyiv: Urozhai.

7. Zubets, M. V., Burkat, V. P., Yefimenko, M. Ya. [et. al]. 1999. Burkat, V. P., ed. Henetyko-selektsiynny monitorynh u molochnomu skotarstvi [Genetics and breeding monitoring in dairy cattle]. K.: *Ahrama nauka*, 88.

8. Ivashkov, A., I. and Ryzhkova, L. Yu., 2006. Osobennosti rosta vysokoproduktyvnykh korov [Features of the growth of highly productive cows]. *Vestnik Rossiyskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta*, no. 1(6), pp. 121-122.

9. Ikoeva, L. P. and Khaeva, O. E., 2014. Vyrashchivanie remontnykh telok cherno-pestroy porody raznogo genotipa po golshhtynskoy porode [Raising replacement heifers of a Black-and-White breed of different Holstein breed genotype]. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, vol. 51, no 3, pp. 133-141.

10. Iliashenko, H. D., 2017. Zv'язok molochnoi produktyvnosti koriv z zhyvoiu masoiu i vikom pry pershomu osimeninni [Relationship between milk production of cows and live weight and age at first insemination]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 54, pp. 45-50.

11. Kruhliak, O. V., 2018. Formuvannia vysokoproduktyvnykh molochnykh stad, yak chynnnyk pidvyshchennia efektyvnosti vyrobnytstva moloka [Formation of highly productive dairy herds as a factor in increasing the efficiency of milk production]. *Ekonomika APK*, no. 3, pp. 24-31.

12. Kuziv, M. I., 2013. Vahovyï ta liniinyï rist telyts ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody v umovakh zakhidnoho rehionu Ukrainy [Weight and linear growth heifers Ukrainian Black and White dairy cattle in the western region of Ukraine]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho aharnoho universytetu*, no. 1, pp. 40-43.

13. Mankovskiy, A. Ia., 2009. Molochna produktyvnist pervistok zalezho vid zhyvoi masy telyts ta viku otelennia [Dairy productivity of first-borns depending on the live weight of heifers and the age of calving]. *Naukovyï visnyk natsionalnoho universytetu biosursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*, issue 138, pp. 63-68.

14. Merkur'eva, E. K., 1977. Geneticheskie osnovy selektsii v skotovodstve [Genetic principles of selection in the livestock]. Moskva: Kolos.

15. Pidpala, T. V., Yasevin, S. Ie. and Drovniak, O. V., 2011. Intensyvne vyroshchuvannia remontnoho molodniaku molochnoi khudoby. Suchasni problemy selektsii, rozvedennia ta hihieny tvaryn [Intensive rearing of repair young cattle. Modern problems of selection, breeding and hygiene of animals]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho NAU*, no. 11(51), pp.117-120.

16. Svechin, K. B., 1976. Individual'noe razvitiie sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Individual development of farm animals]. K.: Urozhai.

17. Sermiyagin, A. A., Filipchenko, A. A., Ermilov, A. N. and Yanchukov, I. N. 2018. Parametry rosta i razvitiya korov cherno-pestroy i golshhtynskoy porod v svyazi s produktyvnym dolgoletiem [Growth and development parameters of Black-and-White and Holstein cows in connection with productive longevity]. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik*, no. 4(48), pp. 194-202.

18. Sklyarenko, Yu. I., 2018. Vliyanie intensivnosti razvitiya telochek na ikh dal'neyshie khozyaystvenno-poleznye priznaki [Influence of the intensity of development of heifers on their further economically useful traits]. *Nauchno-tekhnicheskyy byulleten' Instituta zhivotnovodstva Natsional'noy akademii agrarnykh nauk Ukrainy*. no. 119, pp. 134-141.

19. Sklyarenko, Yu. I., Chernyavskaya, T. A. and Ivankova, I. P., 2017. Vliyanie intensivnosti razvitiya remontnykh telok ukraïnskoy buroy molochnoy porody na produktyvnost' korov-pervotelok. Integratsiya nauki i praktiki dlya razvitiya Agropromyshlennogo kompleksa [Influence of the intensity of development of replacement heifers of the Ukrainian brown dairy breed on the productivity of first-calf cows. Integration of science and practice for the development of the Agro-industrial complex.]. *Sbornik statey Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii*, pp. 113-119.

20. Stadnytska, O. I., 2011. Vplyv rostu i rozvytku koriv u period vyroshchuvannia na yikh molochnu produktyvnist [Influence of growth and development of cows in the period of cultivation on their dairy productivity]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 45, pp. 264-270.

21. Tytarenko, I. V., Bushtruk, M. V. and Starostenko, I. S., 2016. Vplyv intensivnosti vyroshchuvannia telyts na yikh vidtvornu zdattist ta molochnu produktyvnist [The influence of the intensity of growing heifers on their reproductive capacity and milk productivity]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv APK*, vol. 4, no. 1, pp. 260-266

22. Trotsenko, Z. H., 2010. Vplyv tempiv rozvytku remontnykh telyts ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody na molochnu produktyvnist koriv-pervistok [Influence of rates of development of repair heifers of the Ukrainian Black-and-White dairy breed on milk productivity of first-born cows]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi aharnoi akademii*, no. 2, pp. 79-81.

23. Khmelnychiy, L. M., 2012. Otsinka rostu ta rozvytku telyts ukraïnskoi chervono-riaboi molochnoi porody za vykorystannia vahovykh ta liniinykh parametriv [Estimation of growth and development of heifers of the Ukrainian Red-and-White dairy breed with use of weight and linear parameters]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho aharnoho universytetu*, no. 12, pp. 18-21.

24. Shevchuk, B. I., 2016. Vliyanie vyrashchivaniya telok v molozivno-profilaktornyï i molochnyï periody na budushchuyu molochnyuyu produktyvnost' korov-pervotelok [Influence of rearing heifers in colostrum-prophylactic and milk periods on the future milk production of first-calf cows]. *Nauchno-tekhnicheskyy byulleten' Instituta zhivotnovodstva Natsional'noy akademii agrarnykh nauk Ukrainy*, no. 116, pp. 186-192.

25. Yushkova, I. V., Petrova, M. Yu. and Knyazeva, T. A., 2015. Parametry vyrashchivaniya remontnykh telok vnutripodnykh tipov v omskoy oblasti [Parameters of growing replacement heifers of intra-breed types in the Omsk region]. *Genetika i razvedenie zhivotnykh*, no. 2, pp. 12-15.

Список використаної літератури:

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Тваринництво», випуск 2 (41), 2020

1. Буркат В.П., Мельник Ю.Ф., Єфіменко М.Я. та ін. Програми селекції порід. Розведення і генетика тварин. 2003. Вип. 37, С. 3-22.
2. Гиль М.І., Каратеєва О.І., Галушко І.А. Молочна продуктивність голштинських корів залежно від типу формування їх організму. «Молодий вчений». 2017. №5(45), С. 14-18.
3. Гордійчук Н.М., Півторак Я.І. Вплив живої маси теличок української червоно-рябої молочної породи при народженні на ріст і розвиток та молочну продуктивність. Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. 2008. Вип. 34. Т.3, С. 57-60.
4. Денисюк О.В. Вплив інтенсивності формування живої маси на молочну продуктивність корів. Розведення і генетика тварин. 2015. Вип. 49, С. 80-85.
5. Заблудовський Є.Є., Голубчик Ю.І. Реалізація продуктивного потенціалу молочної худоби у зв'язку з особливостями росту. Розведення і генетика тварин.: матеріали наукової дискусії "Розведення сільськогосподарських тварин за лініями" : міжвідомчий тематичний науковий збірник ІРГТ. К. : Науковий світ, 2002. Вип. 36, С. 61-63.
6. Зубець М.В. Сірацький Й.З., Данилків Я.Н. Вирощування ремонтних телиць. К.: Урожай, 1993. – 136 с.
7. Зубець М.В., Буркат В.П., Єфіменко М.Я. та ін. Генетико-селекційний моніторинг у молочному скотарстві. за ред. В.П. Бурката. К.: Аграрна наука, 1999. 88 с.
8. Ивашков А.И., Рыжкова Л.Ю. Особенности роста высокопродуктивных коров. Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2006. № 1. (6), С. 121-122.
9. Икоева Л.П., Хаева О.Э. Выращивание ремонтных телок черно-пестрой породы разного генотипа по голштинской породе. Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т. 51. №3, С. 133-141.
10. Ілляшенко Г.Д. Зв'язок молочної продуктивності корів з живою масою і віком при першому осіменінні. Розведення і генетика тварин. 2017. Вип. 54, С. 45-50.
11. Кругляк О.В. Формування високопродуктивних молочних стад, як чинник підвищення ефективності виробництва молока. Економіка АПК, 2018, № 3, С. 24-31.
12. Кузів М.І. Ваговий та лінійний ріст телиць української чорно-рябої молочної породи в умовах західного регіону України. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2013. №1, С. 40-43.
13. Маньковський А.Я. Молочна продуктивність первісток залежно від живої маси телиць та віку отелення. Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. 2009. Вип. 138, С. 63-68.
14. Меркурьева Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. 240 с.
15. Підпала Т.В., Ясевін С.Є., Дровняк О.В. Інтенсивне вирощування ремонтного молодняка молочної худоби. Сучасні проблеми селекції, розведення та гігієни тварин. Збірник наукових праць Вінницького НАУ. 2011. № 11 (51), С.117-120.
16. Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. К.: Урожай, 1976. – 288 с.
17. Сермягин А.А., Филиппенко А.А., Ермилов А.Н., Янчуков И.Н. Параметры роста и развития коров черно-пестрой и голштинской пород в связи с продуктивным долголетием. Дальневосточный аграрный вестник. 2018. №4(48), С. 194-202.
18. Склярєнко Ю.І. Влияние интенсивности развития телочек на их дальнейшие хозяйственно-полезные признаки. Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. 2018. №119, С. 134-141.
19. Склярєнко Ю.І., Чернявская Т.А., Иванкова И.П. Влияние интенсивности развития ремонтных телок украинской бурой молочной породы на продуктивность коров-первотелок. Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса. Сборник статей Всероссийской научной конференции. 2017. С. 113-119.
20. Стадницька О.І. Вплив росту і розвитку корів у період вирощування на їх молочну продуктивність. Розведення і генетика тварин. 2011. Вип. 45, С. 264-270.
21. Титаренко І.В., Буштрук М.В., Старостенко І.С. Вплив інтенсивності вирощування телиць на їх відтворну здатність та молочну продуктивність. Науково-технічний бюллетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2016. Т.4, №1, С. 260-266.
22. Троценко З.Г. Вплив темпів розвитку ремонтних телиць української чорно-рябої молочної породи на молочну продуктивність корів-первісток. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2010. №2, С. 79-81.
23. Хмельничий Л.М. Оцінка росту та розвитку телиць української червоно-рябої молочної породи за використання вагових та лінійних параметрів. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2012. №12, С. 18-21.
24. Шевчук Б.И. Влияние выращивания телок в молозивно-профилактичный и молочный периоды на будущую молочную продуктивность коров-первотелок. Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. 2016. №116, С. 186-192.
25. Юшкова И.В., Петрова М.Ю., Князева Т.А. Параметры выращивания ремонтных телок внутривидовых типов в омской области. Генетика и разведение животных. 2015. № 2. С. 12-15.

Хмельничий Сергій Леонтійович, кандидат сільськогосподарських наук, ст. викладач, Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

Карпенко Богдан Миколайович, аспірант, Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

Бардаш Дмитрій Олександрович, аспірант, Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

Особливості розвитку ремонтних телиць українських червоно-рябої та чорно-рябої молочних порід у господарствах сумського регіону

У провідних господарствах Сумського регіону вивчалися особливості росту ремонтних телиць українських чорно-

Вісник Сумського національного аграрного університету

рябої (ПЗ ПП "Буринське") та червоно-рябої (ТОВ «Млинівський комплекс») молочних порід. Досліджували абсолютні та відносні показники приростів живої маси телиць у віковій динаміці від народження до 18-ти місячного віку. Кращими за живою масою при народженні виявились телички української червоно-рябої молочної породи (36,2 кг) у порівнянні із ровесницями української чорно-рябої молочної (33,9 кг). Їхня перевага збереглася упродовж 18-ти місячного періоду вирощування. Ремонтні телиці української червоно-рябої молочної породи на заключному етапі розвитку з середньою живою масою 414,2 кг перевищували одноліток української чорно-рябої молочної з високодостовірною різницею на 15,5 кг ($P < 0,001$). Розвиток ремонтних телиць обох порід у межах отриманих показників живої маси забезпечив їхній приріст на час парувального віку на рівні 76-80% від мінімальних цільових стандартів, визначених на перспективу для корів-первісток молочно-ного типу створених порід. Середньодобові прирости живої маси у молочний період склали у теличок української чорно-рябої молочної породи в середньому 810,4 г, а у їхніх ровесниць української червоно-рябої – 847,3 г. Після шестимісячного періоду вирощування і до парувального віку різниця за середньодобовими приростами була вищою у тварин української червоно-рябої молочної породи стада ТОВ «Млинівський комплекс». Результати досліджень засвідчили, що за створення відповідних умов годівлі та утримання ремонтні телиці українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід здатні до високої інтенсивності росту.

Ключові слова: українська чорно-ряба, українська червоно-ряба, ремонтні телиці, жива маса.

Дата надходження до редакції: 04.09.2020 р.

ЗМІНИ РАДІОАКТИВНОСТІ МОЛОКА ТА ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ У ГОДІВЛІ КОМПЛЕКСОНАТІВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ МІДІ, МАРГАНЦЮ, ЦИНКУ

Біденко Володимир Миколайович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Поліський національний університет

ORCID: 0000-0002-6763-277X

E-mail: Volodimerbidenko25@ukr.net

Трохименко Віта Зигмундівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Поліський національний університет

ORCID: 0000-0002-1763-3141

E-mail: trohimenkovita@ukr.net

Антонюк Валентина Володимирівна

магістрантка

Поліський національний університет

E-mail: antonukvalentina@ukr.net

Галицький Павло Станіславович

магістрант

Поліський національний університет

E-mail: halickiypavlo@ukr.net

Відомо, що мікроелементи по відношенню до радіонуклідів можуть виступати у ролі радіоблокаторів останніх, знижуючи їх засвоєння у шлунковому каналі тварин та перехід у продукцію тваринництва. Дослідження проводилися на молочних коровах чорно-рябої породи у господарстві СТОВ «Полісся» Народицького району Житомирської області. Для цього на молочно-товарній фермі було відібрано 15 голів корів, сформованих у три групи по 5 голів у кожній принципом пар-аналогів. Тварини 1-ї контрольної групи отримували господарський раціон до складу якого входили концентровані корми, трава пасовищна, трава підгодівлі. Корови 2-ї та 3-ї дослідних груп крім основного раціону отримували комплексонати мікроелементів міді, марганцю, цинку. Тварини 2-ї групи – комплексонати цинку та марганцю, 3-ї дослідної групи – комплексонати міді, марганцю, цинку. Раціони тварин за вищевказаними мікроелементами доводилися до норми. Досліджено вплив комплексонатів мікроелементів цинку, марганцю, міді на перехід цезію-137 і стронцію-90 в молоко корів і їх продуктивність в зоні радіоактивного забруднення. Встановлено, що використання вищевказаних препаратів знижує перехід цезію-137 в 1,2 – 2 рази і стронцію-90 в 1,5 рази молоко корів при їх щоденному годоуванні. Крім того введення вищевказаних добавок сприяло підвищенню молочної продуктивності корів 2-ї дослідної групи на 10,6, 3-ї групи, на 6,3%, при $P > 0,05$, у порівнянні із продуктивністю тварин 1-ї контрольної групи. Значне збільшення молочної продуктивності корів відмічалось з третього місяця досліду. У молоці корів 2-ї групи спостерігалось збільшення кількості молочного жиру, у тварин 3-ї групи збільшення кількості жиру і білка у порівнянні із молоком корів 1-ї контрольної групи. Вміст жиру і білка у молоці корів 1-ї групи становив – 4,03 і 3,43%, відповідно, у молоці корів 2-ї групи – 4,2 і 3,47%, 3-ї групи – 4,2 і 3,57%, відповідно, при недостовірній різниці. Підгодівля молочних корів комплексонатами мікроелементів міді, марганцю, цинку сприяла збільшенню у молоці корів 2-ї групи марганцю, цинку, 3-ї дослідної групи – міді, марганцю і цинку. В організмі тварин 2-ї та 3-ї групи відмічалось покращення імунного статусу за рахунок збільшення у крові кількості еритроцитів, лейкоцитів та лімфоцитів.

Ключові слова: корови, раціон, мікроелементи, комплексонати, радіонукліди.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.4>.

Постановка проблеми. Для більшості північних районів Полісся, забруднених, ^{137}Cs і ^{90}Sr , крім того однією із важливих проблем у годівлі тварин є аліментарна, пов'язана із дефіцитом у кормах, раціонах мікроелементів - міді, марганцю, цинку, кобальту, йоду [1]. Нестача мікроелементів у раціонах тварин, незбалансована годівля за ними призводить до порушення в їх організмі обміну речовин, відповідно зниження продуктивності, погіршення якості одержуваної продукції та прояву певних захворювань [2,3].

Відомо, що у житті тварин мікроелементи відіграють важливу роль, так як входять до складу багатьох ферментів,

гормонів і вітамінів, впливають на обмін білків, жирів та вуглеводів, мінеральних речовин [4]. Внаслідок цього впливу, відповідно активізації обміну речовин в організмі, підвищується продуктивність тварин, покращується якість отримуваної продукції. На сьогодні відомо, що мікроелементи здатні вносити значні зміни у метаболізм радіонуклідів. Між мікроелементами та радіонуклідами можливий різний взаємний вплив, синергізм і антагонізм, адитивна дія тощо. Так, за даними І.М. Гудкова [5,6,7,8] мікроелементи можуть вступати із ними у складні конкурентні відносини, проявляти синергізм до макроелементів, а значить сприяти їх засвоєн-

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Тваринництво», випуск 2 (41), 2020

ню, тим самим створювати для радіонуклідів антагоністичні умови.

Аналіз останніх досліджень. У кінці минулого сторіччя вивчено вплив різних сполук солей мікроелементів на продуктивність корів, якість їх продукції, перехід цезію-137 із раціону в молоко [9,10] проте відсутні дані по вивченню впливу хелатних комплексів, зокрема комплексонатів мікроелементів міді, марганцю та цинку (edds + Zn, Mn, Cu) на продуктивні якості корів, якість одержаного молока та перехід цезію-137 і стронцію-90 із раціону у молоко.

Матеріали та методи досліджень. Експерименти проводилися у Народицькому районі Житомирської області с. Селець, господарстві СТОВ «Полісся» на молочних коровах української чорно-рябої породи. Для цього на молочно-товарній фермі було відібрано 15 голів корів, які були сформовані у три групи по принципу пар-аналогів по п'ять голів у кожній. Досліди проводилися у літній період при пасовищному утриманні корів. Основними кормами для тварин були трава пасовищна, трава підгодівлі та концентровані корми. Дослід проводився за схемою, таблиця 1.

Таблиця 1

Схема досліду

Групи корів	Кількість голів	Порода	Характеристика умов годівлі тварин
1	5	Українська чорно-ряба	ОР – основний раціон: трава пасовищна, скошена трава, концентровані корми
2	5	-«-«-«-«-«-	ОР + комплексонати Zn, Mn (100% норми)
3	5	-«-«-«-«-«-	ОР + комплексонати Zn, Mn, Cu (100% норми)

Тварини 1-ї контрольної групи одержували основний господарський раціон до складу якого входили: трава пасовищна, трава підгодівлі, 70% від поживності та концентровані корми у вигляді зерносуміші (20% вики, 25% пшениці, 25% жита, 30% ячменю), яка становила 30% від поживності. Корови 2-ї дослідної групи отримували крім основного раціону, комплексонати мікроелементів цинку та марганцю у перерахунку на чистий елемент у нормованій кількості. Тварини 3-ї групи крім основного раціону одержували комплексонати мікроелементів цинку, марганцю, міді, також у нормованій кількості в перерахунку на чистий елемент згідно деталізованих норм годівлі тварин. Комплексонати мікроелементів змішували із концентрованими кормами. Проби молока корів відбирали при проведенні контрольних удоїв, вранці, в обід та увечері, пропорційно від надою. Молоко

консервували 10% хромпіком. У молоці визначали вміст жиру, білка приладом «Екомілк». Крім того визначали кальцій – трилонометричним методом, фосфор – із застосуванням молібденово-ванадієвокислого амонію з послідовним колориметруванням, мікроелементи мідь, марганець, цинк, кобальт, важкі метали, кадмій – методом атомноадсорбційної спектроскопії. Вміст ¹³⁷Cs у молоці визначали методом гаммаспектроскопії, на приладі СЕГ- 0,5, ⁹⁰Sr, після підготовки зразків (озоленні), на приладі РІ-БГ. Коефіцієнти переходу (Кп) ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr із раціону в молоко корів визначали із відношення питомої активності молока певного радіонукліду до радіоактивності раціону.

Результати досліджень. Встановлено, що підгодівля корів комплексонатами мікроелементів сприяла зменшенню радіоактивності молока за ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr, таблиця 2.

Таблиця 2

Таблиця 2. Вміст ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr у молоці корів, Бк/л

Групи Корів	Цезій-137				Стронцій-90			
	Бк/л	Кп, %	у % до контролю	Кратність зниження радіоактивності, разів	Бк/л	Кп, %	у % до контролю	Кратність зниження радіоактивності, разів
На початку досліду								
1.								
2.	9,5±0,37	0,94	100	-	9,8±1,24	0,13	100	-
3.	11,2±0,66	0,91	118	-	11,0±0,66	0,14	112	-
	10,8±0,24	0,93	114	-	8,6±0,12	0,10	88	-
На 30-у добу досліду								
1.								
2.	185,0±4,0	0,81	100	-	14,3±1,4	0,11	100	-
3.	217,6±16,4	0,95	118	-	14,3±0,8	0,11	100	-
На 60-у добу досліду								
1.								
2.	76,5±12,4	0,82	100	-	10,1±0,52	0,12	100	-
3.	67,9±12,5	0,72	89	1,1	10,7±1,12	0,13	106	-
На 90-у добу досліду								
1.								
2.	175,3±10,1	0,86	100	-	13,2±0,32	0,12	100	-
3.	104,9±12,9*	0,51	60	1,7	8,6±0,45*	0,08	65	1,5
	87,0±0,73*	0,42	49	2,0	8,8±1,04*	0,08	66	1,5

Так як, дослід нами розпочався на кормах зимово-стійлового періоду, заготівля яких проводилася на окультурених угіддях, питома активність молока корів по ^{137}Cs і ^{90}Sr у даний період була не високою, в межах 8,6 – 11,2 Бк/л.

Через 30-ть діб, при виході корів на пасовище, радіоактивність трави якою була високою, особливо по цезію-137, вміст радіонуклідів в молоці значно зріс і складав в межах 185,0 – 217,6 Бк/л, що більше у порівнянні із ДР-2006 в 1,8 – 2,1 рази. На протязі 30-и діб дослідження, підгодівля у даний період корів комплексонатами мікроелементів цинку, марганцю, міді не сприяла зменшенню питомої активності молока тварин.

Вже на 60-у добу експерименту спостерігалось зменшення радіоактивності молока корів дослідних 2-ї та 3-ї груп за ^{137}Cs в 1,1 та 1,2 рази, або на 11 і 18%, відповідно. Так, у корів 1-ї контрольної групи питома активність молока за ^{137}Cs становила - 76,5 Бк/л, 2-ї групи – 67,9 Бк/л, а тварин 3-ї групи – 62,6 Бк/л. Відповідно коефіцієнти переходу (Кп) цезію-137 із раціону в молоко складали – 0,82, 0,72 і 0,67%, при $P > 0,05$. За ^{90}Sr різниці у питомій активності молока корів виявлено не було.

На 90-у добу досліджень питома активність молока корів 2-ї та 3-ї груп за ^{137}Cs у порівнянні із 1-ю контрольною значно знизилась, меншою була в 1,7 та 2,0 рази, відповідно, за ^{90}Sr була також меншою в 1,5 рази. Так, якщо вміст цезію-137 у молоці тварин 1-ї контрольної групи становив – 175,3 Бк/л, то у молоці корів 2-ї групи був – 104,9 Бк/л, що менше на 70,4 Бк, ($P < 0,05$), у корів 3-ї групи активність молока становила 87,0 Бк/л, менше у порівнянні до контролю на – 88,3 Бк, при достовірній різниці $P < 0,05$. Кп ^{137}Cs у молоко корів по групах відповідно складала: 0,86, 0,51, 0,42%. Також відмічалось зменшення активності молока корів 2-ї та 3-ї груп у порівнянні до 1-ї контрольної і за ^{90}Sr на 34 – 35%, при $P < 0,05$. У тварин 1-ї групи вміст ^{90}Sr у молоці становив – 13,2 Бк/л, 2-ї групи – 8,6 Бк/л, а корів 3-ї групи – 8,8 Бк/л. Коефіцієнти переходу ^{90}Sr із раціону в молоко складали – 0,12, 0,08, 0,08%, відповідно. Мікроелементи сприяли зниженню питомої активності молока корів на 60-у добу досліджень.

Дані впливу комплексонатів мікроелементів на молочну продуктивність корів представлені у таблиці 3.

Таблиця 3

Молочна продуктивність корів за період досліджу

Показники	Групи корів	Місяці досліджу				
		1	2	3	4	5
Надій молока, кг	1	285,2±25,3	331,8±19,91	295,1±5,66	194,3±21,50	64,0±21,61
	2	297,6±17,3	343,8±21,60	373,8±13,02	212,0±11,30	68,0±6,18
	3	307,7±16,01	322,8±19,91	337,9±8,02	205,0±29,82	71,0±26,19*
Середньодобовий надій на корову, кг	1	9,46±0,84	11,10±0,66	9,52±0,18	6,27±0,69	2,10±0,72
	2	9,60±0,56	11,46±0,76	12,00±0,42	6,84±0,36	2,30±0,20
	3	9,70±0,52	10,76±0,66	10,90±0,25	6,60±0,96	2,40±0,87*
Відсотки	1	100	100	100	100	100
	2	101	103	126	109	110
	3	103	96	114	106	114

Дані таблиці свідчать, що на 1-му та 2-му місяці досліджу надой корів 1-ї контрольної та 2-ї і 3-ї дослідних груп були практично однаковими. Тенденція збільшення надою молока корів 2-ї, 3-ї груп у порівнянні до 1-ї контрольної спостерігалася на 3-му місяці досліджень. Надою молока корів 2-ї та 3-ї груп були більшими у порівнянні із 1-ю контрольною на 26 і 14%. Так як, дослід на коровах розпочався у квітні місяці, а розтели корів пройшли значно раніше, то на четвертому місяці досліджу ми мали значний спад продуктивності всіх дослідних корів. Проте у цей період експерименту у корів 2-ї групи були більші надої на 9%, у корів 3-ї групи –

на 6%, порівняно з надоями тварин 1-ї групи. На п'ятому місяці досліджу у тварин 2-ї та 3-ї груп були більші надої молока на 10 і 14% (при $P < 0,05$) у порівнянні із тваринами 1-ї групи.

За дослідний період від корів 2-ї групи було надоєно молока більше на 10,6%, від тварин 3-ї групи більше лише на 6,3%, у порівнянні із надоями тварин 1-ї групи.

Підгодівля корів мікроелементами позитивно вплинула на покращення якісного складу молока тварин, таблиця 4.

Таблиця 4

Якісний склад молока дослідних корів

Групи корів	Суша речовина	Густина	% жиру	% Білка
1 кон.	9,12±0,093	29,4 ± 0,12	4,03 ± 0,08	3,43 ± 0,03
2	9,22±0,126	29,6 ± 0,08	4,20 ± 0,06	3,47 ± 0,08
3	9,26±0,090	29,4 ± 0,17	4,20 ± 0,11	3,53 ± 0,06

Дані таблиці свідчать, що підгодівля корів комплексонатами мікроелементів міді, марганцю, цинку сприяла деякому покращенню якості молока тварин. Так, у молоці корів 2-ї та 3-ї дослідної груп у порівнянні із 1-ю контрольною, які отримували вищевказані добавки відмічалось збільшення кількості жиру, 4,2 і 4,2%, відповідно, тоді як у корів 1-ї групи вміст жиру в молоці становив - 4,03%. Кількість білка у молоці тварин 1-ї групи становив – 3,43%, у молоці тварин 2-ї

групи складав – 3,47%, а у молоці корів 3-ї групи – 3,53%. Вищевказані дані свідчать, про те, що мікроелементи мідь, марганець і цинк здатні позитивно впливати на якісний склад молока тварин за рахунок збільшення у ньому жиру та білка.

Дані мінерального складу молока корів представлені у таблиці 5.

Вміст мікроелементів, важких металів у молоці корів, г/л, мг/л

Групи корів	Ca	P	Fe	Co	Cu	Mn	Zn	Cd
1 кон.	1,09±0,06	0,96±0,07	0,86±0,03	0,11±0,01	0,2±0,06	0,18±0,005	2,90±0,06	0,030±0,003
2	1,11±0,05	0,97±0,07	0,87±0,07	0,14±0,02	0,2±0,01	0,22±0,014	3,93±0,09	0,026±0,003
3	1,12±0,011	1,06±0,03	0,97±0,07	0,09±0,09	0,3±0,012	0,28±0,09	4,00±0,0,06	0,023±0,003

Із даних таблиці видно, що у молоці корів дослідних груп відмічалася тенденція збільшення кількості міді, у 3-й групі, корови якої підгодовували міддю, у 2-й та 3-й групі марганцю та цинку, тварини даних груп підгодовувалися відповідно цими мікроелементами. Відмічалася позитивна тенденція зменшення у молоці корів 2-ї та 3-ї групи у порівнянні із 1-ю контрольною групою кількості важкого металу кадмію. Так, у молоці корів 1-ї групи вміст кадмію становив – 0,03 мг/л, у молоці корів 2-ї та 3-ї групи, 0,026 і 0,023 мг/л, відповідно. Певні позитивні тенденції спостерігалися і по збільшенню у молоці корів 2-ї та 3-ї групи, кальцію та фосфору. На нашу думку мікроелементи, цинк та марганець проявили синергізм до цих макроелементів, відповідно сприяли збільшенню їх кількості у молоці.

Висновки. Підгодівля молочних корів комплексонами мікроелементів марганцю, цинку сприяла зменшенню

питомої активності молока корів за ^{137}Cs в 1,1-1,7 рази. Введення у раціони тварин 3-ї групи міді, марганцю, цинку зменшило активність молока за ^{137}Cs в 1,2 – 2,0 рази. Зниження активності молока за ^{90}Sr відмічалася на 90 добу дослідження, в 1,5 рази при достовірній різниці.

Комплексонати мікроелементів цинку та марганцю сприяли збільшенню молочної продуктивності тварин 2-ї групи на 10,6%, або на 125,2 кг, при $P>0,05$, корів 3-ї групи, у раціони якої вводили комплексонати міді, марганцю, цинку - на 6,3%, або на 74 кг у порівнянні із тваринами 1-ї контрольною групою ($P>0,05$).

У молоці корів 2-ї та 3-ї дослідних груп порівняно з 1-ю контрольною відмічалася тенденція збільшення вмісту жиру, білка, мікроелементів міді, марганцю, цинку та зменшення кількості кадмію.

Список використаної літератури:

1. Фатаєв А. І., Пащенко Я. В. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України. 2003. 113 с.
2. Судаков М. О., Береза В. І., Погурський В. Г. [та ін.]. Мікроелементози сільськогосподарських тварин. К.: Урожай, 1991. 144 с.
3. Абдурахманов Г. М., Зайцев І. В. Экологические особенности содержания микроэлементов в организме животных и человека. Издательство наука. М.: 2004. 280 с.
4. Міцик В. Ю. Мікроелементи в годівлі сільськогосподарських тварин. Державне видання. К.: 1962. 161 с.
5. Гудков І. М., Віннічук М. М. Сільськогосподарська радіобіологія. Навч. посіб. Житомир: ДАУ, 2003. 472 с.
6. Біденко В. М. Виділення із молоком, сечею та калом ^{137}Cs з організму дійних корів при підгодівлі їх солями і комплексонами мікроелементів. Матеріали V з'їзду радіобіологічного товариства України (Ужгород. 15-18 вересня 2009 р.). С. 154.
7. Біденко В. Н., Гудков І. Н. Применение комплексонов микроэлементов в качестве добавок к рациону коров с целью снижения радиоактивности молока. VI съезд по радиационным исследованиям. Тезисы докладов, от 25-28 октября, том 2, М.: 2010. С. 79.
8. Гудков І. Н., Лазарев Н. М., Груша В. В., Біденко В. Н. Радиозащитное действие микроэлементов на загрязненных радионуклидами территориях. Российская научная конференция с международным участием (Санкт-Петербург. 19-20 мая, 2011 г.) 2011. С. 33.
9. Чала І. В. Вплив міді, кобальту і йоду на накопичення та виведення цезію-137 і деякі біохімічні показники крові при тривалій дії низьких доз радіації: автореферат дис. ... канд. біологічних наук. : 03.00.13 / [Інститут тваринництва УААН]. м. Харків, 1995. 24 с.
10. Романчук Л. Д. Радіоекологічна оцінка раціонів з різним рівнем мікроелементів як засобу зниження надходження цезію-137 в організм жуйних: автореферат дис. ... канд. сільськогосподарських наук: 06.00.32 і 06.00.16. м. Житомир, 1996. 24 с.
11. Державні гігієнічні нормативи. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів цезію- ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питної води. Офіційний вісник України. 2006. № 29. С. 142.

References:

1. Fataiev, A. I. and Pashchenko, Ya. V., 2003. Fonovyi vmist mikroelementiv u gruntakh Ukrainy [Background content of microelements in the soils of Ukraine].
2. Sudakov, M. O., Bereza, V. I., Pohurskyi V. H., [et al.], 1991. Mikroelementozy silskohospodarskykh tvaryn [Microelementosis of farm animals]. K.: Urozhya.
3. Abdurahmanov, G. M. and Zaytsev, I. V., 2004. Ekologicheskie osobennosti soderzhaniya mikroelementov v organizme zhivotnyih i cheloveka [Ecological features of the content of trace elements in the body of animals and humans]. Izdatelstvo nauka: M.
4. Mitsyk, V. Yu., 1962. Mikroelementy v hodivli silskohospodarskykh tvaryn [Trace elements in the feeding of farm animals]. Derzhavne vydannia. K.

5. Hudkov, I. M. and Vinnichuk, M. M. Silskohospodarska radiobiologiya. Navch. posib [Agricultural radiobiology. Tutorial]. Zhytomyr: DAU.
6. Bidenko, V. M., 2009. Vydilennia iz molokom, secheiu ta kalom 137Cs z orhanizmu diinykh koriv pry pidhodivli yikh soliamy i kompleksonatomy mikroelementiv [Excretion with milk, urine and feces 137Cs from the body of dairy cows when feeding them salts and complexes of trace elements]. Proceedings of the V Congress of the Radiobiological Society of Ukraine, (Uzhhorod. September 15-18, 2009), pp. 154.
7. Bidenko, V. N. and Gudkov, I. N., 2010. Primenenie kompleksonotov mikroelementov v kachestve dobavok k ratsionu korov s tselyu snizheniya radioaktivnosti moloka [The use of complexonates of trace elements as additives to the diet of cows in order to reduce the radioactivity of milk]. VI congress on radiocin research. Abstracts, October 25-28, т. 2, М., pp. 79.
8. Gudkov, I. N., Lazarev, N. M., Grusha, V. V. and Bidenko, V. N., 2011. Radiozaschitnoe deystvie mikroelementov na zagryaznennykh radionuklidami territoriyah [Radioprotective effect of trace elements in areas contaminated with radionuclides]. Russian scientific conference with international participation (St. Petersburg. May 19-20, 2011), pp. 33.
9. Chala, I. V., 1995. Influence of copper, cobalt and iodine on accumulation and removal of cesium-137 and some biochemical indicators of blood at long action of low doses of radiation: the thesis author's abstract. Ph.D of biological sciences. Institute of Animal Husbandry UAAS. Kharkiv.
10. Romanchuk, L. D., 1996. Radioecological assessment of diets with different levels of trace elements as a means of reducing the intake of cesium-137 in the body of ruminants: the thesis author's abstract. Ph.D of agricultural sciences. Zhytomyr.
11. Derzhavni hihienichni normatyvy, 2006. Dopustymi rivni vmistu radionuklidiv tseziuu-¹³⁷Cs ta ⁹⁰Sr u produktakh kharчування та питної води [Permissible levels of cesium-¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr radionuclides in food and drinking water]. Ofitsiyni visnyk Ukrainy, no 29, pp. 142.

Bidenko Volodymyr Mykolaiovych, PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor

Trokhymenko Vita Zymundivna PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor

Antoniuk Valentyna Volodymyrivna, Undergraduate

Halytskyi Pavlo Stanislavovych, Undergraduate

Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)

Changes in radioactivity of milk and productivity of cows when used in feeding complexonates of copper elements of copper, manganese, zinc

It is known that trace elements in relation to radionuclides can act as radioblockers of the latter, reducing their absorption in the gastric canal of animals and the transition to livestock products. The research was conducted on dairy cows of black-spotted breed in the farm STOV "Polissia" Narodyt'skyi district of Zhytomyr region. For this purpose, 15 cows were selected on a dairy farm, formed into three groups of 5 heads in each pair of analogues. Animals of the 1st control group received a household ration which included concentrated forages, a grass of a pasture, a grass of top dressing. Cows of the 2nd and 3rd experimental groups in addition to the main diet received complexes of trace elements copper, manganese, zinc. Animals of the 2nd group - complexants of zinc and manganese, 3rd experimental group - complexonates of copper, manganese, zinc. The rations of animals for the above trace elements were brought to normal. The influence of complexants of microelements zinc, manganese, copper on the transition of cesium-137 and strontium-90 in the milk of cows and their productivity in the area of radioactive contamination were studied. It is established that the use of the above drugs reduces the transition of cesium-137 by 1.2 - 2 times and strontium-90 by 1.5 times the milk of cows during their daily feeding. In addition, the introduction of the above additives increased the milk productivity of cows of the 2nd experimental group by 10.6, 3rd group, by 6.3%, at $P > 0.05$, compared with the productivity of animals of the 1st control group. A significant increase in milk productivity of cows was observed from the third month of the experiment. In the milk of cows of the 2nd group there was an increase in the amount of milk fat, in the animals of the 3rd group an increase in the amount of fat and protein in comparison with the milk of cows of the 1st control group. The fat and protein content in the milk of cows of the 1st group was - 4.03 and 3.43%, respectively, in the milk of cows of the 2nd group - 4.2 and 3.47%, the 3rd group - 4.2 and 3.57%, respectively, with an insignificant difference. Feeding dairy cows with complexes of trace elements copper, manganese, zinc contributed to the increase in milk of cows of the 2nd group of manganese, zinc, 3rd experimental group - copper, manganese and zinc. In the body of animals of the 2nd and 3rd groups there was an improvement in immune status due to an increase in the number of erythrocytes, leukocytes and lymphocytes in the blood.

Key words: cows, diet, microelements, complexonates, radionuclides

Дата надходження до редакції: 04.09.2020 р.

ПОКРАЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ М'ЯСО-ЯЄЧНИХ КУРЕЙ ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Бондаренко Юрій Васильович
 доктор біологічних наук, професор
 Сумський національний аграрний університет
 ORCID: 0000-0002-5746-379X
 E-mail: yuvbond@ukr.net

Хвостик Віктор Павлович
 доктор сільськогосподарських наук
 Інститут розведення і генетики тварин
 імені М.В.Зубця НААН
 ORCID: 0000-0002-8107-4831
 E-mail: lab29@meta.ua

Робота виконана на м'ясо-яєчних курях вітчизняної селекції, племінна робота з якими проводилася в ДДСП НААН. За тривалого розведення «у собі» методами масової селекції господарсько корисні ознаки м'ясо-яєчних курей вітчизняної селекції дещо погіршилися. У зв'язку з цим виникла нагальна необхідність покращення основних продуктивних ознак м'ясо-яєчних курей за схрещування з птицею високопродуктивних кросів закордонної селекції. Схрещування м'ясо-яєчних курей з півнями батьківської форми кросу „Кобб-500” суттєво збільшило живу масу гібридних нащадків F_1 , масу яєць в 52-тижневому віці курей, але зменшило несучість порівняно з вихідною базовою популяцією. Гібридизація м'ясо-яєчних курей з півнями кросу „Росс-308” збільшила тільки енергію росту молодняку F_1 до 10-тижневого віку. Розведення гібридів F_1 „у собі” та зворотне схрещування самок F_1 з перерями півнями кросу „Кобб-500” сприяло підвищенню живої маси у нащадків F_2 , маси яєць, але при цьому знизило несучість на 7,7-10,1 яєць (або 8,19-11,03%) порівняно з вихідною материнською формою. Розведення „росівської” птиці F_1 „у собі” та зворотне схрещування гібридних самок F_1 з перерями півнями кросу „Росс-308” сприяло покращенню живої маси потомків F_2 на 5,21-11,89%, несучості на 6,2-7,4 яєць порівняно з м'ясо-яєчними курьми базової популяції. При об'єднанні птиці різних генотипних груп було створено гетерогенну субпопуляцію, продуктивні ознаки якої поліпшилися у порівнянні з попередніми поколіннями (F_9 - F_{11}) птиці вихідної базової популяції. Порівняно з попередніми поколіннями збільшилася жива маса птиці в молодому (півників на 100-310 г, курочок – на 50-180 г) та дорослому віці (півнів на 130-730 г, курей на 150-650 г), маса яєць у різні вікові періоди, несучість (на початковому несучку на 14,5-27,2 яєць, на середню - на 14,3-26,2 яєць), життєздатність молодняку (на 5,0-7,3%) і дорослого поголів'я (на 5,5-7,6%). Відтворні якості курей створеної гетерогенної популяції були добрими.

Ключові слова: м'ясо-яєчні кури, господарсько корисні ознаки, півні імпортованих м'ясних кросів, схрещування.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.5>.

М'ясо-яєчна птиця вітчизняної селекції тривалий час розводилася „у собі” методами масової селекції, внаслідок чого її господарські корисні ознаки дещо погіршилися й тому негайно потребували поліпшення. Тому виникла нагальна необхідність покращення основних продуктивних ознак м'ясо-яєчних курей за схрещування з птицею високопродуктивних кросів закордонної селекції.

Оскільки при виведенні м'ясо-яєчних курей на різних етапах селекції використовувалися плідники кросів „Кобб-500” та „Росс-308”, була поставлена задача оцінити ефективність впливу їх спадковості на експресію господарсько корисних якостей м'ясо-яєчної птиці. У доступній літературі не знайдено даних про використання у селекційній роботі півнів фінального гібриду (прямим призначенням яких є відгодівля на м'ясо у молодому віці) для покращення продуктивних ознак м'ясо-яєчних курей, тому було вирішено практично вивчити це питання.

У різних галузях вітчизняного тваринництва впродовж останнього часу широко використовують закордонний селекційний матеріал для проведення різних типів схрещування, які застосовують як при створенні нових селекційних досягнень, так і при поліпшенні тих чи інших окремих господарських корисних ознак у існуючих порід тварин різних видів [1-5].

У птахівництві також для покращення продуктивних

показників птиці вітчизняної селекції широко використовують схрещування з високопродуктивними імпортованими кросами [6-9, 11-13].

За відсутності в Україні племінних заводів, індивідуальної селекції з м'ясо-яєчними курми, відсутності власних генетичних ресурсів курей м'ясних кросів, для визначення потенційної можливості ефективного використання у селекційно-племінній роботі м'ясних півнів фінальних гібридів, неодноразового залучення їх до селекційного процесу для покращення господарсько корисних ознак м'ясо-яєчних курей вітчизняного генофонду, зменшення витрат на придбання селекційного матеріалу прабатьківських чи батьківських форм набуває актуальності пошук нетрадиційних шляхів покращення м'ясо-яєчної птиці для присадибних і фермерських господарств. У зв'язку з цим було поставлено завдання у практичному аспекті вивчити результативність ввідного схрещування самців фінального гібриду кросу „Росс-308” з м'ясо-яєчними курми вітчизняної селекції. До того ж, в Україні птиця батьківських стад та бройлерів м'ясних курей провідних імпортованих кросів „Кобб-500” та „Росс-308” набула широкого розповсюдження [10, 14], у зв'язку з чим актуальним постає питання залучення її до селекційного процесу для оцінки впливу спадковості на експресію продуктивних якостей вітчизняної м'ясо-яєчної птиці при одночасному збереженні характерної для неї високої адаптаційної здат-

ності. Тому метою досліджень є покращення господарсько корисних ознак м'ясо-яєчних курей вітчизняного генофонду за схрещування з генетичним матеріалом зарубіжної селекції.

Матеріали та методи досліджень. Проведено схрещування півнів м'ясних кросів „Кобб-500” та „Росс-308” з м'ясо-яєчними курми (F₉) породи плімутрок білий, селекційна робота з якими проводилася в племінному заводі Державної дослідної станції птахівництва НААН. Внаслідок проведених схрещувань отримали нащадків першої генерації (F₁) відповідно груп „К-1” та „К-2”. За зворотного схрещування переярних півнів кросів „Кобб-500” та „Росс-308” з молодими гібридними курми F₁ груп „К-1” і „К-2” одержали гібридів другого покоління (F₂) відповідно груп „К-51” та „К-32”. Крім цього, гібриди F₁ груп „К-1” і „К-2” розводилися „у собі”, внаслідок чого отримали їх нащадків F₂ груп „К-11” та „К-22”. Шляхом об'єднання курей вихідної родинної форми, нащадків F₂ різних груп створено синтетичну популяцію м'ясо-яєчних курей, умовно позначену як групу „К-5”.

Результати досліджень. На першому етапі роботи за штучного осіменіння м'ясо-яєчних курей поліспермою півнів батьківської форми кросу „Кобб-500” заплідненість яєць становила 78,2%, виводимість яєць – 85,8%, вивід молодняку був на рівні 67,1%. При розведенні м'ясо-яєчної птиці локальної популяції „К” (F₉) „у собі” отримано дещо вищі відтворні якості: заплідненість яєць на рівні 80,3%, виводимість яєць – 91,2%, вивід молодняку склав 73,2%. Дещо менші значення відтворних якостей отримано у групі курей, яких осіменяли поліспермою півнів фінального гібриду „Росс-308”: заплідненість яєць становила 71,0%, виводи-

мість яєць – 87,9%, вивід молодняку – 62,5%. Одержані результати показали реальну можливість отримання спермопродукції досить гарної якості від півнів-бройлерів у віці 12 місяців, прямим призначенням яких є відгодівля для отримання м'яса в дуже молодому віці (6-7 тижнів життя), та одержання від них життєздатних нащадків.

Схрещування м'ясо-яєчних курей з півнями батьківської форми кросу „Кобб-500” суттєво збільшило живу масу гібридних нащадків F₁ на всіх етапах раннього онтогенезу (на 6,84-33,48%), вірогідно збільшило масу яєць в 52-тижневому віці курей на 1,8 г, але зменшило несучість на 18,8 яєць порівняно з вихідною базовою популяцією.

Гібридизація м'ясо-яєчних курей з півнями кросу „Росс-308” збільшила тільки енергію росту молодняку F₁ до 10-тижневого віку (на 3,14-14,54%), але зовсім не вплинула на господарсько корисні ознаки дорослої птиці, які були на рівні вихідної материнської форми.

На подальшому етапі роботи за отриманими результатами проведених досліджень можна заключити, що розведення „кобівських” гібридів F₁ „у собі” та зворотне схрещування гібридних самок F₁ з переярними півнями кросу „Кобб-500” сприяло підвищенню у нащадків F₂ живої маси у ранньому онтогенезі (2-17 тижнів) на 3,35-15,28%, у дорослому віці (52 тижні) – на 8,23-23,33%, маси яєць у молодому (на 1,06-1,23 г або 2,34-2,72%) та дорослому віці (на 1,55-1,93г або 2,48-3,09%), але при цьому знизило несучість на 7,7-10,1 яєць (або 8,19-11,03%) порівняно з вихідною материнською формою (табл. 1).

Таблиця 1

Господарські корисні ознаки курей дослідних груп

Група курей	Жива маса, кг				Маса яєць, г		Несучість за 30 тижнів, яєць	Заплідненість яєць, %	Вивід молодняку, %
	17 тижнів		52 тижні		24 тижні	52 тижні			
	♂	♀	♂	♀					
„К”, F ₁₁	2,88	2,14	4,03	3,16	45,3	62,6	101,7	91,8	82,9
„К-11”	3,12	2,27	4,50	3,42	46,5	64,5	91,6	83,7	79,1
„К-22”	3,03	2,30	4,32	3,33	46,7	61,9	109,1	77,3	72,0
„К-51”	3,32	2,29	4,97	3,66	46,3	64,1	94,0	89,0	80,5
„К-32”	3,20	2,33	4,74	3,50	46,6	61,6	107,9	75,9	65,5

Тоді як, розведення „росівської” птиці F₁ „у собі” та зворотне схрещування гібридних самок F₁ з переярними півнями кросу „Росс-308” покращило живу масу потомків у 12-тижневому віці на 7,37-11,89%, у 17-тижневому – на 5,21-11,11%, не здійснило значного впливу на масу яєць у нащадків F₂ (вона була на рівні вихідної материнської форми), але сприяло підвищенню несучості на 6,2-7,4 яєць або 6,10-7,28% порівняно з м'ясо-яєчними курми базової популяції.

Заплідненість яєць найвищою була у м'ясо-яєчних курей вітчизняної селекції й вірогідно більшою порівняно з „росівською” птицею. У „кобівських” курей груп „К-11” і „К-51” заплідненість яєць також була вищою на 6,4-13,1% (P>0,95), ніж у „росівських”. Найбільший вивід курчат відмічено у м'ясо-яєчних курей вихідної форми - 82,9%, що більше на 2,4-3,8%, ніж у „кобівських” гібридів та на 10,9-17,4% (P>0,99) порівняно з „росівськими”. У „кобівських” курей груп „К-11” і „К-51” вивід курчат більший на 7,1-15,0% (P>0,95), ніж у „росівських”.

З одержаних експериментальних даних видно, що деякі важливі адаптивні ознаки (заплідненість яєць, вивід молодняку, збереженість молодняку та дорослого поголів'я) птиці двох нових мікроліній (умовно названих „кобівською” та „ро-

сівською”) були дещо нижчими, ніж у вихідної популяції. Тому було прийнято рішення про розширення та збагачення її генофонду за рахунок інтрогресії генів від птиці створених мікроліній.

Для цього було сформовано з різних мікроліній групу особин, які стохастично спарювалися між собою. При цьому серед загального поголів'я цієї групи кількість самців і самок вихідної форми становила 50%, а створених мікроліній („кобівської” та „росівської”) – по 25% кожної. Теоретично передбачалося, що гарно пристосована до місцевих умов птиця вихідної популяції привнесе в новостворену групу м'ясо-яєчних курей, перш за все, добрі адаптивні та відтворні якості, тоді як півні і кури „кобівської” мікролінії будуть джерелом генів високої енергії росту та маси яєць, а „росівської” – інтродують в новостворену синтетичну гетерогенну популяцію спадкові фактори (алелі) високої несучості.

Проведені спостереження за адаптивними і продуктивними ознаками птиці новоствореної гетерогенної субпопуляції, умовно позначеної кодовою назвою як група „К-5”, в цілому підтвердили ці теоретичні міркування. Переважна більшість продуктивних ознак м'ясо-яєчних курей створеної синтетичної популяції „К-5” поліпшилися у порівнянні з попе-

Господарські корисні ознаки м'ясо-яєчних курей в динаміці поколінь

Продуктивні ознаки	Генерація з початку проведення досліджень			
	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂
Жива маса в 17-тижнів, кг: півні	2,95	3,09	2,88 ^a	3,19 ^b
кури	2,27	2,34	2,14 ^a	2,32 ^г
Жива маса в 52-тижнів, кг: півні	3,81	4,41	4,03 ^a	4,54 ^b
кури	2,89 ^д	3,39	3,16 ^е	3,54 ^{ге}
Маса яєць, г: у 24 тижні	52,05	52,67	45,27 ^д	53,18 ^е
30 тижнів	53,60 ^д	56,39 ^а	54,31 ^д	57,59 ^{бе}
52 тижні	59,91 ^а	62,70	62,55	63,45 ^е
Несучість за 30 тижнів яйцекладки, яєць:				
на початкову несучку	89,1	101,0	101,7	116,3
на середню несучку	90,4	101,8	102,3	116,6
Збереженість молодняку до 17-тижнів, %	90,7	90,6	92,9	97,9
Збереженість дорослого поголів'я, %	90,4	91,3	92,5	98,0
Заплідненість яєць, %	80,3	86,4	91,8	84,3
Виводимість яєць, %	91,2	95,2	90,3	90,8
Вивід молодняку, %	73,2	82,3	82,9	76,5

Примітка: а:б - P>0,95; в:г - P>0,99; д:е - P>0,999.

Так, порівняно з попередніми поколіннями збільшилася жива маса птиці в молодому (півників на 100-310 г, курочок – на 50-180 г) та дорослому віці (півнів на 130-730 г, курей на 150-650 г), маса яєць у різні вікові періоди, несучість (на початкову несучку на 14,5-27,2 яєць, на середню - на 14,3-26,2 яєць), життєздатність молодняку (на 5,0-7,3%) і дорослого поголів'я (на 5,5-7,6%). Відтворні якості курей створеної гетерогенної популяції були добрими. Заплідненість яєць становила 84,3%, виводимість яєць – 90,8%, вивід молодняку на рівні 76,5%, що було вище або на рівні показників періоду досліджень.

Схрещування м'ясо-яєчних курей вітчизняної селекції з півнями м'ясних кросів закордонного походження дало

зможу отримати додаткову основну продукцію у розмірі 48,02 грн. на 1 голову внаслідок збільшення несучості птиці та 6,75-7,09 грн. на 1 голову при реалізації дорослих курей на м'ясо завдяки збільшенню їх живої маси у дорослому віці порівняно з вихідною формою.

Висновки. Схрещування півнів імпортих високопродуктивних м'ясних кросів «Кобб-500» і «Росс-308» з м'ясо-яєчними курми вітчизняної селекції сприяло покращенню їх адаптивних й продуктивних ознак, збільшенню рівня мінливості, що створює гарні передумови для підвищення генетичного потенціалу та комбінаційної здатності птиці локальної популяції.

Список використаної літератури:

1. Даниленко В. П. Науково-практичне обґрунтування методів формування високопродуктивного стада молочної худоби : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 с. Чубинське Київської області, 2007. 20 с.
2. Калинка А. К., Шпак Л. В., Вдовиченко Ю. В. Формування стад м'ясного комолого симентала. *Вісник аграрної науки*. 2011. №8. С.34-38.
3. Лісний В. А. Лісна Т. М., Новицький В. І. Ефективність використання перспективного генофонду свиней у системі гібридизації. *Таврійський науковий вісник*. 2011. Вип. 76, ч. 2. С. 15-18.
4. Похил В., Похил О., Гончар А. М'ясні породи овець у Придніпров'ї. *Тваринництво України*. 2011. №9. С. 17-20.
5. Полупан Ю. П. Генетична детермінація ефективності довічного використання чорно-рябої молочної худоби. *Розведення і генетика тварин*. 2003. Вип. 35. С. 108-117.
6. Косинцев Ю., Анненкова М., Анненков В. Аутосексний яичний крос кур «Птичное-2». *Птицеводство*. 2005. №7. С. 2-3.
7. Богатир В. П. Вплив ввідного схрещування на відтворні якості материнської лінії колорсексного кросу. *Птахівництво*. 2004. Вип. 55. С. 32-37.
8. Гальперн І., Синичкин В., Слепухин В. Клеточная технология содержания мясных кроссов. *Птицеводство*. 2009. №6. С. 22-23.
9. Мальцев А. В., Дымков А. В. Приемы селекции при создании линии породы корниш. *Актуальные проблемы современного птицеводства: материалы X Укр. конф. по птиц-ву с международ. уч., м. Алушта, 15-18 вер., 2009*. Харків, 2009. С. 236-240.
10. Ройтер Я. Роль генофонда в создании новых пород и кроссов. *Животноводство России*. 2010. №1. С. 19 – 20.
11. Гадючко О., Рябоконе Ю., Катеринич О. Стресостійкі лінії індиків вітчизняної селекції. *Птахівництво*. 2006. Вип. 58. С. 49 – 62.
12. Тучемский Л. И., Гладкова Г. В., Емануилова Ж. В. Приемы селекции линии аутосексного кросса мясных кур «Смена 7». *Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации: мат. XVI конф. ВНАП, Сергиев Посад, 2009*. С. 64 – 66.

13. Прибузький М. Кроси м'ясної птиці. *Наше птахівництво*. 2012. №1. С. 26 – 27.
14. Степаненко І. А. Характеристика генетичних ресурсів птиці в птахогосподарствах України. *Сучасне птахівництво*. 2009. №8(81). С. 5 – 9.

References:

1. Danylenko, V. P., 2007. *Scientific and practical substantiation of methods for the formation of a highly productive herd of dairy cattle*. Abstract of Ph.D. dissertation. Chubynske, Kyiv region.
2. Kalynka, A. K., Shpak, L. V. and Vdovychenko, Ju. V., 2011. Formuvannya stad m'jasnogo komologo symentala [Formation herds of meat hornless Simmental]. *Visnyk agrarnoi' nauky*, no. 8, pp. 34 – 38.
3. Lisnyj, V. A., Lisna, T. M. and Novyc'kyj, V. I., 2011. Efektyvnist' vykorystannja perspektyvnogo genofondu svynej u systemi gibrydzacii [The efficiency of using perspective gene pool of pigs in the hybridization system]. *Tavrijs'kyj naukovyj visnyk*, issue 76(2), pp. 15 – 18.
4. Pohyl, V., Pohyl, O. and Gonchar, A., 2011. M'jasni porody ovec' u Prydniprov'i' [Meat breeds of sheep in the Dnieper region]. *Tvarynnyctvo Ukrainy*, no. 9, pp. 17 – 20.
5. Polupan., Ju. P., 2003. Genetychna determinacija efektyvnosti dovichnogo vykorystannja chorno-rjaboi' molochnoi' hudoby [Genetic determination of the effectiveness of lifetime use of Black-and-White dairy cattle]. *Rozvedennja i genetyka tvaryn*, issue 35, pp. 108 – 117.
6. Kosincev, Ju., Annenkova, M. and Annenkov, V., 2005. Autoseksnyj jaichnyj kross kur „Ptichnoe-2” [Autosex egg cross of chickens "Ptichnoe-2"]. *Pticevodstvo*, no. 7, pp. 2–3.
7. Bogatyj, V. P., 2004. Vplyv vvidnogo shreshhuvannja na vidtvorni jakosti materyns'koi' linii' kolorseksnogo krosu [Influence of introductory crossing on reproductive qualities of maternal line of color cross]. *Ptahivnyctvo*, issue 55, pp. 32 – 37.
8. Gal'pern, I., Sinichkin, V. and Slepuhin, V., 2009. Kletchnaja tehnologija soderzhanija mjasnyh krossov [Cell technology for keeping meat crosses]. *Pticevodstvo*, no. 6, pp. 22 – 23.
9. Mal'cev, A. B. and Dymkov, A. B., 2009. Priemy selekcii pri sozdanii linii' porody kornish [Breeding techniques for creating a Cornish line]. In: Kharkov, *Actual problems of modern poultry farming*, materials of the X Ukrainian conf., Alyshta, September 15-18, Kharkov, pp. 236-240.
10. Rojter, Ja., 2010. Rol' genofonda v sozdanii novyh porod i krossov [The role of gene pool in the creation of new breeds and crosses]. *Zhivotnovodstvo Rossii*, no. 1, pp. 19 – 20.
11. Gadjuchko, O., Rjabokon', Ju. and Katerynych, O., 2006. Stresostijki linii' indyviv vitchyznanoi' selekcii' [Stress-resistant lines of turkeys of domestic selection]. *Ptahivnyctvo*, issue 58, pp. 49 – 62.
12. Tuchenskij, L. I., Gladkova, G. V. and Emanujlova, Zh. V., 2009. Priemy selekcii' linii' autoseksnogo krossa mjasnyh kur „Smena7” [Breeding techniques for the line of autosex cross of meat chickens "Smena 7"]. In: Sergiev Posad, *Advances in Modern Poultry: research and innovation*, materials of the XVI VNAP., Sergiev Posad, pp. 64 – 66.
13. Prybuz'kyj, M., 2012. Krosy m'jasnoi' ptyci [Meatbird crosses]. *Nashe ptahivnyctvo*, no. 1, pp. 26 – 27.
14. Stepanenko, I. A., 2009. Harakterystyka genetychnyh resursiv ptyci u ptahogospodarstvah Ukrainy [Characteristics of poultry genetic resources in poultry farms of Ukraine]. *Suchasne ptahivnyctvo*, no. 8(81), pp. 5 – 9.

Bondarenko Yuriy Vasylevich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University

Khvostik Victor Pfvlovich, Doctor of Agricultural Sciences, Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of

NAAS

Improving the productivity of domestic meat and egg chickens

The work was performed on meat and egg chickens of domestic selection, breeding work with which was carried out in the DDSP NAAN. With prolonged breeding "in itself" by methods of mass selection, the economically useful characteristics of meat and egg chickens of domestic selection have deteriorated somewhat. In this regard, an urgent need arose to improve the main productive characteristics of meat and egg chickens by crossing highly productive crosses of foreign selection with poultry. Crossings of meat and egg chickens with males of the parental form of the Cobb-500 cross significantly increased the live weight of F₁ hybrid offspring, the weight of eggs at 52 weeks of age, but decreased egg production compared to the initial base population. Hybridization of meat and egg chickens with roosters of the Ross-308 cross only increased the growth energy of F₁ young stock up to 10 weeks of age. Breeding F₁ hybrids "in itself" and reverse crossing of F₁ females with over-eaten males of the "Cobb-500" cross contributed to an increase in live weight in F₂ offspring, egg weight, but at the same time reduced egg production by 7.7-10.1 eggs (or 8.19-11.03%) compared to the original maternal form. Breeding "Ross" F₁ birds "in itself" and reverse crossing of hybrid F₁ females with roasted roosters of the Ross-308 cross helped to improve the live weight of F₂ offspring by 5.21-11.89%, egg production by 6.2-7.4 eggs in comparison with meat and egg hens of the base population. When poultry of different genotypic groups were combined, a heterogeneous subpopulation was created, the productive characteristics of which improved in comparison with previous generations (F₀-F₁₁) of the original basic population. In comparison with previous generations, the live weight of poultry increased in young (males by 100-310 g, chickens by 50-180 g) and adult (males by 130-730 g, chickens by 150-650 g), the weight of eggs in different age periods, egg production (for the initial hen by 14.5-27.2 eggs, for the average hen - by 14.3-26.2 eggs), the viability of young stock (by 5.0-7.3%) and adult livestock (by 5.5-7.6%). The reproductive qualities of the chickens of the created heterogeneous population were good.

Key words: meat and egg chickens, economically useful traits, roosters of imported meat crosses, crosses.

Дата надходження до редакції: 03.10.2020 р.

ПРОДУКТИВНІСТЬ АУТБРЕДНОЇ ТА ІНБРЕДНОЇ ХУДОБИ БІЛОГОЛОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ

Войтенко Світлана Леонідівна

доктор сільськогосподарських наук, професор
 Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
 ORCID: 0000-0002-7196-8700
 E-mail: slvoitenko@ukr.net

Сидоренко Олена Василівна

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
 Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
 ORCID: 0000-0003-2429-9361
 E-mail: sydorenkoolena@ukr.net

Серед методів чистопородного розведення сільськогосподарських тварин особливу зацікавленість у дослідників викликає інбридинг, без якого не можливо обійтися не лише при виведенні порід сільськогосподарських тварин, але й при збереженні біологічного різноманіття та унікальних якостей місцевих порід. І хоча проблема інбридингу має давню історію вивчення, вона достатньо складна й багатогранна навіть зараз, за сучасного розвитку генетики та селекції з урахуванням чого потребує подальших напрацювань, пошуку способів управління стадом та породою, особливо за умови, коли порода нечисельна й розводять закритою популяцією. Дослідження проводили на аутбредних та інбредних телицях і коровах білоголової української породи в ТОВ «Подільський господар» Хмельницької області, які були розподілені на 5 піддослідних груп залежно від ступеня спорідненості та коефіцієнту інбридингу. Вивчали живу масу телиць в процесі вирощування, відтворну здатність та надій корів-первісток за матеріалами бази даних системи управління молочним скотарством СУМС «Інтесел-Орсек». Встановлено, що аутбредні та інбредні телиці білоголової української породи в процесі вирощування від народження до 18-місячного віку різнилися між собою за живую масою, але різниця між групами була статистично недостовірною. В різні періоди росту перевагу мали як аутбредні, так і інбредні тварини, засвідчуючи можливість використання в стаді нарівні з неспорідненим розведенням спорідненого. Загалом за період росту від народження до 18-місячного віку аутбредні телиці за живую масою переважали тварин групи віддаленого і тісного інбридингу на 6,0 кг і 2,0 кг, але поступалися представницям помірного та близького ступенів інбридингу на 3,0 і 13,0 кг, відповідно. Доцільність отримання та використання інбредних тварин білоголової української породи підтверджують і результати вивчення відтворної здатності корів, згідно яких інбредних корів осіменяли раніше за аутбредних на 0,5–0,9 місяців. Водночас аутбредні корви за першу лактацію продукували на 41–292 кг молока більше, ніж інбредні віддаленого, помірного та близького ступенів інбридингу, але на 150 кг менше за групу корів тісного ступеня інбридингу без статистично достовірної різниці між групами. З урахуванням чого зроблений узагальнюючий висновок про можливість спорідненого розведення худоби білоголової української породи.

Ключові слова: методи розведення, локальна порода, худоба, ріст, продуктивність.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.6>.

Вступ. Загальновідомо, що до методів чистопородного розведення відносять аутбридинг та інбридинг, біологічна сутність яких полягає у збереженні і підсиленні цінних властивостей родоначальника в поколіннях, але в першому випадку спаровують тварини неспоріднених між собою, а в другому – споріднених [19]. З-поміж цих двох методів найбільшу зацікавленість у дослідників викликає саме інбридинг, без якого неможливо обійтися при виведенні порід сільськогосподарських тварин, оскільки він консолідує популяцію за певними ознаками та тиражує цінні якості видатних предків [9, 14, 24].

У розробленні теорії інбридингу у тваринництві особливе місце належить селекціонерам, генетикам і біологам, які починаючи з XVIII століття й до цього часу намагаються знайти методологічні підходи до визначення рівня гомозиготності тварин та послаблення негативної дії спорідненого підбору, тим більше, що ступінь реакції на даний метод розведення у різних видів тварин неоднаковий [12, 15, 16, 27]. Зроблене припущення, що негативний вплив спорідненого розведення у вигляді інбредної депресії проявляється за ознаками, які мають полігенний тип успадкування та низьку успадкованість [7, 8, 20].

На думку деяких науковців, небажаний ефект інбридингу може привести до порушення генної рівноваги в популяції, появи летальних рецесивних генів та зниження продуктивності інбредних тварин [32, 37, 39].

Доведений зв'язок патологій у худоби різних порід із збільшенням ступеня інбридингу. Підвищення ступеня гомозиготності на 1% приводить до зменшення надою корів на 15,9 кг, виходу молочного жиру – на 1,37 кг, білку – 0,6 кг за одночасного збільшення тривалості сервіс-періоду на 1,96 днів, тяжкості отелень на 1,4% та інших ознак продуктивності [35].

Практикою країн з розвиненим скотарством на фоні інтенсифікації галузі відмічене зниження генетичної мінливості основних селекційних ознак у худоби та зростання інбредної депресії, яка супроводжується зниженням молочної продуктивності корів та підвищенням частоти народження телят з генетичними аномаліями [10, 33, 34, 36, 38].

Водночас за переконаннями ряду вчених, споріднене розведення, якщо його застосовувати непостійно і нестихійно, не приводить до негативних наслідків [4, 30] і навіть якщо не можна уникнути його систематичного використання, слід не допускати кровозмішування чи тісного інбридингу [1,

6, 31]. Підтвердженнями чого слугують результати досліджень продуктивності аутбредних та інбредних корів української чорно-рябої молочної породи ступінь інбридингу яких знаходився в межах 2,7–25%. Вченими не виявлено різниці між молочною продуктивністю, віком першого отелення та продуктивного довголіття у аутбредних та інбредних корів, але визнано, що із збільшенням коефіцієнта інбридингу на 1 % міжотельний період у корів збільшувався на 1,7 днів, а сервіс-період – на 1,3 дні [2].

В практиці тваринництва цілеспрямований інбридинг, особливо комплексний на групу предків, вважається ефективним прийомом селекційно-плеємінної роботи з породою. Такий метод сприяє витісненню небажаної спадковості та є необхідним елементом створення нових порід чи перебудови існуючих [18].

З'ясовано, що метод спорідненого розведення у комплексі з жорстким добором сприяє виведенню тварин, здатних стійко передавати генетичний потенціал продуктивності своїм потомкам [13, 21, 26]. Споріднене спаровування сприяло одержанню корів-рекордисток в симентальській породі, а поєднання інбредних тварин однієї лінії за внутрішньопородного підбору – забезпечило покращення показників вмісту жиру й білку в молоці [5].

Позитивно оцінюють метод інбридингу при роботі з великою рогатою худобою й інші науковці. Встановлено, що найбільшу кількість молока за першу лактацію одержано від корів чорно-рябої голштинизованої худоби, ступінь інбридингу яких 12,5%. Вплив інбридингу різних ступенів не приводить до істотної різниці живої маси корів, але інбредні корови, порівняно з аутбредними, народжували більше бугайців, а не теличок [17].

Порівняльний аналіз молочної продуктивності чистопородних та голштинизованих корів ярославської породи за різних варіантів спорідненого і неспорідненого підбору засвідчив одержання найвищого надою, вмісту жиру й білку в молоці за третю та вищу лактацію у групі чистопородних корів віддаленого ступеня інбридингу. Серед голштинизованих корів ярославської породи найвища молочна продуктивність одержана у групі тварин, одержаних за поєднання батьківських пар віддаленого та помірного ступенів інбридингу. Аутбредні корови за першу лактацію достовірно перевищували інбредних лише за жирномолочністю [11]. Тобто, в нечисленних локальних породах споріднене розведення може бути методом удосконалення стада.

З'ясовано, що тривале цілеспрямоване споріднене розведення худоби української червоної молочної породи, крім варіанту тісного інбридингу, не порушує відтворювальних функцій корів, а навпаки, деякою мірою узгоджує розвиток їх продуктивних і репродуктивних ознак. Визнано, що для консолідації селекційних ознак у потомстві варто використовувати помірний інбридинг, а також враховувати розвиток стада та напрям селекції в ньому [25].

На позитивний вплив ступеня інбридингу на молочною продуктивністю корів червоної степової породи вказують і інші дослідники. Доведено, що найнижчий надій за першу і третю лактацію, 3631 і 4032 кг, відповідно, мали інбредні корови типу кровозмішування. Корови груп тісного і помірного інбридингу переважали аутбредних за надоєм першої і третьої лактації, при цьому найвищий надій за першу лактацію мали корови тісного інбридингу – 4640 кг, а

за третю лактацію – помірного – 5269 кг, відповідно [23].

На особливу актуальність споріднене розведення за слугує при збереженні біологічного різноманіття та унікальних якостей місцевих порід сільськогосподарських тварин, а також коли в процесі виробництва молока використовується обмежена кількість бугаїв-плідників, здебільшого голштинської породи [28]. Доведено, що впродовж 15 років генеалогічна однорідність бугаїв різних ліній української чорно-рябої молочної, української червоно-рябої молочної та української бурої молочної порід підвищилася на 35–45%. Вбачається необхідність жорсткого контролювання ступеня інбридингу при підборі батьківських пар для відтворення [28].

Із вищевикладеного видно, що проблема інбридингу, хоча й має давню історію вивчення, складна й багатогранна й не має єдиної точки зору серед біологів, генетиків і селекціонерів, а ставлення до неї практиків і науковців здебільшого протилежне. З урахуванням чого, проблема спорідненого розведення була і залишається актуальною з теоретичної і практичної точки зору, потребує подальших напрацювань, пошуку способів управління стадом та породою, особливо за умови, коли порода нечисельна й розводять закритою популяцією.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені на телицях та коровах білоголової української породи в ТОВ «Подільський господар» Хмельницької області в рамках виконання НТП «Збереження генофонду сільськогосподарських тварин». Худобу білоголової української породи відносять до локальної нечисленної популяції, яку впродовж багатьох років утримують лише в племінному стаді даного господарства і наразі налічує 300 корів. Розведення худоби здійснюється методами чистопородного розведення, в результаті чого в стаді є інбредні тварини. Для досліджень були відібрані корови 2010–2014 років народження, яких використовували в стаді при виробництві молока у 2017 році.

Для проведення досліджень тварини були розподілені на 5 груп залежно від ступеня спорідненості та коефіцієнту інбридингу: I група – аутбредні; II група – коефіцієнт інбридингу $F_x = 0,39 - 0,59\%$ (віддалений ступінь); III група – $F_x = 0,78 - 2,93\%$ (помірний); IV група – $F_x = 3,13 - 11,72\%$ (близький) та V група – $F_x = 12,5 - 29,7\%$ (тісний). Живу масу тварин визначали шляхом зважування в обумовлені вікові періоди. Надій молока корів за 305 днів першої лактації, їх вік першого осіменіння та отелення, а також живу масу в ці періоди визначали за матеріалами бази даних системи управління молочним скотарством (СУМС «Інтесел-Орсек») станом на 1 січня 2018 року. Статистичне опрацювання матеріалів досліджень зроблено за використання програмного пакету «STATISTICA 10.0» на ПК.

Результати досліджень. Встановлено, що аутбредні та інбредні телиці білоголової української породи в процесі вирощування від народження до 18-місячного віку різнилися між собою за живою масою, але ця різниця була статистично недостовірною (табл. 1). За варіювання показнику живої маси народжених телят у межах 29 – 34 кг, найбільш масивними при народженні були тварини тісного ступеня інбридингу (V група), які переважали своїх аутбредних ровесників на 4,0 кг, а з нижчим ступенем інбридингу (II – IV групи) – на 3,0–5,0 кг.

Жива маса аутбредних та інбредних телиць ($M \pm m$), кг

Вік, міс.	Група (ступінь інбридингу)				
	I (аутбридинг)	II (віддалений)	III (помірний)	IV (близький)	V (тісний)
n	58	18	43	64	20
При народженні	30±0,98	31±1,18	29±0,91	31±0,56	34±1,81
3	68±2,58	74±3,94	72±2,23	74±1,91	76±3,13
6	129±3,01	132±7,18	136±4,51	134±3,17	126±4,09
9	182±4,56	182±10,57	187±6,65	187±4,68	179±6,18
12	231±5,87	227±13,97	233±7,99	241±5,99	231±9,6
15	282±7,17	268±14,56	281±9,61	291±7,78	282±7,10
18	325±7,91	320±14,33	327±9,97	337±7,48	327±6,19

За живою масою у віці 3-х місяців аутбредні телята поступалися інбредним на 4,0 – 8,0 кг за найвищої живої маси у групі телят тісного ступеня інбридингу. Різниця за живою масою у 6-місячному віці між аутбредними й інбредними телятами, крім групи тісного інбридингу, була теж відчутною й становила 3,0 – 7,0 кг. При цьому найбільшу перевагу над аутбредними телятами мали тварини помірного ступеня інбридингу. У телята тісного ступеня інбридингу (V група) встановили відставання від представниць з нижчим ступенем інбридингу на 6,0 – 10,0 кг та на 3,0 кг – від аутбредних. В наступний віковий період росту тварин – 9 місяців, аутбредні телиці за досліджуваною селекційною ознакою поступалися на 5,0 кг лише особинам помірного і близького ступеня інбридингу, але переважали тварин тісного інбридингу на 3,0 кг. Аналогічна ситуація отримана щодо живої маси піддослідних тварин у 12-місячному віці, коли аутбредні телиці за живою масою на 2,0–10,0 кг поступалися представницям III і IV піддослідних груп, але були масивнішими на 4,0 кг за представниць II групи й знаходилися на рівні тварин V групи. У наступний період росту – 15 місяців, піддослідні тварини теж були неоднорідними за живою масою, але при цьому аутбредні телиці перевищували інбредних віддаленого і помірного ступеня інбридингу на 1,0–14,0 кг, були однакові з представницями тісного інбридингу, але поступалися групі близького ступеня інбридингу на 9,0 кг. Заключний період вирощування телиць, який закінчується у віці 18 місяців, засвідчив вищу живу масу аутбредних тварин лише порівняно з інбредними віддаленого ступеня інбридингу на 5,0 кг. З тваринами помірного, близького та тісного ступеня інбридингу у телиць неспорідненого розведення різниця становила 2,0; 12,0 і 2,0 кг, відповідно.

За результатами вивченої живої маси аутбредних та

інбредних телиць білоголової української породи зроблено висновок про відсутність негативного впливу спорідненого розведення на ріст тварин від народження до 18 місяців. В окремі вікові періоди аутбредний молодняк переважав інбредних тварин тієї чи іншої групи, але різниця між ними була статистично недостовірною.

Підтверджує відсутність достовірної різниці між групами тварин і жива маса телиць за увесь період їх вирощування, яка у представниць I групи становила 295 кг, II – 289 кг, III – 298 кг, IV – 308 кг і V – 293 кг, відповідно. Тобто, аутбредні телиці білоголової української породи за живою масою під час вирощування були кращими порівняно з тваринами віддаленого інбридингу (II група) на 6,0 кг і тісного (V група) – на 2,0 кг, але поступалися іншим групам на 3,0 – 13,0 кг. З урахуванням чого можна вважати, що споріднене розведення віддаленого, помірного, близького та тісного ступенів інбридингу не приведе до появи телиць, які в процесі вирощування істотно відставатимуть у рості від своїх аутбредних ровесників.

Використовуючи кореляційний аналіз ми визначили, що жива маса телят при народженні, яку вважають одним з критерієм їх відбору, хоча й мала здебільшого прямий зв'язок, але достовірно не узгоджувалася з живою масою у подальші періоди росту. Для аутбредних телиць добір за живою масою при народженні не сприятиме істотному збільшенню показнику в процесі росту з огляду на невисокі коефіцієнти кореляції між ознаками ($r = +0,142 \dots +0,308$) (табл. 2). Для телят віддаленого ступеня інбридингу добір за живою масою при народженні супроводжуватиметься деяким підвищенням показнику у подальші періоди їх росту, підтвердженням чого слугують коефіцієнти кореляції між ознаками, які знаходяться в межах $r = +0,457 \dots +0,601$.

Таблиця 2

Коефіцієнт кореляції між живою масою телят при народженні та в процесі вирощування ($r \pm m$)

Корелюючі ознаки	I (аутбридинг)	Група (ступінь інбридингу)			
		II (віддалений)	III (помірний)	IV (близький)	V (тісний)
Жива маса при народженні					
3 міс.	0,279±0,179	0,514±0,303	0,487±0,226	0,264±0,176	-0,739±0,336
6 міс.	0,308±0,134	0,477±0,311	0,18±0,154	0,289±0,175	-0,463±0,443
9 міс.	0,146±0,089	0,601±0,283	-0,122±0,106	0,344±0,171	-0,001±0,00001
12 міс.	0,142±0,043	0,543±0,297	0,088±0,078	0,238±0,177	0,739±0,337
15 міс.	0,247±0,057	0,467±0,313	0,175±0,065	0,08±0,018	0,647±0,381
18 міс.	0,201±0,019	0,457±0,314	0,087±0,057	0,150±0,023	0,351±0,268

Молодняк білоголової української породи помірного ступеня інбридингу позитивно реагуватиме на добір за живою масою при народженні лише для набору маси у віці 3 місяці. Залежність між іншими корелюючими ознаками мала

як прямий, так і зворотний характер, але мала низький зв'язок. Не виявлено сильного зв'язку між досліджуваними корелюючими ознаками і серед тварин близького ступеня інбридингу. У телиць тісного ступеня інбридингу добір за

живою масою при народженні супроводжуватиметься зменшенням інтенсивності набору маси тварин у віці 3, 6 і 9 місяців з огляду на зворотний зв'язок між ознаками ($r = -0,001...-0,739$), але позитивно вплине на їх ріст у віці 12 і 15 місяців ($r = +0,647...+0,739$). Визнано, що селекція аутбредних та інбредних телят за вищою живою масою при народженні здебільшого не впливатиме на позитивні зміни ознаки в процесі вирощування.

Крім визначення росту телиць білоголової української породи, одержаних в результаті спорідненого і неспорідненого підбору батьківських пар, зацікавленість викликала й їх відтворна здатність, оскільки чим раніше тварини будуть залучені в процес виробництва молока, тим прибутковість

господарства буде вища.

Вивчивши основні показники відтворної здатності корів, за якими їх добирають для введення в стадо, ми дійшли висновку про доцільність розведення інбредних корів, оскільки їх майже на місяць раніше осіменяють і в результаті народжують телят, а значить і раніше від аутбредних починають давати прибуток від молока. Як видно з таблиці 3, перше плідне осіменіння аутбредних телиць I групи відбувалося на 0,5–0,9 міс. пізніше, ніж інбредних II – V груп. Серед інбредних телиць різного ступеня інбридингу вік першого осіменіння варіював у межах 19,4–19,8 місяців і найвищим був у особин з віддаленим ступенем інбридингу.

Таблиця 3

Вік та жива маса першого осіменіння і отелення аутбредних та інбредних корів

Показник	I (аутбри-динг)	Група (ступінь інбридингу)			
		II (віддалений)	III (помірний)	IV (близький)	V (тісний)
n	58	18	43	64	20
Вік першого осіменіння, міс	20,3±0,68	19,8±1,23	19,4±0,69	19,4±0,53	19,4±0,89
Жива маса першого осіменіння, кг	350±9,87	356±13,87	351±9,67	345±7,17	371±18,46
Вік першого отелення, міс	29,8±0,71	29,2±1,31	28,8±0,73	28,2±0,79	29,3±1,24
Жива маса першого отелення, кг	483±5,87	448±10,68	491±28,82	519±21,3	506±30,37

В свою чергу вік першого отелення залежав від віку першого осіменіння й найбільшого значення мав у аутбредних корів – 29,2 місяці, що більше за інбредних на 0,5–0,6 місяців. Проте й за цими показниками у аутбредних та інбредних тварин не було виявлено статистично достовірної різниці, яка б засвідчувала перевагу спорідненого чи неспорідненого розведення худоби білоголової української породи.

Жива маса корів при першому осіменінні знаходилася у межах 345–371 кг, а першому отеленні – 448–519 кг без чіткої узгодженості із спорідненістю тварин.

Надій корів I групи за 305 днів першої лактації становив 4351±98,2 кг, II групи – 4210±158,62; III групи – 4310±116,39; IV групи – 4059±99,9 і V групи – 4501±169,58 кг, відповідно. З огляду на надій корів-первісток зроблено висновок про деякий, в окремих випадках істотний, вплив спорідненого розведення на продуктивність тварин.

Встановлено, що аутбредні корови білоголової української породи за першу лактацію продукували на 41–292 кг молока більше, ніж інбредні віддаленого, помірного та близького ступенів інбридингу. Найвищий надій молока за першу лактацію був у корів V групи (тісний ступінь інбридингу), які на 150 кг перевищували продуктивність аутбредних корів і на 191–442 кг інбредних нижчого ступеня (II – IV групи). Проте і за даною ознакою між піддослідними тваринами не виявлено статистично достовірної різниці, що не дає підстав визначити перевагу того чи іншого методу розведення худоби білоголової української породи.

Підсумовуючи результати наших досліджень з вивчення продуктивності худоби білоголової української породи можна наголосити на тому, що споріднене розведення, яке приводить до появи в стаді інбредних тварин різних

ступенів інбридингу, істотно не знижує їх продуктивність, порівняно з аутбредними, а за окремими ознаками такі тварини більш високопродуктивні. Тобто, в стаді білоголової української породи наявні інбредні корови, яких можна віднести до рекордисток, що узгоджується з можливістю отримання таких тварин в роботах інших дослідників [5], але при цьому слухна думка багатьох дослідників [2, 8, 22], які наголошують на необхідності контролювання рівня та ступеня інбридингу у потомства з тим, щоб не проявилися негативні наслідки спорідненого розведення у вигляді генетичних аномалій, нежиттєздатного потомства та низької продуктивності.

Висновки. 1. Між аутбредними та інбредними різного ступеня інбридингу телицями білоголової української породи не встановлено статистично достовірної різниці за живою масою при народженні та при вирощування до 18-місячного віку, хоча споріднене розведення у більшості випадків сприяє їх вищій інтенсивності росту.

2. Добір як аутбредних, так і інбредних телят, крім віддаленого ступеня інбридингу, за живою масою при народженні не супроводжуватиметься високим показником у подальші вікові періоди, підтвердженням чого слугують слабкі прямі та зворотні зв'язки між ознаками.

3. Аутбредні корови пізніше за інбредних залучалися до відтворення за відсутності чіткого зв'язку між живою масою тварин під час першого осіменіння та отелення.

4. Розведення худоби білоголової української породи методами спорідненого розведення хоча й знижує надій за першу лактацію у групі корів віддаленого, помірного та близького ступенів інбридингу, порівняно до аутбредних, але ця різниця статистично недостовірною, що дає змогу застосовувати даний метод при відтворенні стада локальної породи.

Список використаної літератури:

1. Анисимова Е., Гостева Е. Эффективные приемы селекции симментальского скота. *Молочное и мясное скотоводство*. 2013. № 3. С. 19–21.
2. Бикадоров П. Инбридинг украинської чорно-рябї молочної худоби та господарські корисні ознаки тварин. *Тваринництво України*. 2014. № 7. С. 14–17.

3. Бабнєєв С. А., Зеленовський О. А., Некрасов Д. К. Аналіз результативності і ціленаправлене планування інбредного підбору при чистопородному розведенні ярославського скота з використанням комп'ютерної програми. *Аграрний вестник Верхневолж'я*. 2014. № 4. С. 78–82.
4. Войтенко С. Л. Ефективність застосування інбридинга в закритій популяції свиней. *Зоотехнія*. 2003. № 8. С. 13–14
5. Влияние инбридинга на молочную продуктивность, воспроизводительную способность и экстерьер коров-рекордисток симментальской породы / Н. А. Кравченко и др. *Молочно-мясное скотоводство*. Харьков, 1985. Вып. 66. С. 13–17.
6. Генетика і селекція у скотарстві / М. В. Зубець та ін. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. К.: Логос, 2001. Т. 4. С. 181–198.
7. До питання успадкування племінної цінності тварин у скотарстві / І. П. Петренко та ін. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2012. Вип. 4 (69), т. 2, ч. 1. С. 120–124.
8. Дубинин Н. П., Глембоцкий Я. Л. Генетика популяций и селекция. М.: Наука, 1967. 591 с.
9. Дунин И. М. Труфанов В. Г., Новиков Д. В. Использование инбридинга в молочном скотоводстве. *Зоотехнія*. 2012. № 9. С. 2–3.
10. Жебровський Л. С. Селекція тварин. С.-Пб.: Лань, 2002. 256 с.
11. Зверева Е. А., Муравьева Н. А. Эффективность применения инбридинга при разведении коров ярославской породы. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2016. № 11 (53), ч. 5. С. 18–21. DOI: 10.18454/IRJ.2016.53.121.
12. Иванов М. Ф. Новая порода свиней – украинская степная белая, выведенная в Аскания-Нова, и методы ее образования. М.: Колос, 1964. Т. 5. С. 182–195.
13. Иванов М. Ф. Полное собрание сочинений. М.: Колос, 1970. Т. 5. 258 с.
14. Инбридинг и племенная ценность быков-производителей / Костенко А. И. и др. *Цитология и генетика*. 1994. Т. 26. № 1. С. 54–59.
15. Ерохин А. И. Солдатов А. П., Филатов А. М. Инбридинг и селекция животных. М., 1985. 164 с.
16. Кисловский Д. А. К вопросу об инбридинге. М.: Колос, 1965. С. 482–486.
17. Климова С. П., Шендаков А. И., Шендакова Т. А. Влияние степеней инбридинга на молочную продуктивность черно-пестрого голштинизированного скота. *Вестник ОрелГАУ*. 2012. № 4 (12). С. 86–89.
18. Кравченко М. А. Теоретичні основи розведення тварин по лініях. *Тваринництво України*. 1969. № 11. С. 17–19.
19. Красота В. Ф., Лобанов В. Т., Джапаридзе Т. Г. Разведение сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1990. 463 с.
20. Кушнер Х. Ф. Наследуемость и повторяемость признаков животных, методы определения и значение для селекции. *Животноводство*. 1964. № 2. С. 80–85.
21. Лади́ка В. І. Ефективність спорідненого спарювання в селекції бугаїв-плідників бурих порід. *Вісник аграрної науки*. 1998. № 6. С. 52–54.
22. Любимов А. И., Юдин В. М. Инбридинг в селекции черно-пестрого скота Удмуртской Республики. *Зоотехнія*. 2012. № 10. С. 2–3.
23. Микитас Р. Є., Демчук В. В., Папакіна Н. С. Прогнозування молочної продуктивності корів червоної степової породи різного ступеня інбридингу. *Таврійський науковий вісник*. 2001. Вип. 17. С. 59–62.
24. Підпала Т. В. Великомасштабна селекція і розведення за лініями. *Розведення і генетика тварин*. 2005. Вип. 38. С. 107–110.
25. Підпала Т. В. Пороdotворний процес та інбридинг у молочному скотарстві. *Розведення і генетика тварин*. 2007. Вип. 41. С. 164–171.
26. Прохоренко П. Н., Логинов Ж. Г. Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве. М.: Россельхозиздат, 1986. 191 с.
27. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии и промышленного животноводства / Н. Г. Дмитриев и др. Л.: Агропромиздат, 1989. 511 с.
28. Рудик І. А., Ставецька Р. В. Консолідованість та спорідненість ліній голштинської породи в Україні. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Біла Церква, 2010. Вип. 3 (72). С. 3–8.
29. Сірацький Й. З. Робота з лініями в сучасних умовах. *Розведення і генетика тварин*. 2005. Вип. 38. С. 74–77.
30. Солдатов А. П., Сперанский А. Т. Влияние инбридинга на молочную продуктивность крупного рогатого скота швицкой породы. Генетические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. ВСХИЗО. Москва, 1975. Вып. 96. С. 15–21.
31. Теорія системного аналізу «кровозмішення» у тварин / Петренко І. П. та ін. К.: Аграрна наука, 2005. 521 с.
32. Inbreeding depression for global and partial economic indexes, production, type, and functional traits / Croquet C. I. et al. *Journal of Dairy Science*. 2006. Vol. 93, Issue 7. P. 2257–2267. doi:10.3168/jds.S0022-0302(06)72297-4.
33. Cassell P. G. Inbreeding. *Virginia Coop. Extension*, 1999. P. 404–480.
34. Ensminger M. E. *Dairy cattle science*. Third Edition. Danville, Illinois: Interstate Publishers, 1993. P. 71–91.
35. Evaluation of inbreeding depression in Holstein cattle using whole-genome SNP markers and alternative measures of genomic inbreeding / D. W. Bjelland et al. *Journal of Dairy Science*. 2013. Vol. 96, Issue 7. P. 4697–4706. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6435>.
36. Morris C. Inbreeding in cattle and its consequencer. *Austral Country Magazine*. 1980. Vol. 47, № 3. P. 24.

37. Monitoring inbreeding trends and inbreeding depression for economically important traits of Holstein cattle in Iran / M. I. Rokouei et al. *Journal of Dairy Science*. 2010. Vol. 93, Issue 7. P. 3294–3302. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2748>.
38. Segkora T., Daniel V. How to avoid inbreeding problems. *Dairy Herd Manag.* 1982. Vol. 19, № 12. P. 145–148.
39. Smith L. A., Cassell B. G., Pearson R. E. The effects of inbreeding on the lifetime performance of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. Vol. 81 Issue 10. P. 2729–2737. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75830-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75830-8).

References:

1. Anisimova, E. and Gosteva, E. 2013. Effektivnye priemy selektsii simmentalskogo skota [Effective breeding techniques for Simmental cattle]. *Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo*, no. 3, pp. 19–21.
2. Bykadorov, P. 2013. Inbrydynh ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi khudoby ta hospodarsky korysni oznaky tvaryn [Impact inbreeding to economically valuable trainian Black-Motley Dairy cattle]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, no. 3, pp. 19–21.
3. Babneev, S. A., Zelenovski, O. A. and Nekrasov, D. K., 2014. Analiz rezultativnosti i tselenapravlennoe planirovanie inbrednogo podbora pri chistoporodnom razvedenii iaroslavskogo skota s ispolzovaniem kompiuternoï programmy [Performance analysis and purposeful planning of inbred selection in purebred breeding of Yaroslavl cattle using a computer program]. *Agrarnyi vestnik Verkhnevolzhia*, no 4, pp. 78–82.
4. Voitenko, S. L., 2003. Effektivnost primeneniia inbridinga v zakrytoi populatsii svinei [The effectiveness of inbreeding in a closed population of pigs]. *Zootekhnika*, no 8, pp. 13–14.
5. Kravchenko, N. A., [et al.], 1985. Vliianie inbridinga na molochnuiu produktivnost, vosproizvoditelnuu sposobnost i eksterer korov-rekordistok simmentalskoi porody [Influence of inbreeding on milk productivity, reproductive ability and conformation of record-breaking cows of the Simmental breed]. *Dairy and beef cattle Farming*, vol. 66, pp. 13–17.
6. Zubetc, M. V., [et al.], 2001. Henetyka i selektsiia u skotarstvi [Genetics and selection in Ukraine at the turn of the millennium]. K.: "Lohos", vol. 4. pp. 181–198.
7. Petrenko, I. P., [et al.], 2012. Do pytannia uspadkuvannia plemynnoi tsinnosti tvaryn u skotarstvi [To the question of pedigree value heritability by cattle]. *Visnyk ahrarynoi nauky Prychornomor'ia*, Issue 4 (69), vol. 2, part 1, pp. 120–124.
8. Dubinin, N. P. and Glembotckii, Ia. L., 1967. Genetika populatsii i selektsiia [Population genetics and breeding]. Moscow: Nauka.
9. Dunin, I. M., Trufanov, V. G. and Novikov, D. V., 2012. Ispolzovanie inbridinga v molochnom skotovodstve [The use of inbreeding in dairy cattle]. *Zootekhnika*, no. 9, pp. 2–3.
10. Zhebrovskii, L. S., 2002. Seleksiia tvaryn [Selection of animals]. S.-Pb.: «Lan».
11. Zvereva, E. A. and Muraveva, N. A., 2016. Effektivnost primeneniia inbridinga pri razvedenii korov iaroslavskoi porody [The effectiveness of the use of inbreeding in the breeding of cows of the Yaroslavl breed]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*, no 11 (53), part 5, pp. 18–21. DOI: 10.18454/IRJ.2016.53.121.
12. Ivanov, M. F., 1964. Novaia poroda svinei – ukrainskaia stepnaia belaia, vyvedennaia v Askaniia-Nova, i metody ee obrazovaniia [A new breed of pigs – Ukrainian Steppe White, bred in Askania-Nova, and methods of its education]. Moscow: Kolos, vol. 5, pp. 182–195.
13. Ivanov, M. F., 1970. Polnoe sobranie sochinenii [Full composition of writings]. M.: Kolos, vol. 5, 258 p.
14. Kostenko, A. I., [et al.], 1994. Inbriding i plemennaia tcennost bykov-proizvoditelei [Inbreeding and breeding value of sire bulls]. *Tsitologiya i genetika*, vol. 26, no 1, pp. 54–59.
15. Erokhin, A. I., Soldatov, A. P., and Filatov, A. M., 1985. Inbriding i selektsiia zhivotnykh [Inbreeding and selection of animals]. Moskva.
16. Kislovskii, D. A., 1965. K voprosu ob inbringinge [On the question of inbreeding]. M.: Kolos, pp. 482–486.
17. Klimova, S. P., Shendakov, A. I. and Shendakova, T. A., 2012. Vliianie stepenei inbridinga na molochnuiu produktivnost cherno-pestrogo golshтинizirovannogo skota [Influence of the degrees of inbreeding on the milk productivity of Black-and-White Holstein cattle]. *Vesnik OrelGAU*, no 4(12), pp. 86–89.
18. Kravchenko, M. A., 1969. Teoretychni osnovy rozvedennia tvaryn po liniakh [Theoretical foundations of animal breeding along the lines]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, no 11, pp. 17–19.
19. Krasota, V. F. Lobanov, V. T., and Dzhaparidze, T. G., 1990. Razvedenie selskokhoziaistvennykh zhivotnykh [Breeding of farm animals]. M.: "Agropromizdat".
20. Kushner, Kh. F., 1964. Nasleduemost i povtoriaemost priznakov zhivotnykh, metody opredeleniia i znachenie dlia selektsii [Heritability and repeatability of animal traits, methods of determination and significance for selection]. *Zhivotnovodstvo*, no 2, pp. 80–85.
21. Ladyka, V. I., 1998. Efektivnist sporidnenooho spariuvannia v selektsii buhaiv-plidnykiv burykh porid [The efficiency of related mating in the selection of breeding bulls of brown breeds]. *Visnyk ahrarynoi nauky*, no 6, pp. 52–54.
22. Liubimov, A. I. and Iudin, V. M., 2012. Inbriding v selektsii cherno-pestrogo skota Udmurtskoi Respubliki [Inbreeding in selection of Black-and-White cattle of Udmurt Republic]. *Zootekhnika*, no 10, pp. 2–3.
23. Mykytas, R. Ye., Demchuk, V. V., and Papakina, N. S., 2001. Prohnozuvannia molochnoi produktyvnosti koriv chervonoï stepovoï porody riznoho stupenia inbrydynhu [Prediction of milk productivity of cows of Red Steppe breed of different degree of inbreeding]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, vol. 17, pp. 59–62.
24. Pidpala, T. V., 2005. Velykomasshtabna selektsiia i rozvedennia za liniiamy [Largly scale selection and cultivation on lines]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, vol. 38, pp. 107–110.
25. Pidpala, T. V., 2007. Porodotvornyi protses ta inbrydynh u molochnomu skotarstvi [Breeding process and inbreeding in the dairy cattle]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, vol. 41, pp. 164–171.

26. Prokhorenko, P. N. and Loginov Zh. G., 1986. Mezhpородное skreshchivanie v molochnom skotovodstve [Interbreeding in dairy farming]. Moscow: Rosselkhozizdat.
27. Dmitriev N. G., [et al.], 1989. Razvedenie selskokhoziaistvennykh zhyvotnykh s osnovami chastnoi zootekhnii i promyshlennogo zhyvotnovodstva [Breeding farm animals with the basics of private animal husbandry and industrial animal husbandry]. Agropromizdat.
28. Rudyk, I. A., and Stavetska, R. V., 2010. Konsolidovanist ta sporidnenist linii golshtinskoї porodi v Ukraїni [Consolidation and cognation of Holstein breed lines in Ukraine]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynyystva*, vol. 3 (72), pp. 3–8.
29. Siratskyi, Y. Z., 2005. Robota z liniiami v suchasnykh umovakh [Working with lines in modern conditions]. *Animal Breeding and genetics*. vol. 38. pp. 74–77.
30. Soldatov, A. P., Speranskii, A. T. 1975. Vlianie inbridinga na molochnuiu produktivnost krupnogo rogatogo skota shvitckoi porody [The influence of inbreeding on dairy productivity of cattle of Swiss breed]. *Genetic bases of increase of productivity of farm animals: collection of scientific papers VSKHIZO*. Moskva, vol. 96, pp. 15–21.
31. Petrenko I. P. [et al.], 2005. Teoriia systemnoho analizu «krovozmishennia» u tvaryn [Theory of system analysis of "incest" in animals]. K.: "Ahrarna nauka".
32. Croquet C. I., [et al.], 2006. Inbreeding depression for global and partial economic indexes, production, type, and functional traits. *Journal of Dairy Science*, vol. 93, issue 7, pp. 2257–2267. doi:10.3168/jds.S0022-0302(06)72297-4.
33. Cassell, P. G., 1999. Inbreeding. Virginia Coop. Extension, pp. 404–480.
34. Ensminger, M. E., 1993. Dairy cattle science. Third Edition. Danville, Illinois: Interstate Publishers, pp. 71–91.
35. Bjelland, D. W., [et al.], 2013. Evaluation of inbreeding depression in Holstein cattle using whole-genome SNP markers and alternative measures of genomic inbreeding. *Journal of dairy science*, vol. 96, issue 7, pp. 4697–4706. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6435>.
36. Morris C., 1980. Inbreeding in cattle and its consequencer. *Austral Country Magazine*, vol. 47, no 3, pp. 24.
37. Rokouei, M. I, [et al.], 2010. Monitoring inbreeding trends and inbreeding depression for economically important traits of Holstein cattle in Iran. *Journal of Dairy Science*, vol. 93, issue 7, pp. 3294–3302. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2748>.
38. Segkora, T. and Daniel, V., 1982. How to avoid inbreeding problems. *Dairy Herd Manog*, vol. 19, no 12, pp. 145–148.
39. Smith, L. A., Cassell, B. G. and Pearson, R. E., 1998. The effects of inbreeding on the lifetime performance of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, vol. 81, issue 10, pp. 2729–2737. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75830-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75830-8).

Voitenko S. L. Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Sydorenko O.V. PhD of Agricultural Sciences, Senior researcher

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of National Academy of Agrarian Science of Ukraine

Productivity of outbred and inbred cattle of Ukrainian White-headed breed

Among the methods of purebred breeding of farm animals, researchers are particularly interested in inbreeding, without which it is impossible to do not only in the breeding of farm animals, but also in preserving the biological diversity and unique qualities of local breeds. And although the problem of inbreeding has a long history of study, it is quite complex and multifaceted even now, with the modern development of genetics and selection, which requires further work, finding ways to manage the herd and breed, especially when the breed is small and bred in a closed population. The research was conducted on outbred and inbred heifers and white-headed cows of Ukrainian breed in LLC "Podilsky Gospodar" of Khmelnytsky region, which were divided into 5 experimental groups depending on the degree of relatedness and inbreeding rate. We studied the live weight of heifers in the process of rearing, reproductive ability and hopes of first-born cows on the basis of the database of the dairy management system of SUMS "Intesel-Orsek". It was found that outbred and inbred heifers of the Ukrainian White-headed breed in the process of rearing from birth to 18 months of age differed in live weight, but the difference between the groups was statistically insignificant. In different periods of growth, both outbred and inbred animals were preferred, indicating the possibility of use in the herd along with unrelated breeding of related. In general, during the period of growth from birth to 18 months of age, outbred heifers in live weight outperformed animals of the group of remote and close inbreeding by 6.0 kg and 2.0 kg, but were inferior to the representatives of moderate and close inbreeding by 3.0 and 13.0 kg, respectively. The expediency of obtaining and using inbred animals of the Ukrainian White-headed breed is confirmed by the results of studying the reproductive capacity of cows, according to which inbred cows were inseminated for the first time 0.5–0.9 months earlier than outbred ones. At the same time, outbred blood during the first lactation produced 41–292 kg more milk than inbred blood of distant, moderate and close inbreeding rates, but 150 kg less than the group of cows of close inbreeding without statistically significant difference between groups. With this in mind, a generalized conclusion was made about the possibility of related breeding of Ukrainian White-headed breed of cattle.

Key words: breeding methods, local breed, cattle, growth, productivity.

Дата надходження до редакції: 09.09.2020 р.

ВПЛИВ СТИМУЛЯЦІЇ ОХОТИ ТА СИНХРОНІЗАЦІЇ ОВУЛЯЦІЇ НА МОРФО-БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ГОЛШТИНСЬКИХ КОРІВ

Гончар Альона Олександрівна

кандидат сільськогосподарських наук

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

ORCID: 0000-0001-9743-3248

E-mail: aquazz@ukr.net

Стаття містить результати досліджень на предмет змін гематологічних та біохімічних показників крові до та після екзогенної гормональної стимуляції репродуктивної функції голштинських корів різного рівня продуктивності на промисловому комплексі у порівнянні із референтною нормою. Морфо-біохімічні показники крові визначались спочатку перед початком схеми стимуляції охоти і синхронізації овуляції «Ovsynch», а потім після неї. Формування дослідних груп проводили залежно від рівня їх добового надою: I група – 25-28 кг, II група (контрольна) – 30-35 кг, III – 40-45 кг. Вибір зразків крові проводили з підхвостової вени у здорових корів через 15 діб після отелення (перед гормональною стимуляцією) та на 80 добу після отелення, – коли тварини вже отримали ін'єкції гормоноподібних стимулюючих препаратів. Встановлено, що кількість еритроцитів у крові корів усіх піддослідних груп в період підготовчого періоду досліджень (до гормонального обробітку тварин) збільшується прямо пропорційно рівню їх молочної продуктивності. При чому, показник рівня гемоглобіну тварин в усіх піддослідних групах відповідав фізіологічній нормі. Екзогенне введення в організм голштинських корів гонадотропних речовин на ранній стадії післяродового періоду (10-14 доба після отелення) не призводить до змін рівня їх морфологічних показників крові. Встановлено, що найвищий рівень кількості еритроцитів (8,10 Т/л) та лейкоцитів (9,0 г/л) у крові тварин III групи тварин, які мали добовий удій на рівні 41,0 кг молока. Кількісний вміст загального білку крові у тварин всіх піддослідних груп знаходився в межах фізіологічної норми, але найбільша його кількість (95,2 г/л) відмічена у зразках крові III групи тварин після гормональної стимуляції еструсу. В цей же час, рівень гемоглобіну у цих корів дорівнював 125,4 г/л, при вмісті загального білка крові – 95,2 г/л. Показники мінерального обміну у корів III групи вказують на вміст кальцію та фосфору на рівні 3,24 ммоль/л і 1,28 ммоль/л відповідно. Фізіолого-біохімічні процеси в організмі тварин всіх груп як до так і після стимуляції охоти і синхронізації овуляції в умовах промислового комплексу проходять без порушень, про що свідчить референтний рівень АЛТ і АСТ, а найвищий вміст трансаміназ відмічено у корів III групи після гормональної стимуляції.

Ключові слова: надій, стимуляція, синхронізація, загальний білок, еритроцити, кальцій фосфор.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.7>.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень, актуальність та мета. Сучасні високоефективні технології виробництва продуктів тваринництва неможливі без глибокого розуміння фізіологічного стереотипу тварин [1-3].

Багатотехнологічні операції суперечать еволюційно обумовленим характеристикам живого організму, що в кінцевому підсумку може призвести до «збою» відтворної функції. Світовий досвід показує, що молочне скотарство, незважаючи на всі наукові досягнення, має великі втрати від результативних помилок відтворення. На сьогодні вирішальна роль в подальшій інтенсифікації молочного скотарства належить динамічному вдосконаленню репродуктивної функції тварин до максимально виправданого рівня [4-6].

Зростаючі вимоги до системного і прогнозованого рівня реалізації потенціалу молочної продуктивності голштинських корів зумовлюють необхідність більш глибоких і комплексних досліджень в області регуляції їх репродуктивної функції [7-9].

В інноваційних підходах ведення галузі молочного скотарства значуще місце відводиться методам корекції та стимуляції відтворувальної системи корів з застосуванням фармакологічних засобів і біологічно активних речовин [13-15].

Молочна продуктивність є вирішальним фактором протягом усього післяпологового періоду корів. Численними дослідженнями встановлено, що у високопродуктивних корів

відзначається тривала післяпологова інволюція статевих органів, причиною чого є фізіологічний антагонізм між органами розмноження і молочною залозою [16-21].

У зв'язку з цим перспективним і затребуваним напрямком є використання гормональної корекції з метою підвищення репродуктивної функції великої рогатої худоби і інтенсифікації відтворення стада.

Матеріали та методи досліджень. За мету досліджень було поставлено встановити динаміку гематологічних та біохімічних показників крові до та після екзогенної гормональної стимуляції репродуктивної функції голштинських корів різного рівня продуктивності на промисловому комплексі (табл. 1).

Дослідження крові проводили на тваринах 2-3 лактацій, які були сформовані у три групи по 5 голів у кожній. На 10-14 добу після отелення тварини I групи мали середньодобовий удій (25-28 кг), що характеризувало їх як низькопродуктивних. У цей же час у корів II (контрольної) групи удій знаходився на рівні 30-35 кг, що відносилось до середнього рівня продуктивності. У тварин III групи середньодобовий удій знаходився на рівні 40-45 кг, що характеризувало їх як високопродуктивних.

У здорових піддослідних корів на 15 добу після отелення, перед початком гормональної стимуляції та на 80 добу після неї з підхвостової вени відбирали кров для морфологічних та біохімічних досліджень.

Схема досліджень біологічних субстратів піддослідних корів

Група тварин (рівень удою, вік у лактаціях)	Період дослідження	
	підготовчий, 15 діб	дослідний, 80 діб
I, n=5 (низький удій)	Групування здорових новотільних тварин та підготовка їх до осіменіння. Відбір крові	Гормональна стимуляція еструсу та синхронізація овуляції. Штучне осіменіння. Відбір крові
II (контрольна, n=5 (середній удій))		
III, n=5 (високий удій)		

Підрахунок кількості еритроцитів та лейкоцитів проводили у камері Горяєва (2004) [11].

Лейкоцитарну формулу визначали із застосуванням клавашного лічильника, для чого робили мазок крові на предметному склі відповідно до методики Романовського-Гімзи (2004) [11].

Рівень гемоглобіну визначали гемігلوبінцианідним методом

Кольоровий показник крові визначали за формулою:

$X = 3 Hb (г/л) / \text{три перші цифри кількості еритроцитів в } 1 \text{ мкл}$

де: x – кольоровий показник (од);

Hb – кількість гемоглобіну (г/л)

Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ) підраховували за допомогою мікрометоду [10].

Загальний білок сироватки крові визначали рефрактометричним методом [11].

Кількість кальцію визначали з використанням комплексу Арсеназо III, а фосфору – за допомогою проби з аскорбіновою кислотою [11]

Кількість глюкози визначали за кольоровою реакцією з орто-толуїдіном, а рівень АЛТ та АСТ визначали за методикою Рейтмана-Френкеля [12].

Результати досліджень. Кров є функціональним середовищем, за допомогою якого здійснюється зв'язок усіх органів і систем, а також регулюються різноманітні функції живого організму. За змінами показників крові можна судити про функціональний стан тварини в цілому.

Дослідження реологічних властивостей крові голштинських корів різного рівня продуктивності дозволяють детально та об'єктивно охарактеризувати функціональний стан їх організму (табл. 2). Кількість еритроцитів, концентрація гемоглобіну та глюкози вказують на здатність лактуючого організму тварин швидко компенсувати втрачені поживні речовини та енергію.

Слід зазначити, що кількість еритроцитів у крові піддослідних корів до застосування гормональної стимуляції зростала відповідно до збільшення рівня їх молочної продуктивності. Так, у високопродуктивних тварин III групи цей показник складав у середньому 7,54 Т/л, в той час як у низько- та середньопродуктивних тварин I і II груп він становив відповідно 6,02 і 6,66 Т/л. Особливо важливо те, що кількість еритроцитів в усіх дослідних групах голштинів відповідала фізіологічній нормі. Тобто піддослідні тварини характеризувалися хорошим здоров'ям.

Таблиця 2

Морфологічні показники крові голштинських корів різного рівня продуктивності

Група тварин та рівень удою	Гемоглобін, г/л	Еритроцити, Т/л	Кольоровий показник, одиниць	ШОЕ, мм/год	Лейкоцити, Г/л
	Фізіологічна норма				
	85-140	5,5-8,0	0,7-0,99	0,5-5,0	6,6-9,5
Перед гормональною стимуляцією					
I, n=5	118,20±2,180	6,02±0,077	0,88±0,007	1,60±0,358	7,70±0,063
II (контрольна), n=5	119,60±1,081	6,66±0,046	0,85±0,007	2,80±0,335	8,24±0,096
III, n=5	121,80±0,716	7,54±0,201	0,84±0,005	2,00±0,400	8,44±0,046
Після гормональної стимуляції					
I, n=5	123,60±0,510	7,90±0,100	0,85±0,005	3,20±0,663	8,54±0,051
II (контрольна), n=5	123,80±1,068	8,18±0,080	0,86±0,005	1,80±0,374	8,88±0,086
III, n=5	125,40±0,510	8,10±0,071	0,84±0,007	2,40±0,510	9,00±0,266

Визначення кількості лейкоцитів є достатньо інформативним показником при вивченні загального функціонального стану організму корів. Результати наших досліджень показали, що загальна кількість лейкоцитів в усіх дослідних групах корів до стимуляції не перевищувала фізіологічно допустимих меж та становила в середньому 8,13 Г/л.

Аналіз основних показників, які характеризують загальний фізіологічний стан організму після нейро-гуморальної стимуляції естрогенами та гонадотропними гормонами дозволяє відзначити, що у порівнянні із отриманими показниками стану крові до стимуляції корів різного рівня продуктивності кількість еритроцитів та лейкоцитів, вміст гемоглобіну, швидкість осідання еритроцитів були вірогідно вищими у тварин як I, так і II (контрольної) групи. Причому, вивчаємі показники у крові тварин II (контрольної) групи до та після стимуляції встановлені відмінності спостерігаються набагато яскравіше.

Нами встановлено, що вища концентрація гемоглобіну в еритроцитах високопродуктивних корів III групи після гормональної стимуляції (125,40 г/л) може свідчити про більш активний механізм регуляції кислотно-лужного балансу та посилення інтенсивності тканинного дихання.

Знання про швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ) необхідні для діагностики загальних процесів, інтоксикацій в організмі корів тощо. Показник швидкості осідання еритроцитів взаємопов'язаний з загальною кількістю еритроцитів у крові, а також з білковим спектром її плазми, і його значення залежить від віку, статі, інтенсивності фізіологічної напруги організму тварин тощо. У зв'язку із вищою кількістю еритроцитів у високопродуктивних корів III групи ШОЕ була найвищою і складала 2,00 мм/год, що перевищувало показник низькопродуктивних корів I групи на 0,40 мм/год.

Після проведення гормональної стимуляції показник ШОЕ в крові високопродуктивних корів III групи становив

2,40 мм/год, що було вищим за значення вивчаемого показника в крові перед та після проведення стимуляції відносно двох інших дослідних груп.

Дослідження лейкоцитарної формули, кількості еозинофілів, лімфоцитів, моноцитів доповнює отриманні результати та інформує про активізацію захисних систем в організмі за використання гормональних препаратів для стимуля-

ції репродуктивної функції лактуючих тварин. Якщо проаналізувати лейкоцитарну формулу крові піддослідних корів залежно від рівня продуктивності (табл. 3) можна відмітити, що концентрація еозинофілів в крові низькопродуктивних тварин I групи до проведення гормональної стимуляції становила 5,00 мл%, що на 5 мл% більше тварин II (контрольної) групи та на 4 мл% високопродуктивних корів III групи.

Таблиця 3

Лейкограма крові голштинських корів різного рівня продуктивності

Група тварин та рівень удою	Еозинофіли, мл%	Паличкоядерні нейтрофіли, %	Сегментоядерні нейтрофіли, %	Лімфоцити, %	Моноцити, %
	Фізіологічна норма				
	3-10	6,0	10-30	40-77	4-10
Перед гормональною стимуляцією					
I, n=5	5,00±0,632	6,00±0,632	27,00±2,757	53,80±2,161	8,20±0,593
II (контрольна), n=5	10,00±0,632	6,20±0,593	30,60±0,963	44,00±1,980	9,20±0,769
III, n=5	9,00±0,490	3,20±0,522	29,00±1,356	55,40±1,459	3,40±0,876
Після гормональної стимуляції					
I, n=5	3,80±0,374	1,60±0,400	17,00±1,140	67,60±1,631	10,00±0,316
II (контрольна), n=5	6,20±0,374	4,60±0,510	26,00±1,304	59,00±1,304	4,20±0,374
III, n=5	10,20±0,860	2,40±0,245	19,80±0,663	61,20±1,828	6,40±0,510

Слід звернути увагу, що порівняння показників білої крові у корів до та після нейро-гуморальної стимуляції, спостерігаються певні відмінності між вивчаємими показниками між дослідними групами тварин різної продуктивності. Так, після стимуляції в крові низькопродуктивних корів I групи по відношенню до попередніх показників спостерігалось вірогідне зменшення вмісту еозинофілів, паличкоядерних та сегментоядерних нейтрофілів.

У той же час концентрація лімфоцитів та моноцитів відповідно на 25,7 і 22,0 % вірогідно підвищилася. Отриманні результати свідчать про високий рівень гуморального імунітету, а також специфічних та неспецифічних реакцій організму піддослідних корів відповідно їх фізіологічного стану.

Відносно інших формених елементів крові, можна зробити висновок, що їх значення в усіх дослідних групах голштинських корів відповідали фізіологічно допустимим

параметрам.

Під час проведення аналізу отриманих результатів враховувалося те, що біохімічний склад крові залежить від різних чинників, зокрема, від умов утримання, годівлі, віку, фізіологічного стану тварин. Одним із важливих показників дослідження стану обміну речовин в організмі високо- та низькопродуктивних корів є білковий склад крові. Окрім того, позитивна кореляція надою та вмісту білка в молоці пов'язана з активністю ферментів крові *аланінамінотрансферази* (АЛТ) та *аспартатамінотрансферази* (АСТ).

Отриманні результати щодо вивчення провідних показників біохімічного стану крові представлені в таблиці 4. Як видно з наведених лабораторних аналізів за фізіологічної норми АЛТ на рівні 0,25-0,65 ммоль/л у крові високопродуктивних корів III групи цей фермент переамінування складав 0,45 ммоль/л, що було вище значення як тварин I так і II (контрольної) груп.

Таблиця 4

Біохімічні показники крові голштинських корів різного рівня продуктивності

Група тварин та рівень удою	Загальний білок, г/л	Кальцій, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	АЛТ, ммоль/л	АСТ, ммоль/л
	Фізіологічна норма					
	75-95	2,0-3,3	0,9-2,5	2,3-4,4	0,25-0,65	0,3-0,75
Перед гормональною стимуляцією						
I, n=5	78,60±1,166	2,22±0,107	0,82±0,037	3,38±0,150	0,32±0,021	0,43±0,013
II (контрольна), n=5	82,00±1,000	2,25±0,096	0,96±0,007	3,60±0,095	0,43±0,014	0,51±0,013
III, n=5	85,40±0,678	2,33±0,083	1,00±0,025	3,78±0,066	0,45±0,021	0,54±0,006
Після гормональної стимуляції						
I, n=5	87,60±0,678	2,52±0,058	1,05±0,020	3,96±0,068	0,53±0,010	0,65±0,016
II (контрольна), n=5	91,60±1,030	2,76±0,051	1,15±0,029	4,00±0,071	0,62±0,009	0,68±0,007
III, n=5	95,20±0,583	3,24±0,068	1,28±0,016	4,34±0,051	0,62±0,009	0,74±0,005

Наступний показник концентрація глюкози в крові корів до та після гормональної стимуляції показує рівень його використання у якості лабільного субстрату для процесу гліколізу. Як відомо, провідним субстратом для гліколізу є великої рогатої худоби є пропіонова кислота, яка конвертується у глюкозу. Так, концентрація цього енергетичного субстрату в крові голштинських корів до стимуляції складала в середньому 3,59 ммоль/л, у тому числі вірогідно не перевищувала показник тварин I та II груп. В крові високопродуктивних корів III групи концентрація глюкози

дорівнювала 3,78 ммоль/л.

Вміст глюкози у крові усіх трьох дослідних груп тварин після гормональної стимуляції відтворної функції знаходився в межах фізіологічної норми. Концентрація глюкози в сироватці крові високопродуктивних корів III групи складала 4,34 ммоль/л, що було вище показника тварин I та II (контрольної) груп на 0,34 і 0,38 ммоль/л відповідно.

Дослідження активності АЛТ та АСТ у сироватці крові є інформативним для діагностики фізіологічного стану організму корів. В крові високопродуктивних корів III групи ви-

вчасні ферменти перевищували рівень інших двох груп тварин та складали в середньому відповідно 0,62 і 0,74 ммоль/л. Слід зауважити, що за умов підвищення активності трансфераз значення в усіх групах не перевищувало фізіологічні межі, що свідчить про відсутність фізіологічно-біохімічних порушень обмінних процесів в організмі корів.

Одним із діагностичних показників обмінних процесів в організмі високопродуктивних корів є білковий склад крові. Залежно від інтенсивності обміну білків може змінюватися вміст загального білка та його фракцій. Як показали результати наших досліджень, в сироватці крові високопродуктивних корів III групи загальний білок становив 85,40 г/л, що перевищувало значення вивчаемого показника в інших групах. Вміст загального білка в крові після стимуляції складав 95,20 г/л, що на 11,48 % було вищим значення до гормональної стимуляції.

Як відомо, фізіологічно обґрунтованим є поступове зниження вмісту кальцію в крові корів до моменту запуску, а його концентрація досягає мінімуму після отелення. В крові корів III групи до стимуляції вміст кальцію та фосфору становив відповідно 2,33 і 1,00 ммоль/л, що перевищувало значення в крові низькопродуктивних корів I групи. Отримані результати можуть вказувати на активацію процесів кишкової реабсорбції цих елементів та елімінацію їх з кісткової тканини.

Нами був проаналізований рівень мінерального обміну піддослідних корів за вмістом в крові кальцію та фосфору після гормональної стимуляції. Було встановлено, що в групі високопродуктивних корів III групи вміст кальцію складав 3,24 ммоль/л, концентрація фосфору, який є складовою нуклеїнових кислот та фосфоропротеїдів, сягала 1,28 ммоль/л. Проте вміст кальцію та фосфору у всіх без винятку дослідних груп корів відповідав фізіологічній нормі.

Таким чином, на основі отриманих даних, можна зробити висновок, що в організмі корів різного рівня продуктивності впродовж лактаційного періоду відбувається перебудова цілої ланки послідовних фізіологічно-біохімічних процесів, внаслідок чого відбувається корекція показників крові. Використання біотехнологічного методу нейрогуморальної стимуляції корів позначається на провідних показниках білкового обміну, мофрo-функціональному складі крові. Активність ферментів сироватки крові (АЛТ і АСТ) взаємопов'язана з рівнем молочної продуктивності, відтворювальної здатністю, і може служити інтер'єрним показником при проведенні селекції високопродуктивного стада корів.

Обговорення. Дослідження гематологічних показників має важливе значення в вивченні росту і розвитку сільськогосподарських тварин, так як кров, будучи внутрішнім середовищем організму, що об'єднує між собою органи і тканини, дає можливість з'ясувати багато форм життєвих процесів, протікають в організмі тварин, а також дозволяє направлено впливати на молодий організм, що росте [22, 23].

Однією з важливих функцій крові є транспортування кисню до органів і тканин. При дихальній функції гемоглобін,

що міститься в еритроцитах, окислюється і доставляє клітинам і тканинам організму кисень і виводить вуглекислоту. Еритроцити беруть також безпосереднє участь в транспортуванні поживних речовин, адсорбуючи їх на своїй поверхні [24].

Загальний фізіологічний стан організму до та після нейрон-гуморальної стимуляції вказує на те, що піддослідні тварини знаходяться у доброму стані. Причому, такі показники як кількість еритроцитів знаходиться в межах фізіологічної норми та відповідає рівню продуктивності. Якщо у низько- та середньопродуктивних корів цей показник становить у середньому відповідно 6,02 і 6,66 Т/л, то у високопродуктивних він знаходиться на рівні 7,54 Т/л. Щоправда по закінченню гормональної стимуляції концентрація еритроцитів в крові корів різного рівня удоїв хоча і збільшується до 7,90-8,18 Т/л, але помітної різниці вже немає. При цьому концентрація гемоглобіну в еритроцитах високопродуктивних корів на рівні 125,4 г/л вказує на активацію кислотно-лужного балансу та інтенсифікацію тканинного дихання. Більше того, у цих тварин фермент переамінування (АЛТ) знаходиться на рівні 0,62 ммоль/л, що підкреслює високу білок-синтезуючу функцію печінки.

Кров високопродуктивних тварин характеризується високою концентрацією глюкозою як до стимуляції на рівні 3,78 ммоль/л, так і після неї – 4,34 ммоль/л. У цей же час і вміст загального білка зростає на 11,5 % і становить у середньому 95,2 г/л.

Під час проведення експерименту всі показники мінерального обміну у крові голштинів були в межах фізіологічної норми та зберігається високий рівень гуморального імунітету.

Висновки. 1. Морфологічні показники крові у тварин всіх дослідних груп знаходяться в межах референтної норми як до, так і після стимуляції охоти та синхронізації овуляції. Загальна кількість лейкоцитів в усіх групах корів до стимуляції становить в середньому 8,13 Г/л, в той час як після стимуляції – 8,81 Г/л.

2. Корови III групи після гормонального обробітку характеризуються активнішим механізмом регуляції кислотно-лужного балансу та посиленою інтенсивністю тканинного дихання, про що свідчить концентрація гемоглобіну в їх крові на рівні 125,4 г/л.

3. Дослідження лейкоцитарної формули крові піддослідних тварин вказує, на нормальний стан їх здоров'я. При цьому, концентрація еозинофілів в крові низькопродуктивних тварин I групи до проведення стимуляції естрального циклу становить 5,00 мл%, а це більше показників тварин II (контрольної) групи та високопродуктивних тварин III групи на 5 мл% та 4 мл% відповідно.

4. В організмі піддослідних тварин відсутні фізіолого-біохімічні порушення обмінних процесів, про що свідчить рівень АЛТ і АСТ. При чому, в крові високопродуктивних III групи ферменти переамінування перевищують рівень інших двох дослідних груп в середньому на 0,62 і 0,74 ммоль/л відповідно.

Список використаної літератури:

1. Аминова А.Л., Юмагузин И. Ф., Фенченко Н. Г., Кхаируллина Н. И., Шамсутдинов Д. Х. Репродуктивный статус коров в зависимости от продуктивности и количества лактаций. *Молочное и мясное скотоводство*. 2019. Вып. 6, С. 29–31.

Вісник Сумського національного аграрного університету

DOI:10.33943/mms.2019.6.39674.

2. Amstalden M., Williams R. C. Hypothalamic neuropeptides and the nutritional programming of puberty in heifers. *Journal of Animal Science*. 2014, issue 92 (8), pp. 11-22.

3. Аминова А. Л., Рамеев Т. В. Влияние Витама на продуктивность и продолжительность сервис-периода коров. *Тенденции развития науки и образования*. 2018. DOI:10.18411/lj-28-02-2018-65.

4. Bilgen O., Özenç E.. Effects of the Double-Ovsynch Program on some Reproductive Parameters at Different Postpartum Days in Dairy Cows. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2009. DOI:10.9775/kvfd.2010.2072.

5. Бегиев С. Ж., Кагермазов Ц. Б., Темираев Р. Б., Биттиров А. М. Перспективы повышения молочной продуктивности коров черно-пестрой голштинской породы и эффективность оплаты продукции кормом. *Аграрная Россия*. 2019, issue 8, pp. 39–42. DOI:10.30906/1999-5636-2019-8-39-42.

6. Гильмутдинов Р. Ю., Ахметзянова Ф. К., Галимуллин И. С. Гематологические показатели коров при раздельном и комбинированном введении концентратов ПРОВЕТЕХ К и ПРОВЕТЕХ П. *Научные заметки Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана*. Вып. 236 (4), С. 85–89. DOI: 10.31588 / 2413-4201-1883-236-4-85-89.

7. Гайнутдинова Е., Сафина Н., Шакиров С. Совместимость молочной продуктивности и репродуктивной способности коров голштинской породы. *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2020. Вып. 15 (2), С. 5–9. DOI: 10.12737 / 2073-0462-2020-5-9.

8. Иванова С. Н. Биохимические показатели крови коров. *Вестник Астраханского государственного технического университета*. 2018, С. 85–89. DOI: 10.24143 / 1812-9498-2018-1-85-89.

9. Karakaya-Bilen E., Yilmazbas-Mecitoglu G., Keskin A., Guner B., Serim E., Santos J. E. P., Gümen A. Fertility of lactating dairy cows inseminated with sex-sorted or conventional semen after Ovsynch, Presynch-Ovsynch and Double-Ovsynch protocols. *Reproduction in Domestic Animals*, 2018, issue 54 (2), pp. 309–316. DOI:10.1111/rda.13363.

10. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. М. : Колос, 384 с.

11. Меньшиков В. В. Клиническая лабораторная аналитика. Агат-Мед, 2002, Вып. 1, С. 115–164.

12. Меньшиков В. В. Руководство по клинической лабораторной диагностике. М. : Медицина, 251 с.

13. Митяшова О. С., Гусев И. В., Лебедева И. Ю. Обмен веществ и репродуктивная функция в послеродовой период у коров-первотелок при введении им экстракта плаценты. *Сельскохозяйственная биология*, 2017. Вып. 52 (2), С. 323–330. DOI : 10.15389/agrobiology.2017.2.323rus.

14. Романова В. В., Пермиакова П. Ф., Павлова Л. П., Василева Е. С. Оценка коров по основным показателям молочной продуктивности. *Тенденции развития науки и образования*. 2018, DOI : 10.18411/lj-11-2018-131.

15. Shahzad A. H., Sattar A., Ahmad N., Ahmad I., Nak D., Nak Y. Evaluation of Ovsynch and CIDR + Ovsynch Protocols to Improve Reproductive Efficiency in Lactating Dairy Cows. *Pakistan Journal of Zoology*, 2019, issue 51(5). DOI :10.17582/journal.pjz/2019.51.5.1607.1614.

16. Stangaferro M. L., Wijma R., Masello M., Granados G. E., Giordano J. O. Profitability of dairy cows managed for first service with the Double-Ovsynch or Presynch-Ovsynch protocol and different duration of the voluntary waiting period. *Journal of Animal Science*, 2016, issue 94 (5), pp. 612–613. DOI:10.2527/jam2016-1270.

17. Терентьев С. С. Гематологические и биохимические параметры крови коров и телят, рожденных от них с иммуномодуляторной и гормональной стимуляцией. *Ветеринар*. 3. 2019. С. 3. DOI: 10.33632/1998-698x.2019-3-34-41.

18. Хайруллин Д. Д., Валиллин Л. Р., Овсянников А. П.. Влияние УВМК «Лик-СОЛВИТ» на гематологические параметры крови молочных коров. *Ученые записки Казанской государственной ветеринарной академии имени Баумана*. 2018, Вып. 235 (3), С. 180–184. DOI: 10.31588 / 2413-4201-1883-235-3-180-184.

19. Хамитова Л. Ф. Синхронизация репродуктивных циклов коров при хроническом бесплодии. *Направления развития науки и образования*. 2020. DOI: 10.1016 / b978-0-08-100596-5.00706-x.

20. Hutens M. F. Dairy Farm Management Systems: Dry-Lot Dairy Cow Breeds. *Reference Module in Food Science*, 2016. DOI: 10.1016 / b978-0-08-100596-5.00706-x.

21. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М., Шевченко А. П., Хмельничий С. Л., Білоног О. О., Бурлаченко К. Ю., Коваль О. М. Мінливість довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від генеалогічних формувань. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія Тваринництво*, Вып. 10 (20). 2012. С. 12-18.

22. Баймишев М., Баймишев М., Еремін С., Еремін С., Баймишев Х., Баймишев К., Баймишева С. Гематологические параметры коров при применении иммуномодуляторов. *Вестник Самарской государственной сельскохозяйственной академии*, 2019, Вып. 89–94. DOI: 10.12737 / article_5c876049e9c1a7.23282880.

23. Шаньшин Н. В. Морфо-биохимические показатели крови коров при восстановлении половой цикличности биогенным лекарственным препаратом. *Вестник КГАУ*, 2020, вып. 3, С. 125–128. DOI: 10.36718 / 1819-4036-2020-3-125-128.

24. Перфилов А. А., Баймишев Х. Б. Воспроизводительные способности коров в зависимости от уровня молочной продуктивности. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. № 5 (25), 2006, С. 29-31.

References:

1. Aminova, A. L., Yumaguzin, I. F., Fenchenko, N. G., Khairullina, N. I., Shamsutdinov, D. H. (2019). Reproductivnyj status korov v zavisimosti ot produktivnosti i kolichestva laktacij [Reproductive status of cows depending on productivity and number of lactations]. *Dairy and beef cattle breeding*, (6), 29–31. (in Russian) doi :10.33943/mms.2019.6.39674.

2. Amstalden, M., Williams, R. C. (2014). Gipotalamicheskie nejropeptidy i programma pitaniya telok v period polovogo sozrevaniya [Hypothalamic neuropeptides and the nutritional programming of puberty in heifers]. *Journal of Animal Science*, 92 (8), 11-22.

3. Aminova, A. L., Rameev, T. V. (2018). Vliyanie Vitama na produktivnost' i prodolzhitel'nost' servis-perioda korov [The effect of Vitam on the productivity and duration of the service period of cows]. *Trends in the development of science and education*. (in Russian). doi :10.18411/lj-28-02-2018-65.
4. Bilgen, O., Özenç, E. (2009). Effects of the Double-Ovsynch Program on some Reproductive Parameters at Different Postpartum Days in Dairy Cows. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*. doi :10.9775/kvfd.2010.2072.
5. Begiev, S. Zh., Kagermazov, C. B., Temiraev, R. B., Bittirov, A. M. (2019). Perspektivy povysheniya molochnoj produktivnosti korov cherno-pestroj golshtinskoj porody i jeffektivnost' oplaty produkcii kormom [Prospects for increasing the milk productivity of black-and-white Holstein dairy cows and the efficiency of payment for forage products]. *Agrarian Russia*, (8), 39–42. (in Russian). doi:10.30906/1999-5636-2019-8-39-42.
6. Gil'mutdinov, R. Ju., Ahmetzjanova, F. K., Galimullin, I. S. (2018). Gematologicheskie pokazateli korov pri razdel'nom i kombinirovannom vvedenii koncentratov PROVETEX K i PROVETEX P [Hematological parameters of cows with separate and combined administration of PROVETEX K and PROVETEX P concentrates]. *Scientific notes Kazan State Academy of Veterinary Medicine Bauman*, 236 (4), 85–89. (in Russian). doi: 10.31588 / 2413-4201-1883-236-4-85-89.
7. Gajnutdinova, E., Safina, N., Shakirov, S. (2020). Sovmestimost' molochnoj produktivnosti i reproduktivnoj sposobnosti korov golshtinskoj porody [Compatibility of milk production and reproductive capacity of Holstein cows]. *Bulletin of Kazan State Agrarian University*, 15 (2), 5–9. (in Russian). doi: 10.12737 / 2073-0462-2020-5-9.
8. Ivanova, S. N. (2018). Biohimicheskie pokazateli krovi korov [Biochemical parameters of the blood of cows]. *Bulletin of the Astrakhan State Technical University*, 85–89. (in Russian). doi: 10.24143 / 1812-9498-2018-1-85-89.
9. Karakaya-Bilen, E., Yilmazbas-Mecitoglu, G., Keskin, A., Guner, B., Serim, E., Santos, J. E. P., Gümen, A. (2018). Fertility of lactating dairy cows inseminated with sex-sorted or conventional semen after Ovsynch, Presynch-Ovsynch and Double-Ovsynch protocols. *Reproduction in Domestic Animals*, 54(2), 309–316. doi:10.1111/rda.13363.
10. Kondrahin, I. P. (2004). Metody veterinarnoj klinicheskoy laboratornoj diagnostiki [Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics]. KolosS, Moscow (in Russian).
11. Men'shikov, V. V. (2002). Klinicheskaja laboratornaja analitika [Clinical laboratory analytics]. *Agat-Med*, 1, 115–164 (in Russian).
12. Men'shikov, V. V. (1982). Rukovodstvo po klinicheskoy laboratornoj diagnostike [Clinical Laboratory Diagnostic Guidelines]. Medicine, Moscow (in Russian).
13. Mitjashova, O. S., Gusev, I. V., Lebedeva, I. Ju. (2017). Obmen veshhestv i reproduktivnaja funkcija v poslerodovoj period u korov-pervotelok pri vvedenii im jekstrakta placenty [Metabolism and reproductive function in the postpartum period in first-calf cows with the introduction of placenta extract]. *Agricultural Biology*, 52 (2), 323–330. (in Russian). doi:10.15389/agrobiology.2017.2.323rus
14. Romanova, V. V., Permiakova, P. F., Pavlova, L. P., Vasileva, E. S. (2018). Ocenka korov po osnovnym pokazateljam molochnoj produktivnosti [Evaluation of the family on the main indicators of milk production]. *Trends in the development of science and education*. (in Russian). doi:10.18411/lj-11-2018-131
15. Shahzad, A. H., Sattar, A., Ahmad, N., Ahmad, I., Nak, D., Nak, Y. (2019). Evaluation of Ovsynch and CIDR + Ovsynch Protocols to Improve Reproductive Efficiency in Lactating Dairy Cows. *Pakistan Journal of Zoology*, 51(5). doi:10.17582/journal.pjz/2019.51.5.1607.1614.
16. Stangaferro, M. L., Wijma, R., Masello, M., Granados, G. E., Giordano, J. O. (2016). Profitability of dairy cows managed for first service with the Double-Ovsynch or Presynch-Ovsynch protocol and different duration of the voluntary waiting period. *Journal of Animal Science*, 94 (5), 612–613. doi:10.2527/jam2016-1270.
17. Terent'ev, S. S. (2019). Gematologicheskie i biohimicheskie parametry krovi korov i teljat, rozhdennyh ot nih s immunomoduljatornoj i gormonal'noj stimuljaciej [Hematological and biochemical parameters of the blood of cows and calves born from them with immunomodulatory and hormonal stimulation]. *Veterinarian*, 3, 34–41. (in Russian) doi: 10.33632/1998-698x.2019-3-34-41.
18. Hajrullin, D. D., Valijllin, L. R., Ovsjannikov, A. P. (2018). Vliyanie UVMK «Lik-SOLVIT» na gematologicheskie parametry krovi molochnyh korov [Influence of UVMK "Lik-SOLVIT" on hematological parameters of the blood of dairy cows]. *Scientific notes of the Kazan State Veterinary Academy named after Bauman*, 235 (3), 180–184. (in Russian) doi: 10.31588 / 2413-4201-1883-235-3-180-184.
19. Hamitova, L. F. (2020). Sinhronizacija reproduktivnyh ciklov korov pri hronicheskom besplodii [Synchronization of the reproductive cycles of cows with chronic infertility]. *Directions of development of science and education*. (in Russian) doi: 10.18411 / lj-02-2020-49.
20. Hutjens, M. F. (2016). Dairy Farm Management Systems: Dry-Lot Dairy Cow Breeds. *Reference Module in Food Science*, doi: 10.1016 / b978-0-08-100596-5.00706-x.
21. Khmelnychiy, L. M., Salohub, A. M., Shevchenko, A. P., Khmelnychiy, S. L., Bilonoh, O. O., Burlachenko, K. Iu., Koval, O. M. (2012). Minlyvist dovichnoi produktivnosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody zalezno vid henealohichnykh formuvan [Variability of lifelong productivity of cows of the Ukrainian black-spotted dairy breed depending on genealogical formations]. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series Animal Husbandry*, issue 10 (20), pp. 12-18.
22. Bajmishev, M., Bajmishev, M., Eremin, S., Eremin, S., Bajmishev, H., Bajmishev, K., Bajmisheva, S. (2019). Gematologicheskie parametry korov pri primenenii immunomoduljatorov [Hematological parameters of cows when using immunomodulators]. *Bulletin of the Samara State Agricultural Academy*, pp. 89–94. DOI: 10.12737 / article_5c876049e9c1a7.23282880.
23. Shan'shin N. V. (2020). Morfo-biohimicheskie pokazateli krovi korov pri vosstanovlenii polovoj ciklichnosti biogennym lekarstvennym preparatom [Morpho-biochemical parameters of blood of cows at restoration of sexual cyclicity by a biogenic drug].

24. Perfilov, A. A., Bajmishv, H. B. (2006) Vosproizvoditel'nye sposobnosti korov v zavisimosti ot urovnja molochnoj produktivnosti [Reproductive abilities of cows depending on the level of milk productivity]. Bulletin of the Altai State Agrarian University, issue 5 (25), pp. 29–31.

Honchar A.O., PhD in Agricultural Sciences, Dnipro State Agrarian and Economic University

Influence of hunting stimulation and ovulation synchronization on morpho-biochemical indicators of Holstein cow blood

The statute to avenge the results and advances in hematological and biochemical indicators in the blood before the exogenous hormonal stimulation of the reproductive function of Holstein cows of the growth of productivity at the industrial complex. Morphological and biochemical indicators of blood began with a hand before the ear of the scheme of stimulation of hunting and synchronization of ovulation "Ovsynch", and then after it. Formation of the pre-previous groups was carried out in the form of fallow ground and additional milk yield: I group – 25-28 kg, II group (control) – 30-35 kg, III – 40-45 kg. Blood sampling was performed from the tail vein in healthy cows after 15 days after calving (before hormonal stimulation) and for 80 additional hours after calving, if the creatures had already taken off hormone-like stimulating drugs. It was established that the number of erythrocytes in the blood of the blood of the older groups during the preparatory period (before the hormonal processing of the food) to improve the productivity of the milk. Moreover, the indicator of the level of hemoglobin of tvarin in the most recent groups according to the physiological norms. The exogenous introduction of gonadotropic speech into the organism of Holstein barks at the early stage of the period (10-14) cannot be produced until the level of morphological indicators of blood is changed. It was established that there is a high level of blood cells (8.10) and leukocytes (9.0) in the blood of the III group of tvarins, which are small for 41.0 kg of milk. The quantitative content of total blood protein in animals of all experimental groups was within the physiological norm, but the largest amount (95) was observed in blood samples of group III animals after hormonal stimulation of estrus. At the same time, the level of hemoglobin in these cows was 125.4 g/l, with a total blood protein content of 95.2 g/l. Indicators of mineral metabolism in cows of group III indicate the content of calcium and phosphorus at the level of 3.24 mmol/l and 1.28 mmol/l, respectively. Physiological and biochemical processes in animals of all groups both before and after stimulation of hunting and synchronization of ovulation in the conditions of an industrial complex pass without disturbances, as evidenced by the reference level of ALT and AST, and the highest content of transaminases was observed in cows of group III after hormonal stimulation.

Key words: milk yield, stimulation, synchronization, total protein, erythrocytes, calcium phosphorus.

Дата надходження до редакції: 26. 08.2020 р.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНДЕКСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ У СТАДІ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА

Кочук-Яценко Олександр Анатолійович
кандидат сільськогосподарських наук
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0001-5794-5580
E-mail: o.kochukyashchenko@gmail.com

Кучер Дмитро Миколайович
кандидат сільськогосподарських наук
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0002-1998-6290
E-mail: dkucher@i.ua

Шапран Інна Валентинівна
магістрантка
Поліський національний університет
E-mail: shapraninna1998@gmail.com

Мосійчук Микола Васильович
магістрант
Поліський національний університет
E-mail: kolya14411@gmail.com

У статті висвітлені результати відбору корів симентальської породи за вим'я-масо-метричним індексом, який є достатньо надійним і ефективним методом для визначення кращих тварин за масо-метричними параметрами конкретного стада. Корови-первістки симентальської породи, диференційовані за величиною даного індексу, у переважній більшості випадків вірогідно відрізняються між собою за даними показниками. В цілому крупність тварин за основними промірами будови тіла у поєднанні із великою живою масою у межах груп свідчить про формування молочного типу екстер'єру корів-первісток симентальської породи чеської селекції ПП «Галекс-Агро». Доведено, що із підвищенням значення вим'я-масо-метричного індексу у корів відмічається статистично значуща закономірність зростання переважної більшості масо-метричних показників екстер'єру, окрім живої маси та обхвату грудей, де кращими виявилися тварини із середнім значенням екстер'єрного індексу. Загалом, за усіма показниками екстер'єру тварини із середнім та високим значенням даного індексу достовірно переважали ровесниць із низьким значенням. Відхилення від молочного типу у бік подвійної продуктивності спостерігалось за індексом формату, який визначається, як співвідношення навкісної довжини тулуба до висоти у холці. Значення даного індексу варіювало у межах груп від 126,0 до 127,2 %. Лише за даним індексом спостерігалась статистично значуща різниця на користь тварин із високим значенням вим'я-масо-метричного індексу ($P < 0,05$). Зі збільшенням значення екстер'єрного індексу з 10,5 до 23,6 у корів відмічається подовження тривалості лактації на 29,8 днів, збільшення рівня надою за 305 днів лактації на 607 кг, отримано більшу кількість продукції молочного жиру та білка – на 21,3 та 21,7 відповідно, що підтверджено статистично значущою різницею між груповими середніми. Спостерігається математично підтверджений обернений зв'язок погіршення відтворення із зростанням вим'я-масо-метричного індексу у корів. Найкращими показниками відтворення відзначилися тварини з низьким його значенням, найгіршими – із високим. Найбільша сила впливу екстер'єрного індексу спостерігалась на морфологічні властивості вим'я (16,8%), а найменша – на відтворну здатність (1,2). Загалом узагальнена середня сила впливу вим'я-масо-метричного індексу на всі блоки досліджуваних ознак становила 6,5 % і у 47% випадків із загального числа ознак виявилась вірогідною ($P < 0,05 - 0,001$).

Ключові слова: симентальська порода, органічне виробництво, екстер'єр, проміри тіла, індекси, вим'я, сила впливу.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.8>.

Молочному скотарству приділяється значна увага в усьому світі і в Україні зокрема. Однією із основних цілей селекціонерів зі всього світу є створення тварин бажаного типу з високою племінною цінністю, які б гармонійно поєднували гарний розвиток екстер'єру із здоров'ям та високорентабельне виробництво тваринницької продукції при тривалому використанні їх в тих чи інших природних і господарських умовах [1].

За останні роки дещо змінилися основні пріоритети у

селекції тварин. Селекція лише за ознаками молочної продуктивності (надоєм, вмістом жиру та білка у молоці) вже є недостатньою і не в тренді у світі. Тому поряд із відбором за продуктивними якостями, проводиться відбір за плодючістю, тривалістю господарського використання, резистентністю до різних захворювань. Корови високопродуктивних стад повинні відповідати вимогам селекціонера одночасно за екстер'єром, продуктивністю та іншими господарськими ознаками [2].

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Тваринництво», випуск 2 (41), 2020

Ефективність селекції детермінована багатьма факторами, проте головним залишається рівень точності оцінки генотипу тварин. Відсутніх селекційних результатів можна досягти лише за комплексною оцінкою генотипу. Кількість ознак, які включені до такої оцінки значно збільшилась. Це зумовило перехід на індексну систему оцінки і відбору тварин як в Україні, так і за кордоном. У міжнародній практиці розрахунок індексів племінної цінності тварини може здійснюватися за 17-18 селекційними і 4-6 економічними показниками [3, 4, 5].

Використання індексної селекції, яка виражає математично загальну племінну цінність тварин за великою кількістю ознак, у процесі створення і подальшого удосконалення голштинської худоби, зумовило вражаючі позитивні результати в Ізраїлі, США, Канаді, Німеччині, Голландії та в інших країнах світу [4, 6, 7].

У структуру селекційних індексів тварин у країнах з високим рівнем ведення молочного скотарства, крім ознак молочної продуктивності, екстер'єру обов'язково враховують якість вим'я і його здоров'я, стан кінцівок, тривалість господарського використання та ряд інших ознак, що у комплексі дає можливість проводити ранжування тварин і відбір їх для племінного ядра стада [8]. Тому, особливу увагу заслужують дослідження І.П. Петренка [1], який розробив та апробував в молочному стаді симентальської породи німецької селекції екстер'єрні індекси (ОТВІ і ВММІ), які достатньо істотно корелюють з показниками молочної продуктивності (від +0,35 до +0,44) і включають низку масо-метричних показників тіла та проміри вим'я, що свідчить про можливість застосовувати їх в селекційній практиці з молочними та комбінованими породами корів з метою подальшої консолідації бажаного типу їх екстер'єру [1]. Дані індекси були вже апробовані нами на стаді корів української чорно-рябї молочної породи ПАФ «Єрчики» Попільнянського району Житомирської області і було доведено доцільність їх використання для покращення ознак екстер'єру і підвищення молочної продуктивності [9, 10]. Однак ефективність кожного селекційного прийому необхідно перевіряти в умовах конкретного господарства і на різних породах.

Враховуючи вище зазначене, метою наших досліджень є вивчення ефективності відбору корів-первісток за вим'я-масо-метричним індексом на покращення ознак екстер'єру і продуктивності у стаді симентальської породи за органічного виробництва молока в умовах ПП «Галекс-Агро».

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені на 169 коровах-первістках симентальської породи ПП «Галекс-Агро» Новоград-Волинського району Житомирської області за матеріалами племінного обліку та результатами власних досліджень.

Диференціацію корів за величиною вим'я-масо-метричного індексу здійснювали за методикою А. П. Полковникової [11]. При цьому виділяли 3 групи корів у співвідношенні близько 1:2:1, що відповідає закономірностям нормального розподілу особин. До III групи (більше 19,9 у.о. ВММІ) віднесені корови, які переважали середнє значення індексу на $0,7\sigma$ ($> M + 0,7\sigma$), до I – поступалися на $0,7\sigma$ (менше 12,3 у.о.), до II (12,3–19,9 у.о.) – знаходилися у межах $M \pm 0,7\sigma$. Групи умовно назвали низький, середній та високий.

Особливості екстер'єру та конституції тварин досліджували на 2-3 місяцях лактації за загальноприйнятими

методиками.

Морфолого-функціональні показники вим'я корів-первісток оцінено на 2–3 місяці лактації, за годину до доїння, шляхом огляду та вимірювання. За промірами вим'я обчислено вим'я-масо-метричний індекс (ВММІ), який виражається в умовних одиницях (за І. П. Петренком зі співав. [12]):

$$\text{ВММІ} = \frac{\text{ОВ} \times \text{ЖМ}}{\text{ВХ} + \text{КДТ} + \text{ОГ}}$$

де ОВ – об'єм вим'я, дм³; ЖМ – жива маса, кг; ВХ – висота в холці, см; КДТ – навкісна довжина тулуба, см; ОГ – обхват грудей, см.

Оцінку молочної продуктивності корів здійснювали шляхом проведення щомісячного контрольного доїння з одночасним визначенням у добових зразках молока вмісту жиру. Відносну молочність обчислювали діленням 4%-го за вмістом жиру молока, отриманого за 305 днів або скорочену лактацію (не менше 240 днів) на 100 кг живої маси корови.

Відтворну здатність корів вивчали за віком 1-го отелення (міс), тривалістю (днів) сервіс-періоду (СП), періоду тільності (ПТ), міжотельного періоду (МОП), періоду сухостою (ПС) та за коефіцієнтом відтворної здатності (КВЗ).

Коефіцієнт фенотипової консолідації ознак лінійної класифікації екстер'єрного типу (K₁, K₂) та їх середнього значення (K_{ср.}) обчислювали за формулами Ю. П. Полупана [13].

Ступінь впливу екстер'єрного індексу на досліджувані ознаки вираховували відношенням факторіальної дисперсії до загальної в однофакторному дисперсійному комплексі.

Статистична обробка результатів проводилась з використанням пакету аналізу Microsoft Excel.

Результати досліджень. Селекційно-племінна робота у молочному скотарстві сфокусована на формуванні високопродуктивних стад різних порід, які характеризуються доброю придатністю до використання в умовах високо механізованих комплексів впродовж тривалого терміну їх життя. Тільки фізично здорові, з гарним екстер'єрно-конституційним типом тварини здатні до високої продуктивності у сучасних умовах. Тобто, екстер'єрний тип, як інтегральна ознака організму спадково обумовлена і формується в онтогенезі у результаті загальної взаємодії «генотип-середовище» [14-15].

Досить повне уявлення про екстер'єрний тип, типівість, напрям продуктивності тварин можна отримати шляхом проведення оцінки екстер'єру взяттям промірів окремих статей тіла та зважуванням. Інструментальна оцінка екстер'єру тварин є обов'язковою компонентою для оцінки племінної цінності тварин.

Тому нами було вивчено масо-метричні параметри тулуба корів-первісток симентальської породи залежно від величини вим'я-масо-метричного індексу (табл. 1).

Одержані нами дані переконливо свідчать, що використання вим'я-масо-метричного індексу при розподілі тварин на групи є достатньо надійним і ефективним методом для визначення кращих груп тварин за масо-метричними параметрами у стаді ПП «Галекс-Агро». Корови-первістки симентальської породи, диференційовані за величиною даного індексу, у переважній більшості випадків вірогідно відрізняються між собою за даними показниками. В цілому крупність тварин за основними промірами будови тіла у поєднанні із великою живою масою у межах груп свідчить про формування молочного типу екстер'єру корів-первісток симентальської породи чеської селекції ПП «Галекс-Агро».

Масо-метричні показники екстер'єру корів-первісток симентальської породи залежно від величини екстер'єрного індексу

Показники, одиниці виміру	Групи корів за екстер'єрним індексом			Різниця I-III v=81	
	I – низький (n=43)	II-середній (n=86)	III-високий (n=40)	d±S.D.	td
	X±S.E.	X±S.E.	X±S.E.		
Жива маса, кг	586,7±7,86	628,1±5,11	625,4±8,31	-38,7±11,44	3,38 ²
Проміри, см:					
висота в холці	133,7±0,35	135,7±0,33	135,8±0,44	-2,1±0,56	3,67 ³
висота в крижах	140,6±0,45	142,4±0,37	142,6±0,54	-2,0±0,71	2,79 ²
глибина грудей	72,8±0,31	73,8±0,22	74,2±0,30	-1,3±0,43	3,12 ²
ширина грудей	49,8±0,28	50,8±0,23	51,6±0,35	-1,8±0,45	3,97 ³
довжина грудей	78,8±0,41	80,6±0,24	81,4±0,52	-2,6±0,66	3,97 ³
обхват грудей	200,8±1,13	205,8±0,63	205,5±1,07	-4,7±1,55	3,02 ²
навкісна довжина тулубу	168,4±0,77	172,5±0,49	172,6±0,74	-4,1±1,07	3,87 ³
ширина в маклоках	50,5±0,20	51,6±0,16	52,1±0,35	-1,6±0,40	3,99 ³
ширина в сідничних горбах	31,5±0,27	32,8±0,17	33,6±0,35	-2,1±0,44	4,68 ³
обхват п'ястка	19,1±0,15	19,6±0,12	19,6±0,20	-0,5±0,25	2,05 ¹

Було встановлено, що із підвищенням значення вим'я-масо-метричного індексу у корів відмічається статистично значуща закономірність зростання переважної більшості масо-метричних показників екстер'єру, окрім живої маси та обхвату грудей, де кращими виявилися тварини II групи, з середнім значенням екстер'єрного індексу. Однак статистично значущої різниці між тваринами II і III груп за цими показниками не спостерігалось. Загалом тварини даних груп у 100% випадків вірогідно переважали ровесниць I групи (P<0,05-0,001).

Найкращим молочним типом, який виражений розвитком будови тіла характеризуються тварини III групи із найвищим значенням вим'я-масо-метричного індексу. Корови-первістки симентальської породи даної групи відзначилися великою живою масою – 625,4 кг, що на 38,7 кг вірогідно більше у порівнянні із тваринами I групи; високорослістю – 135,8 і 142,6 см у холці і крижах відповідно, що на 2,1 і 2,0 см більше; достатнім розвитком грудей: ширина – 51,6, глибина 74,2, обхват – 205,5 см, що на 1,8; 1,3 та 4,7 см більше; довгим тулубом – 172,6 см навкісна довжина тулуба; широким задом – 52,1 і 33,6 см у маклоках та сідничним горбах; рівною спиною та попереком із міцними кінцівками (P<0,01–0,001). Суттєвих закономірностей за значенням коефіцієнта мінливості у межах досліджуваних груп не спос-

терігалось.

Отже, результати досліджень у стаді симентальської породи ПП «Галекс-Агро» ще раз доводять можливість ефективного використання даного індексу в системі селекції корів для внутрішньої диференціації стада за екстер'єрним типом та відбором кращих тварин для подальшого розведення та удосконалення високопродуктивного стада тварин із гарним здоров'ям.

Важливим матеріалом для об'єктивної оцінки тварин за екстер'єрним типом, поряд із промірами, є й індекси будови тіла, які вираховані через співвідношення анатомо-морфологічно пов'язаних між собою статей екстер'єру. Саме індекси будови тіла дозволяють селекціонерам визначити тип конституції, індивідуальні особливості, ступінь та пропорційність розвитку організму, вікову мінливість, кондиції та продуктивність тварин у конкретних господарських умовах [16].

Індекси будови тіла корів-первісток різних дослідних груп, диференційованих за вим'я-масо-метричним індексом, засвідчують формування молочного типу екстер'єру корів і ще раз підтверджують гармонійний, пропорційний розвиток усіх статей тіла тварин не залежно від групи. Суттєвих закономірностей і тенденцій із підвищенням вим'я-масо-метричного індексу не вдалося встановити (табл. 2).

Таблиця 2

Індекси будови тіла корів-первісток симентальської породи залежно від величини екстер'єрного індексу

Показники, одиниці виміру	Групи корів за екстер'єрним індексом			Різниця I-III v=81	
	I – низький (n=43)	II-середній (n=86)	III-високий (n=40)	d±S.D.	td
	X±S.E.	X±S.E.	X±S.E.		
Довгоногості	45,5±0,27	45,6±0,13	45,3±0,24	+0,2±0,36	0,45
Формату	126,0±0,47	127,1±0,29	127,2±0,56	-1,2±0,73	1,59
Компактності	119,2±0,50	119,3±0,27	119,1±0,48	+0,1±0,69	0,20
Масивності	150,2±0,77	151,6±0,31	151,4±0,79	-1,2±1,10	1,10
Костистості	14,3±0,11	14,4±0,08	14,4±0,14	-0,2±0,18	0,87

Варто відмітити, що відхилення від молочного типу у бік подвійної продуктивності спостерігався за індексом формату, який визначається, як співвідношення навкісної довжини тулуба до висоти у холці. Значення даного індексу варіювало у межах груп від 126,0 до 127,2 %. Лише за даним індексом спостерігалась статистично значуща різниця на користь тварин III-ї порівняно із I-ю групою (P<0,05).

Вим'я – це найважливіша ознака екстер'єру молочної

худоби, яка оцінюється за його будовою та структурою. Параметри вим'я спричиняють суттєвий вплив на: рівень надоїв, пристосованість до машинного доїння, травмування та інфікування вим'я. Вим'я корів, які розводяться на сучасних молочних комплексах повинно характеризуватися відповідними параметрами [17–19].

У ПП «Галекс-Агро» доїння проводиться у доїльному залі, тому закордонними спеціалістами, які проводять кон-

сультування, складання плану підбору, особлива увага надається такому важливому питанню, як селекція за параметрами вим'я та підбору препотентних бугаїв, оскільки від цього напрямку залежить рівень рентабельності господарства.

У зв'язку із вищезазначеним, у своїх дослідженнях ми проаналізували вплив вим'я-масо-метричного індексу на морфологічні властивості вим'я корів симентальської породи чеської селекції (табл. 3). Виявлено істотний рівень міжгрупової диференціації за переважно більшістю показників морфологічних властивостей вим'я корів різних груп, диференційованих за вим'я-масо-метричним індексом. Це є цілком закономірним, оскільки даний екстер'єрний індекс, крім живої маси та низки традиційних лінійних промірів будови

тіла, також включає об'єм вим'я. Це все у сукупності дає можливість з більшою точністю прогнозувати рівень молочної продуктивності корів і проводити непряму селекцію за даним індексом. Також, як і за промірами будови тіла, так і за морфологічними властивостями вим'я, спостерігається стаке вірогідне збільшення практично за всіма досліджуваними ознаками вим'я корів досліджуваного стада із зростанням вим'я-масо-метричного індексу. Тобто корови стають більш пристосованими до машинного доїння на сучасному комплексі. Виключенням із загальної закономірності є криволінійна зміна таких морфологічних ознак, як відстань від дна вим'я до землі та діаметр задніх дійок, що можна пояснити, на нашу думку, невеликою чисельністю вибірки у межах досліджуваних груп.

Таблиця 3

Морфологічні властивості вим'я корів-первісток симентальської породи залежно від величини екстер'єрного індексу

Показник, одиниці виміру	Групи корів за екстер'єрним індексом			Різниця I-III v=81	
	I – низький (n=43)	II-середній (n=86)	III-високий (n=40)	d±S.D.	td
	X±S.E.	X±S.E.	X±S.E.		
Обхват вим'я, см	115,0±1,23	119,9±0,69	129,1±1,12	-14,2±1,67	8,50 ³
Довжина вим'я, см	35,7±0,56	39,2±0,43	46,2±0,69	-10,5±0,89	11,77 ³
Ширина вим'я, см	26,4±0,39	30,5±0,31	34,8±0,44	-8,4±0,59	14,23 ³
Глибина вим'я, см	27,2±0,42	30,1±0,34	34,2±0,56	-7,0±0,70	9,97 ³
Відстань від дна вим'я до землі, см	59,1±0,77	59,0±0,59	56,5±0,85	2,6±1,15	2,26 ¹
Довжина передніх дійок, см	6,0±0,20	6,3±0,14	6,8±0,27	-0,7±0,34	2,16 ¹
Довжина задніх дійок, см	5,1±0,22	5,3±0,15	5,7±0,23	-0,6±0,32	2,00 ¹
Відстань між передніми дійками, см	14,5±0,44	16,2±0,39	16,4±0,60	-1,9±0,75	2,52 ¹
Відстань між задніми дійками, см	8,3±0,40	8,2±0,26	9,3±0,48	-1,0±0,63	1,53
Відстань між боковими дійками, см	12,6±0,39	14,4±0,32	14,4±0,56	-1,9±0,69	2,72 ²
Діаметр передніх дійок, мм	2,2±0,03	2,2±0,02	2,3±0,03	-0,1±0,04	3,19 ²
Діаметр задніх дійок, мм	2,3±0,02	2,2±0,02	2,9±0,09	-0,6±0,49	1,26

Зокрема обхват вим'я зріс від 115,0 до 129,1 см; довжина – 35,7-46,2; ширина – 26,4 і 34,8 см; глибина 27,2 – 34,2; довжина передніх та за задніх дійок – відповідно порівнянь у 10 випадках виявилась вірогідною (P<0,05–0,001), що становить 84 %. Узагальнюючий критерій достовірності Стьюдента між групами становив: I-II – 2,60, I-III – 5,12; II-III – 3,52.

Отримані результати досліджень також підтвердили можливість ефективного використання даного індексу для відбору корів та селекції на покращення ознак вим'я і, як результат, збільшення молочної продуктивності.

Основною метою і головним напрямом селекції молочної худоби є підвищення кількості молока високої якості і збільшення тривалості її господарського використання у

6,0-6,8 та 5,1-5,7; відстань між передніми дійками – 14,5-16,4 см. Максимальна різниця спостерігалася між крайніми групами, яка із 12 сучасних умов виробництва. Тому, саме рівень рентабельності галузі молочного скотарства визначається показниками молочної продуктивності корів. Саме молочна продуктивність є основним показником ефективності застосування того чи іншого селекційного прийому і визначає конкурентоздатність молочних стад, порід великої рогатої худоби [9, 20, 21].

За результатами досліджень встановлено, що в однакових умовах годівлі, утримання і доїння тварини всіх груп характеризуються високою молочною продуктивністю (табл. 4).

Таблиця 4

Молочна продуктивність корів-первісток симентальської породи залежно від величини екстер'єрного індексу

Показники, одиниці виміру	Групи корів за екстер'єрним індексом			Різниця I-III v=81	
	I – низький (n=43)	II-середній (n=86)	III-високий (n=40)	d±S.D.	td
	X±S.E.	X±S.E.	X±S.E.		
Тривалість лактації, днів	339,2±9,64	356,9±6,41	369,0±9,51	-29,8±13,54	2,20 ¹
Надій за лактацію, кг	7496±298,9	8176±225,3	8759±319,85	-1263±437,8	2,88 ²
Надій за 305 днів, кг	6450±170,2	6885±136,5	7057±166,55	-607±238,2	2,55 ¹
Вміст жиру у молоці, %	4,36±0,04	4,25±0,03	4,27±0,05	+0,08±0,06	1,31
Молочний жир, кг	280,0±7,05	291,1±5,57	301,3±7,67	-21,3±10,42	2,04
Вміст білка у молоці, %	3,50±0,03	3,52±0,02	3,50±0,04	+0,00±0,05	0,04
Молочний білок, кг	225,2±5,90	241,3±4,64	246,8±6,39	-21,7±8,70	2,49 ¹
Молочний жир і білок, кг	505,2±12,72	532,4±10,04	548,1±13,66	-42,9±18,67	2,30 ¹
Відносна молочність, кг	1205,0±35,67	1164,8±24,24	1217,7±39,61	-12,7±53,31	0,24

У результаті порівняння середніх значень ознак молочної продуктивності корів-первісток симентальської породи різних груп, диференційованих за екстер'єрним індексом, вдалося встановити суттєві міжгрупові відмінності і здійснити диференціацію груп тварин досліджуваного стада за показниками молочної продуктивності за статистично значущою міжгруповою різницею у більшості випадків.

Загалом, міжгрупова різниця за показниками молочної продуктивності виявилась статистично значущою у 9 випадках із 27, що складає 33 % від загальної кількості пар порівнянь. Максимальна міжгрупова різниця виявилась між крайніми групами. Статистично значущою різницею на користь тварин III групи не було виявлено лише за якісними показниками молочної продуктивності. Варто відмітити, що із підвищенням вим'я-масо-метричного індексу спостерігається прямолінійне зростання кількісних ознак молочної продуктивності (надій за 305 днів і всю лактацію, молочний жир і білок) і зменшення якісних (вміст жиру і білка).

Порівняно висока фенотипова мінливість у межах всіх груп спостерігалась за надоем за всю лактацію (23,2-26,2 %) та відносною молочністю (19,3-20,6 %). Невисокою фенотиповою мінливістю характеризуються такі ознаки, як вміст жиру (6,2-7,3 %) та білка у молоці (5,9-7,5 %). Загалом коефіцієнти мінливості всіх ознак молочної продуктивності були вищими у корів I-ї групи порівняно з ровесницями III-ї, що також свідчить про вищу консолідованість тварин III-ї групи порівняно із I-ю.

Отже, кращими кількісними показниками молочної продуктивності відзначилися тварини III-ї групи, найгіршими – I-ї групи, статистично значущою різницею за якісними показниками не спостерігалось. Відбір тварин за вим'я-масо-метричним індексом сприятиме не лише покращенню ек-

стер'єру, а і значному збільшенню кількісних показників молока при несуттєвому впливі на якісні.

Відтворення корів, за останні роки, є ключовою проблемою галузі молочного скотарства в Україні та світі та важливим аспектом рівня рентабельності. Особливо проблема відтворення корів спостерігається у високопродуктивних стадах. Основними причинами погіршення відтворної здатності є: спрямована однобічна селекція на зростання надю, ембріональна смертність, висока концентрація тварин на обмежених територіях, обмежений моціон, незадовільна робота техніка штучного осіменіння. Ці несприятливі фактори у комплексі з посиленням проявом лактаційної домінантності тягнуть за собою тривале безпліддя корів і знижують темпи відтворення молочних стад в цілому [13-17]. Регулярні отелення протягом тривалого періоду часу є передумовою економічної ефективності галузі, які дають можливість більш ефективно проводити селекцію у стаді, шляхом відбору та підбору тварин.

У зв'язку з цим, дослідження окресленої проблеми є достатньо актуальним, тому нами і було досліджено вплив вим'я-масо-метричного індексу на ознаки відтворення (табл. 5).

Аналізом даних таблиці було встановлено, що із підвищенням екстер'єрного індексу спостерігається статистично значуще погіршення основних біологічних періодів відтворення. Найкращими показниками відтворення відзначилися тварини I-ї групи, найгіршими – III-ї. Тобто тварини, які характеризувалися вищою молочною продуктивністю, відповідно, мали гірші показники відтворення, що ще раз підтверджує антагонізм між молочною продуктивністю та відтворною здатністю.

Таблиця 5

Відтворювальна здатність корів-первісток симентальської породи залежно від величини екстер'єрного індексу

Показники, одиниці виміру	Групи корів за екстер'єрним індексом			Різниця I-III v=81	
	I – низький (n=43)	II-середній (n=86)	III-високий (n=40)	d±S.D.	td
	X±S.E.	X±S.E.	X±S.E.		
Вік 1-го отелу, днів	833,8±8,26	857,0±12,95	860,4±12,84	-26,6±15,27	1,74
Сервіс період, днів	111,7±7,50	128,0±5,32	136,0±7,92	-24,4±10,91	2,23 ¹
Сухостійний період, днів	55,2±1,32	54,1±1,06	53,5±1,36	+1,7±1,90	0,90
Міжотельний період, днів	391,7±8,62	411,1±5,95	422,0±9,03	-30,4±12,49	2,43 ¹
Тривалість тільності, днів	280,0±1,94	283,1±1,22	286,0±2,84	-6,0±3,44	1,75
Коефіцієнт відтворної здатності	0,95±0,02	0,90±0,01	0,88±0,02	+0,07±0,03	2,48 ¹

Встановлено, що найнижчим віком першого отелення (833,8 днів), сервіс-періодом (111,7 днів), тривалістю тільності (280,0 днів), міжотельним періодом (391,7 днів) і як наслідок найкращим коефіцієнтом відтворної здатності (0,95) відзначилися тварини першої групи. Найменшим сухостійним періодом характеризувалися тварини III-ї групи (53,5 днів). Загалом, різниця виявилась статистично значущою (P<0,05) лише між тваринами крайніх груп за тривалістю сервіс- та міжотельного періодів, коефіцієнтом відтворної здатності, що становить 50 % від загальної чисельності вправаних ознак.

Коефіцієнти фенотипової консолідованості дають можливість об'єктивно диференціювати різні селекційні групи тварин за даним індексом та виявити однорідність або різномірність за досліджуваними ознаками.

Фенотиповий прояв консолідованості корів-первісток симентальської породи за ознаками екстер'єрного типу і продуктивності вивчали у динаміці зростання значення вим'я-масо-метричного індексу в межах трьох груп, для цього були обраховані коефіцієнти фенотипової консолідованості даних ознак (рис.1).

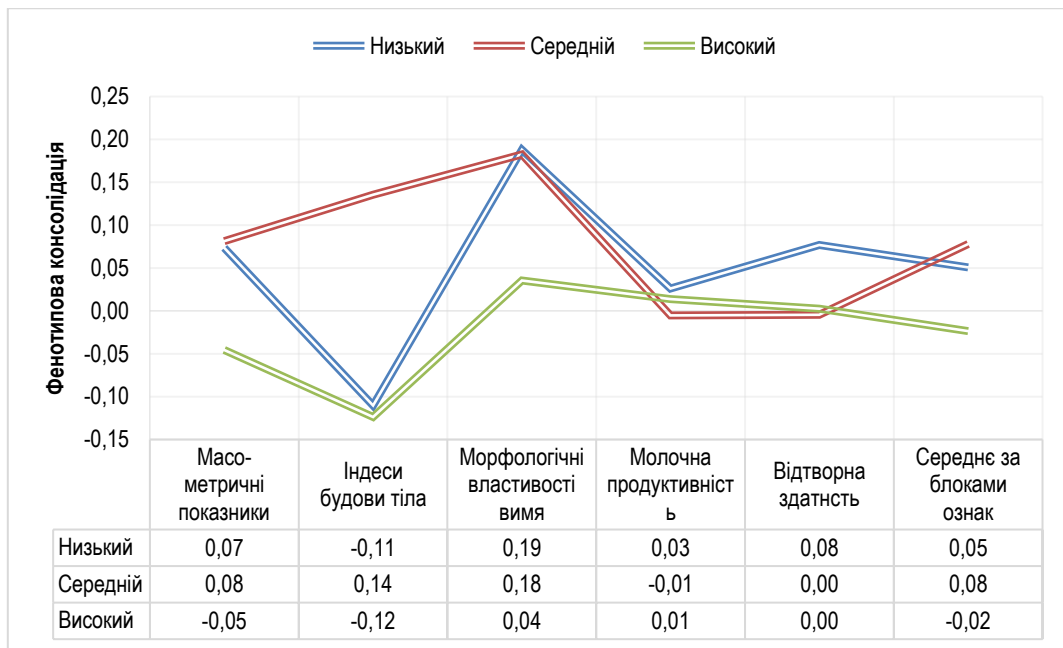


Рис. 1. Ступінь фенотипової консолідації тварин різних груп за блоками вивчених ознак

Суттєвих закономірностей у динаміці зростання значення екстер'єрного індексу не вдалося встановити. Проте, слід відмітити деякі тенденції. Зокрема, найменшою мінливістю коефіцієнтів консолідації характеризуються ознаки морфологічних властивостей вим'я та відтворної здатності, найбільшою – молочної продуктивності та індекси будови тіла. За ступенем фенотипової консолідації за всіма блоками вивчених ознак групи, диференційовані за вим'я-масо-метричним індексом, розмістились у такій послідовності: II група – + 0,08; I група – +0,05; III група – -0,02. Тобто, значення коефіцієнтів фенотипової консолідації тварин різних груп у середньому характеризуються як додатнім, так і від'ємним значенням при незначній мінливості. Від'ємним

значенням узагальненого середнього коефіцієнта консолідації за всіма блоками ознак характеризуються тварини із найбільшим значенням вим'я-масо-метричного індексу, що свідчить про значну їх гетерозиготність у межах групи і можливість ефективної селекції на покращення досліджуваних ознак у стаді.

Результати дисперсійного аналізу, які виражені математично і підтверджені статистично, дають можливість визначити частку впливу досліджуваних чинників у загальній мінливості ознак, що вивчаються. За використання однофакторного дисперсійного аналізу підтверджено вплив екстер'єрного індексу на прояв досліджуваних комплексів ознак (рис. 2).

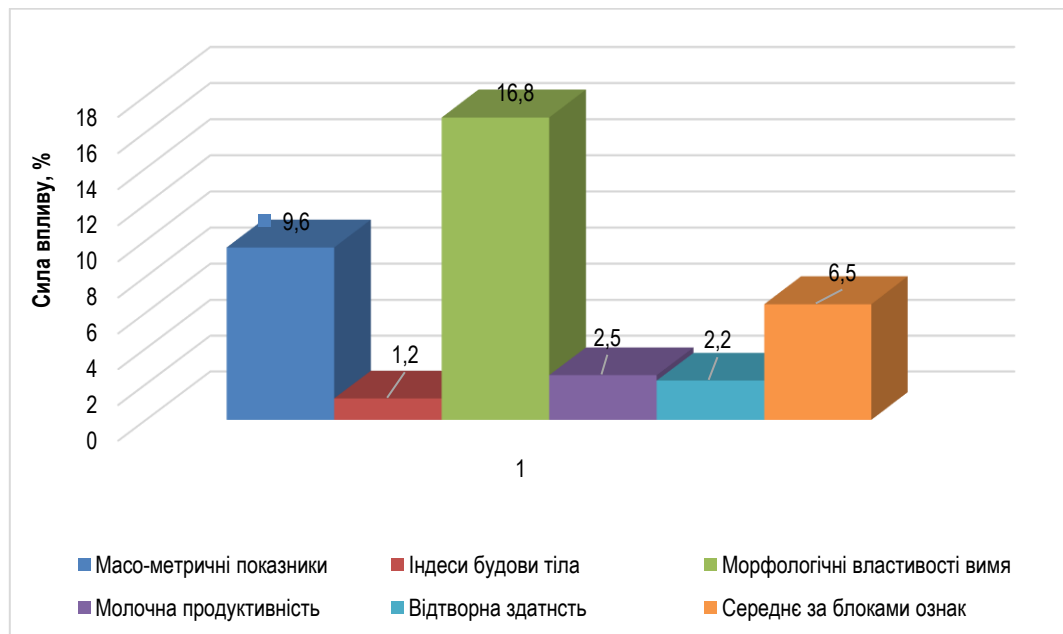


Рис. 2. Сила впливу екстер'єрного індексу на досліджувані блоки ознак

На рисунку 2 зображена узагальнена сила впливу екстер'єрного індексу на досліджувані комплекси ознак.

Даний рисунок яскраво ілюструє, що найбільший вплив спостерігався на морфологічні властивості вим'я (16,8%), а найменший – на відтворну здатність (1,2). Загалом узагальнена середня сила впливу вим'я-масо-метричного індексу на всі блоки досліджуваних ознак становила 6,5 % і у 47% випадків із загального числа ознак виявилась достовірною ($P < 0,05 - 0,001$).

У межах досліджуваних блоків ознак спостерігалась значна мінливість сили впливу, як за значенням, так і за вірогідністю. Зокрема, сила впливу величини вим'я-масо-метричного індексу у загальній частці мінливості основних промірів вим'я (обхват, довжина, ширина, глибина передньої частки вим'я) займає значний відсоток – від 34 до 53 %. Вплив цього фактору підтверджується статистично ($< 0,001$), тому це необхідно враховувати у подальшій селекційній роботі. Також виявлений незначний, проте статистично значущий вплив ($< 0,05 - < 0,001$) на розміщення та діаметр передніх сосків корів (4–8 %).

Рівень та достовірність ($P < 0,05 - 0,001$) коефіцієнтів сили впливу величини вим'я-масо-метричного індексу на показники екстер'єру, а саме промірів статей тіла первісток ($\eta^2 = 4,0 - 15,0\%$) та їх живої маси ($\eta^2 = 11,0\%$), що свідчить про доцільність застосування відбору корів за даним індексом. Слід звернути увагу, що статистично-значущого впливу на індекси будови тіла з боку величини вим'я-масо-метричного індексу не спостерігалось.

Серед ознак молочної продуктивності виявлений

статистично-значущий вплив на надій тварин за усю лактацію ($P < 0,05$). На решту ознак значного та статистично значущого впливу з боку даного екстер'єрного індексу не виявлено. Це стосується і відтворної здатності корів – сила впливу виявилась незначною (від 1 до 4 %) та недостовірною ($P > 0,05$).

Висновки. За результатами проведених досліджень обґрунтована доцільність відбору корів симентальської породи за вим'я-масо-метричним індексом, адже виявлення і використання тварин з бажаними параметрами сприятиме покращенню їх екстер'єру, живої маси та, як наслідок призведе в подальшому підвищенню рівня молочної продуктивності, що є досить важливим у селекційному процесі поліпшення заводського стада.

Із підвищенням значення вим'я-масо-метричного індексу у корів відмічається статистично значуща закономірність зростання переважної більшості масо-метричних показників екстер'єру, морфологічних властивостей вим'я, молочної продуктивності при деякому погіршенні ознак відтворної здатності.

Найбільша сила впливу екстер'єрного індексу спостерігалась на морфологічні властивості вим'я (16,8%), а найменша – на відтворну здатність (1,2). Загалом узагальнена середня сила впливу вим'я-масо-метричного індексу на всі блоки досліджуваних ознак становила 6,5 % і у 47% випадків із загального числа порівнянь виявилась вірогідною ($P < 0,05 - 0,001$).

Список використаної літератури:

1. Петренко І. П., Єфіменко С. Т., Мохначова О. І., Цапко В. А. Молочна продуктивність симентальських первісток залежно від екстер'єрних типів та індексів. Розведення і генетика тварин. 2011. № 45. С. 199–206.
2. Гончаренко І. В. Селекційні індекси у системі селекції молочних корів. К.: Аграрна наука, 2007. 68 с.
3. Боднар П. В., Боднар М. Р. Використання селекційних індексів за комплексом фенотипових ознак у селекції молочної худоби та диференціації за господарським призначенням. Біологія тварин. 2015. Т. 17. № 4. С. 163
4. Гончаренко І. В. Система інформаційного забезпечення і прискорення селекційного процесу в молочному скотарстві. Збірник наукових праць ВНАУ. 2010. № 5 (45). С. 21–24.
5. Шабля В., Синицька О. Селекційний індекс позитивного прибутку племінних бугаїв молочних порід. Тваринництво України № 3–4. 2014. С. 36–40.
6. Рубан С. Ю., Костенко О. І., Даншин В. О., Бакадоров П. П. Методологія оцінки змін у популяціях молочної худоби як засіб визначення стратегії їх селекційного удосконалення. Науковий вісник НУБіП України. 2009. № 138. С. 39–47.
7. Ferguson G. Don't blame high milk production. Western Dairy Business. 2002. № 2. Р. 23–25.
8. Бабік Н. П. Тривалість та ефективність довічного використання корів голштинської породи залежно від селекційних індексів їх предків. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2017. Вип. 5/1 (31). С. 16–21.
9. Пелехатий М. С., Кочук-Яценко О. А. Молочна продуктивність та екстер'єрний тип корів-первісток української чорно-рябої молочної породи залежно від вим'я-масо-метричного індексу. Розведення і генетика тварин. Київ. 2019. Вип. 57. С. 102–110.
10. Пелехатий М. С., Піддубна Л. М., Кучер Д. М., Кочук-Яценко О. А. Ефективність використання непрямого відбору молочних корів за масо-метричними параметрами. Агропромислове виробництво Полісся. 2018. – Вип. 11. С. 96–100.
11. Полковникова А. П., Фролов М. М., Мальцев А. С. Методические рекомендации по управлению селекционным процессом в стадах и породном массиве крупного рогатого скота. Х. : НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР, 1987. 40 с.
12. Петренко І. П., Полупан Ю. П. Прогнозування продуктивності молочних корів. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2003. Вип. 7. С. 163–169.
13. Полупан Ю. П. Методи визначення ступеня генотипової консолідації селекційних груп тварин. Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві. К. : Аграр. наука. 2005. С. 52–61.
14. Кондратьева Т. Н. Влияние генетических и средовых факторов на продуктивные и экстерьерные признаки айширского скота: автореф. дис. ... канд. с. х. наук. СПб., 2002. 22 с.
15. Лефлер Т. Ф., Багаев В. В. Характеристика экстерьера методом промеров и индексов телосложения. Вестник Красноярского государственного агроуниверситета. 2014. Вып. 9. С. 142–146.
16. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Сполучена мінливість промірів та індексів будови тіла з надоем корів української чорно-рябої молочної породи. Розведення і генетика тварин. № 50. 2015. С. 96–102.
17. Хмельничий Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції молочної худоби : монографія. Суми : Мрія, 2007.

18.Бащенко М. І., Хмельничий Л. М. Морфологічні властивості вим'я молочної худоби. Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва. Вип. 4. 2004. С. 21–32.

19.Пелехатий М. С., Піддубна Л. М., Кучер Д. М., Кочук-Ященко О. А. Масо-метричні параметри тулуба корів-первісток голштинської та українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід в умовах молочного комплексу. Вісник Сумського нац. аграр. ун-ту. Наук. журнал. Серія «Тваринництво». Суми. 2016. Вип. 7 (30). С. 82–88.

20.Піддубна Л. М. Ефективність використання генофонду голштинської породи при формуванні регіональної популяції чорно-рябої молочної породи Зб. наук. Пр. Подільського держ. аграр.-техн. ун-ту. 2010. Вип. 18. С.151–154.

21.Полупан Ю. П. Онтогенетичні та селекційні закономірності формування господарські корисних ознак молочної худоби : дис. ... доктора с.-г. наук. : 06.02.01. Ін-т розведення і генетики тварин НААН. с. Чубинське Київської обл., 2013. 694 с.

22.Пелехатий М. С., Ковальчук Т. І. Молочна продуктивність та відтворна здатність корів українських новостворених молочних порід різних генотипів. Вісник Державного агроєкологічного університету. Житомир. 2005. № 2. С. 184–191.

23.Гончар О. Ф., Сотніченко Ю. М. Селекційні аспекти формування відтворної здатності у корів молочних порід. Розведення і генетика тварин. 2015. Вип. 50. С. 200–207 .

24.Гончарук М. С. Аналіз порушення відтворення у стаді молочної худоби. Розведення і генетика тварин. 2018. Вип. 55. С. 179–186.

25.Козирь В., Мовчан Т. Підвищення надоїв може погіршити відтворення. Тваринництво України. 2010. № 10. С. 16–19.

26.Підпала, Т., Цхвітава О., Ясевін С. Відтворення великої рогатої худоби за безприв'язного утримання. Тваринництво України. 2011. № 7. С. 10–12.

References:

1. Petrenko, I. P., Yefimenko, S. T., Mokhnachova, O. I. and Tsapko V. A., 2011. Molochna produktyvnist symentalskykh pervistok zalezno vid eksterierykh typiv ta indeksiv [Dairy productivity of Simmental firstborns depending on exterior types and indices]. Rozvedennia i henetyka tvaryn, no 45, pp. 199–206.

2. Honcharenko, I. V., 2007. Seleksiini indeksy u systemi seleksii molochnykh koriv [Breeding indices in the system of selection of dairy cows]. K.: Ahrarna nauka.

3. Bodnar, P. V. and Bodnar, M. R., 2015. Vykorystannia seleksiinykh indeksiv za kompleksom fenotypovykh oznak u seleksii molochnoi khudoby ta dyferentsiatsii za hospodarskym pryznachenniam [The use of selection indices for a set of phenotypic traits in the selection of dairy cattle and differentiation by economic purpose]. Bioloheia tvaryn, T. 17, no 4. pp. 163.

4. Honcharenko, I. V., 2010. Systema informatsiinoho zabezpechennia i pryskorennia seleksiinoho protsesu v molochnomu skotarstvi [System of information support and acceleration of selection process in dairy cattle breeding]. Zbirnyk naukovykh prats VNAU, no 5 (45), pp. 21–24.

5. Shablia, V. and Synytska O., 2010. Seleksiinyi indeks pozhyttievoho prybutku plemnykh buhaiv molochnykh porid [Selection index of life expectancy of pedigree bulls of dairy breeds]. Tvarynystvo Ukrainy, no 3–4, pp. 36–40.

6. Ruban, S. Yu., Kostenko, O. I., Danshyn, V. O. and Bakadorov, P. P., 2009. Metodolohiia otsinky zmin u populatsiiah molochnoi khudoby yak zasib vyznachennia stratehii yikh seleksiinoho udoskonalennia [Methodology for assessing changes in dairy cattle populations as a means of determining the strategy of their selection improvement]. Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy, no 138, pp. 39–47.

7. Ferguson, G., 2002. Don't blame high milk production. Western Dairy Business, no 2. P. 23–25.

8. Babik, N. P., 2017. Tryvalist ta efektyvnist dovichnoho vykorystannia koriv holshtynskoi porody zalezno vid seleksiinykh indeksiv yikh predkiv [Duration and efficiency of lifelong use of Holstein cows depending on the breeding indices of their ancestors]. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu, issue 5/1 (31), pp. 16–21.

9. Pelekhayti, M. S. and Kochuk-Yashchenko, O. A., 2019. Molochna produktyvnist ta eksterieryni typ koriv-pervistok ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody zalezno vid vymia-maso-metrychnoho indeksu [Dairy productivity and exterior type of first-born cows of the Ukrainian black-spotted dairy breed depending on the udder-mass-metric index]. Rozvedennia i henetyka tvaryn. Kyiv, issue 57, pp. 102–110.

10. Pelekhayti, M. S., Pidubna, L. M., Kucher, D. M. and Kochuk-Yashchenko, O. A., 2018. Efektyvnist vykorystannia nepriamoho vidboru molochnykh koriv za maso-metrychnymy parametramy [Efficiency of using indirect selection of dairy cows by mass-metric parameters]. Ahropromyslove vyrobnytstvo Polissia, issue 11, pp. 96–100.

11. Polkovnikova, A. P., Frolov, M. M. and Maltsev A. S., 1987. Metodicheskie rekomendatsii po upravleniyu selektsionnyim protsessom v stadah i porodnom massive krupnogo roगतого skota [Methodological recommendations for the management of the selection process in herds and breed mass of cattle]. H. : NIIZh Lesostepi i Polesya USSR.

12. Petrenko, I. P. and Polupan, Yu. P., 2003. Prohnozuvannia produktyvnosti molochnykh koriv [Forecasting the productivity of dairy cows]. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia «Tvarynystvo», issue 7, pp. 163–169.

13. Polupan, Yu. P., 2005. Metody vyznachennia stupenia henotypovoi konsolidatsii seleksiinykh hrup tvaryn [Methods for determining the degree of genotypic consolidation of breeding groups of animals]. Metodyky naukovykh doslidzhen iz seleksii, henetyky ta biotekhnolohii u tvarynytsstvi. K. : Ahrar. nauka, pp. 52–61.

14. Kondrateva, T. N., 2002. Vlyanye henetycheskykh y sredovykh faktorov na produktyvnyie y eksterieryni pryznaky aishyrskoho skota [The influence of genetic and environmental factors on the productive and exterior traits of Ayshir cattle]: avtoref. dys. ... kand. s. kh. nauk, SPb.

15. Lefler, T. F. and Bagaev, V. V., 2014. Harakteristika eksterera metodom promerov i indeksov teloslozheniya. Vestnik

Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrouniversiteta [Characteristics of the exterior by the method of measurements and body build indices]. issue 9, pp. 142–146.

16. Khmelnychi, L. M., and Vechorka, V. V., 2015. Spoluchena minlyvist promiriv ta indeksiv budovy tila z nadoiem koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Combined variability of measurements and body structure indices with milking of cows of the Ukrainian black-spotted dairy breed]. Rozvedennia i henetyka tvaryn, issue 50, pp. 96–102.

17. Khmelnychi, L. M., 2007. Otsinka eksterieru tvaryn v systemi selektsii molochnoi khudoby : monohrafiia [Evaluation of the exterior of animals in the system of selection of dairy cattle: a monograph]. Sumy : Mriia.

18. Bashchenko, M. I. and Khmelnychi, L. M. Morfolohichni vlastyvoli vymeni molochnoi khudoby [Morphological properties of the udder of dairy cattle]. Visnyk Cherkaskoho instytutu ahropromyslovoho vyrobnytstva, issue 4, pp. 21–32.

19. Pelekhatyi, M. S., Pidubna, L. M., Kucher, D. M. and Kochuk-Yashchenko O. A., 2016. Maso-metrychni parametry tuluba koriv-pervistok holshtynskoi ta ukraïnskykh chorno-riaboi i chervono-riaboi molochnykh porid v umovakh molochnoho kompleksu [Mass-metric parameters of the body of first-born cows of Holstein and Ukrainian black-spotted and red-spotted dairy breeds in the conditions of the dairy complex]. Visnyk Sums'koho nats. ahrar. un-tu. Nauk. zhurnal. Seria «Tvarynnytstvo». Sumy, issue 7 (30), pp. 82–88.

20. Pidubna, L. M., 2010. Efektyvnist vykorystannia henofondu holshtynskoi porody pry formuvanni rehionalnoi populatsii chorno-riaboi molochnoi porody [The efficiency of using the gene pool of the Holstein breed in the formation of the regional population of black-spotted dairy breed]. Zb. nauk. Pr.. Podil'skoho derzh. ahrar.-tekhn. un-tu, issue 18, pp. 151–154.

21. Polupan Yu. P., 2013. Ontohenetychni ta selektsiini zakonomirnosti formuvannia hospodarsky korysnykh oznak molochnoi khudoby : dys. ... doktora s.-h. nauk. : 06.02.01 [Ontogenetic and selection patterns of formation of economically useful traits of dairy cattle: dis. ... Doctor of agricultural sciences Science. : 06.02.01]. In-t rozvedennia i henetyky tvaryn NAAN. s. Chubynske Kyivskoi obl.

22. Pelekhatyi M. S. and Kovalchuk T. I., 2005. Molochna produktyvnist ta vidtvorna zdattist koriv ukraïnskykh novostvorenykh molochnykh porid riznykh henotypiv [Dairy productivity and reproductive ability of cows of Ukrainian newly created dairy breeds of different genotypes]. Visnyk Derzhavnogo ahroekolohichnoho universytetu. Zhytomyr, no 2, pp. 184–191.

23. Honchar O. F. and Sotnichenko Yu. M., 2015. Selektiini aspekty formuvannia vidtvornoï zdattosti u koriv molochnykh porid [Selection aspects of reproductive ability formation in dairy cows]. Rozvedennia i henetyka tvaryn, issue 50. pp. 200–207 .

24. Honcharuk, M. S., 2018. Analiz porushennia vidtvorennia u stadi molochnoi khudoby. Rozvedennia i henetyka tvaryn [Analysis of reproductive disorders in dairy cattle]. Rozvedennia i henetyka tvaryn, issue 55, pp. 179–186.

25. Kozyr, V. and Movchan, T., 2010. Pidvyshchennia nadoiv mozhe pohirshyty vidtvorennia [Increased milk yield may impair reproduction]. Tvarynnytstvo Ukrainy, no 10, pp. 16–19.

26. Pidpala, T., Tshkhitava, O. and Yasievin S., 2011. Vidtvorennia velykoi rohatoi khudoby za bezpryiaznoho utrymannia [Reproduction of cattle with loose housing]. Tvarynnytstvo Ukrainy, no 7, pp. 10–12.

Kochuk-Yashchenko Oleksandr Anatoliiovych, Ph.D. of Agricultural Sciences

Kucher Dmytro Mykolaiovych, Ph.D. of agricultural sciences

Shapran Inna Valentynivna, Undergraduate

Mosiichuk Mykola Vasylovych, Undergraduate

Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)

The efficiency of index selection in herd of the Simmental breed for organic milk production

The article presents the results of selection of Simmental breed cows by udder-mass-metric index, which is a fairly reliable and effective method of determining the best animals by mass-metric parameters of a particular herd. The first-calf cows of the Simmental breed, differentiated by the size of this index, in the vast majority of cases probably differ from each other in these indicators. In general, the size of the animals by the main measurements of body structure in combination with a large live weight within the groups indicates the formation of the milk type of the exterior of the first-calf Simmental cows of the Czech selection PE "Galex-Agro". It has been established that with increasing udder-mass-metric index value of cows observed statistically significant pattern of growth of the vast majority of mass-metric indicators of the exterior, except for live weight and breast girth, where animals with average exterior index values were better. In general, in all indicators of the exterior of animals with medium and high values of this index, statistically significantly superior to peers with low values. Deviation from the milk type towards double productivity was observed by the format index, which is defined as the ratio of the oblique length of the torso to the height at the withers. The value of this index varied within groups from 126.0 to 127.2%. Only this index showed a statistically significant difference in favor of animals with a high value of udder-mass-metric index ($P < 0.05$). With an increase in the value of the external index from (10,5) do to(23,6) of cows observed increase in the duration of lactation by 29.8 days, an increase in milk yield for 305 days of lactation by 607 kg, obtained more milk fat and protein - by 21.3 and 21.7, respectively, which is confirmed by a statistically significant difference between group averages. Mathematically confirmed inverse relationship between the deterioration of reproduction and the growth of the udder-mass-metric index in cows was observed. The best indicators of reproduction were animals with low value, the worst - with high. The greatest influence of the external index was observed on the morphological properties of the udder (16.8%), and the least - on the reproductive capacity (1,2). In general, the generalized mean strength of the udder-mass-metric index effect on all blocks of the studied features was 6.5% and in 47% of the total number of comparisons was probable ($P < 0.05-0.001$).

Key words: Simmental breed, organic production, exterior, body measurements, indices, udder, force of influence.

Дата надходження до редакції: 04.09.2020 р.

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Тваринництво», випуск 2 (41), 2020

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ВВЕДЕННЯ У КОМБІКОРМ ДРІЖДЖІВ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Орішук Оксана Сергіївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
ORCID: 0000-0002-6140-870X,
oksana.orishuk@gmail.com

Цап Світлана Володимирівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
ORCID: 0000-0002-2495-949X
tsap.svetlana@i.ua

В даний час існує проблема отримання екологічно чистої продукції, що не приносить шкоди людині.

Протягом багатьох років основним засобом контролю кишкової мікрофлори птиці були кормові антибіотики. Однак, вони мають ряд суттєвих недоліків, зокрема, здатність до накопичення їх залишкових кількостей у продуктах птахівництва та розвитку стійкості й адаптації мікроорганізмів до даних препаратів у результаті їх тривалого застосування.

У науковій літературі з'явилася інформація за результатами досліджень про накопичення та збереження в органах і тканинах антибіотиків після забою тварин. Ці негативні сторони при використанні антибіотиків спонукають виробників тваринницької продукції шукати нові препарати для стимулювання росту й розвитку курчат-бройлерів, замість заборонених в Європі кормових антибіотиків.

У зв'язку з цим у нас в країні й за кордоном збільшилися дослідження з вивчення і створення препаратів, альтернативних антибіотиків. До них можна віднести пробіотики й ферментні препарати.

Введення пробіотиків у технологію вирощування молодняка – найбільш сучасний спосіб профілактики шлунково-кишкових захворювань, заснований на екологічно безпечних механізмах підтримки високого рівня колонізаційної резистентності кишечника. Використання ферментних препаратів здатне підвищити кількість корисних бактерій у кишечнику, надають позитивну дію на гнильні й умовно-патогенні мікроорганізми шлунково-кишкового тракту, а також поліпшують склад мікрофлори травного тракту (Isolauri et al., 2001; Czap & Orishuk, 2015).

Дослідження, спрямовані на вивчення впливу кормових дріжджів препарату як окремо, так і при комплексному використанні у складі пробіотичного комплексу на продуктивність й якісні показники м'яса курчат-бройлерів, є актуальними, становлять великий науковий та практичний інтерес.

Доведено, що введення їх до раціону курчат-бройлерів сприяє підвищенню продуктивності та покращенню перетравності поживних речовин раціону

Ключові слова: курчата-бройлери, раціон, дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*, продуктивність, прирости маси, перетравність.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.9>.

Вступ. Для успішного вирішення проблеми продовольчої безпеки країни велике значення надається птахівництву, як найбільш скоростиглої галузі тваринництва. В даний час багато сільськогосподарських підприємств не завжди можуть забезпечити достатні умови, що відповідають біологічним потребам вирощування птиці, що всіляко сприяє виникненню стресів (Lenkova et al., 2013).

Найбільш чутливою до різноманітних стресів є птиця з високою продуктивністю, яка відрізняється високою інтенсивністю росту та рівнем обміну речовин, подібними властивостями володіють практично всі курчата-бройлери сучасних кросів (Anadyn et al., 2006).

За короткий проміжок часу в період з добового до 6-7 тижневого віку, жива маса курчат-бройлерів збільшується в 50-60 разів. Інтенсивна діяльність всіх органів і механізмів, що регулюють захисні функції організму, обумовлюється підвищеним обміном речовин у бройлерів, що сприяє зниженню стійкості організму до дії навіть незначних факторів навколишнього середовища у високопродуктивної птиці. Цим і пояснюється відносно невисока резистентність, а

також схильність захворювань, які можуть бути викликані патогенними і умовно-патогенними збудниками (Anty'pov, 2008; Tulyakova et al. 2004; Orischuk et al., 2017).

З метою зміцнення природної резистентності птиці, підвищення її стійкості до стресів, зниження негативних наслідків антибіотикотерапії та інших необхідних технологічних прийомів, поліпшення травлення, підвищення продуктивності та збереження рекомендується застосовувати ефективні пробіотичні препарати (Bokun, 2004; Gruzauskas, 2007).

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень. В умовах інтенсифікації виробництва м'яса птиці необхідно звертати особливу увагу на якість кормів, стан травних органів птиці, зокрема, на бактеріальну мікрофлору шлунково-кишкового тракту (Zhy'la et al., 2011).

Пробіотичні препарати випускаються в рідкій, сухій і пастоподібній формі. Найбільш широко використовуються через свою технологічність їх сухі форми у вигляді капсул, порошоків, таблеток та гранул. Суха форма дозволяє поєднувати в одному препараті кілька штамів одного виду

Вісник Сумського національного аграрного університету

бактерій або бактерії різних видів. Такі препарати зберігаються не менше одного року, чітко стандартизуються і сертифікуються за показниками якості (Otchenashko, 2013).

Найчастіше у ветеринарії використовують препарати на основі мікроорганізмів травного тракту тварин, а саме *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Bacillus*, *Clostridium* і ін. Також використовують препарати на основі дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*. Дріжджі не належать до нормальної мікрофлори тварин, однак володіють вираженою антагоністичною активністю щодо широкого спектра умовно-патогенних мікроорганізмів: синтезують ряд біологічно активних речовин, стимулюють ріст мікрофлори (лакто-, біфідобактерії та ін.) і здатні забезпечувати оптимальні умови для підвищення продуктивності й зміцнення здоров'я тварин (Egorov & Kuzmenko, 2014).

Вирощування курчат-бройлерів кросу "Кобб-500" на комбікормах з введенням комплексного пробіотичного препарату з продуцентом фітазою та препарату з личинками комах *Hermetia illucens* у кількості 0,5 кг/т сприяло збільшенню середньодобового приросту живої маси курчат на 2,2 і 2,6 %. Середньодобовий приріст живої маси бройлерів кросу "Ross-308" де в складі комбікормів використовувалася пробіотик "Субтіліс", був вище на 2,5 г, тобто 4,3 %, тоді як витрати корму на одиницю приросту були нижчими на 3,8 %, ніж в контролі, відповідно. Випоювання бройлерам пробіотики "Субтіліс" дозволило нормалізувати мікрофлору шлунково-кишкового тракту курчат. Знизилася кількість небажаної мікрофлори в тонкому відділі кишечника бройлерів, що сприяло достовірному підвищенню живої маси птиці в кінці вирощування, підвищення збереженості поголів'я, середньодобового приросту й зниження витрат корму на одиницю

приросту (Lenkova et al., 2013).

З огляду на вищевикладене видно, що аналіз наукових досліджень свідчить про те, що сьогодні ведеться широкий пошук та вивчення різних кормових добавок, які могли б бути джерелом повноцінного білку, а в його складі повного комплексу амінокислот для птиці. В Україні таких кормових добавок високої якості мало, а що надходить з-за кордону відрізняється високою вартістю й часто фальсифіковані (Kaminska et al., 2009).

Тому метою наших досліджень було вивчити ефективність використання активних дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* у комбікормах курчат-бройлерів та їх вплив на продуктивність та перетравність поживних речовин раціону.

Матеріали та методи дослідження. Наукові дослідження проводили в умовах ПФФ "Агроцентр". Об'єктом дослідження були курчата – бройлери кросу "Кобб 500". Упродовж основного періоду, який тривав 42 доби, враховуючи вік курчат, виділено п'ять періодів: 0–4; 5–10; 11–23; 24–37; 38 діб і до забою, згідно зі схемою досліду (табл. 1). Згідно методики було сформовано п'ять груп по 50 голів у кожній, перша виступала контрольною, інші були дослідними. Умови вирощування та годівлі були однаковими.

Хімічний склад комбікорму, який згодовувався курчатам – бройлерам контрольної та дослідних груп був однаковий і різнився лише за вмістом дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*.

Хімічний склад кормів та посліду визначили у лабораторії кафедри технології годівлі і розведення тварин ДДАЕУ за традиційними методиками зоотехнічного аналізу.

1. Схема наукового досліду

Група, n=50	Характер годівлі
	Зрівняльний період – 5 діб
I (контрольна)	Повнораціонний комбікорм (ПК)
II – дослідна	ПК + 0,02 % дріжджів <i>Saccharomyces cerevisiae</i> замість аналогічної кількості соєвої макухи
III – дослідна	ПК + 0,04 % дріжджів <i>Saccharomyces cerevisiae</i> замість аналогічної кількості соєвої макухи
IV – дослідна	ОК + 0,06 % дріжджів <i>Saccharomyces cerevisiae</i> замість аналогічної кількості соєвої макухи
V – дослідна	ОК + 0,08 % дріжджів <i>Saccharomyces cerevisiae</i> замість аналогічної кількості соєвої макухи

Раціони нормували за вмістом енергії та поживних речовин згідно рекомендацій Свеженцова А. І. (2008). Для складання раціонів визначали фактичну поживність кормів, використаних у досліді, шляхом проведення хімічного аналізу.

Під час проведення експерименту враховували споживання корму птицею кожної піддослідної групи, хімічний склад та поживність комбікормів, збереженість поголів'я, живу масу, продуктивність. Облік приростів живої маси враховували щоденно.

Результати дослідження та обговорення. Організація повноцінної годівлі курчат-бройлерів в експерименті дає можливість одержати об'єктивні результати та логічно їх обґрунтувати. Основний раціон контрольної групи був збалансований за основними поживними речовинами згідно із нормами та рекомендаціями для бройлерів кросу "Кобб 500".

Дослідні групи отримували такий же раціон, але замість частини соєвої макухи, їм згодовували висушені

активні живі дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* згідно зі схемою експерименту. У складі комбікорму для бройлерів I (контрольної) та II, III, IV і V дослідних груп набір та кількість інгредієнтів були однаковими, тільки змінювалася кількість соєвої макухи.

Хімічний склад комбікормів, які використовували для годівлі бройлерів контрольної та дослідних груп, був близьким і різнився за поживністю незначно.

Дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* складаються з висушених живих дріжджових клітин *Saccharomyces cerevisiae* штам CNCM I-1077 (не менше 1*10⁹ КУО/г) інкапсульованих жирними кислотами, не містить генно-інженерно-модифікованих організмів.

В лабораторії НДЦ біобезпеки і екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету проводили хімічний та амінокислотний аналіз активних дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* (табл. 2).

2. Хімічний склад активних дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, %

Показник	Активні дріжджі <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
Загальна волога	8,76
Сирий жир	0,65
Сира клітковина	відсутня
Сирий протеїн за методом Кельдаля	46,77
за методом Барштейна	41,64
Небілковий азот	5,13
Сира зола	4,77
Обмінна енергія, МДж/ кг СР	362,9

Результати визначення хімічного складу активних дріжджів показали, що в них міститься сирого протеїну – 46,80 % (за методом Кельдаля) та – 41,60 % (за методом Барштейна), на небілковий азот припадало – 5,13 %, вміст сирого жиру складав 2,96 %.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що рівень обмінної енергії у 1 кг активних дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* складав 362,9 МДж/кг.

Збільшення обсягу виробництва продукції птахівництва та ефективності цієї галузі в цілому вимагає зміцнення кормової бази, організації науково-обґрунтованої повноцінної годівлі, зниження витрат кормів шляхом їх раціонального використання та застосування біологічно активних речовин. Корми в структурі собівартості продукції птахівництва займають 60-75 %, тому значні резерви збільшення рівня рентабельності виробництва полягають у підвищенні коефіцієнта корисної дії. Рецепт комбікорму курчат-бройлерів наведений в табл. 3. Дані таблиці свідчать, що комбікорм складався із зернових кормів власного виробництва. На вуглеводисті зернові корми припадало – 59,7 %, на протеїнові корми – 33,2 %, решта мінеральні та вітамінні добавки.

3. Рецепт комбікорму курчат-бройлерів

Показник	% вводу
Пшениця	31,67
Кукурудза	28,00
Соева макуха	25,1
Соняшниковий шрот	6,10
Кров'яне борошно	2,00
Монокальційфосфат	0,82
Ізвісник	1,14
Лізин сульфат (55 %)	0,49
Премікс (старт)	0,50
Сіль поварена	0,44
DL-метіонін (99 %)	0,33
L-треонін (98 %)	0,17
Холін хлорид	0,12
Адсорбент мікотоксинів	0,20
Кокцидіостатик	0,045
Сульфат міді	0,03
Фітаза + ксиланаза	0,024
Кормова добавка	0,02

Організація повноцінної годівлі бройлерів у ПФФ «Агроцентр» дає можливість одержати об'єктивні результати та логічно обґрунтувати їх. Поживність комбікорму курчат-бройлерів (табл. 4), була збалансована за основними поживними речовинами, згідно із нормами годівлі та рекомендаціями для кросу «Кобб-500».

В заключному рецепті курчат-бройлерів віком 38 днів і до забою вміст зерна пшениці збільшився до 48,5 %, зерна

кукурудзи до 20,0 %, соєвого екструдату – 14,00 та соняшникового шроту – 12,70 %. Корми тваринного походження, які містять високий рівень протеїну в складі комбікорму зменшилися: м'ясне та кров'яне борошно до 1,00 та 0,54 % відповідно.

4. Поживність комбікорму курчат-бройлерів

Показник	Одиниці виміру
В 100 г комбікорму міститься:	
Обмінної енергії, ккал	263,36
Сирого протеїну, г	22,00
Сирого жиру, г	3,90
Сирої клітковини, г	3,80
Кальцію, г	1,00
Фосфору, г	0,60
Калію, г	0,95
Натрію, г	0,18
Хлору, г	0,32
Лізину, г	1,38
Метіоніну, г	0,67
Метіонін+цистин	1,03
Треоніну, г	0,97
Валіну, г	1,03
Триптофану, г	0,22
Холіну, г	700,00
Вітаміну А	14,000
Вітаміну D ₃	5,000
Вітаміну Е	80,00

Проводячи аналіз поживності комбікорму курчат-бройлерів у цей віковий період, можемо відзначити, що підвищився рівень омінної енергії до 280 ккал та рівень сирого протеїну до 18,0 %. Адаже нам відомо, що із збільшенням вікового періоду бройлерів, рівень обмінної енергії підвищується, тоді як рівень сирого протеїну навпаки знижується.

Починаючи із перших днів вирощування, простежується і збільшення живої маси курчат-бройлерів дослідних груп, яким додатково до основного раціону вводили активні дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*.

На основі щотижневих зважувань курчат нами встановлені середньодобові прирости птиці. Якщо аналізувати динаміку живої маси курчат-бройлерів за кожен день, то необхідно відмітити, що птиця дослідних груп, якій згодували *Saccharomyces cerevisiae* мала кращі результати.

Особливо, це спостерігається з третьої доби птиці, наприклад, курчата-бройлери контрольної групи на п'яту добу мали 125,0 г, тоді як птиця IV дослідної групи вже почала їх випереджати, і мала живу масу 128,0 г, що на 3,0 г більше або 2,4 %.

Курчата-бройлери дослідних груп також переважали ровесників контрольної групи і в послідовні вікові періоди,

що добре прослідковується з восьмої доби життя, особливо це стосується птиці IV групи.

Курчата-бройлери мали вищі показники за живою масою у такі вікові періоди: 12, 15, 21, 22 та 26 добу і становила 347 г, 515, 969, 1063 і 1411 г проти 345 г, 498, 940, 1045 і 1320 г у контрольній групі. Птиця інших дослідних груп не мала суттєвих міжгрупових відмінностей.

Визначення показника збереженості поголів'я птиці дає змогу повноцінно оцінити повноцінність годівлі. Збереженість поголів'я курчат-бройлерів під час дослідів становила 97-98 %. Втрати птиці в дослідний період не були пов'язані з пошкодженням шлунково-кишкового тракту.

Встановлено, що за період дослідів найнижчий по-

казник витрат корму на одиницю приросту був у дослідних групах, який в середньому становив 1,70-1,72 кг проти 1,74 кг у контролі.

Визначення перетравності поживних речовин корму та вивчення характеру обмінних процесів в організмі птиці є одним з важливих методів оцінки кормів. Ступінь забезпечення сільськогосподарської птиці, поживними речовинами, крім наявності їх у необхідній кількості в кормосуміші, визначається і рівнем засвоюваності та використанням їх в організмі.

Проведені дослідження дали змогу виявити характер змін перетравності поживних речовин корму під впливом досліджуваних факторів, які представлені у таблиці 5.

5. Перетравність поживних речовин молодняку курчат-бройлерів, % ($n=3, \bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

Показник	Група				
	Контрольна	Дослідна			
		I	II	III	IV
Суша речовина	68,4±0,20	68,8±0,15	69,1±0,15	71,0±0,59	69,4±0,32
Сирий протеїн	69,2±0,38	70,7±0,30*	71,6±0,28*	76,3±0,37**	71,0±0,52*
Сира клітковина	20,0±0,56	20,4±0,23*	21,1±0,67*	21,6±0,75**	20,4±0,49*
Сирий жир	58,3±0,83	59,1±0,50	59,4±0,65	60,3±0,68*	59,7±0,56*

Примітка: * - $P<0,05$; ** - $P<0,01$ порівняно до контролю.

У складних процесах обміну речовин між організмом і зовнішнім середовищем головне місце належить білковому обміну. Це пояснюється перш за все специфічними фізико-хімічними і біологічними властивостями, які характеризують їх як носіїв життя, а також тим, що вони складають структурні елементи клітин і в кінцевому підсумку визначають продуктивність сільськогосподарської птиці.

Встановлено, що використання у годівлі курчат-бройлерів дослідних груп комбікормів збагачених дріжджами *Saccharomyces cerevisiae* сприяє кращому засвоєнню основних поживних речовин корму.

Доведено, що бройлери дослідних груп краще перетравлювали суху речовину корму, що вказує на ефективну дію *Saccharomyces cerevisiae* в загальному обміні речовин. Слід зазначити, що бройлери інших дослідних груп за цим показником також мали перевагу над контрольною групою.

За перетравністю сирого протеїну курчата-бройлери четвертої дослідної групи переважали не тільки контрольну групу на 7,1 %, а і інші дослідні групи – другу на 5,6 %, третю на 4,7 %, п'яту на 5,3 %.

Перетравність сирого жиру також була вище у бройлерів четвертої групи порівняно з першою контрольною групою на 2,0 %, на 1,2 % з другою, на 0,9 % з третьою та на 0,6 % з п'ятою дослідною групою. За перетравністю клітковини перевага четвертої групи складала 1,6 % порівняно з контрольною групою, на 1,2 % з другою дослідною групою,

0,5 % з третьою та 1,2 % порівняно з п'ятою дослідною групою.

Враховуючи вищезазначене можна констатувати, що застосування дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* у комбіормах курчат-бройлерів сприяє підвищенню перетравності поживних речовин в організмі птиці.

Таким чином, пробіотичні препарати у вигляді кормової добавки набувають все більшого застосування при вирощуванні птиці як з лікувальною, так і профілактичною метою. Ринок препаратів цієї групи активно розвивається і наповнюється щораз новими зразками вітчизняного та іноземного виробництва.

Висновки.

1. Результати проведених досліджень показали, що введення активних дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* до раціонів курчат-бройлерів сприяли збільшенню середньодобових приростів живої маси, за весь період вирощування найвищий середньодобовий приріст живої маси відмічено у курчат IV дослідної групи.

2. Встановлено, що додавання пробіотичної добавки в раціони птиці м'ясного напрямку продуктивності позитивно вплинуло на перетравність поживних речовин. Так, у бройлерів дослідних груп спостерігалися вищі коефіцієнти перетравності сирого протеїну на 4,7–7,1 %, сирого жиру на – 0,6–2,0 %, сирій клітковини на – 0,5–1,6 % у порівнянні з контрольною групою.

Список використаної літератури:

1. Антипов В. А. Использование пробиотиков в животноводстве. Ветеринария. 2008. Вип. 4, С. 55–58.
2. Бокун А. А. Применение пробиотиков в животноводстве. Птицеводство. 2004. Вип. 6, С. 11–15.
3. Егоров Б. В., Кузьменко Ю. Я. Роль пробиотиков в кормлении животных и сельскохозяйственной птицы. Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів ОНАХТ. Одеса, 2014, С.27–29.
4. Жила И. И., Коцюмбас И. Я., Шкиль М. И. Морфологические исследования органов иммунной системы цыплят-бройлеров при клиническом испытании эффективности пробиотика. Материалы XVII Всероссийской научно-методической конференции по патологической анатомии животных, 2011, С.141–144.
5. Камінська М. В., Колісник Г. В., Борецька Н. І. Дія біомаси дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та *Phaffia rhodozyma* на склад мікробіоценозу кишечника японських перепелів. Ветеринарна біотехнологія, 2009. Вип.15, С.134–137.
6. Ленкова Т. Н., Егорова Т. А., Меньшенин И. А. Новый пробиотик А2. Птицеводство, 2013. Вип. 4, С. 23-26.

7. Матросова Ю. В. Эффективность использования пробиотиков в кормлении птицы. Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2011, Вып. 4 (32-1), С.184-186.
8. Отченашко В. В. Пробиотики – альтернативний спосіб вирішення проблем птахівництва. [електронний ресурс], 2013.
9. Орیشук О. С., Цап С.В., Ізболдіна О.О. Ефективність використання активних дріжджів у годівлі птиці на якісні показники яєць. Збірник наукових праць БНАУ. Біла Церква, 2019. Вып. 2(150), С. 64-71.
10. Orischuk O., Tsap S., Ruban N., Khmeleva E. Use of feed additives on the palm fat base in feeding of laying hens. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Аграрна наука та харчові технології. 2017. Вып. 2(96), С. 67-72.
11. Тулякова Т. В., Пасхин А. У. Седов В. Ю. Дрожжевые экстракты. Харчова промисловість. 2004. Вып. 6, С. 591–594.
12. Цап С. В., Орیشук О. С. Вплив комплексних кормових добавок з введенням пальмового жиру на продуктивність та гістологічну будову печінки бройлерів. Збірник наукових праць БНАУ. 2015. Вып. №2 (120) , С. 165-168.
13. Anadyn A., Martonez-Larranaga M., Aranzazu-MartHnez M. Probiotics for animal nutrition in the European Union. Regulation and Safety Assessment. Regulatory Toxicology. Pharmacology, 2006. С. 45.
14. Gruzauskas R., Raceviciute-Stupeliene A., Sasyte V., Semaskaite A., Miezeliene A., Alencikiene G., Tevelis V., Gimbutas A. Effects of enzymes, organic acids mixture and prebiotics on productivity of broiler chickens and sensory attributes of the meat. Veterinarija ir zootechnika. Lietuvos veterinarijos akademija. – Kaunas, 2007. issue. 37 (59), С. 13-19.
15. McFarland L., Bernasconi P. Saccharomyces boulardii: a review of an innovative biotherapeutic agent // Microb. Ecol. Health Dis, 6, 2003. С. 157-171.
16. Orishchuk O.S., Tsap S.V., Chernenko O.M., Darmogray L.M., Chernenko O.I., Mykytiuk V.V. Environmental justification for using of active yeast in laying hens diet. Ukrainian Journal of Ecology, 2019. issue 9(2), С. 189-194.

References:

1. Antypov, V. A., 2008. Yspolzovanye probyotikov v zhyvotnovodstve. [Veterinary]. Issue. 4, pp. 55–58.
2. Bokun, A. A., 2004. Prymenenye probyotikov v zhyvotnovodstve [Poultry]. Issue. 6, pp. 11–15.
3. Ehorov, B. V. and Kuzmenko, Yu. Ya., 2014. Rol probyotikov v kormlenyy zhyvotnykh y selskokhoziaistvennoy ptytсы [Collection of scientific works of young scientists, graduate students and students of ONAHT]. – Odesa. pp. 27–29.
4. Zhyla, Y. Y., Kotsiumbas, Y. Ya and Shkyl, M. Y., 2011. Morfolohycheskye yssledovaniya orhanov ymmunnoi systemы tsupliat-broilerov pry klynycheskom uspytanyu efektyvnosty probyotyka [Materials of the XVII All-Russian Scientific and Methodological Conference on Animal Pathological Anatomy], pp. 141–144.
5. Kaminska, M. V., Kolisnyk, H.V. and Boretska, N.I., 2009. Diia biomasy drizhdzhiv Saccharomyces cerevisiae ta Phaffia rhodozyma na sklad mikrobiotsenozu kyshechnyka yaponskykh perepeliv [Veterinary biotechnology]. Issue.15, pp. 134–137.
6. Lenkova, T. N., Ehorova, T. A. and Menshenyn, Y. A., 2013. Novyyi probyotyk A2 [Poultry]. Issue 4, pp. 23-26.
7. Matrosova, Yu. V., 2011. Эффеkтыvност yspolzovaniya probyotikov v kormlenyy ptytсы. Yzvestiya Orenburshkoho hosudarstvennoho ahrarnoho unyversyteta. Issue. 4 (32-1), pp. 184-186.
8. Otchenashko, V. V., 2013. Probiotyky – alternatyvnyi sposib vyrishennia problem ptakhivnytstva. [elektronnyi resurs].
9. Orishchuk, O. S., Tsap, S. V. and Izboldina, O. O., 2019. Eффеkтыvnist vykorystannia aktyvnykh drizhdzhiv u hodivli ptytси na yakisni pokaznyky yaiets [Collection of scientific works of BNAU]. Bila Tserkva. Issue. 2(150), pp. 64-71.
10. Orischuk, O., Tsap, S., Ruban, N. and Khmeleva, E., 2017. Use of feed additives on the palm fat base in feeding of laying hens [Collection of scientific works of Vinnytsia National Agrarian University. Agricultural science and food technology]. Vinnytsia. Issue. 2(96), pp. 67-72.
11. Tuliakova, T. V., Paskhyn, A. U. and Sedov, V. Yu., 2004. Drozhzhevyye ekstrakty. [Food Industry]. Issue. 6, pp. 591–594.
12. Tsap, S. V. and Orishchuk, O. S., 2015. Vplyv kompleksnykh kormovykh dobavok z vvedenniam palmovoho zhyru na produktyvnist ta histolohichnu budovu pechinky broileriv. [Collection of scientific works of BNAU]. Bila Tserkva. Issue. №2 (120), pp. 165-168.
13. Anadyn, A, Martonez-Larranaga, M. and Aranzazu-MartHnez, M., 2006. Probiotics for animal nutrition in the European Union. Regulation and Safety Assessment. Regulatory Toxicology. Pharmacology. Pharmacology. p. 45.
14. Gruzauskas, R., Raceviciute-Stupeliene, A., Sasyte, V., Semaskaite, A., Miezeliene, A., Alencikiene, G., Tevelis, V. and Gimbutas, A., 2007. Effects of enzymes, organic acids mixture and prebiotics on productivity of broiler chickens and sensory attributes of the meat. Veterinarija ir zootechnika. Lietuvos veterinarijos akademija. Kaunas. Issue. 37 (59), pp. 13-19.
15. McFarland, L. and Bernasconi, P., 2003. Saccharomyces boulardii: a review of an innovative biotherapeutic agent // Microb. Ecol. Health Dis, 6. pp. 157-171.
16. Orishchuk, O.S. Tsap, S.V., Chernenko, O.M., Darmogray, L.M., Chernenko, O.I. and Mykytiuk, V.V., 2019. Environmental justification for using of active yeast in laying hens diet. Ukrainian Journal of Ecology. issue 9(2), pp .189-194.

O.S. Orishchuk, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

S.V. Tsap, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

Dnipro state agrarian and economic university

Productivity of chicken broilers for introduction of saccharomyces cerevisiae yeast in fodder feed

Currently, there is a problem of obtaining environmentally friendly products that do not harm people.

For many years, the main means of controlling the intestinal microflora of birds were feed antibiotics. However, they have a number of significant disadvantages, in particular, the ability to accumulate their residual amounts in poultry products and the development of resistance and adaptation of microorganisms to these drugs as a result of their long-term use.

Information has emerged in the scientific literature based on research on the accumulation and storage of antibiotics in organs and tissues after slaughter. These negative aspects of the use of antibiotics encourage livestock producers to look for new drugs to stimulate the growth and development of broiler chickens, instead of banned in Europe feed antibiotics.

As a result, we have increased research in the country and abroad on the study and development of drugs, alternative antibiotics. These include probiotics and enzyme preparations.

The introduction of probiotics in the technology of growing young animals is the most modern way of prevention of gastrointestinal diseases, based on environmentally friendly mechanisms to maintain a high level of colonization resistance of the intestine. The use of enzyme preparations can increase the number of beneficial bacteria in the intestine, have a positive effect on putrefactive and opportunistic microorganisms of the gastrointestinal tract, and improve the composition of the microflora of the digestive tract (Isolauri et al., 2001; Czap & Orishhuk, 2015).

Studies aimed at studying the effect of feed yeast drug, both individually and in combination with a probiotic complex on the productivity and quality of broiler meat, are relevant, of great scientific and practical interest.

It is proved that their introduction into the diet of broiler chickens helps to increase productivity and improve the digestibility of nutrients in the diet.

Key words: *broiler chickens, diet, yeast Saccharomyces cerevisiae, productivity, weight gain, digestibility.*

Дата надходження до редакції: 04.09.2020 р.

ВПЛИВ ГЕНОТИПОВИХ ТА ПАРАТИПОВИХ ФАКТОРІВ НА СПЕРМОПРОДУКТИВНІСТЬ БУГАЇВ

Піддубна Людмила Михайлівна
 доктор сільськогосподарських наук, доцент
 Поліський національний університет
 ORCID: 0000-0002-5893-8726
 E-mail: l.m.poddubnaya@gmail.com

Захарчук Дар'я Валеріївна
 аспірантка
 Поліський національний університет
 ORCID: 0000-0003-3026-4253
 E-mail: dashazt781@gmail.com

Досліджено вплив генотипових та паратипових факторів на спермопродуктивність голштинських бугаїв чорно- і червоно-рябої масті ТОВ «Українська генетична компанія» Житомирської області. Плідники були завезені з Німеччини та Нідерландів і перебували в однакових умовах годівлі, утримання та використання. Якісні та кількісні показники спермопродукції визначали з використанням аналізатора сім'я IVOS (система CASA). Оцінку нативної сперми проводили за ДСТУ 3535-97. Силу факторів впливу на показники спермопродуктивності бугаїв визначали однофакторним дисперсійним аналізом. Піддослідні бугаї в умовах ТОВ «Українська генетична компанія» загалом характеризуються високим відтворювальним потенціалом. Упродовж року від них отримано в середньому 106,4 якісних еякуляти, 542,0 мл якісної нативної сперми та 28361 шт. спермодоз. Річні показники спермопродуктивності виявилися досить варіабельними ($C_v=9,2-60,8\%$), що засвідчує значні індивідуальні особливості плідників. Кількість отриманих якісних еякулятів коливається в межах 32-173 шт., нативної сперми – 201-1016 мл, отриманих спермодоз – 5755-61920 шт. Об'єму еякуляту становить 3,77-7,30 мл, концентрація сперміїв в еякуляті – 1,51-3,52 млрд/мл, їх рухливість – 7,2-8,3 бала. Результати досліджень свідчать про вагомий вплив генетичних факторів на формування спермопродуктивності голштинських плідників. Від генотипу бугая та його адаптаційних можливостей більш ніж на 40 % залежить кількість та якість отриманих еякулятів і вихід спермодоз. Лінійна належність плідника значною мірою впливає на об'єм еякуляту (19,3 %) та концентрацію сперми (30,6 %). Кожна лінія вірогідно відрізняється за більшістю досліджених показників спермопродуктивності та має свої особливості. Частки впливу масті та еколого-генетичного походження бугая на кількісні і якісні показники сперми мінімальні (0,2-2,5 %). Виявлена сезонна динаміка спермопродуктивності голштинських бугаїв. Під статеві активності припадає на весняний сезон – 31,6 шт. якісних еякулятів ($P<0,05$) та 158,0 мл нативної сперми ($P>0,05$) від одного бугая. Найбільший вихід спермодоз спостерігається у зимово-весняний період – 7851-8069 шт., найменший у літньо-осінній – 6149-6293 шт. Більші за об'єм еякуляти зафіксовано влітку та восени – 5,23-5,28 мл, менші взимку та навесні – 4,90-5,00 ($P<0,001$). Рухливість сперміїв в еякулятах вища у холодну пору року (осінь-зима) – 7,9-8,0 бала, нижча у теплу (весна-літо) – 7,4-7,7 бала ($P<0,001$). Сила впливу сезону року на відтворну функцію бугаїв складає 0,8-9,3%.

Ключові слова: бугаї-плідники, голштинська порода, спермопродуктивність, генотип, лінія, сезон року, сила впливу.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.10>.

Одним з важливих завдань сільського господарства є пошук шляхів збільшення виробництва продукції тваринництва. Це можливо завдяки інтенсифікації галузі скотарства та підвищенню генетичного потенціалу продуктивності великої рогатої худоби.

Створення високопродуктивних молочних стад базується на використанні для відтворення маточного поголів'я бугаїв-плідників з високою племінною цінністю. Їх вплив на генетичне поліпшення племінних та продуктивних якостей корів становить близько 90 % [2]. Впровадження в широку практику методу штучного осіменіння й тривалого зберігання кріоконсервованої сперми дало можливість інтенсивно використовувати бугаїв-поліпшувачів та отримувати від них велику кількість висопродуктивних потомків [2]. Результати штучного осіменіння, головним чином, залежать від репродуктивних якостей тварин [16], тому при оцінці та відборі плідників велику увагу звертають на їх статеву активність, кількість та якість отриманої сперми, її запліднювальну здатність. Найкращий за походженням та екстер'єром бугай має племінну цінність тільки тоді, коли у нього високі показ-

ники відтворної здатності [5].

Результати наукових досліджень [3, 8, 23] вказують на суттєву мінливість спермопродуктивності бугаїв-плідників, спричинену цілим рядом факторів, як генотипових, так і паратипових. Про вплив індивідуальних, породних та лінійних особливостей бугаїв на кількісні та якісні показники сперми свідчать численні дослідження [6, 7, 12, 14, 19]. Й. З. Сірацьким та співавторами [13] встановлено, що вплив віку бугаїв на об'єм еякуляту залежно від породи становить в межах 24,2-30,1 %, концентрацію сперміїв – 2,6-15,2 %, їх рухливість – 4,3-18,3, стійкість сперміїв до заморожування – 8,5-15,8 %. У науковій літературі немає єдиної думки щодо впливу сезону року на показники спермопродуктивності бугаїв-плідників. Voujenane et al [15], Mathevon et al. [20] спостерігали високі показники спермопродукції у голштинських бугаїв у зимовий та весняний період, низькі – влітку. Murphy E. M. et al. [22], Snoj et al. [24] відмічають максимальні показники об'єму еякуляту та концентрації сперміїв у літній сезон. Кузєбний С. В. [9] не виявив сезонної зміни спермопродуктивності у бугаїв голштинської та споріднених

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Тваринництво», випуск 2 (41), 2020

з нею вітчизняних порід. Мінливість спермопродуктивності упродовж року може бути спричинена коливанням температури і вологості повітря навколишнього середовища, зміною тривалості світлової частини доби, перепадами атмосферного тиску, тощо [4,18,21]. Досить важливими елементами при виробництві якісної сперми є умови годівлі та утримання плідників, а також режим використання [17, 20].

Краще розуміння дії цих факторів на кількісні та якісні показники спермопродукції дозволить племпідприємствам ефективно організувати роботу з бугаями-плідниками та збільшити від них вихід якісної сперми.

У зв'язку з цим, метою наших досліджень є вивчення впливу генотипових та паратипових факторів на спермопродуктивність голштинських бугаїв-плідників в умовах ТОВ «Українська генетична компанія»

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені на поголів'ї 20 голштинських бугаїв-плідників чорно- і червоно-рябої масті віком від 3-12 років. Плідники були завезені на племпідприємство із Німеччини та Нідерландів.

Тварини знаходились в однакових умовах годівлі, утримання та використання. До щоденного раціону плідників в зимній період входить: червона морква, кормові буряки, сіно злаково-бобове, спецкомбікорм бугаїв-плідників ПК 66-448/19, яйця курячі, цукор, сіль лизунець. Влітку частину сіна замінюють на прив'ялену злаково-бобову траву і виключають коренеплоди.

Бугаїв-плідників утримують безприв'язно, в окремих індивідуальних клітках розміром 2,5x1,8 м, на дерев'яній підлозі при температурі та вологості повітря відповідно до зоогігієнічних вимог. У літній період (вдень) бугаїв утримують на вигул під навісом, де обладнаний кільцевий коридор

з металевих труб, у якому вони рухаються самостійно. Загальна відстань проходження при моціні складає 3-4 км за день.

Сперму одержують з допомогою штучної вагіни двічі на тиждень шляхом дуплетної садки на підставного бугая. Одразу після виділення бугаєм сперми взятий еякулят герметизують і через стерильний шлюз передають у лабораторію, де проходить оцінка спермопродукції.

Матеріалом для досліджень слугували відомості обліку одержаної сперми від бугаїв-плідників, форма № 1-мол. «Картка племінного бугая», а також результати власних лабораторних досліджень.

Об'єм еякуляту, концентрацію спермій в 1 мл сперми та рухливість спермій визначали на аналізаторі сім'я IVOS (система CASA). Оцінку якості нативної сперми проводили за ДСТУ 3535-97. Силу впливу генотипових і паратипових факторів на спермопродуктивність бугаїв визначали однофакторним дисперсійним аналізом [10]. Обробку первинних даних проводили методами варіаційної статистики, використовуючи комп'ютерну програму "MS Office Excel 2010".

Результати досліджень. Ефективність роботи та величину прибутку племінних підприємств визначає вихід заморожених спермодоз від плідників. Цей показник обумовлений насамперед кількістю та якістю отриманих еякулятів від бугаїв.

Дослідженнями встановлено, що голштинські бугаї-плідники в умовах ТОВ «Українська генетична компанія» характеризуються досить високими показниками спермопродуктивності – упродовж року від них отримано в середньому 106,4 якісних еякуляти, 542,0 мл якісної нативної сперми та 28361 шт. спермодоз (табл. 1).

Таблиця 1

Середнє значення та варіація річних показників спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників (n=20)

Показник, одиниці виміру	M±m	lim	σ	C _v , %
Отримано еякулятів, шт.	106,4±9,32	32-173	41,70	39,2
Отримано нативної сперми, мл	542,0±52,84	201-1016	236,32	43,6
Об'єм еякуляту, мл	5,09±0,037	3,77-7,30	1,689	33,2
Концентрація спермій, млрд/мл	2,57±0,018	1,51-3,52	0,848	33,0
Рухливість спермій, бали	7,8±0,02	7,2-8,3	0,72	9,2
Отримано спермодоз, шт.	28361±3856	5755-61920	17247	60,8

При цьому бугаї в однакових умовах утримання і використання значно відрізняються за показниками спермопродуктивності та якості спермопродукції. Кількість отриманих еякулятів від плідника коливається в межах 32-173 шт., отриманої нативної сперми – 201-1016 мл, спермодоз – 5755-61920 шт., об'єм еякуляту в межах 3,77-7,30 мл, концентрація спермій в еякуляті – 1,51-3,52 млрд/мл, їх рухливість – 7,2-8,3 бала. Найстабільнішим показником є рухливість спермій (C_v=9,2 %), найбільш мінливим – вихід спермодоз (C_v=60,8 %). Це свідчить про значні індивідуальні особливості піддослідних плідників, тобто вони суттєво різняться за відтворювальним потенціалом і адаптаційною здатністю.

На показники спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників впливає також їхня лінійна належність (табл. 2). У дослідженні не враховано лінії, що представлені

одним бугаєм.

Лідерами за виходом спермодоз (понад 42 тис. шт.) виявилися представники лінії Чіфа. Вони мають найвищу статево активність (140 якісних еякулятів упродовж року), високі показники концентрації спермій в 1 мл (понад 3 млрд) та рухливості спермій (8 балів). На другому місці опинилися бугаї лінії Елевейшна із річним виходом спермодоз 35 тис. шт. Вони характеризуються максимальним об'ємом еякуляту (5,86 мл) і найбільшою серед усіх ліній кількістю отриманої сперми (673,8 мл). Бугаї лінії Астронавта та Джоско Бесна за більшістю досліджуваних показників вірогідно не відрізняються і мають річний вихід спермодоз в межах 26 тис. шт. Мінімальну кількість якісних еякулятів і відповідно найменше спермодоз упродовж року (біля 19 тис. шт) отримано від плідників лінії Старбака.

Річні показники спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників залежно від лінійної належності

Показник, одиниці виміру	Лінія					Різниця (max-min)
	Астронавта 1458744.64	Джоско Бесна 5694028588.94	Елевейшна 1491007.65	Старбака 352790.79	Чіфа 1427381.62	
	2	2	6	4	3	
Отримано еякулятів, шт.	111,5 ±49,50	113,5 ±8,50	114,8 ±22,16	86,2 ±12,72	140,6 ±7,36	54,4±14,70***
Отримано нативної сперми, мл	560,0 ±257,00	599,2 ±1,50	673,8 ±133,40	358,5 ±39,63	599,0 ±19,00	315,3±139,20*
Об'єм еякуляту, мл	5,02 ±0,105	5,28 ±0,095	5,86 ±0,062	4,15 ±0,078	4,25 ±0,059	1,71±0,099***
Концентрація сперміїв, млрд/мл	2,24 ±0,041	2,17 ±0,027	2,70 ±0,032	2,11 ±0,025	3,34 ±0,039	1,29±0,046***
Рухливість сперміїв, бали	7,6 ±0,03	7,4 ±0,03	7,9 ±0,03	7,6 ±0,03	8,0 ±0,04	0,6±0,048***
Отримано спермодоз, шт.	26450 ±19725	26300 ±5435	35005 ±9318	18991 ±4505	42780 ±7843	23789±9044**

Порівняльне вивчення спермопродуктивності бугаїв різної масті (табл. 3) засвідчило перевагу чорно-рябих плідників за концентрацією сперміїв в 1 мл (+0,19 млрд, P<0,001) та рухливістю сперміїв в еякулятах (+0,2 бала,

P<0,001), як наслідок від них отримали упродовж року на 6249 спермодоз більше. Перевага бугаїв червоно-рябої масті – більші за об'ємом еякуляти (+0,20, P<0,001).

Таблиця 3

Річні показники спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників залежно від масті (M±m)

Показник, одиниці виміру	Масть бугая		Різниця (d±md)
	чорно-ряба	червоно-ряба	
Кількість бугаїв, гол	12	8	
Отримано еякулятів, шт.	108,2±12,72	103,6±14,39	+4,6±19,20
Отримано нативної сперми, мл	543,0±74,44	540,6±76,73	+2,4±106,9
Об'єм еякуляту, мл	5,01±0,046	5,21±0,058	-0,20±0,074***
Концентрація сперміїв, млрд/мл	2,65±0,024	2,46±0,027	+0,19±0,036***
Рухливість сперміїв, бали	7,8±0,02	7,6±0,02	+0,2±0,03***
Отримано спермодоз, шт.	30860±5449	24611±5252	+6249±7568

Відворна здатність бугаїв є індикатором їх адаптаційних можливостей та стресостійкості [1, 11]. Плідники різного генетико-екологічного походження характеризуються достатньою статевою активністю та спермопродуктивністю в

нових господарсько-кліматичних умовах. Упродовж року від них отримано у середньому 105,6-108,8 шт. якісних еякулятів, 504,4-554,6 мл якісної нативної сперми та заморожено 26903-28847 спермодоз (P>0,05) (табл. 4).

Таблиця 4

Річні показники спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників залежно від походження (M±m)

Показник, одиниці виміру	Країна походження		Різниця (d±md)
	Німеччина	Нідерланди	
Кількість бугаїв, гол	15	5	
Отримано еякулятів, шт.	105,6±11,42	108,8±16,75	-3,2±20,27
Отримано нативної сперми, мл	554,6±64,87	504,4±91,65	+50,2±112,3
Об'єм еякуляту, мл	5,25±0,043	4,63±0,062	+0,62±0,075***
Концентрація сперміїв, млрд/мл	2,59±0,022	2,50±0,030	+0,09±0,037*
Рухливість сперміїв, бали	7,8±0,019	7,7±0,024	+0,1±0,030**
Отримано спермодоз, шт.	28847±4778	26903±6491	+1944±8059

При цьому плідники німецької селекції вірогідно переважають голландських за об'ємом еякуляту (+0,62 мл, P<0,001), концентрацією сперміїв в 1 мл (+0,09 млрд, P<0,05) та рухливістю сперміїв в еякулятах (+0,1 бала, P<0,01).

Більшість дослідників відмічають, що важливим фактором, який впливає на спермопродуктивність бугаїв, є сезон року. Виявлена нами динаміка сезонних змін характеризується суттєвим збільшенням статевої активності плідників невесні (табл. 5).

За весняний сезон одержано максимальну кількість якісних еякулятів від одного бугая (31,6 шт., P<0,05) та нативної сперми (158,0 мл, P>0,05). У інші пори року названі показники склали 24,3-26,1 шт. і 127,8-128,2 відповідно.

Найбільшу кількість спермодоз заморожено у зимо-весняний сезон –7851-8069 шт. від одного плідника. Об'єм еякуляту у цей період становив 4,90-5,00 мл, концентрація сперміїв в 1 мл – 2,52-2,53 млрд, рухливість сперміїв в еякулятах була вищою взимку (+0,3 бала, P<0,001).

Показники спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників залежно від сезону року (n=20)

Показник, одиниці виміру	Сезон року				Різниця (max-min)
	зима	весна	літо	осінь	
Отримано всього еякулятів, шт.	522	631	485	490	
Отримано у середньому еякулятів від одного бугая за сезон, шт.	26,1 ±2,59	31,6 ±2,65	24,3 ±2,59	24,5 ±3,06	7,3±3,71*
Отримано всього нативної сперми, мл	2556,5	3160,2	2560,3	2564,3	
Отримано у середньому нативної сперми від одного бугая за сезон, мл	127,8 ±14,43	158,0 ±15,08	128,0 ±14,27	128,2 ±15,20	30,2±20,9
Об'єм еякуляту, мл	4,90 ±0,069	5,00 ±0,067	5,28 ±0,081	5,23 ±0,077	0,38±0,106***
Концентрація сперміїв, млрд/мл	2,52 ±0,034	2,53 ±0,032	2,78 ±0,042	2,47 ±0,039	0,31±0,057***
Рухливість сперміїв, бали	8,0 ±0,033	7,7 ±0,026	7,4 ±0,022	7,9 ±0,037	0,6±0,039***
Отримано спермодоз, шт.	161375	157010	125855	122975	
Отримано у середньому спермодоз від одного бугая за сезон, шт.	8069 ±1458	7851 ±1019	6293 ±979	6149 ±1016	1920±1777

У літньо-осінній період від бугаїв одержано в середньому на 7 еякулятів та 30 мл нативної сперми менше порівняно з весняним сезоном ($P < 0,05 \dots > 0,05$), внаслідок чого отримано меншу кількість спермодоз – 6149-6293 шт. Натомість влітку прослідковуються максимальні об'єм еякуляту (5,28 мл, $P < 0,001 \dots > 0,05$) та концентрація сперміїв в 1 мл (2,78 млрд, $P < 0,001$), що може бути пов'язано із згодованням бугаям прив'язаної зеленої маси.

Більший об'єм еякулятів зафіксовано влітку та восени – 5,23-5,28 мл, менший взимку та навесні – 4,90-5,00 ($P < 0,001$), вища рухливість сперміїв в еякулятах у холодну пору року (осінь-зима) – 7,9-8,0 бала, нижча у теплу (весна-літо) – 7,4-7,7 бала ($P < 0,001$).

За результатами дисперсійного аналізу встановлено сила впливу різних факторів на показники спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників (табл. 6).

Таблиця 6

Сила впливу генетичних і паратипових факторів на ознаки спермопродуктивності бугаїв-плідників

Фактор впливу	Показники				
	отримано еякулятів	об'єм еякуляту	концентрація сперміїв	рухливість сперміїв	вихід спермодоз
Індивідуальні особливості бугая	52,1***	43,5***	46,9***	21,9***	48,8***
Лінія	5,5*	19,3***	30,6***	8,7***	9,6***
Масть	0,8	0,3**	1,2***	2,3***	1,8*
Країна походження плідника	0,9	2,5***	0,2*	0,4**	0,0
Сезон року	3,7*	0,8***	1,8***	9,3***	2,7

Серед досліджених факторів найбільший вплив (21,9-52,1 %) на відтворювальну здатність бугаїв чинять їхні індивідуальні особливості. Частка впливу лінійної належності бугая на показники спермопродуктивності є теж суттєвою (5,5-30,6 %), особливо на об'єм еякуляту (19,3 %) та концентрацію сперміїв в еякуляті (30,6 %). Виявлено незначний, але високовірогідний вплив масті та сезону року на концентрацію сперміїв в 1 мл (1,2 і 1,8 % відповідно) та рухливість сперміїв в еякуляті (2,3 і 9,2 % відповідно). Від місця народження плідника на 2,5 % залежить об'єм еякуляту.

Висновки. 1. Генетичні фактори є домінуючими у формуванні спермопродуктивності бугаїв-плідників.

2. Найбільший вплив (21,9-52,1 %) на відтворювальну здатність бугаїв чинять їхні індивідуальні біологічні особливості. Саме від генотипу бугая та його адаптаційних можливостей на 40 % і більше залежать такі показники як кількість і об'єм еякулятів, концентрація сперміїв в 1 мл та вихід спермодоз.

3. Частка впливу лінійної належності на показники спермопродуктивності плідників складає 5,5-30,6 %. Найбі-

льша зумовленість лінією концентрації сперміїв в 1 мл (30,6 %) та об'єму еякуляту (19,3 %). Бугаї різних ліній вірогідно відрізняються за статевою активністю, спермопродуктивністю та якісними показниками спермопродукції.

4. Масть бугаїв-плідників не впливає на їхню статевою активність, але чинить незначний вплив на якісні показники спермопродукції (0,3-2,3 %) та вихід спермодоз (1,8 %).

5. Походження бугаїв також має деякий вплив на якісні показники спермопродукції (0,2-2,5 %), проте кількість отриманих еякулятів та спермодоз є практично однаковою у бугаїв, завезених з різних країн.

6. Виявлено сезонні зміни спермопродуктивності бугаїв-плідників. Максимум статевої активності спостерігається весною, найбільшу кількість еякулятів та спермодоз отримано у зимово-весняний період. Частка впливу сезону на якісні показники спермопродукції становить 0,8-9,3 % і зумовлює їх динаміку упродовж року: більший об'єм еякуляту зафіксовано влітку та восени, менший – взимку та навесні, вища рухливість сперміїв у холодну пору року (осінь-зима), нижча – у теплу (весна-літо).

Список використаної літератури:

1. Анбазу Ю.В. Адаптационные способности импортированных быков-спермодоноров голштинской породы красно-пестрой популяции в ОАО «КРАСНОЯРСКАГРОПЛЕМ». *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*. 2017. С. 174-180.
2. Басовський Н. З., Рудик І. А., Буркат В. П. Вирощування, оцінка і використання плідників. К.: Урожай, 1992. 216 с.
3. Бойко О. В., Коропець Л. А. Спермопродуктивність і фізіологічні та морфологічні параметри сперми голштинських бугаїв. *Науковий журнал «Тваринництво та технології харчових продуктів»*. 2016. №236.С. 116-120.
4. Влияние перепадов атмосферного давления на характеристики семени быков-производителей/ Абилов А. И. и др. 2016. *Зоотехния*. №8. С. 23-32.
5. Эрнст Л. К., Жигачев А. И. Мониторинг генетических болезней животных в системе крупномасштабной селекции. М., 2006. 383 с.
6. Зенков П. М., Топурия Л. Ю. Влияние генотипа на показатели спермопродукции быков-производителей. *Известия ОГАУ*. 2014. № 3. С. 103-105.
7. Кава С.Й., Дмитрів О. Я., Остапів Д. Д., Яремчук І. М. Індивідуальні особливості якості еякулятів бугаїв. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. Гжицького*. 2011. №4(50). Т. 13. Ч. 2. С. 76-79.
8. Коропець Л. А., Свідро І. Г. Спермопродуктивність бугаїв-плідників голштинської породи різної масті. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». 2013. Вип. 21. С. 139-141.
9. Кузєбний С. В. Вплив генетичних та паратипових факторів на відтворювальну здатність бугаїв-плідників : автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.02.01 – розведення та селекція тварин. УААН. Ін-т розведення і генетики тварин. с. Чубинське, 2008. 20 с.
10. Плохинский Н. А. Биометрия. Москва : Изд-во МГУ, 1970. 367 с
11. Пришедько В. М. Спермопродуктивність і якість сперми бугаїв-плідників різного рівня стресостійкості. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2010. Вип. 1. С.113-119.
12. Сірацький Й. З., Федорович Є. І., Федорович В. В. Відтворна здатність бугаїв різних ліній західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи. *Розведення і генетика тварин: матеріали наукової дискусії «Розведення с.-г. тварин за лініями»*. К.: Аграрна наука, 2005. Вип. 38. С. 189-192.
13. Фізіолого-біохімічні та біотехнологічні показники сперми бугаїв-плідників/ Сірацький Й. З., Федорович Є. І., Федорович В. В., Кадиш В. О., Піддубна Л. М. Київ: Люксар, 2008. 208 с.
14. Хмельничий Л. М., Єрош Ю. О., Біба А. А. Вплив генетичних та паратипових чинників на якість спермопродукції бугаїв-плідників. *Вісник СНАУ. Серія «Тваринництво»*. 2011. Вип.7(18). С. 29-32.
15. Boujenane I. and Boussaq K.. 2013. Environmental effects and repeatability estimates for sperm production and semen quality of Holstein bulls. *Archiv. Tierzucht*. 56:1–6. doi:10.7482/0003-9438-56-096
16. Flowers W.L. Sperm characteristics that limit success of fertilization. *J. Anim.* 2013. V. 91. no. 73022—3029.
17. Heinrich Bollwein, Fredi Janett, Martin Kaske. (2017). Effects of nutrition on sexual development of bulls. *Anim. Reprod.*, v.14, n.3, p.607-613. doi: 10.21451/1984-3143-AR1004
18. Igna V, Moje A, Mircu C, Roman M, Ghiurca C, Casalean D, Cernescu H. The influence of some environmental factors and age on semen production of Fleckvieh bulls. *Lucrări Științifice Medicină Veterinară*. 2010; XLIII(2):56-63.
19. Karoui S, Diaz C, Serrano M, Cue R, Celorrio I, Carabano MJ. Time trends, environmental factors and genetic basis of semen traits collected in Holstein bulls under commercial conditions. *Anim Reprod Sci*. 2011;124:28–38
20. Mathevon, M., Buhr, M.M., Dekkers, J.C.M., 1998. Environmental, management, and genetic factors affecting semen production in Holstein bulls. *J. Dairy Sci.* 81, 3321–3330. doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75898-9
21. M.G.M. Chacur, K.T. Mizusaki, L.R.A. Gabriel Filho, et al. 2013. Seasonal Effects on Semen and Testosterone in Zebu and Taurine Bulls. *Acta Scientiae Veterinariae*. 41: 1110.
22. Murphy EM, Kelly AK, O'Meara C, Eivers B, Lonergan P, Fair S. Influence of bull age, ejaculate number, and season of collection on semen production and sperm motility parameters in Holstein Friesian bulls in a commercial artificial insemination centre. *J Anim Sci*. 2018 Jun 4;96(6): 2408-2418. doi: 10.1093/jas/sky130. PMID: 29767722; PMCID: PMC6095274.
23. Mussabekov AT, Borovikov SN, Suranshiyev ZhA, Shamshidin AS (2016) Comparative Analysis of Holstein, Black-Motley, Angler, Simmental Bulls Semen. *J Aquac Res Development* 7: 395. doi:10.4172/2155-9546.1000395
24. Snoj T., Kobal S., and Majdic G.. 2013. Effects of season, age, and breed on semen characteristics in different bos taurus breeds in a 31-year retrospective study. *Theriogenology*. 79:847–852. doi:10.1016/j.theriogenology.2012.12.014

References:

1. Anbaza, Yu. V., 2017. Adaptatsionnye sposobnosti importirovanykh bykov-spermodonorov golshtinskoy porody krasnopestroy populatsii v ОАО «KRASNOYARSKAGROPPLYEM» [Adaptation abilities of imported bulls-sperm donors of Holstein breed of red-motley population in the ISC «Krasnoyarsk agricultural breeding establishment». *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, pp. 174-180.
2. Basovskyi, N. Z., Rudyk, I. A. and Burkat, V. P., 1992. Vyroshchuvannia, otsinka i vykorystannia plidnykiv [Raising, evaluation and using of sires]. K.: Urozhaj.

3. Boiko, O. V. and Koropets, L. A., 2016. Spermoproduktyvnist i fiziologichni ta morfolohichni parametry spermy holshtynskykh buhaiv [Sperm productivity and physiological and morphological parameters of Holstein bulls sperm]. *Naukovyi zhurnal «Tvarynnytstvo ta tekhnologii kharchovykh produktiv»*, no. 236, pp. 116-120.
4. Abilov, A. I., Kombarova, N. A., Pyzhova, E. A. and Korneyenko-Zhilyaev, Yu. A., 2016. Vlianie perepadov atmosfornogo davleniya na harakteristiki semeni bykov-proizvoditelej [Effect of atmospheric pressure gradients on semen parameters in bull sires]. *Zootekhnika*, no. 8, pp. 29-32.
5. Ernst, L. K. and Zhyhachev, A. Y., 2006. Monitoring geneticheskikh bolezney zhivotnykh v sisteme krupnomasshtabnoy selektsii [Monitoring animal genetic diseases in the system of largescale selection]. Moscow.
6. Zenkov, P. M. and Topuriya, L. Yu., 2014. Vliyanie genotipa na pokazateli spermoprodukcii bykov-proizvoditelej [Influence of genotype on indicators of sperm production of breeding bulls]. *Izvestiya OGAU*, no. 3, pp. 103-105.
7. Kawa, S., Dmitriv, O., Ostapiv, D. and Yaremchuk, I., 2011. Indyvidualni osoblyvosti yakosti ejakulativ buhaiv [Individual and breed features of ejaculate quality of bulls]. *Naukovyi visnyk LNUVMBT im. Gzhytskoho*, vol. 13, no. 4 (50), part 2, pp. 76-79.
8. Koropets, L. A. and Svidro, I. H., 2013. Spermoproduktyvnist buhaiv-plidnykiv holshtynskoi porody riznoi masti [Sperm productivity of Holstein bulls of different suit]. *Zbirnyk naukovykh prats «Tekhnologii vyrobnystva i pererobky produktiv varynnytstva»*, issue 21, pp. 139-141.
9. Kuzebnyi, S. V., 2008. *Influence of genetic and paratypic factors on reproductive capacity of breeding bulls*. Abstract of PhD dissertation. Chubynske, Kyiv region.
10. Plokhynskiy, N. A., 1970. *Byometryia* [Biometrics]. Yzd-vo MHU, Moscow.
11. Pryshedko, V. M., 2010. Spermoproduktyvnist i yakist spermy buhaiv-plidnykiv riznogo rivnia stresostiikosti [Sperm productivity and semen quality of bulls with different levels of stress resistance]. *Visnyk Ahrarnoi nauky Prychornomia*, no. 1, pp. 113-119.
12. Siratskyi, Y. Z., Fedorovych, Ye. I. and Fedorovych, V. V., 2005. Vidtvorna zdattist buhaiv riznykh liniy zakhidnoho vnutrishnoporodnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Reproductive capacity of bulls of different lines of the western introbreed type of the Ukrainian black-and-white dairy breed]. *Rozvedennya i henetyka tvaryn*, issue 38, pp. 189-192.
13. Siratskyi, Y. Z., Fedorovych, Ye. I., Fedorovych, V. V., Kadysh V. O. and Piddubna L. M., 2008. Fiziologo-biokhimichni ta biotekhnologichni pokaznyky spermy buhaiv-plidnykiv [Physiological, biochemical and biotechnological parameters of sperm of breeding bulls]. Kyiv: Liuksar.
14. Khmel'nychchiy, L. M., Yerosh, Yu. O. and Biba, A. A. Vplyv henetypovykh ta paratypovykh chynnykiv na yakist spermoprodukcii buhaiv-plidnykiv [Influence of genotypic and paratypic factors on quality of breeding bulls sperm production]. *Visnyk SNAU*, no. 7(18), pp. 29-32.
15. Boujenane I. and Boussaq K., 2013. Environmental effects and repeatability estimates for sperm production and semen quality of Holstein bulls. *Archiv. Tierzucht.* 56:1–6. DOI: doi:10.7482/0003-9438-56-096
16. Flowers W.L. 2013. Sperm characteristics that limit success of fertilization. *J. Anim.* V. 91. pp. 73022–3029.
17. Heinrich Bollwein, Fredi Janett and Martin Kaske. 2017. Effects of nutrition on sexual development of bulls. *Anim. Reprod.*, v.14, n.3, p.607-613. DOI: hptt://doi.org/10.21451/1984-3143-AR1004
18. Igna V., Moje A., Mircu C., Roman M., Ghiurca C., Casalean D., Cernescu H. 2010. The influence of some environmental factors and age on semen production of Fleckvieh bulls. *Lucrări Științifice Medicină Veterinară*. XLIII(2):56-63.
19. Karoui S., Diaz C., Serrano M., Cue R., Celorrio I. and Carabano M.J., 2011. Time trends, environmental factors and genetic basis of semen traits collected in Holstein bulls under commercial conditions. *Anim Reprod Sci.* 124:28–38
20. Mathevon, M., Buhr, M.M. and Dekkers, J.C.M., 1998. Environmental, management, and genetic factors affecting semen production in Holstein bulls. *J. Dairy Sci.* 81, 3321–3330. DOI: hptt://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75898-9
21. M.G.M. Chacur, K.T. Mizusaki, L.R.A. Gabriel Filho, et al. 2013. Seasonal Effects on Semen and Testosterone in Zebu and Taurine Bulls. *Acta Scientiae Veterinariae.* 41: 1110.
22. Murphy, E. M., Kelly, A. K., O'Meara C., Eivers B., Lonergan P. and Fair S. 2018. Influence of bull age, ejaculate number, and season of collection on semen production and sperm motility parameters in Holstein Friesian bulls in a commercial artificial insemination centre. *J Anim Sci.* Jun 4:96(6):2408-2418. DOI: hptt://doi.org/10.1093/jas/sky130.
23. Mussabekov, A.T., Borovikov, S.N., Suranshiyev, Zh.A. and Shamshidin, A.S. 2016. Comparative Analysis of Holstein, Black-Motley, Angler, Simmental Bulls Semen. *J Aquac Res Development*, 7: 395. DOI: hptt://doi.org/10.4172/2155-9546.1000395
24. Snoj, T., Kopal, S. and Majdic, G., 2013. Effects of season, age, and breed on semen characteristics in different bos taurus breeds in a 31-year retrospective study. *Theriogenology.* 79:847–852. DOI: hptt://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2012.12.014

Piddubna Lyudmyla Mykhailivna, Dr in Agricultural Sciences, Associate Professor
Zakharchuk Daria Valerievna, PhD student
 Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)

Influence of genetic and paratype factors on sperm efficiency of bulls

We have researched influence of gene- and paratype factors on efficiency of sperm of black- and red-and-white Holstein bulls of LLC “Ukrainian Genetic Company” in Zhytomyr region. Sperm-providers were brought from Germany and the Netherlands and were kept in equal conditions of feeding, stock-keeping and use. Qualitative and quantitative characteristics of sperm were determined with semen analyzer IVOS (system CASA). Native sperm was evaluated in accordance with DSTU 3535-97. Single-factor analysis of variance was applied to estimate the impact of influence factors on characteristics of bulls’ sperm efficiency. Exper-

imental bulls in conditions of LLC "Ukrainian Genetic Company" in general are characterized by the high reproductive potential. In the course of a year, they have produced in average 106,4 high-quality ejaculates, 542,0 ml of high-quality native sperm and 28361 sperm doses. Annual rate of sperm efficiency appeared to be considerably variable ($C_v=9,2-60,8\%$), which evidences significant individual characteristics of inseminators. Quantity of high-quality ejaculates obtained varies from 32 to 173, native sperm – 201-1016 ml, sperm doses obtained – 5755-61920. Volume of ejaculate is 3,77-7,30 ml, concentration of male germ cells in ejaculate – 1,51-3,52 bln/ml, their mobility – 7,2-8,3 points. Results of the research prove significant influence of genetic factors on formation of sperm efficiency of Holstein sires. Quantity and quality of ejaculates and yield of sperm doses more than 40% dependent on bull's genotype and its adaptive capacity. Lineal belonging of inseminator extensively influences volume of ejaculate (19,3%) and concentration of sperm (30,6 %). Each line apparently differs by most of investigated parameters of sperm efficiency and has its peculiar characteristics. Influence of colour and ecological-genetic origin of a bull on quantitative and qualitative characteristics of sperm is minor (0,2-2,5 %). We have noted seasonal dynamics of efficiency of sperm of Holstein bulls. Peak of their sexual activity is in spring – 31,6 high-quality ejaculates ($P<0,05$) and 158,0 ml of native sperm ($P>0,05$) from one bull. The highest yield of sperm doses is observed in winter-spring season – 7851-8069 pcs., the lowest – in summer-autumn – 6149-6293 pcs. Ejaculates bigger in volume were recorded in summer and spring – 5,23-5,28 ml, smaller – in winter and spring – 4,90-5,00 ($P<0,001$). Motility of spermatozoa in ejaculates is higher in cold season (autumn-winter) – 7,9-8,0 points, lower – in warm (spring-summer) – 7,4-7,7 points ($P<0,001$). Influence of season on reproductive function of bulls is 0,8-9,3%.

Key words: bulls, Holstein breed, sperm efficiency, genotype, line, season of year, influence.

Дата надходження до редакції: 04.09.2020 р.

ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ПЕРЕПЕЛИНИХ ЯЄЦЬ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ СУХОЇ ПІСЛЯСПИРТОВОЇ БАРДИ

Ібатуллін Ільдус Ібатуллович

доктор сільськогосподарських наук, академік НААН
 Національний університет біоресурсів і природокористування України
 ORCID: 0000-0003-4418-6532
 E-mail: ibatullin@nubip.edu.ua

Плиська Анастасія Юрїївна

аспірант
 Національний університет біоресурсів і природокористування України
 ORCID: 0000-0001-7495-274X
 E-mail: plyska.a@agro.globino.ua

Сичов Михайло Юрїйович

доктор сільськогосподарських наук, професор
 Національний університет біоресурсів і природокористування України
 ORCID: 0000-0002-6319-9876
 E-mail: sychov@ukr.net

Актуальним питанням сьогодення є утилізація відходів переробної промисловості шляхом згодовування їх тваринам з метою отримання різних продуктів тваринного походження, у тому числі і перепелиних яєць. З цією метою було проведено науково-господарський дослід з визначення впливу згодовування перепелам яєчного напрямку продуктивності сухої післяспирткової барди у складі комбікормів у кількості 5–20 % на якісні показники яєць. На початку дослідження японських перепелів віком 42 доби за принципом аналогів поділили на 5 груп, з яких 1-а була контрольною, а 2–5-а – дослідними. До складу кожної групи включили 24 самки та 6 самців. У комбікормах тварин 1-ї контрольної групи суха післяспиртова барда була відсутня. Тварини 2-ї дослідної групи споживали комбікорми з вмістом 5 % сухої післяспирткової барди, 3-ї дослідної групи – 10 %, 4-ї дослідної групи – 15 % та 5-ї дослідної групи – 20 % вказаного кормового засобу. Доведено, що найвищою яєчної продуктивності перепели досягають споживаючи у складі комбікорму 10 % сухої післяспирткової барди. Позитивно впливає на несучість перепелів також уведення у їх комбікорм 5 та 15 % вказаного кормового засобу. Схожа тенденція мала місце і за масою яєць. Так, найвищим цей показник був у тварин, що споживали комбікорм з вмістом 10 % сухої післяспирткової барди. За вмісту в раціоні перепелів 5 та 15 % вказаного кормового засобу маса знесених ними яєць теж переважали контроль, проте з нижчими значеннями. Підвищення частки сухої післяспирткової барди в комбікормі до 20 % негативно вплинуло як на несучість, та і на масу яєць перепелів. Разом з тим, аналіз хімічного та морфологічного складу яєць довів, що якісні показники яєць перепелів мало залежать від частки сухої післяспирткової барди при вмісті її у комбікормі у кількості 5–20 % за масою комбікорму. Зміни хімічного та морфологічного складу яєць перепелів за згодовування сухої післяспирткової барди не мали статистичної значущості. Таким чином, оптимальним вмістом сухої післяспирткової барди в комбікормах перепелів яєчного напрямку продуктивності можна вважати 10 %.

Ключові слова: відходи спиртового виробництва, барда, несучість, яйця, перепели, морфологічний склад, хімічний склад.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.11>.

Перепелині яйця – поширений та бажаний продукт у дитячому та дієтичному харчуванні. Порівняно з курячими, яйця перепелів багатші на білки, жири та суху речовину і бідніші на клітковину (Thomas et al., 2016). Перепелині яйця переважають курячі за вмістом вітамінів В₂, В₁₂, А, Селену, Феруму, Калію, незамінних амінокислот (Tolik et al., 2014). Вважається, що яйця перепелів мають терапевтичний ефект завдяки наявності в них таких біоактивних сполук, як лізоцим, овукоїд та цистатин (Douglas, 2013; Kovacs-Nolan et al., 2005). Тому дослідження впливу різних кормових засобів на хімічний склад яєць перепелів є актуальними.

Про неминучість глобальної світової продовольчої кризи найближчими роками заявляють ціла низка авторитетних організацій (FAO et al., 2020). Зміна клімату, зростання чисельності людей, погіршення екологічної ситуації та ще ряд чинників прямо вказують на загострення проблеми забезпечення людства достатньою кількістю продуктів харчування рослинного та тваринного походження.

Для виробництва м'яса та яєць, як основного джерела низки незамінних для організму людини поживних та біологічно-активних речовин, теж потрібно значна кількість кормових засобів здебільшого рослинного походження. Тож, для зниження конкурентної боротьби людства та тваринництва за їжу, варто зменшити частку зернових кормів у годівлі сільськогосподарських тварин за максимального використання в рецептурі комбікормів побічних відходів різних виробництв, зокрема спиртового (Ороку et al., 2015; Голубева, 2016; Whiting et al., 2017; Truong et al., 2019).

Суху післяспиртову барду у світі давно сприймають як бажаний корм у раціонах жуйних тварин через значну частку неперетравного у рубці протеїну (Tangendjaja, 2013; Gunn et al., 2014; Masse et al., 2014). Дослідження з впливу цього кормового засобу в раціонах та комбікормах на продуктивність тварин актуально і з огляду на зростання поголів'я та продуктивності ВРХ (Васильченко, 2017; FAO, 2020), свиней та птиці (FAO, 2020) у світі. Це також допоможе

виробникам спирту утилізувати побічний продукт цього виробництва, а саме спиртову барду, віднесу до відходів IV класу небезпеки, з користю для людей та довкілля (Троїцька, 2009).

Метою дослідження було встановити оптимальну дозу згодовування сухої післяспиртової барди перепелам яєчного напрямку продуктивності.

Матеріали та методи досліджень. Науково-господарський експеримент було проведено в умовах проблемної науково-дослідної лабораторії кормових добавок кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П.Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України. Для його проведення було сформовано 5 груп (1 контрольна і 4 дослідні) по 30 перепелів 42-добового віку. До кожної групи було включено 24 самки та 6 самців. Перша група була контрольною, а решта – дослідними. Тварин упродовж всього дослідження утримували

у клітковій батареї, розміщеній у приміщенні з регульованими параметрами мікроклімату.

Тривалість зрівняльного періоду становила 14 діб, основного – 120 діб. Упродовж зрівняльного періоду перепели усіх груп споживали однаковий за складом та поживністю комбікорм, який не містив сухої післяспиртової барди. Комбікорм роздавали двічі на добу. До його складу входили пшениця, кукурудза, макуха сої, суха барда, олія соняшнику, рибне борошно, глютенове борошно, кров'яне борошно, DL-метіонін, сіль кухонна, монокальційфосфат, черепашка, 10 % концентрат для перепілок-несучок. Упродовж основного періоду експерименту птахи контрольної групи продовжили споживати комбікорм без сухої післяспиртової барди, а перепелам дослідних груп до його складу вводили вказаний кормовий засіб у кількості від 5 до 20 % згідно зі схемою дослідження (табл. 1).

Таблиця 1

Схема науково-господарського дослідження

Група тварин	Поголів'я, голів	Вміст в комбікормі післяспиртової барди, %	
		Зрівняльний період (14 діб)	Основний період (120 діб)
1 контрольна	30	–	–
2 дослідна	30	–	5
3 дослідна	30	–	10
4 дослідна	30	–	15
5 дослідна	30	–	20

Упродовж основного періоду експерименту, поміж інших показників, досліджували яєчну продуктивність перепілок та якісні показники їх яєць.

Результати досліджень. Уведення до складу комбікормів різної кількості сухої післяспиртової барди по-різному вплинуло на продуктивність перепілок (рис. 1).

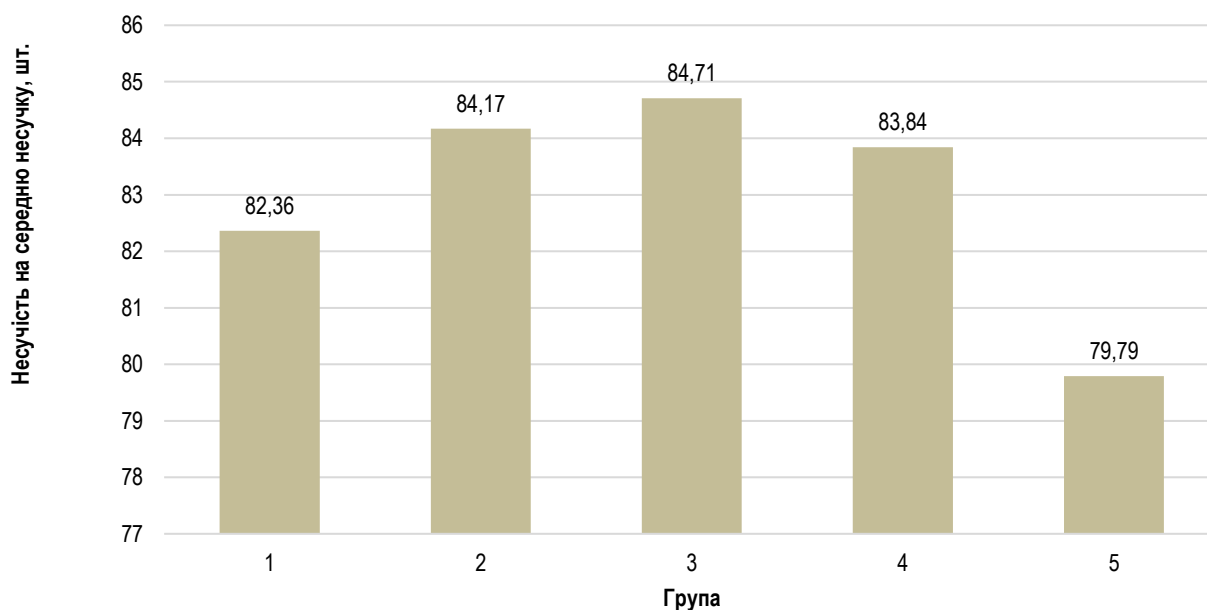


Рис. 1. Несучість на середню несучку, шт.

З даних рисунку видно, що найбільшою продуктивністю відзначилася птиця 3-ї дослідної групи, випередивши контрольних тварин за несучістю на 2,9 %. Схожою продуктивністю відзначилися перепілки 2-ї та 3-ї дослідних груп, які переважали контрольних птахів, відповідно, на 2,2 та 1,8 %. Перепілки 5-ї дослідної групи продемонстрували зниження продуктивності, порівняно з контролем, на 3,1 %. Вочевидь,

частка сухої післяспиртової барди 20 % у складі комбікорму перепелів яєчного напрямку продуктивності зависока і негативно впливає на їх продуктивність.

Упродовж всього дослідження кожне знесене піддослідними перепілками яйце зважували (табл. 2). Середня маса яєць змінювалася залежно від періоду яйцекладки, проте і серед груп була зафіксована статистично значуща різниця.

Маса яєць, г (M±m, n=24)

Показник	Група тварин				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
За 1-й місяць	10,11±0,047	10,16±0,047	10,19±0,051	10,12±0,047	10,09±0,049
За 2-й місяць	10,70±0,029	10,83±0,027 **	10,87±0,029 ***	10,79±0,026 *	10,68±0,027
За 3-й місяць	11,54±0,044	11,62±0,046	11,63±0,046	11,55±0,044	11,52±0,040
За 4-й місяць	12,44±0,057	12,49±0,055	12,56±0,051	12,47±0,053	12,39±0,053
За основний період	11,19±0,083	11,27±0,083	11,31±0,084	11,23±0,083	11,17±0,082

Примітка. *P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001 порівняно з 1 контрольною групою

Упродовж першого місяця основного періоду досліду різниця між контрольною та дослідними групами перепелів за масою яєць була незначною і не перевищувала 0,8 %. Проте, варто зауважити, що маса яєць тварин 2-, 3-ї та 4-ї дослідних груп була вища контролю, а 5-ї дослідної групи – незначно поступалася йому.

Другий місяць споживання комбікормів з різною часткою сухої післяспиртової барди відзначився статистично значущою перевагою перепілок 2-ї та 3-ї дослідних груп над контрольними аналогами за масою яєць – відповідно, на 1,2 (P<0,01) та 1,6 % (P<0,001). На 0,8 % (P<0,05) переважали контрольних тварин за вказаним показником і аналоги 4-ї дослідної групи. Перепілки 5-ї дослідної групи поступалися контролю на 0,2 %.

Маса яєць перепелів 4-ї дослідної групи упродовж третього місяця основного періоду досліду були майже рівними контролю, 5-ї – поступалися йому на 0,2 %, а 2-ї та 3-ї дослідних груп – переважали контроль, відповідно, на 0,7

та 0,8 %.

Протягом четвертого місяця основного періоду експерименту за масою яєць перепілки 2-ї дослідної групи переважали контрольних аналогів на 0,4 %, 3-ї дослідної групи – на 1,0 %, 4-ї дослідної групи – на 0,2 %. Натомість тварини 5-ї дослідної групи поступалися контрольним на 0,4 %.

За 120 діб основного періоду досліду середня маса яєць перепілок 2-ї та 3-ї груп була вища за контроль, відповідно, на 0,7 та 1,1 %. Переважали контроль за масою яєць і перепели 4-ї дослідної групи – на 0,4 %. Майже рівною контролю була маса яєць птахів 5-ї дослідної групи, оскільки лише на 0,2 % поступалися йому.

Таким чином, вплив згодовування сухої барди післяспиртової перепілкам яєчного напряму продуктивності мало впливало на масу яєць. Також незначною була різниця і за масою окремих складових частин яйця (табл. 3).

Таблиця 3

Морфологічний склад яєць піддослідних перепілок (M±m, n=6)

Показник	Група тварин				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
Маса жовтка, г	4,27±0,049	4,30±0,053	4,31±0,037	4,27±0,053	4,25±0,053
Маса жовтка, %	33,06±0,425	33,13±0,392	33,20±0,347	33,18±0,400	33,13±0,457
Маса білка, г	6,88±0,053	6,88±0,049	6,87±0,057	6,80±0,069	6,81±0,053
Маса білка, %	53,26±0,347	53,08±0,400	52,93±0,314	52,85±0,502	53,08±0,384
Маса шкаралупи, г	1,77±0,029	1,79±0,029	1,80±0,020	1,80±0,020	1,77±0,033
Маса шкаралупи, %	13,68±0,200	13,79±0,200	13,87±0,155	13,97±0,176	13,79±0,225
Індекс форми, %	76,72±1,061	78,13±1,053	78,86±0,947	79,44±0,980	78,60±0,919
Відношення за масою жовтка до білка	0,620±0,012	0,62±0,012	0,63±0,008	0,63±0,012	0,62±0,012

У ході аналізу даних маси складових частин яйця, не було відмічено суттєвих відхилень від контрольних показників, проте деякі закономірності мали місце. Так, якщо перепілки 3-ї дослідної групи відмітилися найбільшою масою яєць, то це відбулося за рахунок непропорційного збільшення маси їх складових частин. Маса жовтка в яйцях птахів 3-ї дослідної групи збільшилася відносно контролю на 0,9 %, білка – зменшилася на 0,1 %, шкаралупи – збільшилася на 1,7 %.

Переважали контрольних аналогів за масою яйця і перепілки 2-ї дослідної групи. Як і у випадку з 3-ю дослідною групою, у перепілок 2-ї це збільшення відбулося за рахунок підвищення маси жовтка та шкаралупи, відповідно, на 0,7 та 1,1 %, а маса білка при цьому була рівною контролю.

У перепелів 4-ї дослідної групи маса жовтка була рівною контрольному показнику, білка – поступалася йому на 1,2 %, шкаралупи – переважала на 1,7 %.

Маса жовтка була меншою за контроль лише у перепілок 5-ї дослідної групи – на 0,5 %. Як і у тварин інших

груп, у птахів 5-ї дослідної групи маса білка була меншою за контроль на 1,0 %. А маса шкаралупи у яєць тварин цієї групи була рівною контрольній.

Індекс форми яєць перепілок дослідних груп був вищим за контроль на 1,41–2,72 %. При цьому найбільшим цей показник був у перепілок 4-ї дослідної групи.

Відносна маса складових частин яйця показала, що збільшення маси яєць відбувається за рахунок незначного підвищення маси жовтка та шкаралупи, але при цьому дещо зменшується маса білка. Проте, всі зміни маси складових частин яйця незначні – в межах 0,14 % за масою жовтка, білка – 0,41 %, шкаралупи – 0,29 %.

Таким чином, морфологічний склад яєць не зазнав суттєвих змін за використання в годівлі перепілок сухої післяспиртової барди у кількості 5–20 % за масою.

Окрім незначних змін ваги яєць та їх складових частин, нами було відмічено невеликі зміни у хімічному складі (табл. 4).

Найбільша різниця між групами за вмістом води, су-

хої та органічної речовини, протеїну, жиру становила близько 0,1 %, золи – 0,01 %, безазотних екстрактивних речовин – до 0,03 %.

Таблиця 4

Хімічний склад яєць без шкаралупи, % (M±m, n=6)

Показник	Група тварин				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
Вода	73,74±0,363	73,65±0,327	73,67±0,457	73,77±0,359	73,65±0,416
Суха речовина	26,27±0,363	26,35±0,327	26,34±0,457	26,23±0,359	26,36±0,416
Зола	0,90±0,004	0,89±0,008	0,90±0,004	0,90±0,004	0,89±0,004
Органічна речовина	25,37±0,367	25,46±0,323	25,44±0,457	25,33±0,351	25,47±0,416
Протеїн	14,69±0,180	14,74±0,216	14,75±0,180	14,59±0,318	14,69±0,200
Жир	7,99±0,396	8,02±0,302	8,03±0,306	8,05±0,237	8,06±0,302
БЕР	2,69±0,335	2,71±0,347	2,66±0,306	2,70±0,290	2,71±0,335

Таким чином, згодовування перепілкам яєчного на-пряму продуктивності сухої післяспиртової барди у кількості 5–20 % за масою комбікорму не впливає на хімічний склад їх яєць.

Шкаралупа – захисна оболонка яйця і погіршення її

якості безумовно негативно впливає і на якість яєць, і на їх інкубаційні якості. Тому, серед інших якісних показників яєць досліджували товщину шкаралупи, її міцність та пружну деформацію (табл. 5).

Таблиця 5

Якісні показники шкаралупи (M±m, n=6)

Показник	Група тварин				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
Товщина шкаралупи, мм	0,372±0,0114	0,365±0,0152	0,368±0,0132	0,377±0,0112	0,372±0,0128
Міцність шкаралупи, од.кг/сила-мм ²	2,207±0,0197	2,200±0,0118	2,210±0,0155	2,220±0,0186	2,197±0,0147
Пружна деформація шкаралупи, мм	0,034±0,0007	0,034±0,0010	0,035±0,0009	0,035±0,0007	0,034±0,0006

Дані таблиці свідчать, що суттєвих змін якісних показників шкаралупи за споживання перепілками комбікормів із вмістом 5–20 % сухої спиртової барди не виявлено. У тварин 2-ї та 3-ї дослідних груп товщина шкаралупи зменшилася, порівняно з контрольними показниками, відповідно, на 1,9 та 1,1 %. Яйця перепілок 5-ї дослідної групи за товщиною шкаралупи були рівними контрольним показникам. Найтовщою була шкаралупа у яєць, знесених перепілками 4-ї дослідної групи – на 1,3 % більше контрольного показника. Міцність шкаралупи була найбільшою також у яєць, знесених перепілками 4-ї дослідної групи, оскільки вони переважали контроль за цим показником на 0,6 %. За цим показником контрольних аналогів переважали і тварини 3-ї дослідної групи – на 0,1 %. Шкаралупа яєць, знесених перепілками 2-ї та 5-ї дослідних груп мала меншу міцність, порівняно з контрольними аналогами, відповідно, на 0,3 та 0,5 %.

Пружна деформація шкаралупи була однаковою у яєць, знесених перепілками 1-ї контрольної, 2-ї та 5-ї дослідних груп. Натомість у тварин 3-ї та 4-ї дослідних груп даний показник був вищим за контроль на 3 %. Таким чином, істотних статистично значущих змін якісних показників шкаралупи яєць за згодовування сухої спиртової барди не було встановлено.

Висновки. За результатами науково-господарського дослідження видно, що згодовування сухої післяспиртової барди у кількості 5–20 % за масою комбікорму перепілкам-несучкам мало впливає на якісні показники яєць, проте відмічено суттєві зміни продуктивності птиці. Тому, оптимальним вмістом сухої післяспиртової барди в комбікормі перепілок-несучок можна вважати 10 %, а допустимим – до 15 %. За вмісту 20 % зазначеного кормового засобу в комбікормі яйценосність птиці суттєво знижується.

Список використаної літератури:

1. Васильченко О. М. Світові тенденції розвитку виробництва молока та трансформація молочних ферм. Ефективна економіка. 2017. №12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5986>
2. Голубєва Т. А. Поживність сухої пивної дробини та використання її у годівлі молодняку перепелів : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.02; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ, 2016. 23 с.
3. Троїцька О. О. Аналіз сучасних технологій утилізації післяспиртової барди. Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві : зб. наук. праць ІМТ УААН. 2009. Вип. 1 (3, 4). С. 281–287.
4. Douglas T. A. Coturnix revolution: The success in keeping the versatile coturnix: Everything you need to know about the Japanese quail. *Create Space Independent Publishing Platform*, USA, 2013. 410 p.
5. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. Transforming food systems for affordable healthy diets. *The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI)*. Rome, Italy, 2020. 320 p.
6. FAO. Production of Chickens in World. 2020. URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA/visualize>
7. Gunn P. J., Lemenager R., Bridges A. Excess rumen undegradable protein alters parameters of reproductive function in beef cows. *Animal Industry Report*. 2014. 4p. https://doi.org/10.31274/ans_air-180814-1138
8. Kovacs-Nolan J., Phillips M., Mine Y. Advances in the value of eggs and egg components for human health. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2005. Vol. 53 (22). P. 8421–8431. <https://doi.org/10.1021/jf050964f>
9. Masse D. I., Jarret G., Benchaar C., Cata Saady N. M. Effect of Corn Dried Distiller Grains with Solubles (DDGS) in Dairy

- Cow Diets on Manure Bioenergy Production Potential. *Animals*. 2014. Vol. 4 (1). P. 82–92. <https://doi.org/10.3390/ani4010082>
10. Opoku E. Y., Classen H. L., Scott T. A. Effects of wheat distillers dried grains with solubles with or without protease and β -mannanase on the performance of turkey hen poults. *Poultry Science*. 2015. Vol. 94. P. 207–214. <https://doi.org/10.3382/ps/peu049>
 11. Tangendjaja B. Effect of feeding corn dried distillers grains with solubles (DDGS) on milk production of cow under hot climate condition. *Indonesian Journal of Agricultural Science*. 2013. Vol.14. P.63–70. <https://doi.org/10.21082/ijas.v14n2.2013.63-70>.
 12. Thomas K. Sh., Jagatheesan P. N. R., Reetha T. L., Rajendran D. Nutrient Composition Of Japanese Quail Eggs. *International Journal of Science, Environment and Technology*. 2016. Vol. 5. P. 1293–1295.
 13. Tolik D., Polawska E., Charuta A., Nowaczewski S., Cooper R. Characteristics of egg parts, chemical composition and nutritive value of Japanese quail eggs--a review. *Folia Biol (Krakow)*. 2014. Vol. 62 (4). P. 287–292. https://doi.org/10.3409/fb62_4.287. PMID: 25916155.
 14. Truong L., Morash D., Liu Ya., King A. Food waste in animal feed with a focus on use for broilers. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*. 2019. Vol. 8. P. 417–429. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0276-4>
 15. Whiting I.M., Pirgozliev V.S., Rose P., Wilson J., Amerah A.M., Ivanova S.G., Staykova G.P., Oluwatosin O.O., Oso A.O. Nutrient availability of different batches of wheat distillers dried grains withsolubles with and without exogenous enzymes for broiler chickens. *Poultry Science*. 2017. Vol. 96. Is. 3. P. 574–580. <https://doi.org/10.3382/ps/pew262>.

References:

- 1.Vasylychenko, O. M., 2017. Svitovi tendentsii rozvytku vyrobnytstva moloka ta transformatsiia molochnykh ferm [World trends in milk production and transformation of dairy farms]. *Efektivna ekonomika*, №12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5986>. [Accessed 10.11.2020].
- 2.Holubyeva, T. A., 2016. Nutritional value of brewers dried grain and its use in feeding young quails. Abstract of Ph.D. dissertation. Kyiv.
- 3.Troitska, O. O., 2009. Analiz suchasnykh tekhnologii utylizatsii pislaspirtovoi bardy [Analysis of modern technologies of distiller grains with solubles utilization.]. *Mekhanizatsiia, ekolohizatsiia ta konvertatsiia biosyrovyny u tvarynytsiiv : zb. nauk. prats IMT UAAN*, no. 1 (3, 4), pp. 281–287.
- 4.Douglas, T. A., 2013. Coturnix revolution: The success in keeping the versatile coturnix: Everything you need to know about the Japanese quail. *Create Space Independent Publishing Platform*, USA.
- 5.FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2020. Transforming food systems for affordable healthy diets. *The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI)*, Rome, Italy.
- 6.FAO. Production of Chickens in World. 2020. URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA/visualize> [Accessed 10.11.2020].
- 7.Gunn, P. J., Lemenager, R. and Bridges, A., 2014.Excess rumen undegradable protein alters parameters of reproductive function in beef cows. *Animal Industry Report*, pp. 1-4. https://doi.org/10.31274/ans_air-180814-1138
- 8.Kovacs-Nolan, J., Phillips, M. and Mine Y., 2005. Advances in the value of eggs and egg components for human health. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, no. 53 (22), pp. 8421–8431. <https://doi.org/10.1021/jf050964f>
- 9.Masse, D.I., Jarret, G., Benchaar, C. and Cata Saady N.M., 2014.Effect of Corn Dried Distiller Grains with Solubles (DDGS) in Dairy Cow Diets on Manure Bioenergy Production Potential. *Animals*, no. 4 (1), pp. 82–92. <https://doi.org/10.3390/ani4010082>
10. Opoku, E. Y., Classen, H. L. and Scott, T. A., 2015. Effects of wheat distillers dried grains with solubles with or without protease and β -mannanase on the performance of turkey hen poults. *Poultry Science*, no. 94, pp. 207–214. <https://doi.org/10.3382/ps/peu049>
11. Tangendjaja, B., 2013. Effect of feeding corn dried distillers grains with solubles (DDGS) on milk production of cow under hot climate condition. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, no.14, pp.63–70. <https://doi.org/10.21082/ijas.v14n2.2013.63-70>.
12. Thomas, K. Sh., Jagatheesan, P. N. R., Reetha, T. L. and Rajendran D. 2016. Nutrient Composition Of Japanese Quail Eggs. *International Journal of Science, Environment and Technology*, no. 5, pp. 1293–1295.
13. Tolik, D., Polawska, E., Charuta, A., Nowaczewski, S. and Cooper R., 2014. Characteristics of egg parts, chemical composition and nutritive value of Japanese quail eggs--a review. *Folia Biol (Krakow)*, no. 62 (4), pp. 287–292. https://doi.org/10.3409/fb62_4.287. PMID: 25916155.
14. Truong, L., Morash, D., Liu, Ya. and King, A., 2019. Food waste in animal feed with a focus on use for broilers. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*. no. 8. pp. 417–429. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0276-4>
15. Whiting, I. M., Pirgozliev, V. S., Rose P., Wilson, J., Amerah, A. M., Ivanova, S. G., Staykova, G.P., Oluwatosin, O.O. and Oso, A.O., 2017. Nutrient availability of different batches of wheat distillers dried grains with solubles with and without exogenous enzymes for broiler chickens. *Poultry Science*, no. 96, 3, pp. 574–580. <https://doi.org/10.3382/ps/pew262>.

Ibatullin Ildus Ibatullovyh, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of NAAS

Plyska Anastasiia Yuriivna, postgraduate

Sychov Mykhailo Yuriyovych, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Qualitative indicators of quail eggs for feeding distillers dried grain with solubles

An actual problem today is the utilization of waste products of the processing industry by feeding them to animals in order to

obtain various products of animal origin, including quail eggs. With this aim, a scientific and economic experiment was conducted to determine the productivity effect of table poultry laying quails feeding with distillers dried grain (DDGS) in the composition of feed in the amount of 5–20 % per the quality indicators of eggs. At the beginning of the experiment, the 42-day-old quails of the Japanese breed were divided into 5 groups according to the principle of analogues where the 1st one was the control and the 2nd–5th were the experimental ones. Each group included 24 females and 6 males. In the compound feed of animals of the 1st control group the distillers dried grain (DDGS) was absent. Animals of the 2nd experimental group consumed compound feed with a content of 5 % distillers dried grain (DDGS), the 3rd experimental group – 10 %, the 4th experimental group - 15% and the 5th experimental group – 20 % of the specified feed. It is proved that the highest egg productivity of quail is achieved by consuming 10% of distillers dried grain (DDGS) in the compound feed. The doses of DDGS by 5 and 15 % also has a positive effect on the egg productivity of quails. A similar trend occurred in the weight of eggs. Thus, the highest rate was in animals that consumed feed containing 10% distillers dried grain . With the content of 5 and 15% of this feed in the diet of quails, the weight of eggs laid by them also exceeded the control, but with lower values. Increasing the part of distillers dried grain in the feed to 20% has a negative effect on both laying and weight of quail eggs. However, analysis of the chemical and morphological composition of the eggs has shown that the quality of quail eggs does not depend much on the proportion of distillers dried grain (DDGS) when it is contained in feed in the amount of 5–20% by weight of feed. Changes in the chemical and morphological composition of quail eggs during distillers dried grain (DDGS) feeding were not statistically significant. Thus, the optimal content of distillers dried grain (DDGS) in the feed of laying quails can be considered as 10 %.

Key words: wastes of alcohol production, DDGS, egg-laying, eggs, quails, morphological composition, chemical composition

Дата надходження до редакції: 04.09.2020 р.

ВІДГОДІВЕЛЬНІ І М'ЯСНІ ЯКОСТІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ РІЗНИХ ГЕНЕАЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ ТА ВНУТРІПОРОДНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ЗА ДЕЯКИМИ ОЦІНОЧНИМИ ІНДЕКСАМИ

Халак Віктор Іванович

кандидат сільськогосподарських наук, ст. науковий співробітник

ДУ Інститут зернових культур НААН України

ORCID: 0000-0002-4384-6394

E-mail: v16kh91@gmail.com

Наведено результати оцінки відгодівельних і м'ясних якостей молодняку свиней великої білої породи різних генеалогічних ліній та внутріпородної диференціації за індексом Б. Тайлера, а також економічну ефективність їх використання. Дослідження проведено в умовах ТОВ «Агро-Еліта» Дніпропетровської області, м'ясокомбінату «Дніпро» та лабораторії тваринництва ДУ Інститут зернових культур НААН. Робота виконана згідно програми наукових досліджень НААН №30 «Свинарство». Контрольну відгодівлю молодняку свиней проводили в умовах господарства згідно «Методики оцінки кнурів і свиноматок за якістю потомства в умовах племінних заводів і племінних репродукторів» (М.Д. Березовський, І.В. Хатько, 2005). Оцінку молодняку свиней за відгодівельними і м'ясними якостями проводили з урахуванням наступних показників: середньодобовий приріст живої маси за період відгодівлі від 30 до 100 кг, вік досягнення живої маси 100 кг, довжина охолодженої туші, товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, площа «м'язового вічка», маса задньої третини охолодженої півтуші. Комплексну оцінку тварин основного стада проводили за індексом відгодівельних і м'ясних якостей їх потомства (індекс Б. Тайлера) (цит. за П.А. Ващенко, 2019). Встановлено, що молодняк свиней підконтрольного стада за віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпигу на рівні 6-7 грудних хребців та довжиною охолодженої туші переважає мінімальні вимоги класу еліта в середньому на 5,47 %. Тварини лінії Славутич переважають ровесників ліній Сніжка і Чингіза за середньодобовим приростом живої маси на 1,97-7,00 %, віком досягнення живої маси 100 кг – 2,97-4,32 %, товщиною шпигу на рівні 6-7 грудного хребця – 10,48-16,14 %, площею «м'язового вічка» – 10,96-10,69 %, масою задньої третини охолодженої півтуші – 0,95-2,85 %, комплексним індексом відгодівельних і м'ясних якостей (індексом Б. Тайлера) – 8,47-17,65 %. Достовірну різницю з імовірністю $P < 0,05-0,001$ встановлено між тваринами класу М* і М* за середньодобовим приростом живої маси за період відгодівлі від 30 до 100 кг (на 33,7– 45,0 г), площею «м'язового вічка» (на 1,0–4,8 см²), комплексним індексом відгодівельних і м'ясних якостей (індексом Б. Тайлера) (на 17,55–43,68 балів). За масою задньої третини охолодженої півтуші молодняк свиней класу М* переважає ровесників класу М* на 0,6 кг ($td=3,52$; $P < 0,01$). Меншими показниками «вік досягнення живої маси 100 кг (на 3,6–10,2 доби) та «товщина шпигу на рівні 6-7 хребців» (на 2,8– 5,9 мм) характеризуються молодняк свиней, у яких комплексний індекс відгодівельних і м'ясних якостей коливався у межах від 174,12 до 193,06 балів. Максимальну прибавку додаткової продукції за показником «середньодобовий приріст живої маси за період відгодівлі від 30 до 100 кг, г» одержано від молодняку свиней генеалогічної лінії Славутич (+3,22 %) та клас розподілу за індексом Б. Тайлера М* (+4,19 %). Вартість додаткової продукції, яку одержують від тварин зазначених груп дорівнює +777,06 – +1011,14 грн. / гол.

Ключові слова: молодняк свиней, порода, генеалогічна лінія, відгодівельні і м'ясні якості, оціночний індекс, економічну ефективність, мінливість, кореляція.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.12>.

Збільшення виробництва високоякісної свинини обумовлене факторами зовнішнього середовища та генотипом тварин. Частка впливу того чи іншого фактору на фенотиповий прояв кількісної ознаки визначається коефіцієнтом успадкування (h^2). Так, у свиней, даний показник за багатоплідністю, великоплідністю, молочністю і масою гнізда поросят у 60 діб коливається у межах від 4 до 32 %, відгодівельними якостями молодняку свиней – від 5 до 81 %. Максимальні коефіцієнти успадкування встановлено за довжиною охолодженої туші (38-78 %), товщиною шпигу на рівні 6-7 грудних хребців (22-97 %), площею «м'язового вічка» (10-79 %) та виходом м'яса у туші (14-71 %).

В зв'язку з інтенсифікацією селекційного процесу в галузі свинарства України, який відбувається з використанням тварин зарубіжних порід важливим завданням для науковців та спеціалістів агроформувань, поряд з дослідження рівня адаптації та відтворення поголів'я свиней є аналіз даних щодо характеру успадкування відгодівельних та м'ясних якостей тварин різних порід, спеціалізованих типів, генеалогічних ліній і родин, а також пошук ефективних

методів оцінки зазначених груп ознак та їх використання в селекційно-племінній роботі.

Теоретичною основою для проведення досліджень є наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених [1-9].

Мета роботи – дослідити відгодівельні і м'ясні якості молодняку свиней великої білої породи різних генеалогічних ліній та внутріпородної диференціації за індексом Б. Тайлера, розрахувати економічну ефективність їх використання.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проведено в умовах ТОВ «Агро-Еліта» Дніпропетровської області, м'ясокомбінату «Дніпро» та лабораторії тваринництва ДУ Інститут зернових культур НААН. Робота виконана згідно програми наукових досліджень НААН №30 «Свинарство».

Об'єктом досліджень був молодняк свиней великої білої породи генеалогічних ліній Чингіза, Сніжка та Славутича. Оцінку молодняку свиней за відгодівельними і м'ясними якостями проводили з урахуванням абсолютних та інтегрованих показників, а саме: середньодобовий приріст живої маси за період відгодівлі від 30 до 100 кг, г, вік досягнення

живої маси 100 кг, діб, довжина охолодженої туші, см, товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, мм, площа «м'язового вічка», см², маса задньої третини охолодженої півтуші, кг [10].

Вік досягнення живої маси 100 кг (1, 2), комплексний індекс відгодівельних і м'ясних якостей (індекс Б. Тайлера) (3) та економічну ефективність проведених досліджень (4) розраховували за формулами:

якщо жива маса тварини дорівнювала 85-99 кг:

$$D_{100} = \left[(100 \text{ кг} - M_0) \div \frac{M_0 - M_{no}}{D_0 - D_{no}} \right] + D_0, \quad (1)$$

якщо жива маса тварини дорівнювала 101-115 кг:

$$D_{100} = D_0 - \left[(M_0 - 100 \text{ кг}) \div \frac{M_0 - M_{no}}{D_0 - D_{no}} \right] + D_0, \quad (2)$$

де: D_{100} – вік досягнення живої маси 100 кг, діб; D_0 – вік при останньому зважуванні, діб; D_{no} – вік попереднього зважування, діб; M_0 – жива маса при останньому зважуванні, кг; M_{no} – жива маса при попередньому зважуванні, кг [11];

$$I_{\epsilon} = 100 + (242 \times K) - (4,13 \times L), \quad (3)$$

де: I_{ϵ} – комплексний індекс відгодівельних і м'ясних якостей (індекс Б.Тайлера), бала, K – середньодобовий приріст, кг; L – товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, мм; 242; 4,13 - постійні коефіцієнти [12];

$$E = \frac{C \times \Pi}{100} \times L \times K \quad (4)$$

де: E – вартість додаткової продукції, грн.; C – заку-

півельна ціна одиниці продукції, відповідно до існуючих цін, які діють в Україні; C – середня продуктивність тварин; Π – середня надбавка основної продукції (%), яка виражена у відсотках на 1 голову при застосуванні нового і поліпшеного селекційного досягнення порівняно з продуктивністю тварин базового використання; L – постійний коефіцієнт зменшення результату, який пов'язаний з додатковими витратами на прибуткову продукцію (0,75); K – чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин нового або поліпшеного селекційного досягнення, голів [13].

Результати досліджень опрацьовано методом варіаційної статистики за методикою Г.Ф. Лакіна [14].

Результати досліджень. Встановлено, що молодняк свиней великої білої породи підконтрольного стада характеризується відносно високими показниками відгодівельних і м'ясних якостей. Так, середньодобовий приріст живої маси тварин за період контрольної відгодівлі дорівнює 619,0-812,5 г, вік досягнення живої маси 100 кг – 173-197 діб, товщина шпигу на рівні 6-7 грудного хребця – 22-31 мм, довжина охолодженої туші – 91,0-102,0 см, площа «м'язового вічка» – 28,27-38,80 см², маса задньої третини охолодженої півтуші – 9,8-11,3 кг.

За віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпигу на рівні 6-7 грудного хребця і довжиною охолодженої туші молодняк свиней великої білої породи генеалогічних ліній Чингіза, Сніжка і Славутича належить до класу «еліта» (табл. 1).

Таблиця 1

Відгодівельні та м'ясні якості молодняку великої білої породи підслідної групи

Показник	Біометричні показники			
	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\sigma \pm S\sigma$	$Cv \pm Scv, \%$
Середньодобовий приріст живої маси за період відгодівлі від 30 до 100 кг, г	49	710,7±5,04	35,34±3,573	4,97±0,502
Вік досягнення живої маси 100 кг, дн	49	184,4±0,83	5,85±0,591	3,17±0,320
Довжина охолодженої туші, см	49	96,2±0,41	2,87±0,290	2,98±0,301
Товщину шпигу на рівні 6-7 грудного хребця, мм	49	26,5±0,40	2,82±0,285	10,64±1,075
Комплексний індекс відгодівельних і м'ясних якостей (індекс Б.Тайлера), бала	49	162,2±2,45	17,20±1,739	10,60±1,071
Площа «м'язового вічка», см ²	22	34,7±0,63	2,98±0,449	8,58±1,294
Маса задньої третини охолодженої пів туші, кг	22	10,3±0,12	0,55±0,082	5,33±0,803

Аналіз результатів досліджень відгодівельних та м'ясних якостей молодняку свиней різних генеалогічних ліній показав, що тварини лінії Славутич переважали ровесників лінії Сніжка і Чингіза за середньодобовим приростом живої маси на 14,5 г ($td=1,49$; $P>0,05$), 51,5 ($td=5,56$; $P<0,001$), віком досягнення живої маси 100 кг – на 5,5 ($td=3,92$; $P<0,01$) – 8,1 діб ($td=4,00$; $P<0,001$), товщиною шпигу на рівні 6-7 грудного хребця – на 2,8 ($td=3,63$; $P<0,01$) – 4,6 мм ($td=8,28$; $P<0,001$), площею «м'язового вічка» – на 4,1 ($td=2,78$; $P<0,01$) – 4,0 см² ($td=5,19$; $P<0,001$), масою задньої третини охолодженої півтуші – на 0,1 кг ($td=0,31$; $P>0,05$) – 0,3 ($td=1,07$; $P>0,05$), комплексним індексом відгодівельних і м'ясних якостей (індексом Б. Тайлера) – на 15,15 ($td=3,51$; $P<0,01$) – 31,56 бала ($td=8,89$; $P<0,001$) (табл. 2).

Більшою довжиною охолодженої туші (на 0,1 ($td=0,09$; $P>0,05$) – 2,8 см ($td=3,25$; $P<0,01$) характеризувалися тварини лінії Сніжка.

З урахуванням класу розподілу за комплексним індексом відгодівельних і м'ясних якостей (індексом Б. Тайлера) встановлено, що молодняк свиней класу M^+ , порівняно з ровесниками класу M^0 та M^- характеризувався більшими показниками середньодобового приросту живої маси за період відгодівлі від 30 до 100 кг (на 33,7 ($td=3,44$; $P<0,01$) – 45,0 г ($td=5,33$; $P<0,001$), площі «м'язового вічка» (на 1,0 ($td=0,81$) – 4,8 см² ($td=3,93$; $P<0,001$), комплексного індексу відгодівельних і м'ясних якостей (індекс Б. Тайлера) (на 17,55 ($td=7,59$, $P<0,001$) – 43,68 балів ($td=20,12$; $P<0,001$) та маси задньої третини охолодженої півтуші (на 0,2 ($td=0,76$; $P>0,05$) – 0,6 кг ($td=3,52$; $P<0,01$) (табл. 3).

Відгодівельні та м'ясні якості молодняку великої білої породи різних генеалогічних ліній

Показник	Біометричні показники	Генеалогічна лінія		
		Чингіз	Сніжок	Славутич
Середньодобовий приріст живої маси за період відгодівлі від 30 до 100 кг, г	n	18	16	15
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	682,5±6,96	719,5±7,51	734,0±6,11
	$\sigma \pm S\sigma$	29,55±4,925	30,04±6,114	23,68±4,329
	$Cv \pm Scv, \%$	4,32±0,720	4,17±0,738	3,22±0,588
Вік досягнення живої маси 100 кг, дн.	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	187,4±1,62	184,8±0,70	179,3±1,22
	$\sigma \pm S\sigma$	6,87±1,145	2,80±0,485	4,73±0,864
	$Cv \pm Scv, \%$	3,67±0,611	1,51±0,267	2,63±0,480
Довжина охолодженої туші, см	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	94,5±0,50	97,3±0,70	97,2±0,74
	$\sigma \pm S\sigma$	2,14±0,356	2,82±0,499	2,88±0,526
	$Cv \pm Scv, \%$	2,26±0,376	2,89±0,511	2,96±0,541
Товщину шпигу на рівні 6-7 грудного хребця, мм	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	28,5±0,46	26,7±0,67	23,9±0,40
	$\sigma \pm S\sigma$	1,87±0,311	2,64±0,467	1,57±0,287
	$Cv \pm Scv, \%$	6,56±1,093	9,88±1,748	6,56±1,199
Комплексний індекс відгодівельних і м'ясних якостей (індекс Б.Тайлера), балів	lim	126,43-170,89	134,94-183,28	168,18-205,76
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	147,23±2,395	163,64±3,421	178,79±2,626
	$\sigma \pm S\sigma$	10,16±1,693	13,68±2,421	10,17±1,859
	$Cv \pm Scv, \%$	6,90±1,150	8,35±1,477	5,59±1,021
Площа «м'язового вічка», см ²	n	8	7	7
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	33,4±0,53	33,3±1,36	37,4±0,57
	$\sigma \pm S\sigma$	1,49±0,372	3,61±0,965	1,52±0,267
	$Cv \pm Scv, \%$	4,46±1,115	10,84±2,898	4,07±1,088
Маса задньої третини охолодженої напівтуші, кг	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	10,2±0,17	10,4±0,23	10,5±0,23
	$\sigma \pm S\sigma$	0,50±0,125	0,57±0,152	0,61±0,163
	$Cv \pm Scv, \%$	4,90±1,225	5,48±1,465	5,80±1,550

Таблиця 3

Відгодівельні та м'ясні якості молодняку великої білої породи різних класів розподілу за комплексним індексом відгодівельних і м'ясних якостей, ($\bar{X} \pm 0,67\sigma$)

Показник	Біометричні показники	Клас розподілу		
		M ⁺	M ⁰	M ⁻
Середньодобовий приріст живої маси за період відгодівлі від 30 до 100 кг, г	n	15	19	15
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	741,4±5,38	707,7±8,19	696,4±6,50
	$\sigma \pm S\sigma$	20,87±3,815	35,70±5,795	25,18±4,603
	$Cv \pm Scv, \%$	2,81±0,513	5,04±0,818	3,61±0,659
Вік досягнення живої маси 100 кг, дн.	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	179,8±1,22	183,4±1,03	190,0±0,88
	$\sigma \pm S\sigma$	4,75±0,868	4,52±0,733	3,43±0,627
	$Cv \pm Scv, \%$	2,64±0,482	2,46±0,399	1,80±0,329
Довжина охолодженої туші, см	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	97,0±0,59	97,4±0,71	94,4±0,52
	$\sigma \pm S\sigma$	2,31±0,422	3,09±0,501	2,02±0,369
	$Cv \pm Scv, \%$	2,38±0,435	3,17±0,514	2,13±0,389
Товщину шпигу на рівні 6-7 грудного хребця, мм	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	23,6±0,39	26,4±0,40	29,5±0,41
	$\sigma \pm S\sigma$	1,54±0,281	1,74±0,282	1,59±0,290
	$Cv \pm Scv, \%$	6,52±1,191	6,59±1,069	5,38±0,983
Комплексний індекс відгодівельних і м'ясних якостей (індекс Б.Тайлера), бала	lim	174,12-193,06	149,40-173,41	125,39-146,45
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	181,71±1,555	164,16±1,720	138,03±1,525
	$\sigma \pm S\sigma$	6,02±1,100	7,50±1,217	5,90±1,076
	$Cv \pm Scv, \%$	3,31±0,605	4,56±0,740	4,27±0,780
Площа «м'язового вічка», см ²	n	6	9	7
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	36,9±0,81	35,9±0,92	32,1±0,92
	$\sigma \pm S\sigma$	1,98±0,361	2,78±0,451	2,45±0,447
	$Cv \pm Scv, \%$	5,36±0,979	7,74±1,256	7,63±1,394
Маса задньої третини охолодженої пів туші, кг	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	10,6±0,14	10,4±0,22	10,0±0,10
	$\sigma \pm S\sigma$	0,35±0,063	0,68±0,110	0,24±0,043
	$Cv \pm Scv, \%$	3,30±0,603	6,53±1,060	2,40±0,438

Тварини, у яких комплексний індекс відгодівельних і м'ясних якостей коливався у межах від 174,12 до 193,06 бала (молодняк свиней класу M⁺) характеризувалися меншими показниками «вік досягнення живої маси 100 кг (на 3,6 (td=2,26; P<0,05) – 10,2 доби (td=6,80; P<0,05)) та «товщина

шпигу на рівні 6-7 хребців» (на 2,8 (td=5,09; P<0,001) – 5,9 мм (td=10,53; P<0,001)).

Результати розрахунку економічної ефективності проведених досліджень наведено в таблиці 4.

Економічна ефективність результатів досліджень

Група (генеалогічна лінія), клас розподілу за індексом Б. Тайлера	n	Середньодобовий приріст живої маси за період відгодівлі від 30 до 100 кг, г	Прибавка додаткової продукції, %	Вартість додаткової продукції, грн./гол.*
Загальна вибірка	49	710,3±5,04	-	-
<i>генеалогічна лінія</i>				
Чингіз	18	682,5±6,96	-3,91	-943,57
Сніжок	16	719,5±7,51	+1,27	+306,48
Славутич	15	734,0±6,11	+3,22	+777,06
<i>клас розподілу за індексом Б. Тайлера</i>				
M ⁻	15	696,4±6,50	-1,95	-470,58
M ⁰	19	707,7±8,19	-0,36	-86,87
M ⁺	15	741,4±5,38	+4,19	+1011,14

Примітка: * – ціна реалізації молодняку свиней на дату проведення досліджень дорівнювала 45,3 грн. за 1 кг живої маси

Встановлено, що максимальну прибавку додаткової продукції за показником «середньодобовий приріст живої маси за період відгодівлі від 30 до 100 кг, г» одержано від молодняку свиней генеалогічної лінії Славутич (+3,22 %) та клас розподілу за індексом Б. Тайлера M⁺ (+4,19 %). Вартість додаткової продукції, яку одержують від тварин зазначених груп дорівнює +777,06 – +1011,14 грн. / гол.

Висновки:

1. Молодняк свиней великої білої породи підконтрольного стада характеризується високими показниками відгодівельних та м'ясних якостей, а за віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпигу на рівні 6-7 грудних хребців та довжиною охолодженої туші переважають мінімальні вимоги класу еліта в середньому на 5,47 %.

2. Встановлено, що молодняк свиней лінії Славутич переважає ровесників ліній Сніжка і Чингіза за середньодобовим приростом живої маси на 1,97-7,00 %, віком досягнення живої маси 100 кг – 2,97-4,32 %, товщиною шпигу на рівні 6-7 грудного хребця –10,48-16,14 %, площею «м'язового вічка» - 10,96-10,69 %, масою задньої третини охолодженої півтуші – 0,95-2,85 %, комплексним індексом

відгодівельних і м'ясних якостей (індексом Б. Тайлера) – 8,47-17,65 %.

3. Достовірну різницю з імовірністю P<0,05-0,001 встановлено між тваринами класу M⁺ і M⁻ за середньодобовим приростом живої маси за період відгодівлі від 30 до 100 кг (на 33,7– 45,0 г), площею «м'язового вічка» (на 1,0–4,8 см²), комплексним індексом відгодівельних і м'ясних якостей (індексом Б. Тайлера) (на 17,55–43,68 балів). За масою задньої третини охолодженої півтуші молодняк свиней класу M⁺ переважає ровесників класу M⁻ на 0,6 кг (td=3,52; P<0,01).

4. Меншими показниками «вік досягнення живої маси 100 кг (на 3,6–10,2 доби) та «товщина шпигу на рівні 6-7 хребців» (на 2,8– 5,9 мм) характеризуються молодняк свиней, у яких комплексний індекс відгодівельних і м'ясних якостей коливався у межах від 174,12 до 193,06 балів.

5. Максимальну прибавку додаткової продукції за показником «середньодобовий приріст живої маси за період відгодівлі від 30 до 100 кг, г» одержано від молодняку свиней генеалогічної лінії Славутич (+3,22 %) та клас розподілу за індексом Б. Тайлера M⁺ (+4,19 %). Вартість додаткової продукції, яку одержують від тварин зазначених груп дорівнює від +777,06 до +1011,14 грн. / гол.

Список використаної літератури:

- Використання математичних функцій для визначення закономірностей росту та прогнозування живої маси свиней / В. П. Коваленко та ін. *Таврійський науковий вісник*. Херсон., 2012. Вип. 78. Ч. 2. С. 190–195.
- Лобан Н. А. Селекція на підвищення продуктивних якостей свиней белорусской крупної белой породи с использованием маркерних генів. *Зоотехнічна наука Белоруси: сб. науч. тр.* Жодино, 2020. Т. 55. Ч. 1. С. 145–156.
- Лобан Н. А. Система селекційно-генетических методів оцінки откормочных и мясных качеств свиней. *Свинарство. Міжвідомчий темат. наук. зб. Інституту свинарства і АПВ НААН*. Полтава, 2014. Вип. 65. С. 69–75.
- Гришина Л. П. Використання математичного моделювання для прогнозування живої маси молодняку свиней різних генотипів. *Свинарство. Міжвідомчий темат. наук. зб. Інституту свинарства і АПВ НААН*. Полтава, 2014. Вип. 65. С. 101–108.
- A mathematical procedure for estimating animal growth and body composition / T. C. Bridges et al. *Trans. ASAE. St. Joseph. Mich.* 1986. V. 29 № 5. P. 1342–1347.
- Minkema A. An experiment on crossbreeding between Holstein-Friesian bulls and Dutch Friesian coms. *Proc. Work. Symp. Breed Evolution and Crossing Experiment in Farm Animals*. Zeist, 1974. P. 207–216.
- Сучасні методики досліджень у свинарстві / В. П. Рибалко та ін. Полтава, 2005. 228 с.
- Effect of blood serum enzymes on meat qualities of piglet productivity / V. Khalak et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. № 10 (1), P. 158–161. (doi: 10.15421/2020_25).
- Халак В. І. Біохімічні показники сироватки крові та їх зв'язок з відгодівельними і м'ясними якостями та фізико-хімічними властивостями найдовшого м'яза спини молодняку свиней великої білої породи. *Зернові культури*. Дніпро: «Нова ідеологія», 2019. Том 3. № 2. С. 361–368.
- Березовський М. Д., Хатько І. В. Методики оцінки кнурів і свиноматок за якістю потомства в умовах племінних заводів і племінних репродукторів. *Сучасні методики досліджень у свинарстві*. Полтава, 2005. С. 32–37.
- Інструкція з бонітування свиней. Інструкція з ведення племінного обліку у свинарстві. Київ: Видавничо – поліграфічне підприємство «Тваринництво», випуск 2 (41), 2020

фічний центр «Київський університет», 2003. 64 с.

12. Ващенко П. А. Прогнозування племінної цінності свиней на основі лінійних моделей селекційних індексів та ДНК-маркерів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин». Миколаїв, 2019. 43 с.

13. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой технологии, изобретений и рационализаторских предложений. Москва: ВАИИПИ, 1983. 149 с.

14. Лакин Г. Ф. Биометрия. Москва: Высшая школа, 1990. 352 с.

References:

1. Kovalenko V.P., Stryzhak T.A, Khvatov F.I. 2012. Vykorystannya matematychnykh funktsiy dlya vyznachennya zekonomirnostey rostu ta prohnozuvannya zhyvoyi masy svynei [The use of mathematical functions to determine the patterns of growth and forecasting of live weight of pigs] Tavriyskyy naukovyy visnyk., vol. 78, p. 2. pp. 190-195.

2. Loban N.A. 2020. Seleksiya na povysheniye produktivnykh kachestv sviney belorusskoy krupnoy beloy porody s ispol'zovaniyem markernykh genov. [Breeding to improve the productive qualities of pigs of the Belarusian Large White breed using marker genes] Zootekhnicheskaya nauka Belorusi: sb. nauch. tr. Zhodino., vol. 55.p.1. pp. 145-156.

3. Loban N.A. 2014. Sistema selektsionno-geneticheskikh metodov otsenki otkormochnykh i myasnykh kachestv sviney [System of selection and genetic methods for assessing the fattening and meat qualities of pigs] Svinarstvo. Mizhvidomchiy temachniy naukoviy zbirnyk Instytutu svinarstva i APV NAAS. – issue 65. pp. 69-75.

4. Hryshyna L.P. 2014. Vykorystannya matematychnoho modelyuvannya dlya prohnozuvannya zhyvoyi masy molodnyaku svynei riznykh henotypiv [The use of mathematical modeling for predicting the live weight of young pigs of different genotypes] Svinarstvo. Mizhvidomchiy temachniy naukoviy zbirnyk Instytutu svinarstva i APV NAAS. – issue 65. Pp. 101-108.

5. Bridges T.C. A mathematical procedure for estimating animal growth and body composition / T.C.Bridges, L.W.Turner, E.M. Smith [e.a.].– Trans. ASAE. St. Joseph. Mich. – 1986. – V.29. – №5. P.1342–1347.

6. Minkema A. An experiment on crossbreeding between Holstein-Friesian bulls and Dutch Friesian cows / A. Minkema // Proc.Work.Symp.Breed Evolution and Crossing Experiment in Farm Animals. – Zeist, 1974. – pp. 207–216.

7. Rybalko V.P., Berezovsky M.D., Bohdanov H.A. 2005. Suchasni metodyky doslidzhen u svynarstvi [Modern research methods in pig breeding]. Poltava.

8. Khalak, V., Gutij, B., Bordun, O., Ilchenko, M., Horchanok, A. Effect of blood serum enzymes on meat qualities of piglet productivity. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (1), (2020). 158–161. (doi: 10.15421/2020_25).

9. Khalak V.I. 2019. Biokhimichni pokaznyky syrovatky krvi ta yikh zv'yazok z vidhodivelnymy i myasnymy yakostyamy ta fizyko-khimichnymy vlastyvostyamy naydovshoho myaza spyny molodnyaku svynei velykoyi biloyi porody [Biochemical parameters of blood serum and their relationship with fattening and meat qualities and physicochemical properties of the longest back muscle of young pigs of large white breed]. *Zernovi kultury*. Vol. 3. no.2. pp. 361–368.

10. Berezovsky M.D., Khatko I.V. 2005. Metodyky otsinky knuriv i svynomatok za yakistu potomstva v umovakh plemnykh zavodiv i plemnykh reproduktoriv [Methods of evaluation of boars and sows by the quality of offspring in the conditions of breeding plants and breeding breeders] Suchasni metodyky doslidzhen u svynarstvi. pp. 32-37.

11. Instruktsiya z bonituvannya svynei. Instruktsiya z vedennya plemnnoho obliku u svynarstvi. 2003 [Instructions for grading pigs. Instructions for keeping breeding records in pig breeding] «Kyivskyy universytet»

12. Vashchenko P.A. 2019. Prohnozuvannya plemnnoyi tsinnosti svynei na osnovi liniynykh modeley selektsiynykh indeksiv ta DNK-markerviv [Prediction of breeding value of pigs based on linear models of selection indices and DNA markers]: avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya d-ra s.-h. nauk : spets. 06.02.01 «Rozvedennya ta selektsiya tvaryn». Mykolayiv.

13. Metodika opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti ispol'zovaniya v sel'skom khozyaystve rezul'tatov nauchno-issledovatel'skikh rabot, novoy tekhnologii, izobreteniy i ratsionalizatorskikh predlozheniy. 1983 [Methods for determining the economic efficiency of the use in agriculture of the results of scientific research, new technology, inventions and rationalization proposals]. – M.: VAIPI.

14. Lakin G.F. 1990. Biometriya. [Biometrics], M.: Vysshaya shkola. P. 352.

Khalak Victor Ivanovich, Ph.D. of Agricultural Sciences, Art. Researcher, SI Institute of Grain Crops NAAS of Ukraine

Fattening and meat qualities of young pigs of different genealogical lines and inbred differentiation according to some evaluators

The results of evaluation of fattening and meat qualities of young pigs of large white breed of different genealogical lines and intrabreed differentiation according to the B. Tyler index, as well as the economic efficiency of their use are presented. The study was conducted in the conditions of «Agro-Elita» LLC, Dnipropetrovsk region, «Dnipro» meat-packing plant and livestock laboratory of the Institute of Grain Crops of NAAS. The work was performed according to the research program of NAAS №30 "Pig breeding". Control fattening of young pigs was carried out in the farm according to the "Methods for assessing boars and sows by the quality of offspring in breeding plants and breeding breeders" (M.D. Berezovsky, I.V. Khat'ko, 2005). Evaluation of young pigs for fattening and meat qualities was carried out taking into account the following indicators: average daily live weight gain for the period of fattening from 30 to 100 kg, age of live weight 100 kg, length of chilled carcass, fat thickness at 6-7 thoracic vertebrae, the area of the "muscle eye", the mass of the posterior third of the cooled carcass. Comprehensive assessment of animals of the main herd was performed according to the index of fattening and meat qualities of their offspring (B. Tyler index) (quoted by P.A. Vashchenko, 2019). It was found that young pigs of the controlled herd at the age of 100 kg, fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae and the length of

Вісник Сумського національного аграрного університету

the chilled carcass exceed the minimum requirements of the elite class by an average of 5.47%. Animals of the Slavutych line outnumber their Snizhka and Chingiza peers in terms of average daily live weight gain by 1.97-7.00%, age of 100 kg live weight - 2.97-4.32%, fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebra - 10.48-16.14%, the area of the "muscle cell" - 10.96-10.69%, the weight of the rear third of the cooled carcass - 0.95-2.85%, a comprehensive index of fattening and meat qualities (B. Tyler index) - 8.47-17.65%. A significant difference with a probability of $P < 0.05-0.001$ was found between animals of class M+ and M- on the average daily gain of live weight during the period of fattening from 30 to 100 kg (33.7-45.0 g), the area of «muscle eyes» (by 1.0–4.8 cm²), complex index of fattening and meat qualities (B. Tyler index) (by 17.55–43.68 points). By weight of the rear third of the cooled carcass, young pigs of class M+ outperformed peers of class M- by 0.6 kg (td = 3.52; $P < 0.01$). Lower indicators of "age of live weight of 100 kg (3.6-10.2 days) and "fat thickness at the level of 6-7 vertebrae"(2.8-5.9 mm) are characterized by young pigs with a complex index fattening and meat qualities ranged from 174.12 to 193.06 points. The maximum increase in additional products on the indicator "average daily live weight gain for the period of fattening from 30 to 100 kg, g" "was obtained from young pigs of the Slavutych genealogical line (+3.22%) and the distribution class according to B. Tyler's index M+ (+4,19%). The cost of additional products received from animals of these groups is +777.06 - +1011.14 UAH/head.

Key words: young pigs, breed, genealogical line, fattening and meat qualities, evaluation index, economic efficiency, variability, correlation.

Дата надходження до редакції: 04.09.2020 р.

**ПРОДУКТИВНЕ ДОВГОЛІТТЯ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ
ЗАЛЕЖНО ВІД СПАДКОВОСТІ ГОЛШТИНСЬКИХ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ**

Хмельничий Сергій Леонтійович

кандидат сільськогосподарських наук, ст. викладач

Сумський національний аграрний університет

ORCID:0000-0003-2352-3317

E-mail: serhiokh@ukr.net

Повод Микола Григорович

Сумський національний аграрний університет

доктор сільськогосподарських наук, професор

ORCID: 0000-0001-9272-9672

E-mail: nic.pov@ukr.net

Самохіна Євгенія Анатоліївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Сумський національний аграрний університет

ORCID:

E-mail: evgeniya_samokhina@ukr.net

Дослідження з вивчення продуктивного довголіття корів української чорно-рябої молочної породи, залежно від впливу спадковості голштинських бугаїв-плідників, проведені на базі племінного заводу Підліснівської філії ПП «Буринське» Підліснівського відділення Сумського району. Оцінку голштинських бугаїв-плідників проводили на дочірньому поголів'ї трьох груп помісних корів з умовною часткою крові поліпшуючої породи: 62,6-75,0; 75,1-87,5; 87,6-93,75% та чистопородних тварин. Піддослідне потомство плідників Лероса 909528547 та В. Астрономера 2160438 в ідентичних умовах використання засвідчило не адекватну реалізацію їхньої спадковості в процесі поглинального нарощування умовної кровності поліпшуючої породи. Встановлено, що із збільшенням кровності за голштинською породою у дочірнього потомства обох плідників з кожним наступним поколінням знижувалися показники тривалості життя та продуктивного використання. Бугай Лерос проявив себе, як препотентний плідник у порівнянні з В. Астрономером. Дочки Лероса, при зростанні кровності за голштинською породою, з кожним наступним поколінням збільшували показники довічної продуктивності за надоєм та виходом молочного жиру при зниженні вмісту жиру в молоці. У дочок бугая В. Астрономера в аналогічній ситуації показники довічної молочної продуктивності знижувалися при нарощуванні спадковості голштина із кожним наступним поколінням.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна, бугаї-плідники, довічна продуктивність, порода, генотип.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.13>.

Світова практика зоотехнії свідчить, що в умовах великомасштабної селекції інтенсивне використання бугаїв-лідерів породи сприяє істотному поліпшенню молочної худоби за провідними господарськи корисними ознаками, оскільки доведено, що 85-95 % ефекту селекції залежить від них [1, 7, 14, 15, 19]. Практика використання оцінених за якістю потомства бугаїв-плідників у племінних стадах засвідчує різний прояв їхньої спадковості на показники господарськи корисних ознак [18]. У зв'язку з використанням бугаїв голштинської породи у схрещуванні для поліпшення вітчизняних порід особливо велике значення має оцінка і виявлення бугаїв, які володіють найвищим поліпшувачим ефектом. Найбільший генетичний прогрес на породному рівні управління селекцією логічно очікувати за використанням видатних плідників з високою племінною (генетичною) цінністю за умови стійкої передачі спадкової інформації потомству, тобто препотентних поліпшувачів ознак продуктивності [12]. Дочки препотентних бугаїв характеризуються певною однорідністю та, на відміну від дочок інших плідників, відрізняються відносно великою схожістю зі своїм батьком за тими ознаками, які вони передають особливо стійко [1]. Разом з тим, не усім бугаям-плідникам притаманна препотентність, тому й вони не завжди характеризуються

стійкою передачею своїх генетичних задатків господарськи корисних ознак своїм дочкам [10, 11].

Враховуючи, що племінна цінність тварин у різних умовах проявляється неоднаково [1, 18] і, за свідченням відомих вчених [9], – це не абсолютна та нестабільна величина, а, навпаки, відносна, змінна; має свою динаміку прояву в стаді, породі, популяції, яка зумовлюється і визначається мірою переваги її реального спадкового впливу на якість потомства на фоні генетичного потенціалу маточного поголів'я, від якого потомство отримують, достатньо вмотивованим є питання щодо визначення ступеня фактичної реалізації племінної цінності бугаїв в умовах конкретного стада.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені на базі племінного заводу з розведення української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби Підліснівської філії ПП «Буринське» Підліснівського відділення Сумського району. Оцінку показників тривалості та ефективності довічного використання проводили за методикою Ю. П. Полупана [13]. Коефіцієнт господарського використання (%) визначали за формулою, рекомендованою М. С. Пелехатим зі співавторами [8]:

$$K_{\text{зв}} = (Ж - К) / Ж \times 100,$$

де: Ж – тривалість життя корови, днів;
 К – вік корови при першому отеленні, днів.

Статистичну обробку даних експериментальних даних проводили методами математичної статистики за формулами, наведеними Е.К. Меркурьевой [5] на ПК з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel.

Результати досліджень. В однакових умовах стада на помісному поголів'ї корів у варіанті поглинального схрещування досліджено реалізацію спадковості двох бугаїв-плідників голштинської породи за показниками продуктивного довголіття, табл. 1 і 2.

Бугай Лерос 909528547, чистопородний голштин, народжений у Австрії від батька Б.Б.Ліберта 2701003310 та матері Барбарелли 868699211 відомої лінії у голштинській породі Павні Фарм Арлінда Чіфа 1427381. Надій матері Лероса Барбарелли 868699211 за найвищу третю лактацію становив 11465 кг, з високим вмістом жиру – 4,36 % та білка – 3,31%. Дочки Лероса переважали за оцінкою ровесниць на +1170 кг за надоем, поступалися на -0,06 % за вмістом жиру та були кращими на +42 кг за молочним жиром. Селекційний індекс Лероса за оцінкою якості племінної цінності становив +1145.

Оцінюючи потомство бугая Лероса за показниками тривалості використання у межах груп корів з різною умовною спадковістю за голштинською породою можна зробити узагальнюючий висновок, який свідчить про те, що із збільшенням кровності голштина показники тривалості викорис-

тання корів знижуються. На логічне запитання, чи впливає спадковість батька Лероса на ці показники його дочок, є аналогічне пояснення підтверджене результатами багатьох досліджень [2, 3, 4, 6, 16, 17], які стверджують, що висококрівні помісі за голштинською породою значно вибагливіші до паратипових чинників, тому вони не витримують технологічного навантаження, знижуючи показники довговічного використання. Через це, показники тривалості життя, тривалості продуктивного використання і коефіцієнта господарського використання знизилися у групи чистопородних голштинських корів у порівнянні з помісними тваринами усіх трьох груп відповідно на 237 і 249 днів та 6,9 %, втративши при цьому одну лактацію.

Оцінка молочної продуктивності дочірнього потомства бугая Лероса за даними першої лактації засвідчила збільшення у них надою із відповідним зростанням спадковості голштинської породи. Чистопородні голштинські корови-первістки були кращими за надоем у порівнянні з помісними тваринами різних генотипів з високодостовірною різницею ($P < 0,001$) та істотною мінливістю від 433 (кровність 87,6-93,75%) до 1130 кг (кровність 62,6-75,0%) молока. Показники довічної молочної продуктивності дочок Лероса також зростали із нарощуванням кровності за голштинською породою. Довічний надій чистопородних голштинських корів у порівнянні з помісними групами тварин зріс на 2346 ($P < 0,05$) – 4331 кг ($P < 0,01$).

Таблиця 1

Вплив бугая-плідника Лероса 909528547 на показники тривалості використання та довічної продуктивності корів різних генотипів, $x \pm S.E$

Показник	Умовна кровність за голштинською породою, %			
	62,6-75,0	75,1-87,5	87,6-93,75	100,0
Кількість корів	19	44	51	26
Тривалість життя, днів	2159±167,5	2081±78,6	1981±42,8	1922±78,8
Тривалість продуктивного використання, днів	1317±154,1	1225±66,8	1134±42,2	1068±63,2
Коефіцієнт господарського використання (КГВ), %	62,1±3,44	59,2±1,38	57,4±0,91	55,2±0,69
Кількість використаних лактацій, шт.	3,5±0,39	3,2±0,12	2,9±0,09	2,5±0,11
Надій за першу лактацію, кг	5844±188,5	6084±95,5	6541±71,8	6974±95,8
Довічний: надій, кг	21034±1277,3	22645±876,4	23019±678,6	25365±812,4
вихід молочного жиру, кг	830,8±51,52	887,7±29,41	890,8±23,14	976,6±31,17
вміст жиру в молоці, %	3,95±0,053	3,92±0,019	3,87±0,014	3,85±0,019
Надій: на один день життя, кг	9,7±0,77	10,9±0,29	11,6±0,19	13,2±0,23
на один день продуктивного використання, кг	15,9±1,33	18,5±0,64	20,3±0,27	23,8±0,38

Важливо відмітити високу жирномолочність корів, яку вони успадкували завдяки препотентності плідника Лероса, від матері Барбарелли 868699211 (4,36 %), хоча вміст жиру із зростанням спадковості голштина поступово зменшувався від 3,95 до 3,85 %.

Добрим показником молочної продуктивності корів є їхній надій на один день продуктивного використання. За цим показником чистопородні голштини перевищили навіть висококрівних помісей (87,6-93,75 %) до того ж з високодостовірною різницею на 3,5 кг молока ($P < 0,001$), а низькокрівних (62,6-75,0 %) – на 10,7 кг ($P < 0,001$).

Оцінка дочірнього потомства наступного оцінюваного бугая-плідника В.Астромера 2160438, що належить до лінії Старбака 352790, також засвідчила істотну мінливість за оцінюваними господарськи корисними ознаками. Продуктивність матері оцінюваного у даному дослідженні бугая-плідника В.Астромера 2160438 за вищу третю

лактацію склала 16529 кг молока, з досить високою жирністю 5,31 % та білковістю – 3,12 %. За оцінкою його дочки (950 голів) мали перевагу над ровесницями за надоем +1048 кг, вмістом жиру –0,02 % та виходом молочного жиру +36 кг. Селекційний індекс Астромера становив +929.

За використання плідника В. Астромера 2160438 на поголів'ї помісних корів різного походження встановлено подібні результати мінливості показників, які характеризують тривалість їхнього використання. Із зростанням умовної кровності за голштинською породою тривалість життя скоротилося із 3271 дня у помісних тварин зі спадковістю голштина на 62,5-75,0 % до 1987 днів у чистопородних голштинських тварин, а тривалість продуктивного використання відповідно із 2496 до 1162 днів. Істотна різниця склала відповідно 1284 та 1334 дні. Коефіцієнт господарського використання та кількість використаних лактацій зменшилися на 15,5 % та 2,4 шт.

Вплив бугая-плідника В.Астромера 2160438 на показники тривалості використання та довічної продуктивності корів різних генотипів

Показник	Умовна кровність за голштинською породою, %			
	62,5-75,0	75,1-87,5	87,6-93,75	100,0
Кількість корів	17	33	49	23
Тривалість життя, днів	3271±389,2	2522±202,5	2098±183,2	1987±241,5
Тривалість продуктивного використання, днів	2496±387,8	1695±214,8	1271±154,1	1162±182,3
Коефіцієнт господарського використання (КГВ), %	69,7±4,82	59,6±3,85	55,6±1,95	54,2±2,01
Кількість використаних лактацій, шт.	4,8±0,96	3,6±0,47	2,8±0,17	2,4±0,22
Надій за першу лактацію, кг	5529±578,6	5863±317,8	6097±242,4	6252±321,1
Довічний: надій, кг	32697±3297,1	28533±2637,3	25477±1958,1	24774±2784,3
вихід молочного жиру, кг	1245,8±66,37	1081,4±87,65	955,4±31,20	919,1±45,62
вміст жиру в молоці, %	3,81±0,047	3,79±0,024	3,75±0,019	3,71±0,021
Надій: на один день життя, кг	10,1±0,77	11,3±0,55	12,1±0,38	12,5±0,64
на один день продуктивного використання, кг	13,1±0,79	16,8±0,62	20,0±0,52	21,3±0,58

Молочна продуктивність корів підслідних генотипів за першу лактацію зростала разом із зростанням спадковості голштинської породи. Надій чистопородних голштинських корів перевищував помісні за голштином групи на 155 (умовна кровність 87,6-93,75 %) – 723 кг (умовна кровність 62,5-75,0 %) за недостовірної різниці.

Проте на фоні зростання надою за першу лактацію за нарощування спадковості голштинської породи довічний надій корів при цьому не підвищувався, а навпаки – знижувався з кожним наступним поколінням. Проте найвища різниця за довічним надоем між чистопородними голштинськими тваринами і низькокровними помісями, яка склала 7923 кг, виявилася недостовірною. З кожним наступним поколінням при поглинанні помісних корів спадковістю голштинської породи, за використання плідника В. Астромера 2160438, усі інші показники, які характеризують довічну продуктивність, знижувалися.

У підсумку можна відмітити, що племінна цінність обох голштинських плідників, якщо враховувати не лише селекційний індекс, який дещо вищий у плідника Лероса

(+216 одиниць), а й показники молочної продуктивності їхніх матерів, які вищі у матері плідника В. Астромера (за надоем вищої лактації +5064 кг), то вона приблизно однакова. Проте в умовах одного конкретного господарства, на одному генетичному фоні вони по різному вплинули на молочну продуктивність свого потомства. Бугай Лерос 909528547 проявив себе як препотентний плідник у порівнянні з В. Астромером.

Висновки. Оцінка бугаїв-плідників за племінною цінністю не завжди гарантує прояв ознак продуктивності у свого потомства. Тому проведена оцінка плідників в умовах господарства дозволяє встановити реальну реалізацію їхньої спадковості на фоні існуючого генотипового складу маточного поголів'я. Оцінку бугаїв-плідників за якістю нащадків у конкретних умовах господарства, виявлення серед них поліпшувачів та повторне використання їх у підборі можна віднести до одного із важливих елементів системи селекційно-племінної роботи із заводським стадом, застосування якого дозволить гарантовано отримати ефект селекції.

Список використаної літератури:

1. Басовский, Н.З. Популяционная генетика в селекции молочного скота. М.: Колос, 1983. 256 с.
2. Грашин В. А., Грашин А. А. Молочная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров чёрно-пестрой породы в зависимости от кровности по голштинам. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2012. Вып. 35-1. Т. 3. С. 113-114.
3. Клопенко Н. І., Ставецька Р. В. Генетична детермінація господарського використання корів молочного напрямку продуктивності за вбирного схрещування. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: *Зб. наук. праць Білоцерк. нац. аграр. ун-та*. Біла Церква, 2015. Вип. №1. С. 23-28.
4. Мазур Н. П., Федорович Є. І., Федорович В. В. Продуктивне довголіття молочної худоби за різних методів розведення. *Розведення і генетика тварин*. 2018. Вип. 55. С. 102-112.
5. Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М. : Колос, 1970. 423 с.
6. Новак І. В. Вплив генотипу на тривалість продуктивного використання корів та причини їх вибуття. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*, 2016, т 18, № 2 (67), С. 292-295.
7. Пелехатий М. С., Кочук-Ященко О. А. Оцінка бугаїв за молочною продуктивністю і екстер'єрними особливостями дочок. *Вісн. ЖНАЕУ*. 2014. № 2. Т. 3. С. 210–225.
8. Пелехатий М. С., Шипота Н. М., Волківська З. О., Федоренко Т. В. Відтворювальна здатність чорно-рябих корів різного походження і генотипів в умовах Українського Полісся. *Міжнародна науково-виробнича конференція „Селекційно-генетичні та біотехнологічні методи консолідації новостворених порід і типів сільськогосподарських тварин”*. – К.: Аграрна наука. 1999. С. 180-182.
9. Петренко І. П., Зубець М. В., Буркат В. П. Племінна цінність тварин і закономірність її успадкування. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 8. С. 45-53.
10. Підпала Т. В. Генезис породного перетворення в популяції червоної степової худоби : монографія. Миколаїв: МДАУ, 2005. 312 с.
11. Підпала Т. В., Зайцев Є. М., Правда А. О. Результати використання бугаїв-плідників голштинської породи при

створенні високопродуктивного стада. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 1. С. 169–180.

12. Полупан Ю. П. Методи оцінки препотентності тварин. Методики наукових досліджень із селекції, генетики і біотехнології у тваринництві. К.: Аграрна наука, 2005. С. 61-75.

13. Полупан Ю. П. Методика оцінки селекційної ефективності довічного використання корів молочних порід. Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві. *Матеріали науково-теоретичної конференції, присвяченої пам'яті академіка УААН Валерія Петровича Бурката* (Чубинське, 25 лютого 2010 року). К.: Аграрна наука, 2010. С. 93-95.

14. Прохоренко П. Потенціал молочного скота. Лучшие в Европе стада – в Ленинградской области. *Животноводство России*. 2005. № 1. С. 29–31.

15. Хаертдинов И. М. Влияние быков-производителей на скорость роста молодняка и дальнейшую молочную продуктивность коров. *Вестник Марийского государственного университета*. 2016. Т. 2. № 3 (7). С. 64–67.

16. Хмельничий Л. М., Бардаш Д. О. Показники довголіття корів української червоно-рябої молочної породи залежно від частки спадковості голштинської породи *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2019. Вип. 4(39). С.13-19. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.2>

17. Хмельничий Л. М., Лобода В. П. Удосконалення стада з розведення української червоно-рябої молочної породи за показниками довічної продуктивності. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: «Тваринництво»*. 2014. Вип. 2/1 (24). С. 91-97.

18. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М. Фактичний прояв племінної цінності бугаїв-плідників в реальних умовах. *Тваринництво України*. 2010. № 9. С. 28-30.

19. Pantelic V., Plavsic M. The evaluation of breeding value of simmental bulls for milk performance in Serbia. *January Biotechnology in Animal Husbandry*. 2011. 27(2):127-135. DOI: 10.2298/BAH1102127P

References:

1. Basovskiy, N. Z., 1983. Populyatsionnaya genetika v selektsii molochnoho skota [Population genetics in selective breeding of dairy cattle]. Moskva: Kolos.

2. Grashin, V. A. and Grashin, A. A., 2012. Molochnaya produktivnost' i prodolzhitel'nost' khozyaystvennogo ispol'zovaniya korov cherno-pestroy porody v zavisimosti ot krovnosti po golshtinam [Milk productivity and duration of economic use cows Black-and-White breed depending on conditional blood of Holstein. *Izvestiya Orenburskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, issue 35–1, vol. (3), pp. 113–114.

3. Klopenko, N. I. and Stavets'ka, R. V., 2015 Henetychna determinatsiia hospodarskoho vykorystannia koriv molochnoho napriamu produktivnosti za vbyrnogo skhreshchuvannia. [Genetic determination of economic use cows of the dairy direction of productivity by absorbing crossing]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktii tvarynnytstva: Zb. nauk. prats Bilotserk. nats. ahrar. un-ta. Bila Tserkva*, issue 1, pp. 23–28.

4. Mazur, N. P., Fedorovych, Ye. I. and Fedorovych, V. V., 2018. Produktivne dovolittia molochnoi khudoby za riznykh metodiv rozvedennia [Productive longevity of dairy cattle by different breeding methods]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 55, pp. 102-112.

5. Merkur'eva, E. K., 1970. Biometriya v selektsii i genetike sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Biometrics in the selection and genetics of farm animals]. Moskva: Kolos.

6. Novak, I. V., 2016. Vplyv henotypu na tryvalist produktivnoho vykorystannia koriv ta prychny yikh vybuttia [Influence of genotype on the duration of cows productive use and reasons of their disposal]. *Naukovyi visnyk LNUVMBT im. S. Z. Gzhytskoho*, vol. 18, no. 2(67), pp. 292-295.

7. Pelekhatty, M. and Kochuk-Yashchenko, O., 2014. Otsinka buhaiv za molochnoi produktivnistiu i eksteriernymy osoblyvostiamy dochok [Assessment of bulls by milk productivity and exterior features of daughters]. *“Animal husbandry of Ukraine”*, vol. 2, no. 3, pp. 210–225.

8. Pelekhatty, M. S., Shypota, N. M., Volkivska, Z. O. and Fedorenko, T. V., 1999. Vidtvoriuvalna zdatsnist chorno-riabych koriv riznoho pokhodzhennia i henotypiv v umovakh Ukrainkoho Polissia. Mizhnarodna nauково-vyrobnycha konferentsiia „Selektsiino-henetychni ta biotekhnolohichni metody konsolidatsii novostvorenykh porid i typiv silskohospodarskykh tvaryn” [Reproductive ability of Black-and-White cows of different origin and genotypes in the conditions of Ukrainian Polissya. International research and production conference "breeding-genetic and biotechnological methods of consolidation of newly created breeds and types of farm animals"]. K.: *Ahrarna nauka*, pp. 180-182.

9. Petrenko, I. P., M. V. Zubets', and V. P. Burkat., 1999. Pleminna tsinnist tvaryn i zakonornist yii uspadkuvannia [Pedigree value of animals and regularity of its inheritance]. *Visnyk ahrarnoyi nauky*, no. 8, pp. 45–53.

10. Pidpala, T. V., 2005. Henezys porodnoho peretvorennia v populatsii chervonoj stepovoi khudoby: monografiia [Genesis of breed transformation in the population of red steppe cattle: monograph]. Mykolaiv: MDAU.

11. Pidpala, T. V., Zaitsev, Ye. M. and Pravda, A. O., 2019. Rezultaty vykorystannia buhaiv-plidnykiv holshtynskoi porody pry stvorenni vysokoproduktivnoho stada [The results of the use of sires Holstein breed in creating highly productive herd]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, no 1, pp. 169–180.

12. Polupan, Yu. P., 2005. Metody otsinky prepotentnosti tvaryn. Metodyky naukovykh doslidzhen iz selektsii, henetyky i biotekhnolohii u tvarynnytstvi [Methods for assessing the prepotency of animals. Research methods for breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry]. *Kyiv: Ahrarna nauka*, pp. 61-75.

13. Polupan, Yu.P., 2010. Metodyka otsinky selektsiinoi efektyvnosti dovichnoho vykorystannia koriv molochnykh porid. Metodolohiia naukovykh doslidzhen z pytan selektsii, henetyky ta biotekhnolohii u tvarynnytstvi [Method of assessing the breeding

efficiency of lifetime use cows of dairy breed. Methodology of scientific research on breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry]. *Materialy naukovo-teoretychnoi konferentsii, prysviachenoj pamiaty akademika UAAN Valeriia Petrovycha Burkata (Chubynske, 25 liutoho 2010 roku)*. K.: Ahrarna nauka, pp. 93–95.

14. Prokhorenko, P. N., 2005. Potentsial molochnogo skota. Luchshie v Evrope stada - v Leningradskoy oblasti [Potential of dairy cattle. The best herds in Europe - in the Leningrad region]. *Zhivotnovodstvo Rossii*, no. 1, pp. 29–31.

15. Khaertdinov, I. M., 2016. Vliyanie bykov-proizvoditeley na skorost' rosta molodnyaka i dal'neyshuyu molochnyuyu produktivnost' korov [Effect of sires on the rate of growth of young animals and further milk productivity of dairy cows]. *Vestnik Mariyskogo gosudarstvennogo universiteta*, vol. 2, no. 3(7), pp. 64–67.

16. Khmelnychi, L. M. and Bardash, D. O., 2019. Indicators longevity of cows Ukrainian Red-and-White dairy breed depending on a share of inheritance of Holstein breed [Pokaznyky dovolittia koriv ukraïnskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezno vid chastky spadkovosti holshtynskoi porody]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 4(39), pp. 13-19. doi: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.2>.

17. Khmelnychi, L. M. and Loboda, V. P., 2014. Udoskonalennia stada z rozvedennia ukraïnskoi chervono-riaboi molochnoi porody za pokaznykamy dovichnoi produktyvnosti [Improving the herd for breeding Ukrainian Red-and-White dairy breed for lifetime productivity indicators]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya: «Tvarynnytstvo»*, issue 2/1 (24), pp. 91-97.

18. Khmelnychi, L. M. and Salohub, A. M., 2010. Faktychnyi proiav plemynnoi tsinnosti buhaiv-plidnykiv v realnykh umovakh [The actual manifestation of the breeding value of sires in the real world]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, no. 9, pp. 28-30.

19. Pantelic, V. and Plavsic M., 2011. The evaluation of breeding value of simmental bulls for milk performance in Serbia. *January Biotechnology in Animal Husbandry*, no. 27(2), pp. 127-135. doi: 10.2298/BAH1102127P.

Khmelnychi Serhii Leontievych, Ph.D. of Agricultural Sciences, Art. teacher

Povod Nikolai Grigorovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Samokhina Evgeniya Anatoliyivna, Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor
Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Productive longevity of Ukrainian Black-and-White dairy cows depending on the inheritance of Holstein sires

Research study on productive longevity of cows were conducted on the basis of Pidlisnivka breeding farm of PE "Burynske" branch of Pidlisnivka department in Sumy district. Estimation of Holstein sires was carried out on the daughter livestock in three groups of crossbred cows with a conditional blood share of improving breed: 62.6-75.0; 75.1-87.5; 87.6-93.75% and purebred animals. The experimental offspring of breeders Leros 909528547 and V. Astronomer 2160438 under identical conditions of use showed an inadequate realization of their inheritance in the process of absorbing build-up of the conditional blood of improving breed. It was found that with increase of Holstein blood in daughter offspring of both sires with each subsequent generation lifetime and productive use decreased. The bull Leros proved himself as prepotent sire in comparison with W. Astronomer. The daughters of Leros, with the growth of blood by Holstein breed, with each successive generation increased lifetime productivity of milk and fat yield while reducing fat content in milk. In daughters of bull V. Astronomer in a similar situation, indicators of lifetime milk productivity decreased with increasing Holstein inheritance of each succeeding generation.

Key words: Ukrainian Black-and-White dairy, sires, lifetime productivity, breed, genotype.

Дата надходження до редакції: 15.09.2020 р.

КОЕФІЦІЄНТИ ФЕНОТИПОВОЇ КОНСОЛІДАЦІЇ ІНДЕКСУ СІВЯС СВИНОМАТОК УЕЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ

Церенюк Олександр Миколайовичдоктор сільськогосподарських наук, доцент
Інститут тваринництва НААН
ORCID: 0000-0003-4797-9685
Email: tserenyuk@gmail.com**Мартинюк Ірина Миколаївна**кандидат сільськогосподарських наук, ст. науковий співробітник
Інститут тваринництва НААН
ORCID: 0000-0002-3675-124X
Email: martinyuk.i.n.2015@gmail.com**Акімов Олександр Валентинович**кандидат сільськогосподарських наук, ст. науковий співробітник
Інститут тваринництва НААН
ORCID: 0000-0002-1938-0459
Email: akimov.kharkiv@gmail.com**Вечорка Вікторія Вікторівна**доктор сільськогосподарських наук, професор
Сумський національний аграрний університет
ORCID: 0000-0003-4956-2074
E-mail: vvvechorka@gmail.com

Метою досліджень, результати якої викладені у статті, було вивчення впливу віку свиноматок і кнурів на їх показники індексу СІВЯС із урахуванням сезону року та віку тварин. Дослідження проводилися в дослідному господарстві ДП ДГ „Гонтарівка” Вовчанського району Харківської області. Для відтворення поголів'я у господарстві використовують природне парування свиноматок. Осіменіння свиноматок було проведено згідно зі схемою досліджень. Для проведення експериментальної роботи на свинофермі племзаводу було відібрано 35 голів основних свиноматок та 4 кнури породи уельс різного віку та різної живої ваги. Було сформовано чотири групи маток. З метою вивчення впливу сезону року на показники індексу СІВЯС свиноматок, першу серію досліджень провели восени, другій серію – навесні за тією ж схемою. Використовували у обох серіях досліджень одних і тих самих тварин. По різних групах тварин індекс СІВЯС коливався в межах від 93,88 до 98,41 балів. Хоча й не було отримано вірогідних розбіжностей між групами за індексом СІВЯС, вірогідні відмінності були отримані за абсолютними показниками. Краща група перевершувала рівень багатоплідності гіршої групи на 11,55 % ($p < 0,05$). Враховуючи те, що індекс є комплексним показником, що характеризує загальний рівень відтворної здатності свиноматок, значення показників живої маси при відлученні, враховуючи молочність свиноматок, в певній мірі нівелювали розбіжності між групами. Та разом із тим, всього чотири групи перевершували середні значення по всім групам. Ці групи були сформовані із маток різного віку. Їх об'єднувало те, що вони були осіменені більш віковими кнурами. В межах окремих серій досліджень, кращі значення багатоплідності також були отримані за використання цих кнурів. Саме це, за достатньо вирівняної маси гнізд при відлученні, було визначальним фактором за розрахунок індексу СІВЯС. Більш консолідовані значення показника індексу СІВЯС були за літніх опоросів. В межах вікових періодів найменш консолідованим рівнем показника індексу СІВЯС в період зимових опоросів відзначались матки у віці 18 міс. за їх осіменіння кнурами того ж віку. В період літніх опоросів – вікові матки за їх осіменіння віковими кнурами. Натомість найбільш консолідованими в період зимових опоросів були матки молодші матки з кнурами у віці 24 та 48 міс. В літній же період найбільш консолідованими були матки молодші матки за їх осіменіння віковими кнурами.

Ключові слова: свинарство, технологія, свиноматки, відтворна здатність, індекс СІВЯС, коефіцієнти фенотипової консолідації, сезони року, вік тварин.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.14>.

Постановка проблеми. Свинарство є одною з провідних галузей тваринництва від якої в значній мірі залежить вирішення питання забезпечення населення високоцінним білковим продуктом тваринного походження. Попит на продукти тваринництва значною мірою зумовлено зростанням чисельності населення, його платоспроможністю, що й спонукало до нарощення виробництва м'яса у світі за останні три десятиліття майже втричі. Така тенденція буде продовжуватися і надалі, оскільки попит зростає

саме на білкову продукцію тваринного походження [1-4]. Нарощування виробництва ґрунтується на том, що в останні десятиріччя у вітчизняному тваринництві, і зокрема у свинарстві досягнуто значного прогресу [5-6]. Підвищення ефективності виробництва свинини відбувається за рахунок вдосконалення по окремих складових. Не є винятком і такий важливий елемент як відтворна здатність свиноматок [7-11]. У сучасному світовому свинарстві значного поширення набула індексна селекція, яка розкриває генетичну і

Вісник Сумського національного аграрного університету

біологічну сутність явищ високої продуктивності тварин та дає можливість визначити кращі породні поєднання [12].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різні технології виробництва свинини спрямовані на отримання максимальної продуктивності від свиней. При цьому значна увага приділяється групі показників відтворної здатності свиноматок. Отже, при розробленні сучасних програм селекції суттєва увага зосереджується насамперед на покращенні відтворювальних ознак свиноматок [13-14].

Сучасні тенденції до зміни клімату потребують приділяти більше уваги до вивчення продуктивності свиноматок під впливом окремих паратипових факторів. Хоча й існує думка про відсутність такого впливу [15]. В той же час відтворна здатність свиноматок належить до ознак із низьким рівнем успадковування, вплив на яку паратипових факторів є значним [16-18].

Одним з головних показників, що характеризує відтворну здатність свиноматок є багатоплідність свиноматок. Доведено наявність високих та позитивних кореляцій між кількістю порослят та масою гнізда як при народженні, так і при відлученні [19-22]. Зазвичай цей показник є обов'язковим в конструкціях різних індексів, що призначені комплексно оцінювати відтворну здатність свиноматок.

Метою роботи було вивчення впливу віку свиноматок і кнурів на їх показники індексу СІВЯС із урахуванням сезону року та віку тварин.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводилися в дослідному господарстві ДП ДГ „Гонтарівка” Вовчанського району Харківської області, на базі племінної ферми з утримання свиней породи уельс впродовж 2016-2017 років. Для відтворення поголів'я у господарстві використовують природне парування свиноматок. Проведені дослідження були продовженням робіт (Мартинюк І. М., Бугров О. Д., 2015 р.) [23], та (Церенюк О. М., Мартинюк І. М., Акімов О. В., Шкавро Н. М., Хмельничий Л. М., 2019) [24], розпочали на цьому стадії, з вивченням більш широкого діапазону вікових поєднань кнурів і свиноматок та впливу сезону року на показник багатоплідність та його фенотипову консолідованість. Дослідження були проведені ґрунтуючись на традиційних підходах [25].

Осіменіння свиноматок було проведено згідно до схеми досліджень (табл. 1).

Для проведення експериментальної роботи на свинофермі племзаводу було відібрано 35 голів основних свиноматок та 4 кнури породи уельс різного віку та різної живої ваги. Було сформовано чотири групи маток. З метою вивчення впливу сезону року на продуктивність свиноматок, першу серію досліджень провели восени, другій серію – навесні за тією ж схемою. Використовували у обох серіях досліджень одних і тих самих тварин (як батьківську так і материнську складову).

1. Схема досліджень

Перша серія (зимові опороси)		Друга серія (літні опороси)		Вік тварин, міс	
група тварин	кількість маток у групі, гол	група тварин	кількість маток у групі, гол	свиноматок	кнурів
I	9	V	7	48	48
II	9	VI	10	18	48
III	8	VII	9	24	24
IV	9	VIII	9	18	18

Осіменіння маток проводилось двічі в одну охоту: перший раз через 18-20 годин після встановлення охоти, повторно – через 12-18 годин. В перший період поросності матки утримувались групами по 7-10 голів. За півтора місяця до опоросу свиноматки були розміщені по 4-5 голів у станку, а за тиждень до опоросу були переведені в індивідуальні станки. Протягом поросності матки піддослідних груп були поставлені в ідентичні умови годівлі, догляду та утримання.

Селекційний індекс відтворної здатності (відтворювальних якостей) свиноматок (СІВЯС), (Церенюк О.М., 2010) [26-27] визначали за формулою (1):

$$\text{СІВЯС} = 6X_1 + 9,34(X_2/X_3), \quad (1)$$

де: СІВЯС – селекційний відтворної здатності (відтворювальних якостей) свиноматок;

X_1 – багатоплідність, гол.;

X_2 – маса гнізда при відлученні, кг;

X_3 – доба відлучення, діб.

Оцінку ступеня фенотипової консолідації основних ознак продуктивності свиней проводили за Ю. П. Полупаном [28], до всієї оціненої групи тварин (по обом сезонам за різної живої маси) за формулами (2–3):

$$K_1 = 1 - \frac{\sigma_r}{\sigma_3} \quad (2)$$

$$K_2 = 1 - \frac{Cv_r}{Cv_3} \quad (3)$$

де: K_1, K_2 – ступінь фенотипової консолідованості оцінюваної групи;

σ_r та Cv_r – середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт мінливості оцінюваної групи тварин за конкретною ознакою;

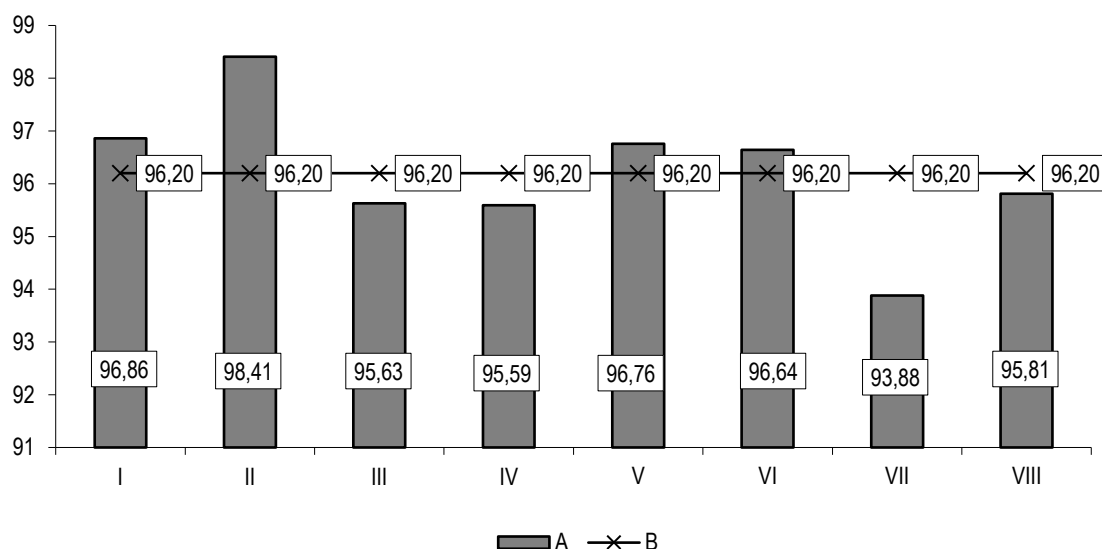
σ_3 та Cv_3 – ті самі показники генеральної сукупності (корів усіх типів конституції).

Показники, отримані дослідним шляхом були опрацьовані методом варіаційної статистики [29-30], з використанням програмного забезпечення MS Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. По різних групах тварин індекс СІВЯС коливався в межах від 93,88 до 98,41 балів (рис.). Хоча й не було отримано вірогідних розбіжностей між групами за індексом СІВЯС, вірогідні відмінності були отримані за абсолютними показниками. Краща група (матки у віці 18 міс. за зимових опоросів) перевершувала рівень багатоплідності гіршої групи (матки у віці 24 міс. за літніх опоросів) на 11,55 % ($p < 0,05$). Враховуючи те, що індекс є комплексним показником, що характеризує загальний рівень відтворної здатності свиноматок, значення показників живої маси при відлученні, враховуючи молочність свиноматок, в певній мірі нівелювали розбіжності між групами. Та разом із тим, всього чотири групи перевершували середні значення по всім групам. Ці групи були сформо-

вані із маток різного віку, однак їх об'єднувало те, що вони були осіменені більш віковими кнурами (48 міс.). В межах окремих серій досліджень, кращі значення багатоплідності також були отримані за використання цих кнурів. Саме це,

за достатньо вирівняної маси гнізд при відлученні, було визначальним фактором за розрахунку індексу СІВЯС, хоча й вага показника багатоплідності у індексі менша.



Показники індексу СІВЯС свиноматок

Після оцінки показнику індексу СІВЯС свиноматок були розраховані коефіцієнти фенотипової консолідації (табл.).

Коефіцієнти фенотипової консолідації показнику індексу СІВЯС свиноматок

Групи	n, гол	Багатоплідність, гол	
		K ₁	K ₂
Зимові опороси			
I	9	-0,086	-0,079
II	9	-0,066	-0,042
III	8	-0,063	-0,069
IV	9	-0,219	-0,226
Літні опороси			
V	7	-0,094	-0,088
VI	10	+0,309	+0,313
VII	9	+0,025	+0,001
VIII	9	-0,052	-0,056

Більш консолідовані значення показнику індексу СІВЯС були за літніх опоросів (за виключенням вікових маток (48 міс.) за їх осіменіння віковими кнурами (48 міс.)). В межах вікових періодів найменш консолідованим рівнем показника індексу СІВЯС в період зимових опоросів відзначались матки у віці 18 міс. за їх осіменіння кнурами того ж віку. В період літніх опоросів – вікові матки (48 міс.) за їх осіменіння віковими кнурами (48 міс.). Натомість найбільш консолідованими в період зимових опоросів були матки молодші матки з кнурами у віці 24 та 48 міс. В літній же період найбільш консолідованими були матки молодші матки за їх осіменіння віковими кнурами (48 міс.).

Висновки. Порівняно із встановленими вірогідними розбіжностями за показником багатоплідності між матками у віці 18 міс., за зимових опоросів відносно маток у віці 24 міс. за літніх опоросів на рівні 11,55 % ($p < 0,05$), за показниками індексу СІВЯС між різними групами свиноматок вірогідних розбіжностей встановлено не було.

Виявлено вищий рівень консолідованості у маток різних варіантів поєднань за показниками індексу СІВЯС за літніх опоросів у порівнянні з матками різних варіантів поєднань за зимових опоросів. Виключення становила група маток (48 міс.) за їх осіменіння віковими кнурами (48 міс.).

Список використаної літератури:

1. Жукорський О.М., Никифорок О.В. Галузь свинарства – реальна та прогнозована загроза для довкілля. *Агроєкологічний журнал*. 2013. № 3, С. 102-107.
2. McIntyre B.D., Herren H.R., Wakhungu J., Watson R.T. Synthesis Report. International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD). Washington: Island Press, 2009. 106 p.
3. Schneider Uwe A., Pushpam K. Greenhouse gas emission mitigation through agriculture [Електронний ресурс]. *Choices*. 2008. Vol. 23. Issue 1. Режим доступу: <http://purl.umn.edu/94500>

4. Mekonnen M.M., Hoekstra A.Y. The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products [Електронний ресурс] *Value of Water Res. Rep. Ser. – UNESCO-IHE, Delft. The Netherlands*. 2010. No. 48, Режим доступу: http://www.unesco-ihe.org/Value-of-water-research-reportseries/Research_Papers
5. Hladyi M.V., Polupan Y.P., Kovtun S.I., Kuzebnij S.V., Vyshnevskiy L.V., Kopylov K.V., Shcherbak O.V. Scientific and organizational aspects of generation, genetics, reproduction biotechnology and protection of the genofonds in livestock breeding. *Animal Breeding and Genetics*, 2018. №56, P. 5-14. doi: 10.31073/abg.56.01.
6. Vashchenko O. Combinational ability of specialized breeds and types of pigs in industrial crossbreeding. *Animal Breeding and Genetics*, 2017. №53, P. 84-90. doi: 10.31073/abg.53.11 [in Ukrainian].
7. Храмова О.М. Відтворювальні якості свиноматок за різних поєднань порід і типів. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2019. №7(2), С. 115-119. DOI 10.32819/2019.71021.
8. Церенюк О.М., Акімов О. В., Шкавро Н. В., Череута Ю. В. Індекси будови тіла двопородних ремонтних свинок та свиноматок. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2019. №122, С. 248-257. DOI 10.32900/2312-8402-2019-122-248-257.
9. Мартинюк І.М., Церенюк О.М., Акімов О.В. Заплідненість та багатоплідність свиноматок залежно від кратності осіменіння у різні пори року. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2019. №121, С. 156-162. DOI 10.32900/2312-8402-2019-121-156-162.
10. Tsereniuk O., Susol R., Bordun O., Paliy A., Shkromada O., Akimov O., Tsereniuk M., Dependence of sows' phenotypic consolidation of productivity on the reason of their culling due in index selection. *Porc Res*. 2019. №9(1), P. 15-20.
11. Tsereniuk O., Tsereniuk M., Akimov O., Paliy A., Nanka O., Shkromada O., Pomitun I., Dependence of sows' productivity on the reason of their culling, in index selection. *Porc Res*. 2018. №8 (1), P. 17-23.
12. Вербич, І. В., Братковська, Г. В. Селекційне удосконалення племінних та продуктивних якостей свиней за допомогою оціночних індексів. *Свинарство*. 2019. №73, С. 166-172.
13. Hanenberg E.H.A.T., Knol E.F., & Merks J.W.M. Estimates of genetic parameters for reproduction traits at different parities in Dutch Landrace pigs. *Livestock Production Science*, 2001. №69(2), P. 179-186. DOI 10.1016/S0301-6226(00)00258-X
14. Крамаренко С.С., Крамаренко О.С., Луговий С.І., Лихач А.В., Лихач В.Я. Аналіз головних компонент (PCA) ознак відтворення свиноматок великої білої породи. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 2, С. 75-81. DOI 10.31521/2313-092X/2019-2(102)
15. Копитець Н.Г. Сучасний стан та тенденції розвитку ринку свинини в Україні *Економіка АПК*. 2018. №. 11, С. 44-54. DOI <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201811044>
16. Рукавиця А.А. Аналіз впливу використання селекційних (оціночних) індексів у якості критеріїв відбору на відтворювальні якості свиноматок української м'ясної породи. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2016. №115, С. 195-202.
17. Церенюк О.М., Хватов А.І., Стрижак Т.А., Коваленко В.П. Об'єктивна оцінка материнської продуктивності свиней. *Таврійський науковий вісник*, 2010. Вип.69, С. 112-126.
18. Коваленко Т.С., Сурженко М.В. Вивчення типів успадкування полігенних ознак продуктивності свиней. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. 2013. №. 1, С. 76-78.
19. Young L.D., Pumfrey R.A., Cunningham P.J., & Zimmerman D.R. Heritabilities and genetic and phenotypic correlations for prebreeding traits, reproductive traits and principal components. *Journal of Animal Science*, 1978. № 46(4), P. 937-949. DOI 10.2527/jas1978.464937x
20. Fahmy M.H., & Bernard C.S. Interrelations between some reproductive traits in swine. *Canadian Journal of Animal Science*. 1972. № 52(1), P. 39-45. DOI 10.4141/cjas72-004
21. Biensen N.J., Hausmann M.F., Lay D.C., Christian L.L., & Ford S.P. The relationship between placental and piglet birth weights and growth traits. *Animal Scienc*. 1999. №68(4), P. 709-715. DOI 10.1017/S1357729800050736
22. Крамаренко С.С., Луговий С.І., Лихач А.В., Крамаренко О.С., Лихач В.Я., Крамаренко С.С., Крамаренко А.С. Порівняльний аналіз відтворювальних ознак та кластерний аналіз свиней різних порід. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького*, 2018, т 20, № 84, С. 21-26. DOI 10.15421/nlvvet8404
23. Мартинюк І.М., Бугров О.Д. Вплив віку свиноматок і кнурів породи уельсь і українська м'ясна на вихід поросят в гнізді. *Міжвід. тем. наук. Збірник Інституту свинарства і АПВ НААН Свинарство*, 2015. Вип. 67, С. 103-106.
24. Церенюк О. М., Мартинюк І. М., Акімов О. В., Шкавро Н. М., Хмельничий Л. М. Коефіцієнти фенотипової консолідації показнику багатоплідності свиноматок уельської породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету Серія «Тваринництво»*. 2019. № 1-2 (36-37), 102-107. DOI 10.32845/bsnau.lvst.2019.1-2.15
25. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві : посіб. / за ред. І.І. Ібатулліна, О.М. Жукорського. Київ: Аграр. наука. 2017. 328 с.
26. Церенюк О. М. Патент на корисну модель № 100641 Україна, МПК А01К 67/02 Спосіб відбору свиноматок. Інститут тваринництва НААН. № у 201411117; заявл. 13.10.2014; опубл. 10.08.2015. Бюл. №15. 3 с.
27. Полупан Ю.П. Оценка степени фенотипической консолидации генеалогических групп животных. *Зоотехнія*. 1996. №10, С. 13-15.
28. Плохинский Н.А. *Руководство по биометрии для зоотехников*. М.: Колос, 1969. 352 с.
29. Барановский Д.И., Хохлов А.М., Гетманец О.М. *Биометрия в MS Excel: учеб. пособ.* Харків: ФЛП Бровин А. В., 2017. 228 с.

References:

1. Zhukors'kyu, O.M. and Nykyforuk, O.V., 2013. Haluz' svynarstva – real'na ta prohnozovana zahroza dlya dovkillya [The pig breeding industry - a real and predicted threat to the environment]. *Ahroekologichnyy zhurnal*, issue 3, pp. 102-107.

Вісник Сумського національного аграрного університету

2. McIntyre, B.D., Herren, H.R., Wakhungu J., and Watson R.T., 2009. Synthesis Report. International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD). Washington: Island Press, 106.
3. Schneider, Uwe A. and Pushpam, K., 2008. Greenhouse gas emission mitigation through agriculture [online] *Choices*. vol. 23, issue 1. Available at: <http://purl.umn.edu/94500> [Accessed 01 December 2019].
4. Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y., 2010. The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products [online]. *Value of Water Res. Rep. Ser. – UNESCO-IHE, Delft. – The Netherlands*. no. 48. Available at: http://www.unesco-ih.org/Value-of-water-research-reportseries/Research_Papers [Accessed 01 December 2019].
5. Hladiy, M. V., Polupan, Y. P., Kovtun, S. I., Kuzebnij, S. V., Vyshnevskiy, L. V., Kopylov, K.V. and Shcherbak O. V., 2018. Scientific and organizational aspects of generation, genetics, reproduction biotechnology and protection of the genofonds in livestock breeding. *Animal Breeding and Genetics*, no. 56, pp. 5-14. doi: 10.31073/abg.56.01.
6. Vashchenko, O., 2017. Combinational ability of specialized breeds and types of pigs in industrial crossbreeding. *Animal Breeding and Genetics*, no. 53, pp. 84-90. doi: 10.31073/abg.53.11.
7. Khramkova, O. M., 2019. Vidtvoryuval`ni yakosti svynomatok za riznykh poyednan` porid i typiv [Reproductive qualities of sows in different combinations of breeds and types]. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, no. 7(2), pp. 115-119. DOI 10.32819/2019.71021.
8. Tsereniuk, O. M., Akimov, O. V., Shkavro, N. V. and Chereuta, Yu.V., 2019. Indeksy budovy tila dvoporodnykh remontnykh svynok ta svynomatok [Body structure indices for two-offspring pigs and sows.]. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten` IT NAAN*, no. 122, pp. 248-257. DOI 10.32900/2312-8402-2019-122-248-257.
9. Martynyuk, I. M., Tsereniuk, O. M. and Akimov, O. V., 2019. Zaplidnenist` ta bahatoplidnist` svynomatok zalezho vid kratnosti osimeninnya u rizni pory roku [Fertilization and multiplicity of sows depending on the frequency of insemination at different times of the year]. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten` IT NAAN*, no.121, pp. 156-162. DOI 10.32900/2312-8402-2019-121-156-162.
10. Tsereniuk, O., Susol, R., Bordun, O., Paliy, A., Shkromada, O., Akimov, O. and Tsereniuk, M., 2019. Dependence of sows` phenotypic consolidation of productivity on the reason of their culling due in index selection. *Porc Res*, no. 9(1), pp. 15-20.
11. Tsereniuk, O., Tsereniuk, M., Akimov, O., Paliy, A., Nanka, O., Shkromada, O. and Pomitun, I., 2018. Dependence of sows` productivity on the reason of their culling, in index selection. *Porc Res*. no. 8 (1), pp. 17-23.
12. Verbych, I. V. and Bratkovska, G. V., 2019. Selekcijne udoskonalennja pleminyh ta produktyvnyh jakostej svynej za dopomogoj u ocinochnykh indeksiv. [Selection improvement of breeding and productive qualities of pigs with the help of evaluation indices]. *Svynarstvo*, (73), 166-172.
13. Hanenberg, E. H. A. T., Knol, E. F. and Merks, J. W. M., 2001. Estimates of genetic parameters for reproduction traits at different parities in Dutch Landrace pigs. *Livestock Production Science*, no. 69(2), pp. 179-186. DOI 10.1016/S0301-6226(00)00258-X
14. Kramarenko, S. S., Kramarenko, O. S., Luhovyy, S. I., Lykhach, A. V. and Lykhach, V. Y. A., 2019. Analiz holovnykh komponent (PCA) oznak vidtvorennya svynomatok velykoyi biloyi porody [Principal Component Analysis (PCA) of sows reproduction of Large White breed]. *Visnyk ahraryi nauky Prychornomor`ya*, no. 2, pp. 75-81. DOI 10.31521/2313-092X/2019-2(102).
15. Kopytets`, N. H., 2018. Suchasnyy stan ta tendentsiyi rozvytku rynku svynyny v Ukraini [The current state and tendencies of pork market development in Ukraine]. *Ekonomika APK*, no. 11, pp. 44-54. DOI <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201811044>.
16. Rukavytsya, A.A., 2016. Analiz vplyvu vykorystannya selektsiynykh (otsinochnykh) indeksiv u yakosti kryteriyiv vidboru na vidtvoryuval`ni yakosti svynomatok ukrayins`koyi m`yasnoyi porody [Analysis of the influence of the use of breeding (evaluation) indices as selection criteria on reproductive qualities of sows of Ukrainian Meat breed]. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten` IT NAAN*, no. 115, pp. 195-202.
17. Tsereniuk, O.M., Khvatov, A.I., Stryzhak, T.A. and Kovalenko, V.P., 2010. Ob`yektivna otsinka materyns`koyi produktyvnosti svynej [Objective evaluation of maternal pig productivity]. *Tavriys`kyi naukovyy visnyk*, no. 69, pp. 112-126.
18. Kovalenko, T. S. and Surzhenko, M. V., 2013. Vyvchennya typiv uspadkuvannya polihennykh oznak produktyvnosti svynej [Study of types of inheritance of polygenic features of pig productivity]. *Visnyk Sums`koho natsional`noho ahraryoho universytetu, Seriya: Tvarynyctvo*, no. 1, pp. 76-78.
19. Young, L. D., Pumfrey, R. A., Cunningham, P. J. and Zimmerman, D. R., 1978. Heritabilities and genetic and phenotypic correlations for prebreeding traits, reproductive traits and principal components. *Journal of Animal Science*, no. 46(4), pp. 937-949. DOI 10.2527/jas1978.464937x
20. Fahmy, M. H. and Bernard, C. S., 1972. Interrelations between some reproductive traits in swine. *Canadian Journal of Animal Science*, no. 52(1), pp. 39-45. DOI 10.4141/cjas72-004.
21. Biensen, N. J., Haussmann, M. F., Lay, D. C., Christian, L. L. and Ford, S. P., 1999. The relationship between placental and piglet birth weights and growth traits. *Animal Scienc.*, no. 68(4), pp. 709-715. DOI 10.1017/S1357729800050736
22. Kramarenko, S. S., Luhovyy, S. I., Lykhach, A. V., Kramarenko, O. S., Lykhach, V. Y. A., Kramarenko, S. S. and Kramarenko, A. S., 2018. Porivnyal`nyy analiz vidtvoryuval`nykh oznak ta klasternyy analiz svynej riznykh porid [Comparative analysis of reproductive traits and cluster analysis of pigs of different breeds]. *Naukovyy visnyk LNUVMB imeni S. Z. Gzhyts`koho*, vol. 20, no. 84, pp. 21-26. DOI 10.15421/nlvet8404.
23. Martynyuk, I. M. and Buhrov O. D., 2015. Vplyv viku svynomatok i knuriv porody uel`s i ukrayins`ka m`yasna na vykhid porosyat v hnizdi [Influence of the age of sows and boars of the breed of Welsh and Ukrainian Meet on the output of piglets in the litter]. *Mizhvid. tem. nauk. Zbirnyk Instytutu svynarstva i APV NAAN – Svynarstvo*, no. 67, pp. 103-106.
24. Tsereniuk, O. M., Martynyuk, I. M., Akimov, O. V., Shkavro, N. V. and Khmelnychiy, L. M., 2019. Koficijenty fenotypovoi`

konsolidacii' pokaznyku bagatoplidnosti svynomatok uel's'koi' porody [Features of phenotypic consolidation of the indicator of high fertility of sows of the Uelian breed]. *Visnyk Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu Serija «Tvarynnyctvo»*. no. 1-2 (36-37). pp. 102-107. DOI 10.32845/bsnau.lvst.2019.1-2.15.

25. Ibatullin, I., Zhukors'kyi, O., M. ed., 2017 *Metodolohiya ta orhanizatsiya naukovykh doslidzhen`u tvarynnyctvi: posib* [Methodology and organization of scientific research in animal husbandry: a tool]. Kyiv: Ahrar. nauka.

26. Tsereniuk, O. M., 2015. Patent na korysnu model' № 100641 Ukraïna, MPK A01K 67/02. Sposib vidboru svynomatok [Patent No. 100641 Ukraine, IPC A01K 67/02. How to select sows]. Instytut tvarynnyctva NAAN. № u 201411117. opubl. 10.08.2015. 15. 3 p.

27. Polupan, Yu. P., 1996. Otsenka stepeni fenotipicheskoy konsolidatsii genealogicheskikh grupp zhivotnykh [Assessment of the degree of phenotypic consolidation of genealogical groups of animals]. *Zootekhnika*, no. 10, pp. 13-15.

28. Plokhinskiy, N. A., 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov* M. Kolos.

29. Baranovs'kiy, D. I., Khokhlov, A. M. and Getmanets, O. M., 2017. *Biometriya v MS Excel : ucheb. posob.* Kharkiv FLP Brovin A. V.

Tsereniuk Alexander Nikolaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Institute of Animal Husbandry NAAS

Martyniuk Iryna Mykolayivna, Ph.D. of Agricultural Sciences, Art. Researcher, Institute of Animal Husbandry NAAS

Akimov Alexander Valentinovich, Ph.D. of Agricultural Sciences, Art. Researcher, Institute of Animal Husbandry NAAS (Kharkiv, Ukraine)

Vechorka Victoria Viktorivna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Coefficients of Welsh sows SIRQS-index phenotypic consolidation

The aim of the research, the results of which are presented in the article, was to study the influence of the age of sows and boars on their indicators of the SIRQS index, taking into account the season of the year and the age of the animals. The research was carried out in the experimental farm of SE Gontarivka, Vovchansky district, Kharkiv region. Natural mating of sows is used on the farm to reproduce the livestock. Insemination of sows was performed according to the study scheme. For the experimental work on the breeding farm, 35 heads of main sows and 4 Welsh boars of different ages and live weight were selected. Four groups of queens were formed. In order to study the impact of the season on the indicators of the SIRQS index of sows, the first series of studies was conducted in autumn, the second series – in the spring according to the same scheme. Used in both series of studies of the same animals. For different groups of animals, the SIRQS index ranged from 93.88 to 98.41 points. Although no significant differences were found between the groups according to the SIRQS index, significant differences were obtained in absolute terms. The best group exceeded the level of fertility of the worst group by 11.55% ($p < 0.05$). Given that the index is a complex indicator that characterizes the overall level of reproductive capacity of sows, the values of live weight at weaning, taking into account the milk yield of sows, to some extent offset the differences between groups. At the same time, only four groups exceeded the average values for all groups. These groups were formed from queens of different ages. What they had in common was that they were inseminated with older boars. Within separate series of studies, the best values of fertility were also obtained using these boars. This, with a sufficiently balanced mass of nests during weaning, was the determining factor in calculating the SIRQS index. More consolidated values of the SIRQS index were for summer farrowing. Within the age periods, the least consolidated level of the SIRQS index during the winter farrowing period was observed in uterus at the age of 18 months. for their insemination with boars of the same age. During the summer farrowing - age dams for their insemination with age boars. Instead, the most consolidated during the winter farrowing period were the uterus of the younger uterus with boars at the age of 24 and 48 months. In the summer, the most consolidated were the uterus of the younger uterus for their insemination with age-old boars.

Key words: pig breeding, technology, sows, reproductive capacity, multiplicity, coefficients of phenotype consolidation, seasons, age of animals.

Дата надходження до редакції: 09.09.2020 р.