

Видається з 1996 року

Засновник і видавець
Сумський національний аграрний
університет

Реєстраційне свідоцтво
КВ № 23690-13530 Р від 21.11.2018 р.

ВІСНИК СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ
Виходить 4 рази на рік.

Серія «Тваринництво»
Випуск 2 (53), 2023

ЗМІСТ

| | |
|--|---|
| <i>Редакційна колегія серії</i> | Qiao Yi., Liu Ch., Kyselov O. |
| Ладика В. І. , д.с.-г.н., професор, академік НААН України, редактор, СНАУ (Україна) | The effect of high-temperature meat processing technology on the flesh quality of broilers fed with Astragalus extract and Glycyrrhiza extract.....3 |
| Хмельничий Л. М. , д.с.-г.н., професор, заступник редактора, СНАУ (Україна) | Кочук-Яценко О. А., Омелькович С. П., Кучер Д. М., Кудряшов В. В., Боярчук А. В. |
| Полупан Ю. П. , д.с.-г.н., професор, чл.-кор. НААН України, Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця (Україна) | Аналіз масо-метричних параметрів корів різних генотипів.....9 |
| Бордунова О. Г. , д.с.-г.н., професор, СНАУ (Україна) | Павленко Ю. М., Бартєнєва Л. С., Матвійчук В. П., Виноград О. В., Доменюк А. М. |
| Повод М. Г. , д.с.-г.н., професор, СНАУ (Україна) | Результати відбору собак для підготовки до службового використання в установах Державної кримінально-виконавчої служби України.....17 |
| Павленко Ю. М. , к.с.-г.н., доцент, СНАУ (Україна) | Повод М. Г., Михалко О. Г., Вербельчук Т. В., Вербельчук С. П., Кобернюк В. В., Щуплик В. В., Борсук Я. С. |
| Вечорка В. В. , д.с.-г.н., професор, СНАУ (Україна) | Залежність відтворювальних якостей свиноматок від породи та методів розведення в умовах племінного репродуктору..... 23 |
| Тіщенко В. І. , к.с.-г.н., доцент, СНАУ (Україна) | Попсуй В. В., Опара В. О., Корж О. В., Рубцов І. О. |
| Луговий С. І. , д.с.-г.н., професор, МНАУ (Україна) | Використання кормового ензиму в раціонах поросних і підсосних свиноматок..... 33 |
| Крамаренко С. С. , д.б.н., професор, МНАУ (Україна) | Почукалін А. Є., Прийма С. В. |
| Лихач В. Я. , д.с.-г.н., професор, НУБіП (Україна) | Українській м'ясній породі великої рогатої худоби – 30 років: минуле і сучасне розвитку селекційного досягнення..... 40 |
| Лихач А. В. , д.с.-г.н., професор, НУБіП (Україна) | Рубцов І. О., Попсуй В. В., Корж О. В., Опара В. О. |
| Черненко О. М. , д.с.-г.н., професор, ДДАЕУ (Україна) | Вплив генетичних одиниць на показники росту і формування експер'єру у телиць української чорно-рябої молочної породи..... 45 |
| Повозніков М. Г. , д.с.-г.н., професор, НУБіП (Україна) | Савчук І. М., Ковальова С. П. |
| Кайсин Л. Г. , д.с.-г.н., професор, (Республіка Молдова) | Гематологічні показники свиней за використання генетично модифікованої сої в раціоні.....51 |
| Бабіч М. Г. , д.с.-г.н., професор, (Республіка Польща) | Халак В. І., Гутий Б. В., Бордун О. М. |
| | Лужна фосфатаза сироватки крові та її зв'язок з відгодівельними і м'ясними якість молодняку свиней різної внутріпородної диференціації за індексом Ліві..... 56 |
| | Чернявська Т. О., Самохіна Є. А. |
| | Дослідження впливу якісних характеристик молока на його сиропридатність..... 63 |



Видавничий дім
«Гельветика»
2023

Науковий журнал
«Вісник Сумського національного
аграрного університету.
Серія: Тваринництво»
внесений до переліку наукових фахових
видань України (категорії «Б») у галузі
сільськогосподарських наук
(204 «Технологія виробництва і
переробки продукції тваринництва»)
на підставі Наказу Міністерства освіти
і науки України № 1188 від 24.09.2020
(додаток 5).

Науковий журнал «Вісник
Сумського національного аграрного
університету» індексується
в Міжнародній наукометричній базі
Index Copernicus.

Матеріали журналу знаходяться
у вільному доступі на сайті
<https://snaubulletin.com.ua/index.php/ls>

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 № 17 від 01.05.2023 р.)

Видавництво і друкарня –
Видавничий дім «Гельветика»
65101, Україна, м. Одеса,
вул. Інглєзі, 6/1
Телефони: +38 (095) 934-48-28,
+38 (097) 723-06-08
E-mail: mailbox@helvetica.ua
Свідоцтво суб'єкта
видавничої справи
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.

Тираж 300 пр.
Зам. № 0623/375

© Сумський національний
аграрний університет, 2023

THE EFFECT OF HIGH-TEMPERATURE MEAT PROCESSING TECHNOLOGY ON THE FLESH QUALITY OF BROILERS FED WITH ASTRAGALUS EXTRACT AND GLYCYRRHIZA EXTRACT

Qiao Yingying

Postgraduate

Sumy National Agricultural University of Ukraine, Sumy, Ukraine

Henan Institute of Science and Technology of China, Henan, China

ORCID: 0000-0002-0090-6430

623001806@qq.com

Liu Changzhong

Candidate of Agricultural Sciences,

Henan Institute of Science and Technology of China, Henan, China

ORCID: 0000-0002-7014-4486

15103733474@163.com

Kyselov Oleksandr

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Sumy National Agricultural University of Ukraine, Sumy, Ukraine

ORCID: 0000-0003-0134-7893

oleksandr.kyselov@snau.edu.ua

This experiment was conducted to investigate the effects of high-temperature processing of meat raw materials technology on the flesh quality of broilers fed with Astragalus extract and Glycyrrhiza extract and their combination. Also at the same time, was investigated the effect of feeding, extracts of plant Astragalus extract and Glycyrrhiza extract were used to improve the quality and taste of meat of broiler chickens. Analysing influence of high-temperature processing of meat raw materials technology on the content of nutrients in chicken flesh it is necessary to note, that Compared with CON group, CP in AE group, GE group, AE+GE I group and AE+GE II group was significantly increased ($P < 0.05$). There were no significant differences in EE, Ash, Ca and P among all groups ($P > 0.05$). By this study, it was found that, compared with the control group, the crude protein content in the meat treated with Astragalus extract and Glycyrrhiza extract was significantly increased after high temperature treatment, indicating that Astragalus extract and Glycyrrhiza extract could improve the nutritional value of meat after high temperature treatment, and the effect was better than use the antibiotics. Also, high-temperature technology processing of meat raw materials had an effect on such an indicator as fatty acid content in chicken. Compared with CON group, PUFA content in AE group, GE group, AE+GE I group and AE+GE II group and MUFA content in AE+GE I group and AE+GEII group were significantly increased ($P < 0.05$). There was no significant difference in SFA content among all groups. It is also necessary to note the influence of technology high-temperature processing on processing of meat raw materials on such an indicator as flesh colour and shear force. Compared with CON group, a^ in AE group, GE group, AE+GE I group and AE+GE II group was significantly increased, while b^* and shear force were significantly decreased ($P < 0.05$). There was no significant difference in L value among all groups ($P > 0.05$). By this study, the L value of meat color in each group did not change significantly after high-temperature technology processing, but the a^* value of meat color in the groups treated with Astragalus and Glycyrrhiza was significantly increased, and the b^* value was significantly decreased, indicating that the consumption of Astragalus extract and Glycyrrhiza extract of high temperature treatment could improve the meat color after after such treatment. In summary, the following can be noted adding Astragalus extract and Glycyrrhiza extract, and their combination, can improve the meat quality and flavour of broilers.*

Key words: Astragalus extract, Glycyrrhiza extract, high temperature boiling technology, broiler, meat quality

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.2.1>

Plant extract is a mixture of bioactive chemical components extracted from plants, with antibacterial, anti-inflammatory, antioxidant, immune regulation and other effects. In poultry production, plant extracts can be added to improve the nutritional level and safety of feed, promote animal growth, resist disease and improve product quality (Cui, Y., et al., 2019).

Astragalus extract and Glycyrrhiza extract are two common Chinese medicinal materials with many bioactive com-

ponents. Astragalus extract is widely used in various health products and drugs, because of its obvious immune regulation, anti-inflammatory, antioxidant, antibacterial, antiviral effects. In addition, Astragalus can also promote metabolism, enhance body immunity, and prevent and treat symptoms such as weakness (Zheng, Y., et al., 2020). And Glycyrrhiza extract has antioxidant, antibacterial, antiviral, anti-cancer, anti-inflammatory, immune regulation, hypoglycemic, harmonizing drugs and other biological activities, and is also

widely used in the manufacture of drugs and health products. Experiments have shown that adding Astragalus extract and Glycyrrhiza extract can improve meat quality of broilers, including improving meat tenderness, increasing water content and reducing fat content (Pastorino, G., et al., 2018). These findings provide a reference for developing more types and functions of plant extracts to help improve broiler meat quality.

Most meat needs to be processed before eating, to get the desired taste and flavour, to get rid of the odour and blood taste of meat itself, more conducive to human digestion and absorption of more nutrients. Traditional processing methods commonly used include salting, steaming, boiling, frying, roasting, drying, etc., but the quality of meat will change after processing, and different processing methods have different effects on the quality of meat. Studies have shown that the high-temperature boiling of meat can not only kill harmful microorganisms in the meat, improve the taste, but also retain the nutritional components of meat in a more comprehensive way (Beriain, M. J., et al., 2011).

High temperature boiling technology is a processing method with water as the heat transfer medium. The raw materials and ingredients are put into a large amount of boiling water, and the food is cooked by fire first and then by gentle fire. After heating for a certain period of time, the food is ready to be eaten. After cooking, the food taste light, delicious, and good retention of nutrients. The control of cooking time and temperature is the key to the cooking process, and the time and temperature of different raw materials should be controlled reasonably, so as to avoid too long processing time and too high processing temperature, which will make the food too soft and rotten, taste bad, and excessive loss of nutrients, which is not conducive to the absorption of nutrients by human body. However, too short processing time, too low temperature, insufficient food processing, and difficult inactivation of microorganisms and bacteria are potentially harmful to human body (Beriain, M. J., et al., 2011).

The nutritional quality of meat is one of the four qualities of meat evaluation, which has an important impact on human nutrition balance and health. The nutritional quality changes vary with different processing methods. In order to find suitable processing conditions and obtain high-quality food, many studies have been done by predecessors. The group of researchers (Wang Ruihua, et al., 2017) made a comparative analysis of the impact of boiling processing methods on the nutritional quality of pork, and found that boiling can improve the nutritional value of meat. The group of researchers (Gao Tianli, et al., 2017) studied the changes of fatty acids of mutton using boiling, microwave and ultrasonic treatment methods and mutton as raw materials, and the results showed that the nutritional value of fatty acids of mutton after boiling treatment was significantly improved. Through the analysis of relevant literature reports, it was found that there were many studies on the nutritional quality of livestock and poultry meat with high-temperature boiling technology, but there was no report on the influence of the comprehensive cooking process of adding Astragalus extract and Glycyrrhiza extract in the diet of broilers on meat production. Therefore, this study mainly studied the effect of high temperature boiling

technology on the meat quality of broilers fed with Astragalus extract and Glycyrrhiza extract, providing theoretical basis for the application of Astragalus extract and Glycyrrhiza extract in poultry breeding and the development and utilization of high temperature «boiling technology».

Materials and research methods.

The experiment selected of 600 one-day-old AA broilers were randomly divided into 5 groups with 6 replicates per group and 20 broilers per replicate. Corn-soybean meal diet was adopted in this experiment, and its formula was divided into two stages of 0 to 21 days and 22 to 42 days according to the nutritional requirement standard of AA broilers. The basic diet composition and nutritional level were shown in Table 1. Control group (CON) was fed a basal diet, Astragalus extract group (AE) was fed a basal diet supplemented with 300 mg/kg Astragalus extract, and Glycyrrhiza extract group (GE) was fed a basal diet supplemented with 150 mg/kg. Astragalus extract + Glycyrrhiza extract I group (AE+GE I) added 150 mg/kg Astragalus extract and 75 mg/kg Glycyrrhiza extract in the basal diet, and Astragalus extract + Glycyrrhiza extract II group (AE+GE II) added 300 mg/kg Astragalus extract and 150 mg/kg Glycyrrhiza extract in the basal diet. The experiment lasted for 42d. Adopt three-layer vertical cage, free to eat and drink; According to the immunization schedule, Newcastle disease vaccine was given on 7 and 21 days, and infectious bursal of Fabryssa vaccine was given on 14 days. Feeding management is carried out according to routine procedures. Preparation of AE and GE were provided by Inner Mongolia Everbright Pharmaceutical Co., LTD., and the extraction process was as follows: water extraction at 90°C, double concentration at 70°C, vacuum drying at 70°C. AE contained 62.8% of Astragalus polysaccharide, and GE contained 53.0% of Glycyrrhiza polysaccharide.

1) Premix is provided per kilogram of feed : 1-21d : VA, 12000 IU ; VD3, 4500 IU ; VE, 30 IU ; VK3, 4.5mg ; VB1, 2.8mg ; VB2, 9.6mg ; VB6, 3.75mg ; VB12, 30µg ; Niacin, 49.5 mg ; Calcium pantothenate, 20 mg ; Folic acid, 1.5 mg ; Biotin, 0.18 mg ; Choline, 500 mg ; Zn, 100 mg ; Fe, 110 mg ; Cu, 20 mg ; ; Mn, 120 mg ; I, 0.7mg ; Se, 0.3 mg. 22-42d : VA, 10000 IU ; VD3, 3750 IU ; VE, 25 IU ; VK3, 3.75 mg ; VB1, 2.3 mg ; VB2, 8 mg ; VB6, 3.1 mg ; VB12, 25 µg ; Niacin, 41.2 mg ; Calcium pantothenate, 20 mg ; Folic acid, 1.25 mg ; Biotin, 0.12 mg ; Choline, 400 mg ; Zn, 100 mg ; Fe, 110 mg ; Cu, 20 mg ; ; Mn, 120 mg ; I, 0.7mg ; Se, 0.3 mg .

2) ME was a calculated value, while the others were measured.

After slaughter, skin, fascia and connective tissue were removed, 200g of meat sample was washed and dried, boiled in 800ml water for 60 min, cooled to room temperature, and set aside.

Meat colour: a colorimeter (CR-400, Konica Minolta Holdings, Inc., Japan) was used 45 min after slaughter. Three pieces of breast muscle sample (5cm×5cm×0.5cm) were cut vertically, and L*, a* and b* values of the meat sample were determined by colorimeter. The determination of each meat sample was repeated 3 times and the average value was taken as the final chroma value.

Table 1
Composition and nutrient levels of basal diets (air-dry basis) %

| Items Ingredients | 1 to 21 days of age | 22 to 42 days of age |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|
| Corn | 54.50 | 55.42 |
| Soybean meal | 29.70 | 25.30 |
| Corn gluten meal | 8.00 | 8.00 |
| CaHPO ₄ | 1.30 | 1.20 |
| Limestone | 1.40 | 1.40 |
| NaCl | 0.30 | 0.30 |
| Soybean oil | 2.80 | 6.50 |
| Soda | 0.15 | 0.15 |
| L-Lys•HCl | 0.87 | 0.80 |
| DL-Met | 0.25 | 0.21 |
| Threonine | 0.13 | 0.12 |
| Premix ¹⁾ | 0.60 | 0.60 |
| Total | 100.00 | 100.00 |
| Nutrient levels ²⁾ | | |
| ME/ (MJ/kg) | 12.61 | 13.59 |
| CP | 23.39 | 21.19 |
| Ca | 0.77 | 0.72 |
| TP | 0.56 | 0.54 |
| Lys | 1.50 | 1.34 |
| Met | 0.62 | 0.55 |
| Thr | 0.97 | 0.88 |

Shear force: Slaughtered breast muscle samples were packaged in plastic bags and heated in a thermostatic water bath at 80°C. When the central temperature of meat reached 70°C, they were taken out and cooled to room temperature. Then, the length, width and height of 3 cm, 1 cm and 1 cm were trimmed along the direction of muscle fibers, and the digital meat tenderness instrument (Model C-LM3B, Northeast Agricultural University) was used to cut perpendicular to the direction of muscle fibers, and the shear force was measured.

Crude protein content was determined by Kjeldahl nitrogen determination method.

Crude fat content was determined by ether extraction method.

Ash content: determined by Muffle furnace method.

Calcium content was determined by ethylenediamine tetraacetic acid disodium complexometric titration.

Phosphorus content: determination with ammonium vanadomolybdate color method.

Determination of fatty acid content: Gas chromatography (GB/5009.168-2016) : The sample was hydrolyzed and extracted with ethyl ether + petroleum ether (1:1) solution. After saponification and methyl ester under alkaline conditions, fatty acid methyl ester was generated. The content of fatty acid was quantitatively determined by external standard method through capillary column gas chromatography.

Data processing and analysis

SPSS 20.0 software was used for one-way ANOVA and Duncan's method was used for multiple comparisons. The results were expressed by mean value and standard error, $P < 0.05$ was used as the criterion to judge the significance of difference.

Research results.

As shown in Table 2, the effect of high temperature boiling technology on flesh color and shear force. Compared with CON group, a^* in AE group, GE group, AE+GE I group and AE+GE II group was significantly increased, while b^* and shear force were significantly decreased ($P < 0.05$). There was no significant difference in L value among all groups ($P > 0.05$).

As shown in Table 3, the influence of high-temperature boiling technology on the content of nutrients in chicken. Compared with CON group, CP in AE group, GE group, AE+GE I group and AE+GE II group was significantly increased ($P < 0.05$). There were no significant differences in EE, Ash, Ca and P among all groups ($P > 0.05$).

As shown in Table 4, the effect of high-temperature boiling technology on fatty acid content in chicken. Compared with CON group, PUFA content in AE group, GE group, AE+GE I group and AE+GE II group and MUFA content in AE+GE I group and AE+GE II group were significantly increased ($P < 0.05$). There was no significant difference in SFA content among all groups.

Table 2

Influence of high temperature boiling technology on flesh color and shear force

| Items | CON | AE | GE | AE+GE I | AE+GE II | SEM | P-value |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|---------|
| L | 55.57 | 52.91 | 56.77 | 56.34 | 54.50 | 0.53 | 0.22 |
| a^* | 1.78 ^b | 2.92 ^a | 2.75 ^a | 2.69 ^a | 2.92 ^a | 0.15 | 0.04* |
| b^* | 14.62 ^a | 11.71 ^b | 11.35 ^b | 10.43 ^b | 9.87 ^b | 0.24 | 0.03* |
| Shear force | 27.06 ^a | 21.77 ^b | 23.19 ^b | 22.38 ^b | 22.33 ^b | 0.27 | 0.02* |

Table 3

Effects of high temperature boiling technology on the content of nutrients in chicken

| Items | CON | AE | GE | AE+GE I | AE+GE II | SEM | P-value |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|---------|
| CP | 24.15 ^b | 26.78 ^a | 26.84 ^a | 27.87 ^a | 27.03 ^a | 0.57 | 0.03* |
| EE | 1.54 | 1.58 | 1.51 | 1.56 | 1.56 | 0.08 | 0.13 |
| Ash | 2.23 | 2.46 | 2.25 | 2.19 | 2.32 | 0.22 | 0.12 |
| Ca | 0.78 | 0.79 | 0.84 | 0.81 | 0.78 | 0.04 | 0.09 |
| P | 3.44 | 3.48 | 3.51 | 3.49 | 3.58 | 0.15 | 0.15 |

Effects of high temperature boiling technology on fatty acid content of chicken

| Items | CON | AE | GE | AE+GE I | AE+GE II | SEM | P-value |
|----------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------------|------|---------|
| C16:0 | 20.13 | 20.64 | 20.89 | 20.87 | 21.32 | 0.22 | 0.07* |
| C16:1 | 2.26 ^b | 2.89 ^a | 2.78 ^a | 2.96 ^a | 2.85 ^a | 0.03 | 0.04* |
| C18:0 | 10.43 | 10.45 | 10.64 | 10.11 | 10.87 | 0.16 | 0.06* |
| C18:1n9c | 24.26 | 25.01 | 24.98 | 24.09 | 24.98 | 0.19 | 0.08* |
| C18:2n6 | 35.43 ^c | 38.68 ^{ab} | 40.14 ^a | 36.89 ^{bc} | 37.79 ^{abc} | 0.19 | 0.02* |
| C18:3n3 | 2.10 ^c | 2.85 ^a | 2.79 ^{ab} | 2.38 ^{bc} | 2.36 ^{bc} | 0.06 | 0.03* |
| C20:2 | 0.86 | 0.82 | 0.83 | 0.87 | 0.84 | 0.05 | 0.12* |
| C22:0 | 0.74 | 0.75 | 0.81 | 0.79 | 0.78 | 0.04 | 0.14* |
| C20:3n6 | 0.36 | 0.38 | 0.37 | 0.37 | 0.40 | 0.01 | 0.16 |
| C22:1n9 | 5.67 | 4.66 | 4.45 | 6.34 | 6.54 | 0.23 | 0.17 |
| C24:1 | 1.38 | 1.43 | 1.42 | 1.39 | 1.44 | 0.05 | 0.09 |
| C22:6n3 | 0.47 ^b | 0.54 ^b | 0.78 ^{ab} | 1.05 ^a | 1.12 ^a | 0.06 | 0.03* |
| SFA | 31.3 | 31.84 | 32.34 | 31.77 | 33.03 | 0.31 | 0.07* |
| MUFA | 33.57 ^b | 33.99 ^b | 33.63 ^b | 34.78 ^a | 35.81 ^a | 0.23 | 0.02* |
| PUFA | 39.22 ^b | 43.27 ^a | 44.91 ^a | 41.56 ^a | 42.51 ^a | 0.25 | 0.02* |

Discuss

When selecting meat products, most consumers mainly look at the color. Under the condition of non-contact, flesh color may be the only standard to judge the quality, playing a more important role than other factors. It is generally believed that the flesh color of stale or unsanitary meat is darker (Li Linqiang, et al.,2016). In this study, the L value of meat color in each group did not change significantly after high temperature treatment, but the a* value of meat color in the groups treated with Astragalus and Glycyrrhiza was significantly increased, and the b* value was significantly decreased, indicating that the consumption of Astragalus extract and Glycyrrhiza extract of broilers could improve the meat color after boiling at high temperature. This is consistent with the results of studying the color change of mutton meat under high-temperature processing (Li Linqiang, et al.,2016). Researchers (Jiang Xiuli, et al.,2017) studied the influence of different drying time on the color of meat breast as raw material, and the same results were obtained. The reason for this result may be that during the processing, meat is heated and oxidized in full contact with oxygen, which promotes the production of high ferrimyoglobin and gradually darkens the color of meat (Song Jie, et al.,2017).

Protein is one of the nutrients that human body can not lack, meat is an important source of protein, but the protein in meat is affected by various factors and different. In this study, it was found that, compared with the control group, the crude protein content in the meat treated with Astragalus extract and Glycyrrhiza extract was significantly increased after high temperature treatment, indicating that Astragalus extract and Glycyrrhiza extract could improve the nutritional value of meat after high temperature treatment, and the effect was better than antibiotics. Tenderness reflects the texture of meat, and the structure and state of myofibrillar fibers are the key factors leading to the difference in meat tenderness, which is also influenced by calpsin and connective tissue (Zhou Guanghong, et al.,2007). In this study, it was found

that chicken tenderness was greatly affected by high temperature treatment, which was consistent with the previous report that high temperature treatment had a significant effect on poultry shear force (BaÉza M., et al.,2011; Zhang LAN, et al.,2016). The shear force increases gradually with the extension of processing time and the increase of processing temperature. During high-temperature processing, some proteins in meat are denatured due to heat, resulting in changes in protein structure and meat tenderness (Zhang LAN, et al.,2016). In this study, the shear force value of chickens fed with Astragalus extract and Glycyrrhiza extract decreased after high temperature treatment and heating treatment, indicating that the consumption of Astragalus extract and Glycyrrhiza extract would affect the process of meat collagen dissolution into gel, improve the tenderness and thus improve the palatability of meat.

Fatty acids are important nutritional indexes for evaluating meat and meat products, and the changes of FA after processing directly affect the nutritional quality of meat (Liu Xiaozhan, et al.,2017). Researchers (Sun Chengfeng, et al.,2016) studied the changes of FA in the process of high temperature treatment of pork and found that the FA content increased after high temperature treatment. In addition, most of the contents of SFA, MUFA and PUFA in meat increased significantly after different hot processing, which may be related to the decrease of water content during processing (Aubry L, et al.,2012). It was previously reported that the high temperature treatment processing method had different effects on FA of rabbit meat, and the loss rate of cooking was greater than that of baking (Wang Xiangxiang, et al.,2017). Researcher Janiszewski took pork and mutton as raw materials to study the influence of heat treatment on FA content and composition, and found that the influence on FA content of pork was significant, and the higher the temperature, the greater the influence. Researchers (Liu Meng, et al.,2017) took beef products as the research object to study the effects of different heating methods on their antioxidant properties, and found that

when heating at 100°C, the antioxidant properties were the best and FA retention was the highest. In this experiment, the contents of MUFA and PUFA were increased in chickens fed with Astragalus extract and Glycyrrhiza extract after high temperature treatment and heating, which further indicated that the consumption of Astragalus

extract and Glycyrrhiza extract could improve meat flavor and meat quality of broilers.

Conclusion

High temperature boiling technology can improve the meat quality of broilers fed with Astragalus extract and Glycyrrhiza extract.

References:

1. Aubry LS, Gatellier P, et al. Higher drip loss is associated with protein oxidation [J]. *Meat Science*, 2012,90(4):917-928.
2. BaÉza E. Harmonization of methodologies for the assessment of poultry meat quality features [J]. *Worlds Poultry Science Journal*, 2011,67(1):137-151.
3. Beriain, M. J., Horcada, A., Lizaso, G., & Purroy, A. Effect of baking on quality attributes of pig meat. *Meat Science*, 2011,89(4), 480-486.
4. Cui, Y., Wang, Q., Liu, S., & Sun, R. Plant extracts in poultry nutrition: A review. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 2019,103(1), 3-14.
5. Gao Tianli, Li Linqiang, Zhang Ting, et al. Effect of microwave and ultrasonic assisted treatment on preparation of fatty acids in Hengshan mutton. *Meat Research*, 2017,31(1) :7-12.
6. Jiang Xiuli, Cao Chuan-ai, Li Yue. Study on the correlation between Water distribution and quality of mixed minced meat with different drying time [J]. *Food Science and Technology*, 2017,(5):96-101.
7. Li Linqiang, Gao Tianli, Zhang LAN, et al. Effects of Frying, frying and Roasting on the quality of Hengshan Mutton [J]. *Food and Machinery*, 2016,32(9):17-21.
8. Liu Meng, Shi Zhijia, Gong Hui, et al. Effects of Natural Antioxidants on Fat Oxidation of Beef products with Different Hot Processing methods J. *Meat Research*, 2017.(12):17-22.
9. Liu Xiaozhan, Kong Yongchang, Li Dan. Advances in fat oxidation in meat and meat products Knife. *Meat Industry*, 2017.3) : 47-49.
10. Pastorino, G.; Cornara, L.; Soares, S.; Rodrigues, F.; Oliveira, M.B.P. Liquorice (*Glycyrrhiza glabra*): A phytochemical and pharmacological review. *Phytother. Res.* 2018, 32, 2323.
11. Song Jie, Hou Chengcheng, Yuan Youyun, et al. Study on Suitability of Different Parts of Mutton for roasting [J]. *Food Science*, 2017,38(15):108-114.
12. Sun Chengfeng, Zhou Nan, Zhu Liang, et al. Analysis of Free Fatty acid, free amino acid and nucleotide during processing of halogen pork [J]. *Modern Food Science and Technology*, 2016,(6):200-206.
13. Wang Ruihua, Wang Qian, Jiang Wanzhou, et al. Effects of cooking methods on lipid oxidation and fatty acid composition of pork intramuscular fat. *Acta Food Sinica*, 2017,17(7):61-68.
14. Wang Xiangxiang, He Zhifei, Song Cui, et al. Changes of intramuscular fatty acid composition in Sichuan White Rabbits after different treatments during cold storage [J]. *Food and Fermentation Industry*, 2017,43(4):84-91.
15. Zhang LAN, Gao Tianli, Liu Yongfeng, et al. Effects of three traditional Chinese high temperature cooking techniques on the quality of beef food products. *Food and Fermentation Industry*, 2016,42(11):126-132.
16. Zheng, Y.; Ren, W.; Zhang, L.; Zhang, Y.; Liu, D.; Liu, Y. A review of the pharmacological action of Astragalus polysaccharide. *Front. Pharmacol.* 2020, 11, 349.
17. Zhou Guanghong, Li Chunbao, Xu Xinglian. Research progress of meat quality evaluation methods [J]. *Chinese Journal of Science and Technology*, 2007,2(2):75-82.

Цзао Іньїнь, аспірант, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна, Інститут науки і техніки Хенань, Китай

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

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

Вплив технології високотемпературної обробки м'ясної сировини на якість м'яса бройлерів, яких годували екстрактом *Astragalus* та екстрактом *Glycyrrhiza*

Даний експеримент проводився з метою вивчення впливу технології високотемпературної обробки сирової м'ясної сировини на якість м'яса бройлерів, яких годували екстрактом *Astragalus* та екстрактом *Glycyrrhiza* та їх комбінацією. Також паралельно досліджували вплив згодовування рослинного екстракту *Astragalus* та екстракту *Glycyrrhiza* для покращення якості та смаку м'яса курчат-бройлерів. Аналізуючи вплив технології високотемпературної обробки м'ясної сировини на вміст поживних речовин у м'ясі курятини, необхідно зазначити, що порівняно з групою CON, CP у групі AE, групі GE, групі AE+GEI та групі AE+GEII значно збільшився показник ($P < 0,05$). Також не було суттєвих відмінностей у показниках EE, Ash, Ca та P серед усіх груп ($P > 0,05$). Дослідженнями було встановлено, що порівняно з контрольною групою вміст сирового протеїну в м'ясі, обробленому екстрактом *Astragalus* та екстрактом *Glycyrrhiza*, значно збільшився після високотемпературної обробки, що вказує на те, що екстракт *Astragalus* та екстракт *Glycyrrhiza* можуть підвищувати поживну цінність м'яса після високотемпературної обробки, при цьому ефект був кращим, ніж при використанні антибіотиків. Також, високотемпературна технологія обробки м'ясної сировини вплинула на такий показник, як вміст жирних кислот у курячому м'ясі. Порівняно з групою CON вміст PUFA у групі AE, групі GE, групі AE+GEI та групі AE+GE II

вміст MUFA у групі AE+GE I та групі AE+GE II були значно збільшені ($P < 0,05$). При цьому не виявлено істотної різниці у вмісті SFA між усіма групами. Слід також відзначити вплив технології високотемпературної обробки м'ясної сировини за таким показником як колір м'якоті та зсувне зусилля. Порівняно з групою CON, a^* у групі AE, групі GE, групі AE+GE I та групі AE+GE II було значно збільшене, тоді як b^* і сила зсуву значно зменшилися ($P < 0,05$). Також не виявлено достовірної різниці у значенні L серед усіх груп ($P > 0,05$). Згідно наших досліджень, значення L кольору м'яса в кожній групі суттєво не змінилося після високотемпературної обробки, але значення a^* кольору м'яса в групах, які отримували екстракт Astragalus і Glycyrrhiza, значно збільшилося, а значення b^* суттєво зменшилося, що вказує на те, що додавання до раціону екстракту Astragalus та екстракту Glycyrrhiza, та використання високотемпературної обробки м'яса, може суттєво покращити колір м'яса після такої обробки. Підводячи підсумок, можна відзначити наступне: додавання екстракту Astragalus та екстракту Glycyrrhiza та їх поєднання може покращити якість м'яса та смакові якості бройлерів.

Ключові слова: екстракт астрагалу, екстракт солодки, високотемпературна технологія варіння, бройлер, якість м'яса.

АНАЛІЗ МАСО-МЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КОРІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ

Кочук-Яценко Олександр Анатолійович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна
ORCID: 0000-0001-5794-5580
o.kochukyashchenko@gmail.com

Омелькович Світлана Петрівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна
ORCID: 0000-0002-9581-0043
svitlana.omelkovych@polissiauniver.edu.ua

Кучер Дмитро Миколайович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна
ORCID: 0000-0002-1998-6290
dkucher@i.ua

Кудряшов Василь Васильович

здобувач вищої освіти
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна
ORCID: 0009-0009-6605-9287
kudryashovwasyl02@gmail.com

Боярчук Андрій Вікторович

здобувач вищої освіти
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна
ORCID: 0009-0007-3879-495X
bojarchuk2952@gmail.com

У статті наведено результати порівняльної оцінки типу будови тіла корів різних генотипів диференційованих за часткою спадковості за поліпшуючою породою у віковій динаміці в умовах ДП ДГ «Нова Перемога» Житомирської області та відповідності даних селекційних груп параметрам тварин бажаного типу і стандарту породи за основними ознаками екстер'єру. Дослідження проведені за загальноприйнятими методиками у молочному скотарстві. «Голштинізація» в даному стаді призводить до значного покращення екстер'єрного типу корів у бік збільшення висотних, широтних промірів та живої маси. Тварини з найбільшим значенням частки спадковості за голштином характеризуються високоногістю, гарним розвитком грудної частини тулуба і широким задом. Варто відмітити, закономірне підвищення живої маси та промірів будови тіла у динаміці лактацій, однак інтенсивність даних змін значно обумовлена часткою спадковості за голштином. Корови першої групи (93,7 і більше % за голштином) відзначилися більш інтенсивною зміною живої маси та промірів будови тіла у межах лактацій порівняно із ровесницями інших груп. Порівняння корів різних генотипів з параметрами тварин бажаного типу вказує на те, що найкраще за промірами та індексами будови тіла бажаному типу відповідають корови, в генотипі яких 93,7 % і більше кровності за голштинською породою. Із зростанням частки спадковості голштинської породи спостерігається зменшення критерія достовірності різниці (t_d) від 1,54 до 1,04 та суттєвіша відповідність з бажаними параметрами. Корови-первістки різних груп значно поступаються стандарту породи за висотою в холці, шириною і глибиною грудей та децю поступаються за обхватом грудей. Узагальнена середня за всіма досліджуваними ознаками сила впливу умовної частки спадковості за голштинською породою на проміри будови тіла становила 2,5 % у первісток та 6,1 у повновікових корів, а на індекси будови тіла, відповідно, 1,7 та 2,9 %. Варто відмітити, що із віком сила впливу умовної частки спадковості голштинської породи на ознаки екстер'єру збільшується. Вона майже у два рази більша у повновікових корів порівняно із первістками.

Ключові слова: голштинська порода, генотип, екстер'єрний тип, сила впливу, бажаний тип, стандарт породи.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.2.2>

Голштинська порода, на сьогодні, є беззаперечним лідером за темпами і ареалом поширення у світі, серед усіх порід молочного напрямку продуктивності (Chasovshchikova & Sheveleva, 2017). Це відбувається через високий генетичний потенціал породи, який дозволяє покращити переважну більшість господарськи корисних ознак (Khmelnychyi & Vechorka, 2019; Kochuk-Yashchenko et al., 2022; Polupan & Koval, 2009).

Дана порода була виведена фахівцями з США та Канади завдяки тривалій спрямованій селекції за молочною продуктивністю і типом. Відрізняється хорошою пристосованістю до різних кліматичних і господарських умов. У ХХ столітті голштинська порода стала домінуючою у світовому молочному скотарстві. Світова популяція корів становить 25 мільйонів голів, або 72% від загальної чисельності найпоширеніших молочних порід у світі. Ця порода зареєстрована в більш ніж 150 країнах, і це найкращий результат за чисельністю і поширеністю серед молочних порід великої рогатої худоби у всьому світі (Labatut & Tesmiere, 2018; Makanjuola et al., 2020; Ablondi et al., 2022; Foksha & Konstandoglo, 2019). Використання голштинських бугаїв-плідників на місцевих породах сприяє збільшенню середнього надою на корову більше ніж 100 кг (Khmelnychyi et al., 2021).

Дана порода використовується для виведення та поліпшення молочних порід у всьому світі і Україна не є виключенням. Шляхом використання голштинської породи була створена і українська чорно-ряба молочна порода, яка наразі покращується генетичним потенціалом голштинів, що призводить до збільшення частки крові за поліпшуючою породою та формування значної різноманітності генотипів з різною часткою спадковості за голштинською породою. Дані тварини відзначаються неоднаковим проявом генотипу у середовищі. Тому необхідно проводити достовірний, об'єктивний та системний моніторинг селекційної ситуації із врахуванням закономірностей прояву генотипу в конкретних умовах господарства (Khmelnychyi et al., 2021; Pelekhatyi & Kochuk-Yashchenko, 2014; Pelekhatyi & Kovalchuk, 2005).

Сучасна селекційна робота з українською чорно-рябою молочною породою спрямована на підвищення молочної продуктивності, подовження тривалості господарського використання та консолідації екстер'єрного типу. Оцінка та відбір тварин бажаного екстер'єрного типу сприятиме вирішенню даних завдань. Ефективність селекції, при цьому, обумовлюється типом та рівнем успадкування ознак, впливом паратипових факторів та препотентністю плідника, який закріплений за поголів'ям. Умови формування вітчизняних молочних порід та перелічені фактори, створюють стада, які відзначаються значною різноманітністю за рівнем господарськи корисних ознак та генетичною структурою (Pelekhatyi et al., 2017; Khmelnychyi & Karpenko, 2020; Khmelnychyi & Vechorka, 2018; Salohub & Vechorka, 2017).

Тому, **метою** наших досліджень є оцінити тип будови тіла корів на сучасному етапі селекції в умовах одного господарства, в розрізі генотипу тварин за поліпшуючою породою, враховуючи їх вікову динаміку та відповідність стандарту голштинської породи.

Матеріали і методи досліджень. Найявне поголів'я молочної худоби ДП ДГ «Нова Перемога» Житомирської області представлено двома породами: голштинською та українською чорно-рябою молочною. Остання, в свою чергу, за даними зоотехнічного обліку та особливостями формування стада представлена двома генотипами, що, в результаті, дало можливість розділити тварин на три генотипи за часткою спадковості поліпшуючої породи: 93,7 % і більше, 75,1–93,6 % та 75 % і менше. До першої групи первісток увійшло 57 голів, до другої – 30, третьої – 26 голів; чисельність повновікових корів по групах відповідно 29, 22 та 9 голів.

Матеріалом досліджень слугувала інформація про племінне і продуктивне використання корів ДП ДГ «Нова Перемога», а також результати власних досліджень.

Визначення бажаного типу корів стада здійснювали за методикою А.П. Полковниковой и др., за відхиленням 0,5 σ від середнього значення молочного жиру всієї вибірки, що узгоджується із закономірностями нормального розподілу. В результаті обрахунку, до кращої групи, за рівнем прояву ознаки, віднесені тварини, які переважали за зазначеною ознакою $x+0,5\sigma$, довірчі межі ознак корів бажаного типу визначали з достовірністю $P \leq 0,05$.

Живу масу, проміри та індекси будови тіла визначали за загальноприйнятими у скотарстві методиками. Ступінь впливу генотипу тварин корів визначали через співвідношення факторіальної дисперсії до загальної з використанням однофакторного дисперсійного аналізу. Обчислення здійснювали методами математичної статистики за допомогою ПК. Рівні статистичної значущості (достовірності) у таблицях позначали за використанням літерних суперскриптів у такій відповідності: a – ($P < 0,05$), b – ($P < 0,01$), c – ($P < 0,001$).

Результати досліджень. Програми розведення по всьому світу концентрують свої цілі на селекції тварин за екстер'єром, плідністю і здоров'ям (Cole et al., 2021). Класифікація молочних корів – це перевірена практика, яка допомагає виробникам приймати рішення про парування та вибраковування. Класифікація зосереджена на відборі тварин з кращим здоров'ям, продуктивністю і плідністю для більш тривалого господарського використання на основі їх зовнішніх ознак (Lucas et al., 2022). Одним із методів оцінки екстер'єру є оцінювання великої рогатої худоби шляхом лінійного вимірювання тіла. Інструментальний метод оцінки екстер'єру є більш трудомістким порівняно із візуальним, однак є об'єктивнішим і надійнішим, оскільки дає можливість встановити розвиток тварин за допомогою числової інтерпретації промірів основних частин їх тіла. Даний метод використовується для комплексної оцінки племінної цінності тварин і для ведення первинного обліку у молочному скотарстві (Lukuyi et al., 2016; Kochuk-Yashchenko et al., 2022).

У зв'язку з зазначеним вище, нами було вивчено вплив генотипу тварин у віковій динаміці на прояв їх екстер'єрного типу, оціненого інструментальним методом (табл. 1).

Одним із ключових предикторів молочної продуктивності корів, інформативним показником їх годівлі, здоров'я, розведення та селекції є, безумовно, жива маса.

Характеристика корів різних генотипів за промірами будови тіла

| Показники, одиниці виміру | Генотипи, % | | | | | |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|-----------|
| | 93,7 і вище | | 75,1-93,6 | | до 75 | |
| | Лактації | | | | | |
| | I | III і ст. | I | III і ст. | I | III і ст. |
| Жива маса, кг | 521,4 | 626,7 | 513,9 | 610,1 | 526,5 | 625,8 |
| Проміри, см: висота в холці | 132,4 ^c | 135,8 ^c | 131,6 ^b | 131,5 | 128,5 | 132,4 |
| висота в крижах | 138,4 | 139,7 ^b | 137,3 | 136,4 ^a | 136,6 | 136,1 |
| обхват грудей | 187,3 | 203,7 | 187,4 | 199,7 | 185,0 | 198,2 |
| глибина грудей | 69,5 | 75,1 ^a | 69,0 | 73,5 | 68,1 | 72,7 |
| ширина грудей | 45,0 | 47,4 | 44,8 | 45,5 | 43,7 | 47,2 |
| довжина грудей | 78,7 | 83,4 | 77,7 | 83,6 | 79,6 | 81,3 |
| коса довжина тулуба | 165,5 | 178,5 | 165,3 | 177,6 | 166,1 | 177,1 |
| коса довжина заду | 50,0 | 52,7 | 49,5 | 52,5 | 49,1 | 52,6 |
| ширина в клубях | 50,5 ^a | 55,5 | 50,1 | 55,0 | 49,1 | 55,1 |
| ширина в кульшах | 47,1 | 50,4 | 46,5 | 48,9 | 46,3 | 48,7 |
| ширина в сідничних горбах | 33,4 | 37,4 ^a | 33,4 | 36,4 | 32,6 | 35,8 |

Примітка: Р порівняно з найнижчим значенням; а – $P < 0,05$, б – $P < 0,01$, с – $P < 0,001$

За живою масою вищими значеннями, за недостовірної різниці, відзначаються повновікові корови з генотипом 93,7 % і більше (627 кг) і первістки 75,0 % і менше за голштинською спадковістю (527 кг), які, в тому числі, лише на 1 кг поступаються повновіковим ровесницям з рівнем спадковості за голштином 93,7 % і більше.

Первістки з генотипом 93,7 % і більше за голштином характеризуються вищими значеннями промірів будови тіла (крім довжини грудей). Ця закономірність повторюється і у повновікових корів. За першу лактацію вони достовірно переважають ровесниць з найнижчими значеннями показників з генотипом 75,0 % і менше за висотою в холці на 3,8 см та шириною в клубях – 1,4 см ($P < 0,05-0,001$). За 3 лактацію і старше достовірною різницею між крайніми значеннями є за показниками висоти в холці (на 4,3 см) та крижах (3,6), глибиною грудей (на 2,3), шириною в сідничних горбах (1,5 см) при $P < 0,05-0,001$.

Варто відмітити, закономірне підвищення живої маси та промірів будови тіла у динаміці лактацій, однак інтенсивність даних змін значно обумовлена часткою спадковості за голштином. Тварини першої групи (93,7 і більше % за голштином) відзначилися більш інтенсивною зміною живої маси та промірів будови тіла у межах лактацій порівняно із ровесницями інших груп. Зокрема, жива маса у повновікових корів порівняно із первістками збільшилась на 20,2 %, обхват та глибина грудей – на 8,8 та 8,1 %, ширина в клубях і сідничних горбах – на 9,9 та 11,9 %. Інші проміри статей будови тіла характеризуються меншою інтенсивністю змін у межах лактацій.

За рівнем варіабельності проміри будови тіла корів різних генотипів майже не відрізняються між собою. Коефіцієнт мінливості за першу лактацію знаходиться в межах 5,9–6,2 %, за 3 і старше – 4,6–6,6 %. Найменшим значенням коефіцієнта характеризуються тварини 75 % і менше кровності за голштином, найбільшим – їх ровесниці з генотипом 75,1–93,6 %.

Таким чином, «голштинізація» в даному стаді призводить до значного покращення екстер'єрного типу корів у бік збільшення висотних, широтних промірів та живої маси. Тварини з найбільшим значенням частки спадковості за голштином характеризуються високоногістю, гарним розвитком грудної частини тулуба і широким задом. Використання голштинської породи і надалі сприятиме типізації молочної худоби за екстер'єром, значному збільшенню молочної продуктивності та полегшенню протікання отелень у первісток та повновікових корів.

Цілісне уявлення про екстер'єрний тип, гармонію або дисгармонію розвитку тварини за екстер'єром, співвідношення типу та продуктивності, вікову мінливість розвитку окремих ознак дають можливість встановити нам індекси будови тіла корів (Kochuk-Yashchenko et al., 2022; Khmelnychy & Karpenko, 2021). Тому, нами були обчислені основні індекси будови тіла первісток та повновікових корів (табл. 2).

Найвищими індексами довгоногості, збитості, статі та умовним об'ємом тулуба, в цілому за усіма лактаціями, відзначаються тварини з генотипом 93,7 % і більше за голштинською породою; розтягнутості, масивності та ейрисомії – первістки, в генотипі яких 75 % і менше, і повновікові корови з генотипом 75,1–93,6 %; тазо-грудним, грудним, широкогрудості і округлості ребер, навпаки, повновікові корови 75 % і менше кровності за голштинською спадковістю і первістки з генотипом 75,1–93,6 %. Однак, достовірною різницею, в межах врахованих лактацій, спостерігається лише за індексом розтягнутості ($P < 0,05-0,001$). Суттєвих закономірностей та тенденцій, із збільшенням частки спадковості голштинської породи за індексами будови тіла, не було відмічено.

Також спостерігається різновекторна зміна величини обчислених індексів залежно від лактації. Назагал, у повновікових корів порівняно із первістками спостерігається зменшення індексу довгоногості, тазо-грудного і ейрисомії та збільшення індексу розтягнутості, масивності,

Характеристика корів різних генотипів за індексами будови тіла

| Показники, одиниці виміру | Генотипи, % | | | | | |
|---------------------------|-------------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| | 93,7 і вище | | 75,1-93,6 | | до 75 | |
| | Лактації | | | | | |
| | I | III і ст. | I | III і ст. | I | III і ст. |
| Індекси, %: довгоногості | 47,4 | 44,7 | 47,5 | 44,0 | 46,9 | 45,0 |
| розтягнутості | 124,9 | 131,4 | 125,7 ^c | 135,1 ^a | 129,2 ^a | 133,8 |
| тазо-грудний | 89,3 | 85,5 | 89,6 | 82,8 | 89,3 | 85,7 |
| грудний | 64,8 | 63,2 | 65,0 | 61,9 | 64,1 | 64,8 |
| збитості | 113,4 | 114,1 | 113,4 | 112,7 | 111,4 | 111,9 |
| масивності | 141,4 | 149,9 | 142,4 | 151,9 | 143,9 | 149,7 |
| ейрисомії | 311,9 | 305,6 | 313,5 | 308,2 | 318,2 | 302,9 |
| лептосомії | 72,2 | 75,8 | 72,1 | 76,4 | 72,1 | 77,2 |
| широкогрудості | 34,0 | 34,9 | 34,1 | 34,5 | 34,0 | 35,6 |
| округлості ребер | 134,7 | 135,6 | 135,9 | 135,8 | 135,8 | 136,2 |
| умовний об'єм тулуба | 586,2 | 748,2 | 575,2 | 722,6 | 558,1 | 711,0 |
| індекс статі | 112,8 | 117,9 | 112,3 | 122,1 | 112,8 | 117,0 |

Примітка: P порівняно з найнижчим значенням; a – $P < 0,05$, b – $P < 0,01$, c – $P < 0,001$

лептосомії, широкогрудості, округлості ребер. Це пов'язано з нерівномірною зміною пропорцій тіла тварин з віком, більш інтенсивним ростом корів у довжину, ніж у висоту.

Сучасні молочні породи в Україні знаходяться на етапі консолідації за екстер'єрним типом і процес їх вдосконалення базується на концептуалізації бажаного екстер'єру тварин. Це є надзвичайно важливим аспектом у селекції, оскільки бажаний тип не тільки визначає рівень розвитку окремих частин тіла тварин, але й найбільш доцільне співвідношення між ними для досягнення максимальної продуктивності, на яку націлений селекційний добір та підбір. Тому значному генетичному поліпшенню окремого стада, лінії, породи сприяє добір тварин бажаного типу (Ruban, 1987; Khmelnychyi et al., 2019).

Параметри екстер'єру тварин бажаного типу не можуть бути однаковими для всіх стад в межах однієї породи, оскільки реакція тварин на протиріччя «генотип-середовище» є неоднаковою. Тому параметри тварин бажаного типу необхідно конкретизувати для кожного стада окремо і періодично переглядати у бік покращення залежно від мети селекції.

Одним із ефективних критеріїв оцінки результатів застосування досліджуваних селекційних прийомів є встановлення відповідності окремих селекційних груп корів параметрам тварин бажаного типу (Koshuk-Yashchenko & Kucher, 2020). Тому, нами була встановлена відповідність тварин різних груп диференційованих за часткою спадковості голштинської породи бажаним параметрам екстер'єру (табл. 3).

Порівняння корів різних генотипів з параметрами тварин бажаного типу вказує на те, що найкраще за промірами та індексами будови тіла бажаному типу відповідають корови, в генотипі яких 93,7 % і більше кровності за голштинською породою. Зокрема, тварини першої групи вірогідно ($P < 0,05-0,001$) поступаються параметрам бажаного типу у 46 % порівнянь, другої та третьої – у 53 %

в обох випадках. Назагал, із зростанням частки спадковості голштинської породи спостерігається зменшення критерія достовірності різниці (td) від 1,04 до 1,54 та збільшення відповідності з бажаними параметрами. Тому, подальше використання голштинських бугаїв-плідників препотентних за екстер'єром сприятиме підвищенню кровності за голштинською породою і дозволить збільшити чисельність корів з бажаними параметрами.

Дослідження відповідності корів-первісток різних груп, диференційованих за часткою спадковості за голштином, стандарту голштинської породи за екстер'єром є предметом значного селекційного інтересу (рис. 1). Такі дослідження сприяють встановленню ознак екстер'єру, які необхідно покращити шляхом цілеспрямованого підбору препотентних бугаїв. Такий підбір сприятиме наближенню корів до стандарту голштинської породи, яка є втіленням ідеальної продуктивності та екстер'єру серед молочних порід.

Корови-первістки різних груп значно поступаються стандарту породи за висотою в холці, шириною і глибиною грудей та дещо поступаються за обхватом грудей. Всі досліджувані групи тварин відповідають стандарту за косою довжиною тулуба та шириною в клубах. Варто зазначити, що тварини, які включені до групи бажаного типу значно переважають стандарт породи за обхватом грудей, косою довжиною тулуба та шириною в клубах. Найбільшою відповідністю зі стандартом відзначилися тварини першої групи у генотипі яких 93,7 і більше відсотків за поліпшуючою породою. Цілеспрямований відбір тварин даної групи сприятиме наближенню екстер'єру корів стада до стандарту голштинської породи.

Для встановлення ступеня впливу генотипу тварин на їх екстер'єрний тип в межах лактацій нами було використано дисперсійний аналіз (табл. 4).

Статистично значущий вплив ($P < 0,05-0,01$) генотипу тварин в межах першої лактації спостерігається лише на висоту в холці ($\eta^2 = 9,6 \pm 1,8$), а у повновікових корів –

Відповідність корів різних генотипів параметрам тварин бажаного типу

| Показники, одиниці виміру | Бажаний тип | Різниця з параметрами тварин бажаного типу | | |
|---------------------------|--------------|--|--------------------------|--------------------------|
| | $x \pm S.E.$ | $d \pm S.D.$ | $d \pm S.D.$ | $d \pm S.D.$ |
| Жива маса, кг | 539,2±9,52 | -17,7±10,49 | -25,2±10,34 ^a | -12,6±11,82 |
| Проміри, см: | | | | |
| висота в холці | 133,8±0,55 | -1,3±0,88 | -2,2±0,88 ^b | -5,2±1,13 ^c |
| висота в крижах | 139,3±0,62 | -0,8±0,92 | -2±0,96 ^a | -2,6±1,09 ^a |
| обхват грудей | 193,4±1,49 | -6±1,9 ^b | -5,9±2,26 ^b | -8,3±2,4 ^c |
| глибина грудей | 72,1±0,56 | -2,4±0,73 ^c | -2,9±1 ^b | -3,8±0,91 ^c |
| ширина грудей | 44,8±0,54 | 0,3±0,72 | 0±0,86 | -0,9±0,95 |
| довжина грудей | 82,0±0,70 | -3,2±1,05 ^b | -4,2±1,17 ^c | -2,4±1,18 ^a |
| коса довжина тулуба | 171,1±1,66 | -5,5±2,16 ^b | -5,7±2,06 ^b | -4,8±2,38 ^a |
| коса довжина заду | 51,7±0,43 | -1,7±0,56 ^b | -2,1±0,6 ^c | -2,5±0,69 ^c |
| ширина в клубях | 52,7±0,59 | -2±0,74 ^b | -2,5±0,87 ^b | -3,5±0,76 ^c |
| ширина в кульшах | 48,6±0,54 | -1,4±0,64 ^a | -2±0,64 ^b | -2,2±0,66 ^c |
| ширина в сідничних горбах | 35,3±0,43 | -1,8±0,5 ^c | -1,8±0,58 ^b | -2,6±0,6 ^c |
| Індекси, %: | | | | |
| довгоногості | 46,2±0,37 | 1,3±0,43 ^b | 1,3±0,66 ^a | 0,8±0,54 |
| розтягнутості | 127,8±1,14 | -2,8±1,43 ^a | -2,1±1,51 | 1,4±1,51 |
| тазо-грудний | 85,2±1,08 | 4,1±1,5 ^b | 4,4±1,73 ^b | 4±1,9 ^a |
| грудний | 62,1±0,64 | 2,7±0,9 ^b | 2,9±1,14 ^b | 2±1,07 |
| збитості | 113,2±0,88 | 0,2±1,23 | 0,1±1,24 | -1,7±1,26 |
| масивності | 144,5±0,99 | -3±1,24 ^a | -2±1,54 | -0,5±1,42 |
| ейрисомії | 313,7±2,11 | -1,7±2,72 | -0,1±3,68 | 4,5±3,76 |
| лептосомії | 72,8±0,65 | -0,5±0,8 | -0,5±1,04 | -0,5±0,92 |
| широкогрудості | 33,4±0,37 | 0,6±0,49 | 0,6±0,64 | 0,5±0,66 |
| округлості ребер | 134,2±0,64 | 0,4±0,89 | 1,7±1,44 | 1,5±1,3 |
| умовний об'єм тулуба | 653,5±16,24 | -67,2±20,06 ^c | -78,2±22,56 ^c | -95,3±21,73 ^c |
| індекс статі | 118,1±1,56 | -5,2±2,07 ^b | -5,7±2,34 ^a | -5,2±2,59 ^a |

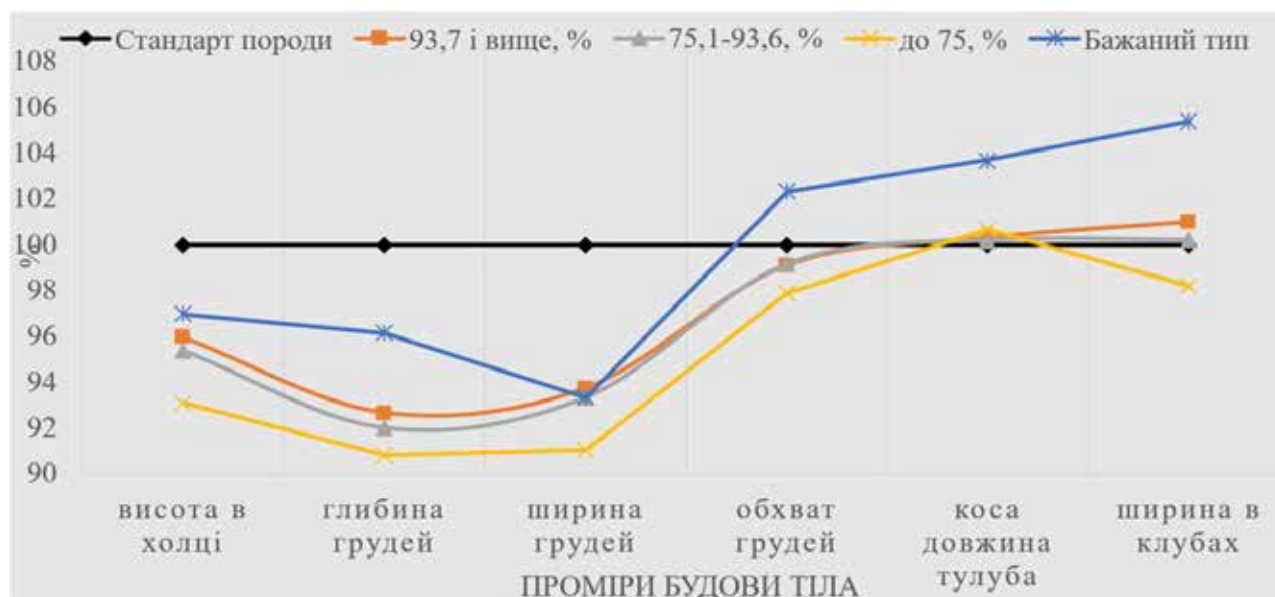


Рис. 1. Відповідність корів-первісток різних груп стандарту голштинської породи за промірами

Вплив генотипу тварин на досліджувані ознаки корів в межах лактацій

| Показники, одиниці виміру | I лактація | | | III і ст. лактація | | |
|--------------------------------|------------|--------|---------------------------|--------------------|--------|---------------------------|
| | F | P | $\eta\chi^2 \pm S.E., \%$ | F | P | $\eta\chi^2 \pm S.E., \%$ |
| Факторіальне / випадкове | 2/110 | | | 2/59 | | |
| Проміри, см: висота в холці | 5,870 | 0,0038 | 9,6 \pm 1,8 | 6,490 | 0,0029 | 18,6 \pm 3,39 |
| висота в крижах | 1,430 | 0,2447 | 2,5 \pm 1,82 | 4,390 | 0,0169 | 13,3 \pm 3,45 |
| глибина грудей | 1,160 | 0,3159 | 2,1 \pm 1,82 | 1,820 | 0,1707 | 6 \pm 3,5 |
| ширина грудей | 1,120 | 0,3299 | 2 \pm 1,82 | 1,450 | 0,2439 | 4,8 \pm 3,5 |
| довжина грудей | 0,790 | 0,4578 | 1,4 \pm 1,82 | 0,980 | 0,3823 | 3,3 \pm 3,5 |
| коса довжина тулуба | 0,070 | 0,9337 | 0,1 \pm 1,82 | 0,170 | 0,8472 | 0,6 \pm 3,51 |
| обхват грудей | 0,640 | 0,5279 | 1,2 \pm 1,82 | 1,850 | 0,1665 | 6,1 \pm 3,5 |
| Жива маса, кг | 0,220 | 0,7993 | 0,4 \pm 1,82 | 2,530 | 0,0885 | 8,2 \pm 3,49 |
| ширина в клубях | 2,110 | 0,1261 | 3,7 \pm 1,82 | 0,330 | 0,7168 | 1,2 \pm 3,51 |
| ширина в кульшах | 1,230 | 0,2956 | 2,2 \pm 1,82 | 1,610 | 0,2082 | 5,4 \pm 3,5 |
| ширина в сідничних горбах | 1,720 | 0,1841 | 3 \pm 1,82 | 1,650 | 0,2013 | 5,5 \pm 3,5 |
| коса довжина заду | 0,850 | 0,4299 | 1,5 \pm 1,82 | 0,050 | 0,9559 | 0,2 \pm 3,51 |
| Індекси, %: довгоногості | 0,570 | 0,5658 | 1 \pm 1,82 | 0,800 | 0,4531 | 2,7 \pm 3,51 |
| розтягнутості | 4,760 | 0,0104 | 8 \pm 1,81 | 2,850 | 0,0661 | 9,1 \pm 3,48 |
| тазо-грудний | 0,020 | 0,9828 | 0 \pm 1,82 | 0,820 | 0,4469 | 2,8 \pm 3,51 |
| грудний | 0,270 | 0,7607 | 0,5 \pm 1,82 | 0,950 | 0,3931 | 3,2 \pm 3,51 |
| збитості | 1,240 | 0,2947 | 2,2 \pm 1,82 | 0,640 | 0,5285 | 2,2 \pm 3,51 |
| масивності | 1,640 | 0,1986 | 2,9 \pm 1,82 | 0,750 | 0,4748 | 2,6 \pm 3,51 |
| ейрисомії | 1,660 | 0,1943 | 2,9 \pm 1,82 | 0,490 | 0,6127 | 1,7 \pm 3,51 |
| лептосомії | 0,000 | 0,9975 | 0 \pm 1,82 | 0,680 | 0,5127 | 2,3 \pm 3,51 |
| широкогрудості | 0,000 | 0,9960 | 0 \pm 1,82 | 0,410 | 0,6657 | 1,4 \pm 3,51 |
| індекс статі | 0,030 | 0,9722 | 0,1 \pm 1,82 | 0,870 | 0,4257 | 3 \pm 3,51 |
| округлості ребер | 0,640 | 0,5273 | 1,2 \pm 1,82 | 0,060 | 0,9450 | 0,2 \pm 3,51 |
| умовний об'єм тулуба | 0,980 | 0,3769 | 1,8 \pm 1,82 | 0,890 | 0,4151 | 3 \pm 3,51 |

на висоту в холці та крижах ($\eta\chi^2=18,6\pm 3,39$ та $13,3\pm 3,45$). Узагальнена середня сила впливу умовної частки спадковості за голштинською породою на проміри будови тіла становила 2,5 % у первісток та 6,1 у повновікових корів, а на індекси будови тіла відповідно 1,7 та 2,9 %. Варто відмітити, що з віком сила впливу умовної частки спадковості голштинської породи на ознаки екстер'єру прямолінійно зростає, тобто у повновікових корів вона майже у два рази більша порівняно з первістками.

Висновки. «Голштинізація» в даному стаді призводить до значного покращення екстер'єрного типу корів у бік збільшення висотних, широтних промірів та живої маси. Тварини з найбільшим значенням частки спадковості за голштином характеризуються високоногістю, гарним розвитком грудної частини тулуба і широким задом. Узагальнена середня сила впливу умовної частки спадковості за голштинською породою на проміри будови тіла становить 2,5 % у первісток та 6,1 – у повновікових корів, а на індекси будови тіла, відповідно, 1,7 та 2,9 %.

Бібліографічні посилання:

1. Ablondi, M., Sabbioni, A., Stocco, G., Cipolat-Gotet, C., Dadousis, C., Kaam J-Tv, Finocchiaro, R., & Summer, A. (2022) Genetic Diversity in the Italian Holstein Dairy Cattle Based on Pedigree and SNP Data Prior and After Genomic Selection. *Front. Vet. Sci.*, 8:773985. doi: 10.3389/fvets.2021.773985
2. Chasovshchikova, M. A., & Sheveleva, O. M. (2017). Duration of economic use and lifetime productivity of cows of Dutch origin of different generations. *Bulletin of Altai State Agrarian University*, 12(158), 104–108.
3. Cole, J.B., Dürr, J.W., & Nicolazzi, E.L. (2021). Invited review: the future of selection decisions and breeding programs: What are we breeding for, and who decides? *J. Dairy Sci.*, 104(5), 5111–5124.
4. Foksha, V., & Konstandoglo, A. (2019). Dairy productivity of Holstein cows and realization of their genetic potential, *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 25 (Suppl 1), 31–36.

5. Khmelnychi, L. M., Vechorka, V. V. (2018). Vplyv spadkovykh chynnykiv na eksteriernyi typ koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody [The influence of hereditary factors on the exterior type of cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed]. *Rozvedennia ta selektsiia tvaryn : dosiahnennia, problemy, perspektyvy* : zbirnyk naukovykh prats Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, (Zhytomyr, 20 kvitnia 2018 r.). Zhytomyr : Polissia, 105–110. (in Ukrainian)
6. Khmelnychi, L. M., Karpenko, B. M. (2020). Eksteriernyi typ koriv-pervistok holshtynskoi porody otsinenykh za metodykoïu liniinoi klasyfikatsii [Exterior type of first-born cows of the Holstein breed evaluated by the method of linear classification]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, 60, 78–84. <https://doi.org/10.31073/abg.60.01> (in Ukrainian)
7. Khmelnychi, L. M., Loboda, A.V., Bardash, D.O. (2019). Osoblyvosti eksteriernoho typu koriv-pervistok ukraïnskykh chorno-riaboi ta chervono-riaboi molochnykh porid [Peculiarities of the exterior type of first-born cows of Ukrainian black and white dairy breeds]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynyntstva* : zbirnyk naukovykh prats Bilotserkivskoho NAU. Bila Tserkva : NAU, 2(150), 21-32. (in Ukrainian)
8. Khmelnychi, L. M., Vechorka, V. V. (2018). Vplyv chastky spadkovosti holshtynskoi porody ta metodiv pidboru na hospodarsky korysni oznaky koriv molochnoi khudoby [Influence of Holstein breed heredity and selection methods on economically useful traits of dairy cows]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, 55, 135–142. DOI:10.31073/abg.55.19 (in Ukrainian)
9. Khmelnychi, L. M., Vechorka, V. V. (2019). Kharakterystyka koriv ukraïnskykh chorno-riaboi ta chervono-riaboi molochnykh porid za promiramy ta indeksamy budovy tila [Characteristics of Ukrainian Black-and-White and Red-and-White dairy cows based on measurements and indices of body structure]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu* : naukovyi zhurnal. Ser. «Tvarynyntstvo». *Sumskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet*. Sumy : SNAU, 3(38), 54–61. DOI:10.32845/bsnau.lvst.2019.3.8 (in Ukrainian)
10. Khmelnychi, L. M., Karpenko, B. M. (2021). Osoblyvosti eksterieru koriv chorno-riaboi khudoby riznogo pokhodzhennia za promiramy ta indeksamy budovy tila [Peculiarities of the exterior of black and white cattle cows of different origin according to body measurements and indices]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii «Tvarynyntstvo»*, 4(47), 24–32. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.5> (in Ukrainian)
11. Khmelnychi, S., Martynova, Y., Mykytiuk, P., Kryvchenko, T., Miadelets, & V. Naumenko, M. (2021). Longevity of dairy cows depending on breeding methods. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*, 1(44), 103–109. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.15> (in Ukrainian)
12. Kochuk-Yashchenko, O. A., Kucher, D.M. (2020). Zastosuvannia kontseptsii bazhanoho typu u stadi dzherseiskoi porody [Application of the desired type concept in the Jersey herd]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, 59, 41–50. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.59.05> (in Ukrainian)
13. Kochuk-Yashchenko, O.A., Omelkovych, S.P., Kucher, D.M., Kozachenko, K.M. (2022). Osoblyvosti eksterieru i produktyvnosti koriv holshtynskoi ta ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porid [Peculiarities of the exterior and productivity of cows of the Holstein and Ukrainian Black-and-white dairy breeds]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 127, 256–266. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.127.31> (in Ukrainian)
14. Labatut, J., & Tesmiere, G. (2018). The Holstein cow as an institution of the agricultural modernisation project: commodity or common good?. *Ecology, Capitalism and the New Agricultural Economy: The Second Great Transformation*, ffa1–02789720
15. Lucas, M., Alcantara, Christine F. Baes, Gerson A. de Oliveira Junior, & Flavio S. Schenkel. (2022). Conformation traits of Holstein cows and their association with a Canadian economic selection index. *Canadian Journal of Animal Science*. 102(3), 490–500. <https://doi.org/10.1139/cjas-2022-0013>
16. Lukuyu, M.N., Gibson, J.P., & Savage, D.B. (2016) Use of body linear measurements to estimate liveweight of crossbred dairy cattle in smallholder farms in Kenya. *SpringerPlus*, 5, 63. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1698-3>
17. Mäkanjuola, B.O., Miglior, F., Abdalla, E.A., Maltecca, C., Schenkel, F.S., & Baes, C.F. (2020). Effect of genomic selection on rate of inbreeding and coancestry and effective population size of Holstein and Jersey cattle populations. *J Dairy Sci.*, 103:5183–99. doi: 10.3168/jds.2019-18013
18. Pelekhatyi, M. S., Kochuk-Yashchenko, O. A. (2014). Otsinka molochnoi produktyvnosti za eksterierom [Evaluation of milk productivity by exterior]. *Tvarynyntstvo Ukrainy*, 11, 5–9. (in Ukrainian)
19. Pelekhatyi, M. S., Pidubna, L. M., Kochuk-Yashchenko, O. A., Kucher, D. M. (2017). Porivnialna kharakterystyka produktyvnosti koriv-pervistok suchasnykh molochnykh porid v umovakh odnogo hospodarstva [Comparative characteristics of the productivity of first-born cows of modern dairy breeds in the conditions of one farm]. *Lviv : Vyd-vo Instytut biolohii tvaryn NAAN*, 19, 3, 69–76. (in Ukrainian)
20. Pelekhatyi, M. S., Kovalchuk, T. I. (2005). Molochna produktyvnist ta vidtvorna zdattist koriv ukraïnskykh novostvorenykh molochnykh porid riznykh henotypiv [Milk productivity and reproductive capacity of cows of newly created Ukrainian dairy breeds of different genotypes]. *Visnyk DAU*, 2, 184–190. (in Ukrainian)
21. Polupan, Yu. P., Koval, T. P. (2009). Morfolohichni osoblyvosti vymia chervonoï molochnoi khudoby za vykorystannia holshtynskoi porody [Morphological features of the udder of red dairy cattle using the Holstein breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, 43, 251–263. (in Ukrainian)
22. Ruban, Yu. D. (1987). Bazhani typy i pleminne vykorystannia molochnoi khudoby [Desirable types and breed use of dairy cattle]. *Kyiv : Urozhai*, 136. (in Ukrainian)
23. Salohub, A. M. Bondarchuk, V. M. (2017). Osoblyvosti eksterieru koriv sumskoho vnutrishnoporodnogo typu ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Peculiarities of the exterior of cows of the Sumy inbred type of the Ukrainian black and spotted dairy breed]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu : naukovyi zhurnal. Ser. "Tvarynyntstvo"*, 7(33), 123–129. (in Ukrainian)

Kochuk-Yashchenko O. A., PhD, Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine

Omelkovych S. P., PhD, Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine

Kucher D. M., PhD, Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine

Kudriashov V. V., Student, Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine

Boiarchuk A. V., Student, Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine

Analysis of the mass-metric parameters of cows of different genotypes

The article presents the results of a comparative assessment of the body type of cows of different genotypes differentiated by the share of heredity according to the improving breed in the age dynamics in the conditions of the SE DG "Nova Peremoga" of the Zhytomyr region and the establishment of the conformity of the data of the selection groups with the parameters of animals of the desired type and the standard of the breed according to the main external features of conformation. The research was carried out according to generally accepted methods in dairy cattle breeding. "Holsteinization" in this herd leads to a significant improvement of the external type of cows in the direction of an increase in height, width measurements and live weight. Animals with the highest share of heredity for the Holstein are characterized by high legs, a well-developed chest and a wide back. It is worth noting that there is a natural increase in live weight and measurements of the body structure in the dynamics of lactations, but the intensity of these changes is significantly determined by the share of Holstein heredity. Animals of the first group (93.7% and more according to Holstein) were distinguished by a more intense change in live weight and body structure measurements within lactations compared to peers of other groups. A comparison of cows of different genotypes with the parameters of animals of the desired type indicates that cows with 93.7% or more of Holstein blood in their genotype best correspond to the desired type in terms of measurements and indices of body structure. With an increase in the heritability of the Holstein breed, there is a decrease in the reliability criterion of the difference (t_d) from 1.04 to 1.54 and an increase in compliance with the desired parameters. First-born cows of different groups are significantly inferior to the breed standard in height at the withers, width and depth of the chest, and somewhat inferior in girth. The generalized average strength of the influence of the conditional share of heredity for the Holstein breed on the measurements of body structure was 2.5% in first-born cows and 6.1 in full-aged cows, and 1.7 and 2.9%, respectively, on indices of body structure. It is worth noting that with age, the power of influence of the conditional share of Holstein breed heredity on exterior characteristics increases and it is almost two times greater in full-aged cows compared to first-borns.

Key words: Holstein breed, genotype, exterior type, strength of influence, desired type, breed standard.

**РЕЗУЛЬТАТИ ВІДБОРУ СОБАК ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО СЛУЖБОВОГО ВИКОРИСТАННЯ
В УСТАНОВАХ ДЕРЖАВНОЇ КРИМІНАЛЬНО-ВИКОНАВЧОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ**

Павленко Юлія Миколаївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-4128-122X
jasjulia@ukr.net

Бартенєва Людмила Сергіївна

старший викладач
Територіально відокремлене відділення
«Хмельницька філія Академії Державної пенітенціарної служби»,
м. Хмельницький, Україна
ORCID: 0000-0003-2579-9384
barte91@ukr.net

Матвійчук Валентин Петрович

кандидат педагогічних наук, доцент
Територіально відокремлене відділення
«Хмельницька філія Академії Державної пенітенціарної служби»,
м. Хмельницький, Україна
ORCID: 0000-0002-5890-8383
mvp020173@ukr.net

Виноград Олександр Васильович

кандидат педагогічних наук, доцент
Територіально відокремлене відділення
«Хмельницька філія Академії Державної пенітенціарної служби»,
м. Хмельницький, Україна
ORCID: 0000-0002-1520-9881
alex_vynograd@ukr.net

Доменюк Андрій Миколайович

старший викладач
Територіально відокремлене відділення
«Хмельницька філія Академії Державної пенітенціарної служби»,
м. Хмельницький, Україна
ORCID: 0000-0002-1569-3108
and.domenyuk@gmail.com

У дослідженнях враховували результати випробувань поголів'я службових собак порід німецька та бельгійська вівчарка установа виконання покарань України. Тварини трьох дослідних груп були оцінені за породним, віковим складом, ознаками прив'язаності до дресировальника, у межах груп, порід та залежно від віку. Серед службових навичок собак вивчались наявність нюхово-пошукової реакції, здатність до апортування, захисна реакція тварин, реагування на сильні звукові подразники. За результатами випробувань проводився комплексний аналіз перевірки робочих якостей собак, згідно якого тварини отримують рекомендації для подальшого навчання.

У результаті досліджень встановлено, що в усіх трьох піддослідних групах за породним складом мала перевагу порода – німецька вівчарка. В усіх піддослідних групах тварини були віком від одного до трьох років. За таким показником як прив'язаність собаки до дресировальника тварини різних груп та порід мали певні відмінності. Тварини перших двох груп 100% були прив'язані до дресировальника, а в третій групі 13 % собак навпаки не були прив'язані до дресировальника. Стосовно породного складу встановлено, що 100% собак породи бельгійська вівчарка були прив'язані до свого дресировальника. Дві собаки, або 6% породи німецька вівчарка не були прив'язані до дресировальника. За ознакою нюхово-пошукова реакція всі тварини породи німецька вівчарка задовольнили вимоги. За ознакою апортування тварини першої групи отримали позитивну оцінку. Собаки двох інших груп мали у своєму складі тварин, які отримали негативну оцінку за апортування. Встановлено, що у першій групі серед тварин породи німецька вівчарка дві тварини були пасивні, а інші активно-оборонні. Собаки породи бельгійська вівчарка всі були активно-оборонними. Тварин усіх груп мали позитивну оцінку згідно перевірки на сильні звукові

подразники. У цілому при проведенні комплексної оцінки встановлено, що поголів'я собак обох досліджуваних порід відповідає вимогам, встановлених для службових тварин.

Ключові слова: службова кінологія, охоронний собака, робочі якості.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.2.3>

Кінологічна служба слідчих ізоляторів, установ виконання покарань та таборів тримання військовополонених має на меті використання спеціально підготовлених собак як один із дієвих заходів посилення охорони установ певного виду, розшуку або затримання злочинців; обшуку транспортних засобів та визначених ділянок місцевості з метою виявлення людей та наркотичних засобів. Проблема професійної готовності кінологічної пари до виконання поставлених перед нею завдань, викликаних сучасними умовами функціонування установ виконання покарань та слідчих ізоляторів, є однією з пріоритетних у справі забезпечення безпеки місць позбавлення волі, встановленого режиму відбування кримінальних покарань засудженими. Робота кінологічної пари залежить від вмінь і досвіду кінолога, організації його ефективної взаємодії зі службовою собакою. У той же час при відборі собак для службової підготовки необхідно враховувати цілий ряд факторів, які характеризують робочі якості тварин, за якими можна прогнозувати наявність або ступінь розвитку необхідних навичок під час майбутнього навчання (Selyukov V. S., 2020; Fedoruk O. O. et al., 2017; L. S. Barteneva, 2016; Kovalenko V. M. et al., 2016).

Законодавство України строго регламентує діяльність працівників кінологічних підрозділів ДКВС кінологічної служби щодо методів та напрямів використання службових собак (Selyukov V. S., 2020). Як стверджують дослідники (L. S. Barteneva, 2016), серед правозахисників часто виникають суперечки, в яких випадках проти ув'язненого можливо використовувати службових собак. Проте дослідивши законодавство України, можна зробити висновок, що їх застосування строго регламентується і дозволено, коли всі інші засоби не забезпечують правопорядок. При цьому собак можна використовувати для припинення фізичних дій засудженого відносно працівників установи. Також їх застосування дозволено при проведенні обшуків, відповідно до затверджених правил розпорядку установи. При огляді громадян які знаходяться на території, включаючи персонал також дозволяється використовувати службових собак. Але при цьому головною умовою залишається безпека людини. Не дозволяється безконтрольний напад тварин на засуджених (Fedoruk O. O. et al., 2017).

Відбір за робочими якостями є найважливішим елементом в розведенні службових собак. Удосконалення робочих якостей службових собак повинно починатися в першу чергу зі зміцнення нервової системи. Індикатором пристосовуваності собаки до певних нових, складних вимог при дресуванні може служити швидкість її реакції на зовнішні подразники. При правильному і цілеспрямованому доборі племінних собак службового напрямку, при постійному виявленні і закріпленні у нащадків кращих робочих якостей в кінцевому підсумку можна отримати службових собак зі стабільною безвідмовною працездатністю, здатних витримувати тривалі фізичні та емоційні

навантаження і показувати хороші результати в запобіганні і розкритті злочинів (Kovalenko V. M. et al., 2016).

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились на поголів'ї собак службових порід, зареєстрованих в Хмельницькому центрі підвищення кваліфікації персоналу Державної кримінально-виконавчої служби України.

При проведенні досліджень вивчалися матеріали обліку Хмельницького центру підвищення кваліфікації персоналу Державної кримінально-виконавчої служби України. В дослідженнях приймали участь собаки з: ДУ "Кропивницька виправна колонія (№ 6)", ДУ "Арбузинська виправна колонія (№ 83)", ДУ "Голопристанська виправна колонія (№ 7)", ДУ "Дар'ївська виправна колонія (№ 10)", ДУ "Житомирська установа виконання покарань (№ 8)", ДУ "Ізмаїльський слідчий ізолятор", ДУ "Казанківська виправна колонія (№ 93)", ДУ "Кропивницький слідчий ізолятор", ДУ "Райківська виправна колонія (№ 73)", ДУ "Солонянська виправна колонія (№ 21)", ДУ "Чернігівський слідчий ізолятор", ДУ "Снігурівська виправна колонія (№ 5)".

Методика відбору собак для навчання з метою подальшого їхнього використання у якості службового поголів'я в установах виконання покарань включає в себе оцінку за такими параметрами:

1. Оцінка вікового та породного складу.
2. Привязаність собаки до дресувальника у межах груп, порід та залежно від віку.
3. Наявність та вираженість нюхово-пошукової реакції.
4. Оцінка апортувальних якостей тварин.
5. Оцінка захисної реакції тварин.
6. Реагування собаки на сильні звукові подразники.

За результатами випробувань проводився комплексний аналіз перевірки робочих якостей собак, згідно якого тварини отримують рекомендації для подальшого навчання.

Математична обробка статистичного матеріалу проводилась за допомогою ЕОМ з використанням програмного забезпечення фірми "Microsoft" (операційна система "Windows-10", електронні таблиці "Excel").

Результати досліджень. В усіх трьох піддослідних групах за породним складом мала перевагу порода – німецька вівчарка (рис. 1).

Найбільша різниця за поголів'ям у межах порід була у третій групі, де німецькі вівчарки переважали за кількістю бельгійських у 6 разів.

В усіх піддослідних групах тварини були віком від одного до трьох років (рис. 2). Лише в третій групі була одна тварина віком 4 роки.

За таким показником як прив'язаність собаки до дресувальника у тварин різних груп та порід мають певні відмінності. Тварини перших двох груп 100% були прив'язані до дресувальника, а в третій групі 13 % собак навпаки не були прив'язані до дресувальника (рис. 3).

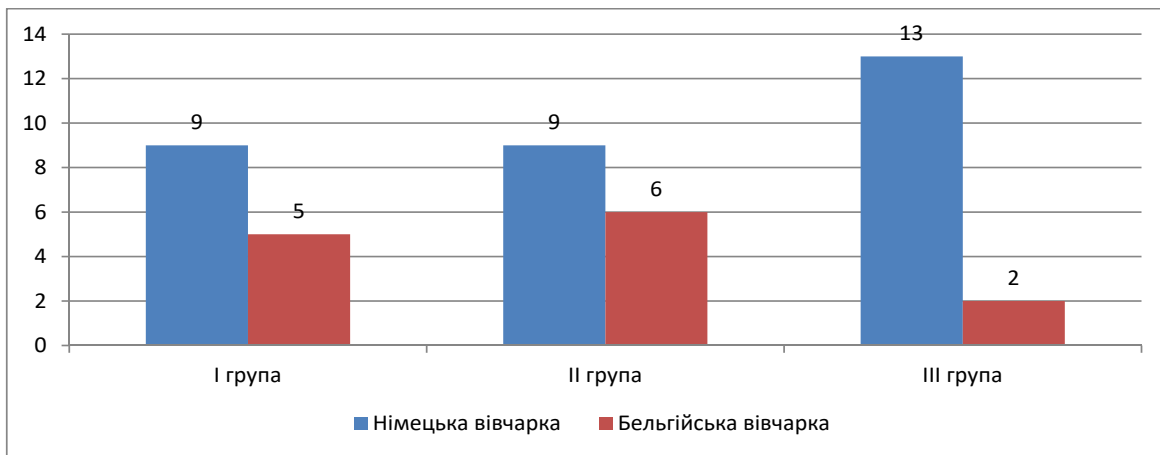


Рис. 1. Породний склад піддослідних груп

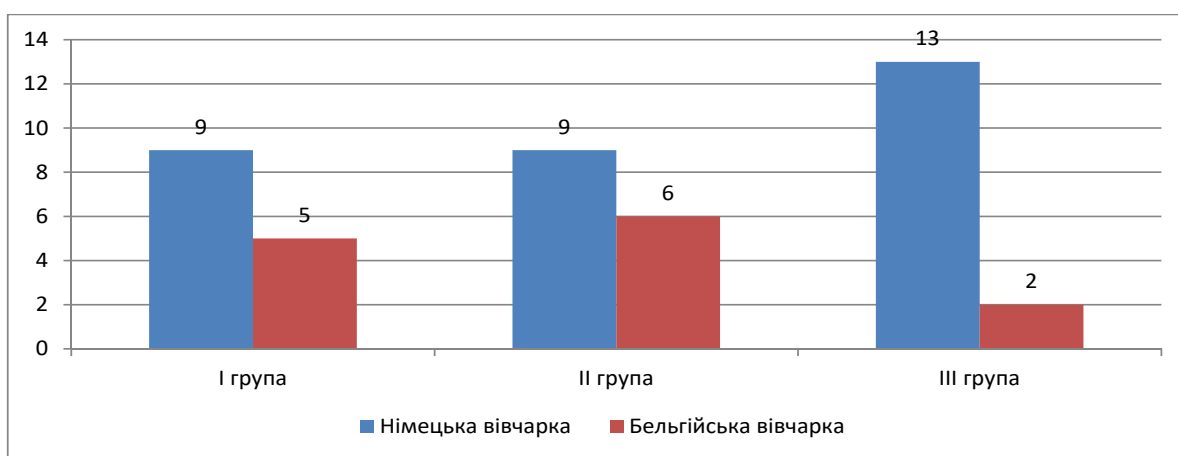


Рис. 2. Віковий склад собак піддослідних груп, голів

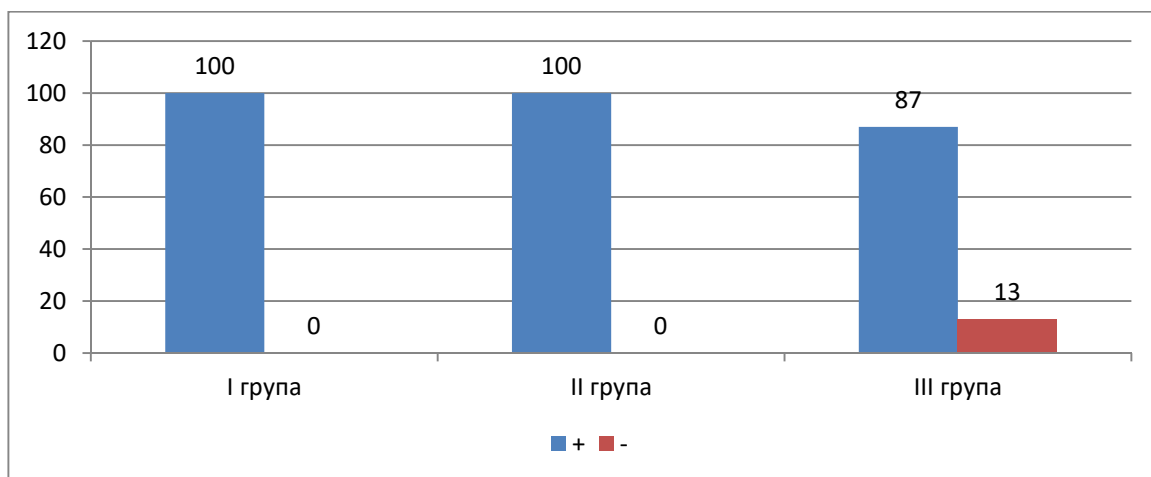


Рис. 3. Прив'язаність собаки до дресирувальника у різних групах, %

Стосовно породного складу необхідно відмітити, що 100% собак породи бельгійська вівчарка були прив'язані до свого дресирувальника. Дві собаки, або 6% породи німецька вівчарка не були прив'язані до дресирувальника (рис. 4).

За віком тварини першого та другого року мали у своєму складі особин, що не були прив'язані до дресирувальника.

Отже ми можемо відмітити, що за даною ознакою кращими були більш старші за віком бельгійські вівчарки (рис. 5).

Іншим показником при відборі собак була нюхово-пошукова реакція. За даною ознакою всі тварини породи німецька вівчарка задовільнили вимоги. Одна собака породи бельгійська вівчарка віком 2 роки другої групи не задовільнила вимоги (табл. 1).

Більша мінливість була у ознаки апортування. У тварин першої групи всі собаки отримали позитивну оцінку (табл. 2). Навпаки собаки двох інших груп мали у своєму складі тварин, які отримали негативну оцінку за апортування. У другій групі це була одна німецька вівчарка

2 річного віку та по одній бельгійській вівчарці двох та трьохрічного віку. У третій групі дві німецькі вівчарки віком 2 роки отримали негативну оцінку.

Наступна ознака за якою оцінювали службових собак – захисна реакція. У першій групі серед тварин породи німецька вівчарка дві тварини були пасивні, а інші активно-оборонні. Собаки бельгійської вівчарки всі були активно-оборонні. У другій групі по одній собаці кожної породи були пасивні. У третій групі в обох породах зустрічалися злобні тварини, а серед тварин породи німецька вівчарка була найбільша кількість пасивних тварин. Серед собак породи бельгійська вівчарка пасивних тварин не виявлено (табл. 3). Важливою характеристикою при оцінці собак є перевірка на сильні звукові подразники. У тварин усіх груп всі собаки мали позитивну оцінку (табл. 4). Відповідно всі собаки за цією ознакою були визнані придатними.

У результаті проведеної перевірки робочих якостей собак, нами було встановлено, що собаки породи німецька та бельгійська вівчарка всіх підслідних груп відповідають вимогам до службових собак (табл. 5).

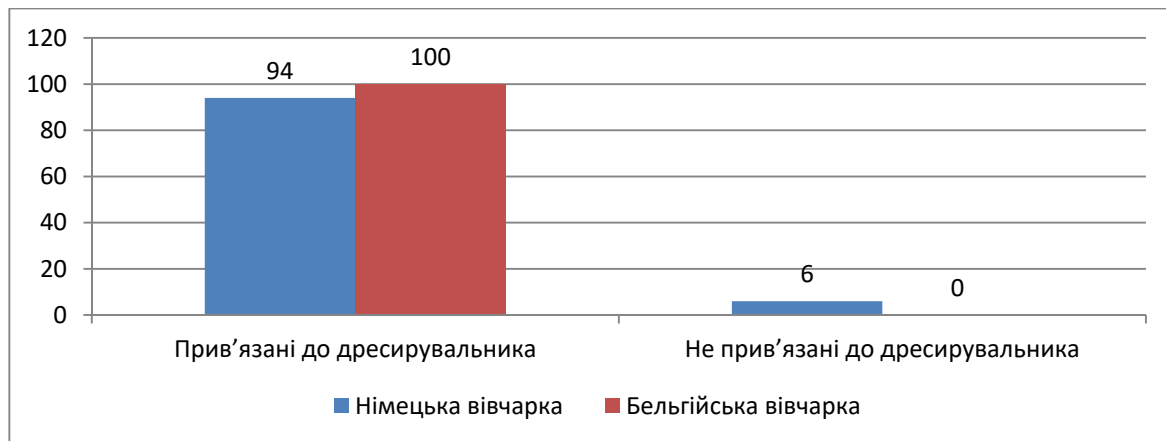


Рис. 4. Прив'язаність собак різних порід до дресирувальника, %

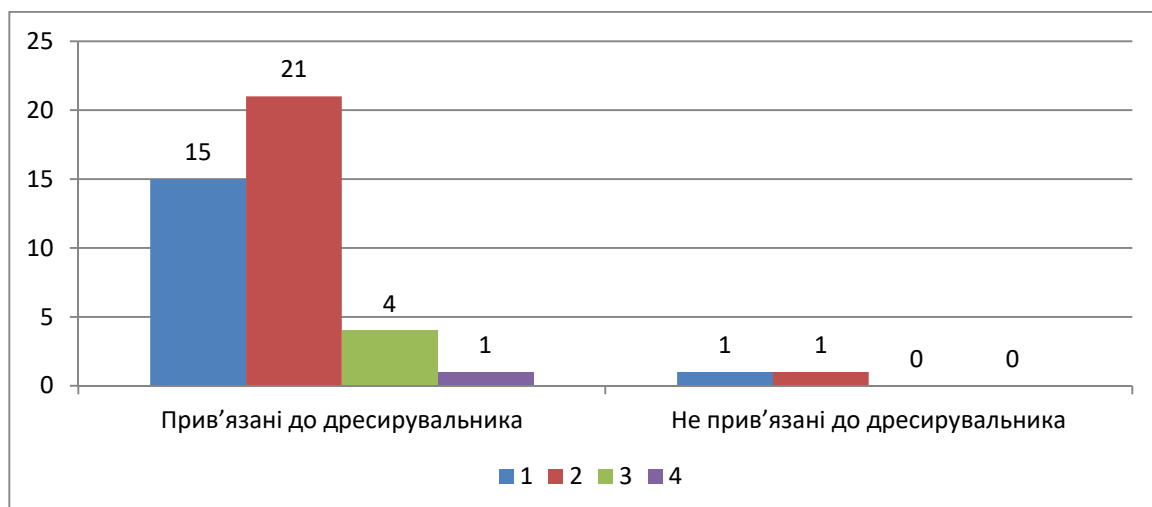


Рис. 5. Прив'язаність собаки до дресирувальника залежно від віку

Кількість тварин з позитивною оцінкою ознаки – нюхово-пошукова реакція

| Породи | Групи | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|
| | перша | | | | друга | | | | третя | | | |
| | вік, років | | | | вік, років | | | | вік, років | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Німецька вівчарка | 1 | 6 | 1 | - | 3 | 4 | 1 | - | 3 | 7 | 2 | - |
| Бельгійська вівчарка | 1 | 4 | - | - | 2 | 2 | 1 | - | 2 | - | - | - |

Таблиця 2

Результати оцінки собак за апортуванням

| Породи | Значення | Групи | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|
| | | перша | | | | друга | | | | третя | | | |
| | | вік, років | | | | вік, років | | | | вік, років | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Німецька вівчарка | Позитивна | 2 | 6 | 1 | - | 3 | 4 | 1 | - | 7 | 2 | 1 | 1 |
| | Негативна | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 2 | - | - |
| Бельгійська вівчарка | Позитивна | 1 | 4 | - | - | 2 | 2 | - | - | 2 | - | - | - |
| | Негативна | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - |

Таблиця 3

Результати оцінки тварин за захисною реакцією, голів

| Породи | Значення | Групи | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|------|---|---|
| | | перша | | | | друга | | | | третя | | | |
| | | вік, років | | | | вік, років | | | | вік, років | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Німецька вівчарка | Активно-оборонна | 2 | 5 | - | - | 3 | 4 | 1 | - | 3 | 1/1* | 1 | 1 |
| | Пасивна | - | 1 | 1 | - | - | 1 | - | - | 4 | 2 | - | - |
| Бельгійська вівчарка | Активно-оборонна | 1 | 4 | - | - | 1 | 3 | 1 | - | 1/1* | - | - | - |
| | Пасивна | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - |

* – злобна

Таблиця 4

Результати перевірки собак на сильні звукові подразники

| Породи | Значення | Групи | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|
| | | перша | | | | друга | | | | третя | | | |
| | | вік, років | | | | вік, років | | | | вік, років | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Німецька вівчарка | Позитивна | 2 | 6 | 1 | - | 3 | 5 | 1 | - | 7 | 4 | 1 | 1 |
| | Негативна | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Бельгійська вівчарка | Позитивна | 1 | 4 | - | - | 2 | 3 | 1 | - | 2 | - | - | - |
| | Негативна | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Таблиця 5

Результати перевірки робочих якостей службових собак, голів

| Група | Порода* | Прив'язаність собаки до дресирувальника | | Нюхово-пошукова реакція | | Апортування | | Захисна реакція | | Перевірка на сильні звукові подразники | | Результати перевірки | |
|-------|---------|---|-----------|-------------------------|-----------|-------------|-----------|------------------|---------|--|-----------|----------------------|---------------|
| | | позитивна | негативна | позитивна | негативна | позитивна | негативна | активно-оборонна | пасивна | позитивна | негативна | відповідає | не відповідає |
| I | НВ | 9 | - | 8 | 1 | 9 | - | 7 | 2 | 9 | - | 9 | - |
| | БВ | 5 | - | 5 | - | 5 | - | 5 | - | 5 | - | 5 | - |
| II | НВ | 9 | - | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 | 1 | 9 | - | 9 | - |
| | БВ | 6 | - | 5 | 1 | 4 | 2 | 5 | 1 | 6 | - | 6 | - |
| III | НВ | 11 | 2 | 8 | 5 | 11 | 2 | 7 | 6 | 13 | - | 13 | - |
| | БВ | 2 | - | 2 | - | 2 | - | 2 | - | 2 | - | 2 | - |

* НВ – німецька вівчарка, БВ – бельгійська вівчарка

Висновки. Стосовно породного складу встановлено, що в усіх трьох піддослідних групах мали перевагу німецькі вівчарки. У результаті досліджень встановлено, що за таким показником як прив'язаність собаки до дресирувальника, тварини різних груп та порід мають певні відмінності. Тварини перших двох груп 100% були прив'язані до дресирувальника, а в третій групі 13 % собак навпаки не були прив'язані до дресирувальника. Стосовно породного складу встановлено, що 100% собак породи бельгійська вівчарка були прив'язані до свого дресирувальника. Дві собаки, або 6% породи німецька вівчарка не були прив'язані до дресирувальника. За ознакою нюхово-пошукова реак-

ція всі тварини породи німецька вівчарка задовольнили вимоги. За ознакою апортування тварини першої групи отримали позитивну оцінку. Собаки двох інших груп мали у своєму складі тварин які отримали негативну оцінку за апортування. У першій групі серед тварин породи німецька вівчарка дві тварини були пасивні, а інші активно-оборонні. Собаки породи бельгійська вівчарка всі були активно-оборонними. Тварин усіх груп мали позитивну оцінку згідно перевірки на сильні звукові подразники. У цілому при проведенні комплексної оцінки встановлено, що поголів'я собак обох досліджуваних порід відповідає вимогам, встановлених для службових тварин.

Бібліографічні посилання:

1. Barteneva, L. S. (2016). Teoriya ta praktika dresiruvannya sluzhbovoh sobak: navchal'no-metodichnij posibnik (kurs lekciij). [Theory and practice of training service dogs: educational and methodological manual (course of lectures)]. Hmel'nic'kij: Hmel'nic'ke uchilishche pidvishchennya kvalifikacii ta perezgotovki personalu DKVS Ukraïni. 175 s (in Ukrainian).
2. Kovalenko, V. M., Ruban, E. V. (2019). Vidbir sluzhbovoh sobak za tipami vishchoi nervovoï diyal'nosti. [Selection of service dogs by types of higher nervous activity]. Harklv. *Naukovo-tekhnichnij byuleten' Institutu tvarinnictva NAAN*. № 122. S. 102–109. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ntb_2019_122_12 (Accessed: 12.07.2020) (in Ukrainian).
3. Selyukov, V. S. (2020). Meta kinologichnogo zabezpechennya pravoohoronnoï diyal'nosti v Ukraïni. [The purpose of canine support for law enforcement activities in Ukraine]. *YUridichnij naukovij elektronij zhurnal*. № 2. S. 268–271 (in Ukrainian).
4. Selyukov, V. S. (2020). Perspektivi vdoskonalennya pravovogo reguluvannya u sferi kinologichnoï diyal'nosti v Ukraïni. [Prospects for improving legal regulation in the field of canine activity in Ukraine]. *Kiev. Pidpriemnictvo, gospodarstvo i pravo*. 2020. Vip. 11. S. 153–158 (in Ukrainian).
5. Selyukov, V. S. (2020). Viktoristannya sluzhbovoh sobak kriminal'no-vikonavchoyu sluzhboyu Ukraïni [The use of service dogs by the criminal enforcement service of Ukraine]. *Kiev. Naukovij visnik publichnogo ta privatnogo prava*. Vip. 6, tom 2, S. 263–269 (in Ukrainian).
6. Fedoruk, O. O., Yakovec, I. S., Bondarenko, A. B. (2017). Penitenciarna sistema ta prava lyudini: pravovij posibnik [The penitentiary system and human rights: a legal guide]. *Kiev : Asociaciya UMD-PL*. 256 s (in Ukrainian).

Pavlenko Yu. M., PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University

Barteneva L. S., Senior Lecturer, Territorially Separate Department "Khmelnysk Branch of the Academy of the State Penitentiary Service"

Matviychuk V. P., PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Territorially Separate Branch "Khmelnyskyi Branch of the Academy of the State Penitentiary Service"

Vynohrad O. V., PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Territorially Separate Department "Khmelnysk Branch of the Academy of the State Penitentiary Service"

Domenyuk A. M., Senior Lecturer, Territorially separated department "Khmelnysk branch of the Academy of the State Penitentiary Service"

Results of the selection of dogs for the preparation for official use in the institutions of the State Criminal Executive Service of Ukraine

The research took into account the results of tests of a population of service dogs of the German and Belgian shepherd breeds of the penitentiary service of Ukraine. The animals of the three experimental groups were evaluated by breed, age composition, signs of attachment to the trainer, within groups, by breed, and depending on age. Among the service skills of dogs, the presence of an olfactory and searching reaction, the ability to retrieve, the protective reaction of animals, and the response to strong sound stimuli were studied. Based on the results of the tests, a comprehensive analysis was conducted to check the working qualities of the dogs, according to which the animals receive recommendations for further training.

As a result of the research, it was established that in all three experimental groups, the German shepherd was dominant in terms of breed composition. In all experimental groups, the animals were aged from one to three years. According to such an indicator as the dog's attachment to the trainer, animals of different groups and breeds had certain differences. The animals of the first two groups were 100% attached to the trainer, and in the third group, 13% of the dogs, on the contrary, were not attached to the trainer. Regarding the breed composition, it was established that 100% of the Belgian Shepherd dogs were attached to their trainer. Two dogs, or 6% of the German Shepherd breed, were not attached to the trainer. According to the sign of olfactory and searching reaction, all animals of the German Shepherd breed met the requirements. The animals of the first group received a positive evaluation based on the sign of retrieval. The dogs of the other two groups included animals that received a negative evaluation for fetching. It was established that in the first group, among animals of the German shepherd breed, two animals were passive, and the others were actively defensive. Dogs of the Belgian shepherd breed were all actively defensive. Animals of all groups had a positive evaluation according to the test for strong the irritants. In general, during the complex assessment, it was established that the population of dogs of both researched breeds meets the requirements established for service animals.

Key words: service cynology, guard dog, working qualities.

ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІДТВОРЮВАЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ СВИНОМАТОК ВІД ПОРОДИ ТА МЕТОДІВ РОЗВЕДЕННЯ В УМОВАХ ПЛЕМІННОГО РЕПРОДУКТОРУ

Повод Микола Григорович

доктор сільськогосподарських наук
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-2470-4921
nic.pov@ukr.net

Михалко Олександр Григорович

аспірант
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-0736-2296
snau.cz@ukr.net

Вербельчук Тетяна Василівна

кандидат сільськогосподарських наук
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна
ORCID: 0000-0001-7334-4507
ver-ba555@ukr.net

Вербельчук Сергій Петрович

кандидат сільськогосподарських наук
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна
ORCID: 0000-0002-1136-5617
verba5551@ukr.net

Кобернюк Віра Василівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна
ORCID: 0000-0001-7037-8269
kobernukvera@gmail.com

Щуплик Віктор Вікторович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Подільський державний університет, м. Кам'янець-Подільський, Україна
ORCID: 0000-0001-6518-5307
shuplyk1@gmail.com

Борсук Яна Сергіївна

бакалавр
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна
ORCID: 000-0004-0654-6621
CivDef@ukr.net

В статті вивчалися продуктивні якості свиноматок основних материнських порід великої білої та ландрас ірландського походження за чистопородного варіанту їх розведення та прямого і зворотного схрещування. Встановлено, що загальна кількість поросят в гнізді при народженні та багатоплідність свиноматок більше залежала від методів розведення, тоді як великоплідність від породи матері. Різниця між свиноматками великої білої та ландрас порід за чистопородного розведення склала за багатоплідністю 0,64% при чистопородному розведенні та 0,66% – при схрещуванні. Тоді як різниця між чистопородним варіантом розведення і схрещування тварин цих порід сягнула 2,6%. Водночас маса гнізда поросят при народженні залежала, як від породи матері, так і від методу розведення. Міжпородна різниця за рівнем прояву цієї ознаки склала 1,4–3,7% за чистопородного розведення та схрещування відповідно. Різниця за величиною цієї ознаки між чистопородним варіантом розведення і схрещування склала 6,7–9,2%. Доведено, що збереженість поросят до відлучення більше залежала від породи свиноматок, тоді як їх кількість в гнізді на момент відлучення, індивідуальна маса та маса гнізда в цей період більше залежали від методу розведення. Так, переваги свиноматок породи ландрас над аналогами великої білої за збереженістю склали 0,5–1,2%, водночас за різних варіантів розведення цих порід різниця була 0,1–0,5%. Різниця

за кількістю порослят при відлученні становила між тваринами з різними методами розведення 2,4–3,2%, а між свиноматками вихідних порід за обох варіантів розведення склала лише 0,1–0,8%. Відмінність за індивідуальною живою масою порослят на час відлучення становила 4,2–5,8% за різних методів розведення тварин вихідних порід, тоді як міжпородна різниця склала 1,4–2,9% за чистопородного розведення та схрещування відповідно. Водночас за масою гнізда порослят при відлученні міжпородна різниця становила 1,4% за чистопородного розведення та 3,7% – за їх схрещування, а розбіжність між чистопородним варіантом розведення та схрещуванням тварин цих порід склала 6,7–9,2%. Визначено, що на ріст порослят в підсисний період більше вплину мав метод розведення ніж породна належність маток. Середньодобові прирости порослят залежали на 1,8–2,5% від породи свиноматки і на 6,8–7,7% від методу розведення, що спричинило різницю в абсолютних приростах між двома породами за чистопородного розведення 2,5% та за схрещування 0,8%. Водночас відмінність за цим показником між чистопородним варіантом розведення і схрещуванням для обох порід склала 6,8–5,0%. І як результат міжпородна різниця в середній масі одного поросляти при відлученні за чистопородного розведення склала 2,9%, а при схрещуванні – 1,4%. Одночасно відмінність за цією ознакою між чистопородним варіантом розведення і схрещуванням для великої білої породи склала 5,8%, а для породи ландрас 4,2%. Встановлено, що репродуктивні якості свиноматок більш суттєво залежали від методу розведення ніж від породи свиноматки. Так різниця між свиноматками основних материнських порід за величиною комплексних індексів за чистопородного розведення склала 0,1–0,4%, а при їх схрещуванні лише 0,1%. Водночас різниця за комплексними індексами, які розраховані за чистопородного розведення та схрещування відповідних порід склала 3,5–4,1% у великої білої породи і 3,4–4,0% у породи ландрас.

Ключові слова: відтворні якості, свиноматка, багатоплідність, великоплідність, збереженість, поросля, маса гнізда, приріст.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.2.4>

Вступ. Від початку одомашнення свиней свинарство суттєво змінилося. Сучасне індустріальне виробництво свинини лише кількома загальними рисами нагадує тодішні способи його ведення і суттєво відрізняється масштабами виробництва свинини, системами новітніх технологій, високопрофесійним відношенням до підготовки фахівців з використанням сучасного менеджменту у тваринництві. Відбір за фенотипом дозволив селекційну роботу за більш точними ознаками, такими як інтенсивність росту, якісні показники туш, та багатоплідність (Merks et al., 2012; Mykhalko, 2021). Водночас як вважає (Bosse et al., 2015) завдяки поєднанню порід з альтернативними ознаками різного походження вдається використовувати біологічні ефекти які сприяють підвищенню продуктивності сучасних свиней. На думку (Mirkena et al., 2010) використання системи BLUP яка дозволяє аналізувати родовід й спорідненість свиней та впровадженню електронного обліку їх продуктивності сприяло більш інтенсивному покращення сучасних генотипів свиней.

Розведення тварин в неволі, як стверджують (Mignon-Grasteau et al. 2005; Price, 1984) чинить суттєвий селекційний тиск на сучасних свиней за допомогою таких процесів, як штучний добір за бажаними ознаками, природний відбір у закритих популяціях, інбридинг та дрейф генів за рахунок рекомбінацій. Як вважають (Mignon-Grasteau et al. 2005; Zeder, 2012) за останні десятиліття людська праця призвела до появи одомашнених видів тварин, які морфологічно, етологічно та генетично суттєво різняться від своїх диких предків. Водночас як вважають (Eriksson et al., 2008; Chen et al. 2018; Heikkinen et al., 2020) до початку інтенсивного виробництва, одомашнення відбувалося не у повній ізоляції від диких предків, а має очевидні сліди інтрогресивної гібридизації, що є обміном генетичною інформацією за рахунок зворотного схрещування фертильних гібридів із батьківськими формами. Інтенсивність гібридизації у світовому свинарстві на думку (Crispo et al., 2011; Iacolina et al., 2019; Ottenburghs, 2021;

Lisnyi, 1997) зростає через зміну клімату та умов утримання, переміщення місцевих генотипів. Як вважають (Anderson and Stebbins, 1954; Mallet, 2005; vonHoldt et al., 2018) гібридизація свиней за своєю функцією є природним процесом, який відіграє значну роль в їх еволюції. На сучасному етапі розвитку свинарства для використання ефекту гібридної сили використовується як промислове схрещування так гібридизація. Гібридизація як вважає (G.H Shull 1981) є вищим рівнем промислового схрещування спеціально відібраних батьківських генотипів, з стійкою передачею потомству корисних якостей. Як стверджує (vonHoldt et al., 2018) через поширеність гібридизації у дикій природі, завдання генетиків змінюються від бажання підтримувати чистоту виду, до мети з додаванням в них сторонньої генетичної інформації. Однак, як стверджують (Randi, 2008; Trouwborst, 2014), незважаючи на це, інтеграція домашнього генофонду свиней з дикими предками залишається проблемою управління видом. У свинарстві за визначенням (Phelps 1976), гібридами називають нащадків одержаних від схрещування кнурів і свиноматок завчасно відселекціонованих генотипів як чистопородних, так і синтетичних, які перевірені на поєднувальність.

Роздільна селекція свиней, як вважає (Hetia, 2009), більш дорога й триваліша в порівнянні з чистопородною селекцією, але сприяє систематичному поліпшенню популяції за рахунок багатократного використання гетерозису. Чистопородні батьківські лінії можуть одночасно самовідтворюватись і продукувати гібридів F_1 , у той час як синтетичні лінії не мають такої можливості, тому багатопородні лінії повинні розмножуватись через їх чистопородних батьків, щоб мати гетерозис. На думку (Bosse, 2018; Huang & Maska, 2016; Cucchi et al., 2011) явище гібридної сили у свиней, є прогнозованим наслідком неадитивних ефектів загального геному на рівні популяції впродовж часу її еволюції. Молекулярно-генетичні механізми гетерозису важко визначити так як він є стрибкоподібною властивістю популяції. Гібридизація в свинарстві

за визначенням (Jia & Jannink, 2012; Liu et al., 2020) – це процес перманентного покращення їх популяцій для максимального прояву гібридних ефектів. Гібридизація свиней не має на меті максимальне використання гетерозису, за рахунок тестування випадкових комбінацій індивідуумів з метою пошуку унікального гібриду, ні заміни гетерозису замість поліпшення породи.

Значну допомогу при гібридизації на думку (Xu et al., 2017) отримують від включення геномної селекції, яка сприяє генетичному прогнозу при розробці подальших напрямків селекції. Гібридизація в свинарстві як вважає (Hallauer et al., 2010) включає першочергове міжпородне поліпшення тварин, при якому періодичний системний добір індивідуумів у популяціях проводиться за рахунок відбору батьківських форм з різних порід. Як стверджують (Baban, 2017; Krasnoshchok, 2017; Pelykh et al., 2020; Piotrovych, 2017; Ushakova, 2020; Khramkova, 2019) гібридизація сприяє суттєвому, на 5-22%, збільшенню окремих продуктивних якостей свиней та покращенню якості їх продукції. Розробкою обґрунтованих програм гібридизації та визначенню її ефективності займалась значна частина вітчизняних та зарубіжних дослідників (Berezovskyi, 1991; Fediaieva, 2019; Tsereniuk, 2010; Huang et al., 2003; Knecht et al., 2015). Водночас цей процес є досить динамічним і вимагає постійної уваги, насамперед, через глобалізацію генетичного матеріалу у свинарстві (Hetia 2009). На противагу чистопородному розведенню, при якому підбір всередині породи використовується для систематичного удосконалення тварин в одній і тій же популяції, як вважають (Van and Due, 1999; Holm, 2004), подальший добір у межах порід та ліній сприяє й результативності їх гібридних поєднань. Також, на переконання (Krupa and Wolf, 2013), довгострокове інбредне розведення з живанням аутбридингу та лінійного підбору не сприяє суттєвому поліпшенню селекції свиней, зокрема за ознаками з низьким рівнем успадкування таких як репродуктивні якості свиноматок та збереженість поросят за рахунок стійкості до захворювань.

Водночас на думку (Mykhailov, 2021; Hryshyna et al., 2021; Balnykov et al., 2019) промислове схрещування не завжди гарантує ефект гетерозису, через досить широкий обсяг генетичної мінливості, який не у всіх випадках дає гарантований ефект гібридної сили, в чому є його принципова відмінність від гібридизації. На думку (Herbst et al., 2017) гібридизація в свинарстві складається з трьох основних етапів, першим з яких є відбір та удосконалення високопродуктивних тварин в нуклеусних стадах, другим – розмноження чистих відселекціонованих ліній, а третім етапом є відбір батьківських тварин для отримання товарних свиней.

В країнах з найбільш розвиненим промисловим свинарством приблизно 85% відгодівельного поголів'я свиней є гібридами. В промисловому свинарстві, як зазначає (Onyshchenko, 2013) «термінальні» або батьківські лінії, добирають за відгодівельними та м'ясними якостями, а материнські за репродуктивними. На його думку для підвищення прибутковості свиногосподарств доцільно використовувати для розведення помісних свиноматок. За такого методу розведення сумуються переваги від

використання двопорідних свиноматок у тому, що вони дають гетерозисних поросят й самі видають гетерозис за материнськими ознаками. Отримані від такого поєднання нащадки здебільшого успадковують ознаки батька, що був використаний на фінальному етапі схрещування та поєднання материнських порід, що сприяє виробництву гібридного молодняка з видатними показниками відгодівельної та м'ясної продуктивності. Невід'ємною часткою промислових технологій виробництва свинини є інтенсивні методи відтворення свиней, де застосовуються як українські, так і зарубіжні породи свиней (Povod et al., 2021; Topikha et al., 2013; Hryshyna et al., 2021; Ushakova, 2020; Khramkova, 2019; Warmuth et al., 2012). Водночас за застосування свиней різного походження свинарі впроваджують такі форми їх розведення, які б максимально використовували біологічні особливості тваринного організму (Hetia, 2009; Povod et al., 2021).

Як стверджує (Berezovskyi, 2018) ефективність схрещування та породно-лінійної гібридизації для покращення репродуктивних якостей свиней обумовлена як загальною, так і специфічною комбінаційною здатністю вихідних батьківських генотипів.

В дослідженнях співробітників Інституту свинарства НААН України (Tomlin, 2007) встановлено, що схрещування та породно-лінійна гібридизація свиноматок великої білої породи з кнурами червоної білопоясої та полтавської м'ясної порід зумовили покращення великоплідності на 8,04%, живої маси одного поросяти при відлученні – 2,6–3,1%, маси гнізда поросят на момент відлучення – 1,31–2,76% та їх збереженості – на 2,2–3,6%. Співзвучно виглядають повідомлення зарубіжних дослідників (Nwakri and Ugwu, 2009; Cuschi et al., 2011), які стверджують, що у породно-лінійних гібридів підвищується на 1,7% великоплідність, на 3,8–4,2% маса гнізда поросят та на 3,2% їх збереженість при відлученні на 21 добу життя порівняно з чистопородним розведенням та двопородним схрещуванням.

В дослідженнях (Povod et al., 2021) встановлено, що у свиноматок материнських генотипів збереженість поросят до відлучення була вірогідно гіршою на 17–22% порівняно з аналогами батьківських форм, завдяки високій плодючості свиноматок материнських ліній. Також (Povod et al., 2016) з співавторами повідомили, що свиноматки F₁ від поєднання великої білої та ландрас порід ірландського та німецького походження при поєднанні їх з кнурами термінальної лінії Мах Гро ірландського походження виявили вищі репродуктивні якості порівняно з ровесницями українського походження. При цьому помісні напівкровні свиноматки німецького походження поступалися за цими показниками ровесницям ірландського походження та перевершували аналогів українського походження.

В своїх публікаціях (Mykhalko et al., 2021) також підтверджує вплив генотипу та методу розведення свиноматок на їх багатоплідність, яка була на 6,2% вищою у напівкровних тварин за їх промислового схрещування, та на 5,2% в порівнянні з ровесницями, отриманими шляхом зворотного схрещування, порівняно аналогами, за чистопородного їх розведення.

На думку цілої низки вітчизняних авторів (Hetia, 2009; Piotrovych, 2017; Topikha et al., 2013; Fediaieva, 2018; Hryshyna, 2021) на промислові комплекси та товарні ферми нашої держави останніми роками завозиться значна кількість свиней європейського та американського походження, без дослідження їх пристосованості до місцевого клімату та умов утримання. Тому актуальним є вивчення відтворювальних якостей свиноматок за різних методів розведення в умовах промислового комплексу.

Метою нашого дослідження був аналіз відтворювальних якостей свиноматок материнських порід за різних методів їх розведення в умовах племінного репродуктору ТОВ «НВП» Глобинський свинокомплекс».

Матеріали і методи. Матеріалом для дослідження були відтворні якості свиноматок ірландського походження та ріст їх потомства в умовах племінного репродуктору с. Шепелівка Кременчуцького району Полтавської області за їх чистопородного розведення та схрещування.

Дані багатоплідності, маси гнізда при опоросі, маси гнізда при відлученні, ефективності дорощування та відгодівлі свиней брали з джерел первинного зоотехнічного обліку який у господарстві ведеться за допомогою комп'ютерної програми «Універсал» а племінного обліку за допомогою прикладної програми Pig-Trek .

Для співставлення продуктивних якостей свиноматок за чистопородного розведення та схрещування і визначення впливу різних методів розведення на їх відтворювальні якості було проведено експеримент, в ході якого за принципом груп аналогів було сформовано чотири групи свиноматок по 120 голів в кожній (табл. 1).

До першої групи ввійшли чистопородні свиноматки великої білої породи ірландського походження, яких осіменяли спермою кнурів тієї ж породи. Ця група була контрольною. До другої групи були включені чистопородні свиноматки породи ландрас ірландського походження генетичної компанії **Hermitage Genetics**. Третю групу склали чистопородні свиноматки великої білої породи того ж походження, яких осіменяли спермою кнурів породи ландрас ірландського походження. До четвертої групи ввійшли чистопородні тварини породи ландрас ірландського походження тієї ж компанії, яких осіменяли спермою кнурів великої білої породи.

Годівля свиноматок та їх приплоду була аналогічною для всіх піддослідних груп, і здійснювалась повнораці-

онними комбікормами власного виробництва збалансованими за загальноприйнятими показниками поживності та енергії. В досліді враховували показники відтворювальної продуктивності свиноматок: загальну кількість народжених поросят, багатоплідність, масу гнізда поросят при народженні, кількість, індивідуальну масу та масу гнізда поросят при відлученні.

Комплексну оцінку відтворних якостей свиноматок визначали за допомогою оціночного індексу відтворювальних якостей, розробленого Лашем та Мольною у модифікації (Berezovskyi and Hygia, 1991):

$$I = B + 2W + 35G,$$

де B – кількість поросят при народженні, гол;

W – кількість відлучених поросят, гол.;

G – середньодобовий приріст поросят до відлучення, кг.

Селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок (СІВЯС) визначали згідно методики (Tsereniuk et al., 2010):

$$СІВЯС = 6X_1 + 9,34 \left(\frac{X_2}{X_3} \right),$$

де СІВЯС – селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок:

X_1 – багатоплідність, гол;

X_2 – маса гнізда при відлученні, кг;

X_3 – термін відлучення, діб;

6 та 9,34 – коефіцієнти.

Результати. Для аналізу репродуктивних показників свиноматок великої білої та ландрас порід при їх чистопородному та прямому і зворотному схрещуванні нами був проведений аналіз відтворних якостей цих тварин за використання обліково-селекційної програми Pig-Trek. Результати цього аналізу наведені в таблицях 2–4. З таблиці 2 витікає, що свиноматки обох материнських порід за загальною кількістю поросят при народженні мали досить високі показники в межах 16,8–17,6 поросяти на опорос. Також з даної таблиці видно, що потенційна багатоплідність мала тенденцію до підвищення у свиноматок за їх прямого та зворотного схрещування в порівнянні з чистопородними тваринами вихідних форм.

Найбільшу кількість поросят при народженні мали свиноматки великої білої породи при поєднанні їх з кнурами породи ландрас. Вони переважали аналогів великої білої породи за чистопородного їх розведення на 0,5 голів (2,9%) та тварин породи ландрас за аналогічного методу розведе-

Таблиця 1

Схема досліджу

| Показник | Група свиноматок та її призначення | | | |
|----------------------------|------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | I група (контрольна) | II група (дослідна) | III група (дослідна) | IV група (дослідна) |
| Порода матері | велика біла ♀ВБ | ландрас ♀Л | велика біла ♀ВБ | ландрас ♀Л |
| Кількість свиноматок, гол. | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Порода кнурів | велика біла ♂ВБ | ландрас ♂Л | ландрас ♂Л | велика біла ♂ВБ |
| Кількість кнурів, гол. | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Породність поросят | (♀ВБ × ♂ВБ) | (♀Л × ♂Л), | (♀ВБ × ♂Л) | (♀Л × ♂ВБ) |
| Кількість поросят, гол. | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |

Продуктивність свиноматок за чистопородного розведення та схрещування при опоросі

| Показник | I група | II група | III група | IV група |
|--|-----------|------------|-----------|-------------|
| Кількість свиноматок в групі, гол. | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Потенційна багатоплідність, гол. | 17,1±0,19 | 16,8±0,17 | 17,6±0,21 | 17,3±0,19 |
| Багатоплідність, гол. | 15,7±0,17 | 15,6±0,16 | 16,1±0,21 | 16,0±0,17 |
| Кількість нежиттєздатних поросят в гнізді при народженні, гол. | 1,4 | 1,2 | 1,5 | 1,3 |
| Частка нежиттєздатних поросят, % | 8,2 | 7,1 | 8,5 | 7,5 |
| Великоплідність, кг | 1,27 | 1,33 | 1,29 | 1,34 |
| Маса гнізда поросят при народженні, кг | 19,9±0,33 | 20,7±0,26* | 20,8±0,39 | 21,4±0,36** |

дення на 0,8 голів (4,8%). Водночас свиноматки породи ландрас при їх схрещуванні з кнурами великої білої породи мали перевагу за потенційною багатоплідністю над чистопородними гніздами великої білої породи на 0,2 голови (1,2%) та чистопородними гніздами породи ландрас на 0,5 голови (3,0%). Серед чистопородних тварин більшу загальну кількість поросят при народженні мали свиноматки великої білої породи, які народжували на 0,3 голови (1,8%) більше на опорос ніж їх аналоги породи ландрас. Однак різниця у всіх випадках виявилась не вірогідно.

При порівнянні потенційної багатоплідності свиноматок III та IV груп з чистопородними гніздами породи ландрас встановлено вірогідну різницю з помісними гніздами III групи на 0,8 голів (4,8%) ($p < 0,01$) та IV групи на 0,5 голів (3,0%) ($p < 0,05$).

За фактичною багатоплідністю також спостерігались переваги за схрещування порівняно з чистопородним розведенням. Так, свиноматки III дослідної групи мали багатоплідність на 0,4 голів (2,6%) вищу в порівнянні з контрольною. Тоді як у тварин IV дослідної групи така перевага становила 0,3 голів (1,9%). При порівнянні з іншою вихідною формою (порода ландрас) ця перевага становила для тварин III групи 0,5 голів (3,2%) та 0,4 голів (2,6%) для їх аналогів з IV дослідної групи відповідно. Серед чистопородних тварин обох вихідних материнських форм суттєвої різниці за багатоплідністю не встановлено.

Виявлена більша кількість мертвонароджених та нежиттєздатних поросят у свиноматок великої білої породи, як за чистопородного їх розведення, так і за схрещування, в порівнянні з аналогами породи ландрас.

Аналогічна тенденція спостерігалась і за часткою нежиттєздатних поросят в гнізді на опорос.

Водночас свиноматки породи ландрас виділялись більшою середньою масою поросят при народженні, як за чистопородного розведення, так і за схрещування. Так, за чистопородного розведення тварини породи ландрас переважали за цим показником аналогів великої білої породи на 4,7%, а при схрещуванні на 3,9%. Тоді як переваги в масі одного поросяти при народженні

між чистопородними тваринами і помісними становила 0,8–1,6%. Рівень прояву цієї ознаки спричинив і вірогідно вищу масу гнізда поросят при народженні у свиноматок породи ландрас порівняно з великою білою породою, як за чистопородного розведення, також і за схрещування. Так, свиноматки II групи мали масу гнізда поросят при народженні на 0,81 кг (4,1%) ($p < 0,05$) вищу ніж їх аналоги з I контрольної групи, а у тварин IV дослідної групи ця перевага склала 1,5 кг (7,5%) ($p < 0,01$). Також спостерігалась перевага за рівнем цієї ознаки помісних гнізд над чистопородними. Так, свиноматки III дослідної групи переважали за масою гнізда поросят при народженні своїх ровесників I контрольної групи на 0,83 кг (4,2%), а тварин II дослідної групи лише на 0,02 кг (0,1%). Водночас перевага над чистопородними гніздами I та II груп у їх аналогів з IV дослідної групи склала 1,5 (7,5%) та 0,7 (3,3%) кг.

Таким чином, загальна кількість поросят в гнізді при народженні та багатоплідність свиноматок більше залежала від методів розведення, тоді як великоплідність від породи матері. Водночас маса гнізда поросят при народженні залежала, як від породи матері, так і від методу розведення.

При аналізі залежності відтворних показників материнських порід від їх походження та методів розведення встановлено, що збереженість поросят до відлучення більше залежала від породи матері, ніж від методу розведення (табл. 3). Так, в гніздах свиноматок породи ландрас збереглося на 0,5–1,0% більше поросят до відлучення порівняно з їх аналогами великої білої породи. Тоді як різниця між чистопородними і помісними гніздами становила лише 0,1–0,5%.

Кількість поросят в гнізді при відлученні залежала як від багатоплідності, так і від збереженості поросят до відлучення. Ця ознака, на нашу думку, більше залежала від методу розведення ніж від породи свиноматки. Різниця між тваринами великої білої і ландрас порід при чистопородному розведенні за рівнем прояву цієї ознаки склала 0,1 голови (0,8%), тоді як при схрещуванні вона була відсутня взагалі.

Водночас різниця за цим показником між свиноматками I контрольної та III і IV дослідної групи склала

Продуктивність свиноматок за чистопородного розведення та схрещування при відлученні

| Показник | I група | II група | III група | IV група |
|---|-----------|------------|--------------|--------------|
| Кількість свиноматок в групі, гол. | 117 | 120 | 119 | 116 |
| Збереженість поросят до відлучення, % | 79,0 | 80,1 | 79,5 | 80,0 |
| Кількість поросят в гнізді при відлученні, гол. | 12,4±0,12 | 12,5±0,14 | 12,8±0,13** | 12,8±0,19 |
| Маса одного поросяти при відлученні, кг | 6,9±0,07 | 7,1±0,11 | 7,3±0,14** | 7,4±0,11*** |
| Маса гнізда поросят при відлученні, кг | 85,6±1,10 | 88,8±1,21* | 93,4±1,03*** | 94,7±0,96*** |

0,4 голів (3,2%) ($p < 0,01$). За умов порівняння показнику кількості поросят при відлученні в чистопородних гніздах породи ландрас (II дослідна група) та їх аналогів за прямого та реципрокного схрещування встановлено перевершення рівня цієї ознаки у тварин III та IV дослідних груп на 0,3 голови (2,4%) ($p < 0,05$).

Дещо інша тенденція простежувалась за масою одного поросяти при відлученні. За даною ознакою помісні тварини III групи вірогідно на 0,4 кг (5,8%) ($p < 0,01$), а їх ровесники IV дослідних на 0,5 кг (7,3%) ($p < 0,001$) переважали чистопородних аналогів I контрольної. Між тваринами цих груп та чистопородними ровесниками породи ландрас (II дослідна група) різниця становила 0,2 кг (2,8%) та 0,3 кг (4,2%) відповідно. Водночас як між свиноматками породи ландрас і велика біла вона склала 0,2 кг (2,9%) за чистопородного розведення та 0,1 голови (1,4%) при схрещуванні.

На масу гнізда поросят при відлученні, на наш погляд, вплинули як породна належність свиноматок, так і метод їх розведення. Як видно з таблиці 4 свиноматки всіх дослідних груп вірогідно переважали аналогів з контрольної групи за рівнем прояву цієї ознаки. Ця перевага у тварин II дослідної групи була 3,2 кг (3,7%) ($p < 0,05$), у аналогів III дослідної групи 7,9 кг (9,2%) ($p < 0,001$), та ровесниць IV дослідної групи 9,2 кг (10,7%) ($p < 0,001$) відповідно. Водночас помісні гнізда III та IV дослідних групи мали перевагу за масою гнізда поросят при відлученні над аналогами II дослідної групи відповідно 4,7 кг (5,3%) ($p < 0,01$), та 6,0 кг (6,7%) ($p < 0,001$). Тоді як різниця в масі помісних гнізд за прямого, III група, та реципрокного, IV група, схрещування склала 1,3 кг (1,4%) і була невірогідною.

Таким чином збереженість поросят до відлучення більше залежала від породи свиноматок, тоді як їх кількість в гнізді на момент відлучення, індивідуальна маса та маса гнізда в цей період більше залежали від методу розведення.

Інтенсивність росту поросят в підсисний період також більше залежала від методу розведення свиней ніж від їх породної належності. Так різниця за абсолютним приростом в підсисний період між поросятами I та II групи які належали до різних порід склала всього 0,2 кг (2,5%) і виявилась невірогідною (табл. 4). Водночас різниця за рівнем прояву цієї ознаки у чистопородних тварин великої білої породи (I контрольна група) і помісними їх ровесниками III та IV групи склала 0,4 кг (6,8%) ($p < 0,01$) та 0,5 кг (7,7%) ($p < 0,001$) відповідно. Схожа тенденція виявилась і при порівнянні абсолютних приростів чистопородних тварин породи ландрас (II дослідна група) з помісними аналогами III та IV дослідних груп. В першому випадку різниця склала 0,2 кг (4,2%) і виявилась не вірогідною, тоді як при порівнянні з помісними IV групи вона виявилась вірогідно вищою на 0,3 кг (5,0%) ($p < 0,05$). Це, на наш погляд, було спричинено різною інтенсивністю росту чистопородних і помісних поросят. Так найнижчі середньодобові прирости в підсисний період мали чистопородні поросята великої білої породи – 201 г, тоді як в чистопородних тварин породи ландрас вони виявились на 5 г (2,5%) вищими. Водночас різниця між середньодобовими приростами чистопородних тварин (I і II групи) і помісних (III та IV групи) склала 13,6–15,4 г або 6,8–7,6%.

Відносні прирости виявились також вищими у помісних тварин порівняно з чистопородними на 1–3% тоді як різниця за цим показником між чистопородними тваринами склала всього 1 % (табл. 4).

Інтенсивність росту чистопородних та помісних поросят в підсисний період

| Показник | I група | II група | III група | IV група |
|---|----------|----------|------------|-------------|
| Кількість поросят в групі на час відлучення, гол. | 1451 | 1500 | 1523 | 1485 |
| Абсолютний приріст поросят в підсисний період, кг | 5,6±0,07 | 5,8±0,10 | 6,0±0,12** | 6,1±0,10*** |
| Середньодобовий приріст поросят сисунів, г | 201±9,1 | 206±11,6 | 215±11,2 | 216±8,4 |
| Відносний приріст, % | 138 | 137 | 140 | 139 |
| Оціночний індекс Лаша Мольма, балів | 47,5 | 47,8 | 49,2 | 49,2 |
| СІВЯС, балів | 122,7 | 123,2 | 127,8 | 127,6 |

Таким чином на ріст поросят в підсисний період більше вплинув метод розведення ніж породна належність маток. Середньодобові прирости свиноматок залежали на 1,8–2,5% від породи свиноматки і на 6,8–7,7% від методу розведення, що спричинило різницю в абсолютних приростах між двома породами за чистопородного розведення 2,5% та за схрещування 0,8%. Водночас різниця за цим показником між чистопородним варіантом розведення і схрещуванням для обох порід склала 5,0–6,8%. І як результат міжпородна різниця в середній масі одного поросяти при відлученні за чистопородного розведення склала 2,9%, а при схрещуванні 1,4%. В той же час різниця за цією ознакою між чистопородним варіантом розведення і схрещування для великої білої породи склала 5,8%, а для породи ландрас – 4,2%.

Для більш об'єктивної оцінки комплексу відтворних якостей свиноматок нами були розраховані два індекси які різнобічно оцінюють репродуктивні ознаки свиноматок. Так, за результатами розрахунку оціночного індексу запропонованого Лашем та Мольмом різниця між величиною цього комплексного показника між свиноматками порід велика біла та ландрас склала 0,3 бали (0,6%), тоді як за схрещування вона була відсутня взагалі. Водночас різниця в величині цього індексу між чистопородним варіантом розведення цих порід і їх схрещуванням становила 1,6–1,7 балів або 3,4–3,5%.

При розрахунку селекційного індексу відтворних якостей свиноматок (СІВЯС) встановлена схожа картина. Міжпородна різниця між свиноматками основних материнських порід за величиною цього індексу при чистопородному розведенні склала 0,5 балів (0,4%), а при їх схрещуванні лише 0,2 бали або 0,1%. Водночас цей індекс розрахований за чистопородного розведення та схрещування відповідних порід склав 5,0 балів 4,1% у великої білої породи і 4,9 бали, або 4,0% у породи ландрас.

Таким чином встановлено, що репродуктивні якості свиноматок більш суттєво залежали від методу розведення ніж від породи свиноматки.

Обговорення. Встановлені нами дані щодо кращої збереженості поросят при відлученні у чистопородних свиноматок порід велика біла та ландрас порівняно із аналогами за зворотного схрещування були підтверджені у результатах експериментів інших науковців (Povod et al., 2021; Nwakpu and Ugwu, 2009; Cucchi et al., 2011).

В нашому поточному експерименті, подібно до раніше опублікованих повідомлень (Mukhalko et al., 2021) про достовірний вплив генотипу та методу розведення на багатоплідність свиноматок і про кращу їх багатоплідність саме за зворотного схрещування, також було знайдено вищий цей показник відтворної якості у свиней за вказаного методу розведення порівняно із чистопородними аналогами.

На основі результатів проведеного нами дослідження, можемо стверджувати про співпадіння отриманих даних щодо вищої великоплідності у свиноматок при схрещуванні, порівняно із свиноматками за чистопородного розведення, як про це повідомлялося в роботах зарубіжних (Nwakpu and Ugwu, 2009; Cucchi et al., 2011) та вітчизняних авторів (Hetia, 2009; Piotrovych, 2017; Topikha et al., 2013; Fediaieva, 2018; Hryshyna, 2021).

Також наші дані щодо вищого показника маси поросят при відлученні у помісних гніздах порівняно з чистопородними, співпали з аналогічними висновками вітчизняних дослідників (Tomip, 2007), які також вказували на цю особливість впливу методу розведення на відтворну здатність свиней.

Отже, в загальному ми прийшли до висновку про позитивний вплив схрещування на відтворні якості свиней подібно твердженнь (Berezovskyi, 2018), які були викладені в більш ранніх рукописах.

Висновки. Встановлено, що загальна кількість поросят в гнізді при народженні та багатоплідність свиноматок більше залежала від методів розведення, тоді як великоплідність від породи матері. Маса гнізда поросят при народженні залежала, як від породи матері, так і від методу розведення.

Доведено, що збереженість поросят до відлучення більше залежала від породи свиноматок, тоді як їх кількість в гнізді на момент відлучення, індивідуальна маса та маса гнізда в цей період більше залежали від методу розведення.

Визначено, що на ріст поросят в підсисний період більше вплинув метод розведення ніж породна належність маток.

За результатами розрахунків комплексних показників відтворювальної здатності свиноматок встановлено, що репродуктивні якості свиноматок більш суттєво залежали від методу розведення ніж від породи свиноматки.

Бібліографічні посилання:

1. Anderson, E., Stebbins, G. L. J. (1954). Hybridization as an evolutionary stimulus. *Evolution*, 8, 378–388. <https://doi.org/10.2307/2405784>
2. Baban, O. A. (2017). Rozvedennia v svynarstvi. Rozvedennia svynei. Korychnevyi bloh. [Breeding in the pig industry. Pig breeding. Brown blog] (in Ukrainian). Rezhym dostupu: <http://pig.tekro.ua/viroshchennya/item/27–shreshuvannja–u–svynarstvi.html>. Accessed on 27.05.2023.
3. Balnykov, A. A., Hrydiushko, Y. F., Hrydiushko, E. S. (2019). Otsenka byolohycheskykh osobennosti svynei razlychnoi sochetaemosti v usloviakh promyshlennoi tekhnolohyy [Evaluation of the biological characteristics of pigs of different compatibility in industrial technology]. *Svynarstvo. Mizhvid. temat. nauk. zb. IS i APV NAAN. Poltava* [Pig breeding. Mizhvid. subject. Sciences. zb. IC i APV NAAS. Poltava], 73, 186–191. (in Ukrainian)
4. Barbato, M., Hailer, F., Orozco–terwengel, P., Kijas, J., Mereu, P., Cabras, P. (2017). Genomic signatures of adaptive introgression from European mouflon into domestic sheep. *Sci Rep.*, 7, 7623. <https://doi.org/10.1038/s41598–017–07382–7>
5. Berezovskyi, N. D., Hyria, V. N., (1991). Otsenka kombynatsyonnoi sposobnosti spetsyalyzrovannikh typov krupnoi beloї porodi svynei [Evaluation of the combination ability of specialized types of large white breed of pigs]. *Tsytolohyia y henytyka* [Cytology and genetics], 25(6), 56–60. (in Ukrainian)

6. Berezovskyi, M. D., Voloshchuk, V. M., Hryshyna, L. P., Vashchenko, P. A., Vovk, V. O., Voloshchuk, O. V. (2018). Prohrama selektsii velykoi biloi porody svynei v Ukraini na 2018–2025 roky [The breeding program of the large white breed of pigs in Ukraine for 2018–2025]. Poltava, TOV «Firma «Tekhservis» [Poltava, Techservice Firm LLC], 111 p. (in Ukrainian)
7. Bosse, M., Lopes, M.S., Madsen, O., Megens, H. J., Crooijmans, R. P., Frantz, L. A. (2015). Artificial selection on introduced Asian haplotypes shaped the genetic architecture in European commercial pigs. *Proceedings of the Biological Sciences*, 282, pii:20152019. DOI: 10.1098/rspb.2015.2019
8. Bosse, M. (2018). A Genomics Perspective on Pig Domestication. In (Ed.), *Animal Domestication*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.82646>
9. Chen, N., Cai, Y., Chen, Q., Li, R., Wang, K., Huang, Y. (2018). Whole-genome resequencing reveals world-wide ancestry and adaptive introgression events of domesticated cattle in East Asia. *Nat Commun*, 9, 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04737-0>
10. Crispo, E., Moore, J. S., Lee-Yaw, J. A., Gray, S. M., Haller, B. C. (2011). Broken barriers: human-induced changes to gene flow and introgression in animals: an examination of the ways in which humans increase genetic exchange among populations and species and the consequences for biodiversity. *BioEssays*, 33, 508–518.
11. Cucchi, T., Hulme-Beaman, A., Yuan, J., Dobney, K. (2011). Early Neolithic pig domestication at Jiahu, Henan Province, China: Clues from molar shape analyses using geometric morphometric approaches. *J Archaeol Sci*, 38, 11–22.
12. Eriksson, J., Larson, G., Gunnarsson, U., Bed'hom, B., Tixier-Boichard, M., Strömstedt, L. (2008). Identification of the yellow skin gene reveals a hybrid origin of the domestic chicken. *PLoS Genet*, 4, e1000010 <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1000010>
13. Fediaieva, A. S. (2019). Obgruntuvannia efektyvnoi systemy porodno-liniinoi hibrydzatsii za vykorystannia terminalnykh knuriv [Justification of an effective system of breed-line hybridization using terminal boars]. Autoref. thesis Ph.D. Kharkiv, 19. (in Ukrainian)
14. Hallauer, A. R., Carena, M. J., Miranda Filho, J. D. (2010). *Quantitative Genetics in Maize Breeding*, 6. Berlin: Springer Science & Business Media. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4419-0766-0>
15. Heikkinen, M. E., Ruokonen, M., White, T. A., Alexander, M. M., Gündüz, I., Dobney, K. M. (2020). Long-term reciprocal gene flow in wild and domestic geese reveals complex domestication history. *G3 Genes Genomes Genet*, 10, 3061–3070. <https://doi.org/10.1534/g3.120.400886>
16. Herbst, R. H., Bar-Zvi, D., Reikhav, S., Soifer, I., Breker, M., Jona, G. (2017). Heterosis as a consequence of regulatory incompatibility. *BMC Biol*, 15, 38. doi: 10.1186/s12915-017-0373-7
17. Hetia, A. A. (2009). Orhanizatsiia selektsiinoho protsesu v suchasnomu svynarstvi: monohrafiia [Assessing the quality of sows of a great white breed for different methods of breeding]. Poltava: Poltavskiyi literator [Scientific dopovidi NAU], 192. (in Ukrainian)
18. Holm, B. (2004). Genetic correlations between reproduction and production traits in swine. *J. Anim. Sci.*, 2, 3458–3464.
19. Hryshyna, L. P., Piddubna, A. M., Rud, S. S. (2021). Vykorystannia svynei miasnykh porid vitchyznianoї selektsii u systemi hibrydzatsii Ukrainy, Miasni henotypy svynei: sohodennia ta perspektyvy: materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv ta molodykh naukovtsiv [The use of pigs of meat breeds of domestic breeding in the hybridization system of Ukraine, Meat genotypes of pigs: present and prospects.: materials of the International scientific and practical conference of scientific and pedagogical workers and young scientists], Odeskyi derzhavnyi ahraryni universytet. Navchalno-naukovyi instytut biotekhnolohii ta akvakultury [Odessa State Agrarian University. Educational and Scientific Institute of Biotechnology and Aquaculture]. Odesa, 8–11. (in Ukrainian)
20. Huang, Y. H., Lee, Y. P., Yang, T. S., Roan, S. W. (2003). Effects of Sire Breed on the Subsequent Reproductive Performances of Landrace Sows. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*, 16 (4), 7. DOI: 10.5713/ajas.2003.489.
21. Huang, W., Mackay, T. F. (2016). The genetic architecture of quantitative traits cannot be inferred from variance component analysis. *PLoS Genet*, 12, e1006421. doi: 10.1371/journal.pgen.1006421
22. Iacolina, L., Corlatti, L., Buzan, E., Safner, T., Šprem, N. (2019). Hybridisation in European ungulates: an overview of the current status, causes, and consequences. *Mamm Rev*, 49, 45–59
23. Jia, Y., Jannink, J. L. (2012). Multiple-trait genomic selection methods increase genetic value prediction accuracy. *Genetics*, 192, 1513–1522. doi: 10.1534/genetics.112.144246
24. Khramkova, O. M. (2019). Reproductive qualities of sows of different combinations of breeds and types. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 7(2), 115–119. (in Ukrainian) doi: 10.32819/2019.71021
25. Knecht, D., Srodon, S., Duziński, K. (2015). Breed on selected reproductive performance parameters of sows. *Arch. Anim. Breed*, 58, 49–56.
26. Krasnoshchok, O. O. (2017). Vidtvoriuvalni yakosti svynomatok za ryznykh metodiv rozvedennia [Revealing the quality of sows for different methods of breeding]. *Naukove zabezpechennia innovatsiinoho rozvytku ahropromysloвого kompleksu v umovakh zmin klimatu: mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia molodykh vchenykh i spetsialistiv, Dnipro* [Scientific security of innovative development of the agro-industrial complex in the minds of climate change: international scientific and practical conference of young scientists and specialists, Dnipro], 179. (in Ukrainian)
27. Krupa, E., Wolf, J. (2013). Simultaneous estimation of genetic parameters for production and litter size traits in Czech Large White and Czech Landrace pigs. *Czech J. Anim. Sci.*, 58(9), 429–436.
28. Lisnyi, V. A. (1997). Otrymannia bahatorazovoho heterozysa v svynarstvi [Acquisition of multiple heterosis in pig breeding]. *Tavriiskiyi naukovyi visnyk Vypusk* [Taurian Scientific Bulletin], 2, 79–83. (in Ukrainian)
29. Liu, H., Wang, Q., Chen, M., Ding, Y., Yang, X., Liu, J. (2020). Genome-wide identification and analysis of heterotic loci in three maize hybrids. *Plant Biotechnol. J.*, 18, 185–194. doi: 10.1111/pbi.13186

30. Mallet, J. (2005). Hybridization as an invasion of the genome. *Trends Ecol Evol.*, 20, 229–237. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.02.010>
31. Merks, J., Mathur, P., Knol, E. (2012). New phenotypes for new breeding goals in pigs. *Animal*, 6(04), 535–543.
32. Mignon-Grasteau, S., Boissy A., Bouix J., Faure, J. M., Fisher, A. D., Hinch, G. N. (2005). Genetics of adaptation and domestication in livestock. *Livest Prod Sci.*, 93, 3–14. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.11.001>
33. Mihaylov, N. V. (2012). Svinovodstvo: perspektivy i problemy [Pig breeding: industry perspectives and problems]. *Perspektivnoe svinovodstvo: Teoriya i praktika [Promising Pig Breeding: Theory and Practice]*, 2, 1–4. (in Ukrainian)
34. Mirkena, T., Duguma, G., Haile, A., Tibbo, M., Okeyo, A.M., Wurzinger, M. (2010). Genetics of adaptation in domestic farm animals: A review. *Livestock Science*, 132, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.05.003>
35. Mykhalko, O. H., Povod, M. H., Andriichuk, V. F., (2021). Vplyv metodiv rozvedennia ta viku svynomatok danskoi seleksii na yikh produktyvnist [Influence of methods of breeding and breeding of Danish breeding sows on their productivity]. «NTB IT NAAN» ["NTB IT NAAN"], 125, 161–179. (in Ukrainian)
36. Mykhalko, O. G. (2021). Suchasnyi stan ta shliakhy rozvytku svynarstva v sviti ta Ukraini [The current state and ways of development of pig farming in the world and in Ukraine]. *Visnyk Sumskoho natsionalnogo aharnoho universytetu. Seriya "Tvarynystvo" [Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series "Livestock"]*, 3, 60–77. (in Ukrainian) <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.3.9>
37. Nwaku, P. E., Ugwu, S. O. C. (2009). Heterosis for litter traits in native by exotic inbred pig crosses. *Journal of Tropical Agriculture, Food, Environment and Extension*, 8(1), 31–37.
38. Onyshchenko, A. O. (2013). Promyslove skhreshchuvannia i hibrydzatsiia, yikh efektyvnist u svynarstvi [Promislove breeding and hybridization, their effectiveness in pig breeding]. *Svynarstvo [Pig breeding]*, 62, 72–76. (in Ukrainian)
39. Ottenburghs, J. (2021). The genic view of hybridization in the Anthropocene. *Evol Appl.*, 14, 2342–2360. <https://doi.org/10.1111/eva.13223>
40. Phelps, A. (1976). New hybrid from Europe. *Pig international*, 4(6), 10–14. <https://doi.org/10.1016/j.crchy.2013.12.002>
41. Pelykh, V. H., Ushakova, S. V., Levchenko, M. V. (2020). Vysokoproduktyvni varianty poiednan knuriv ta svynomatok importnykh miasnykh henotypiv [Highly productive options for breeding sows and imported meat genotypes. Integration of education, science and business in the modern environment: winter disputes: abstracts of add]. *Intehratsiia osvity, nauky ta biznesu v suchasnomu seredovyshchi: zymovi dysputy: tezy dop. I mizhnarodnoi naukovo–praktychnoi Internet–konferentsii, Dnipro [I international scientific and practical Internet conference, Dnipro]*, 2, 539–542. (in Ukrainian)
42. Piotrovych, N. A. (2017). Formuvannia vidtvoriuvalnykh yakosti svynomatok ta otsinka yikh kombinatsiinoi zdatnosti [Formation of reproductive qualities of sows and assessment of their combining ability] Auto–abstract of the candidate's thesis. Mykolaiv, 19.
43. Price, E. O. (1984). Behavioral aspects of animal domestication. *Q Rev Biol.*, 59, 1–32. <https://doi.org/10.1086/413673>
44. Povod, M. H., Mykhalko, O. H., Kremez, M. I. (2021) Vidtvoriuvalni yakosti svynomatok materynskykh ta batkivskoi linii [Revealing the quality of sows of mother and father lines. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University*]. *Visnyk Sumskoho natsionalnogo aharnoho universytetu. Seriya "Tvarynystvo" [Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series "Tvarinnitstvo"]*, 4(47), 133–138. (in Ukrainian) <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.22>
45. Povod, M. H., Khramkova, O. M. (2016). Vidtvoriuvalni yakosti svynomatok f1 riznoi seleksii ta intensyvni rostu yikh pryplodu pry hibrydzatsii v umovakh promysloвого kompleksu [The productive capacity of sows f1 of different selection and the intensity of growth of their offspring during hybridization in the minds of the industrial complex]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten IT NAAN [Scientific and technical bulletin of IT NAAS]*, 116, 121–156. (in Ukrainian)
46. Randi, E. (2008). Detecting hybridization between wild species and their domesticated relatives. *Mol Ecol.*, 17, 285–293.
47. Shull, G. H. (1981). Hybridization methods in corn breeding. *Amer. Breeding Magazine*, 1, 98–107. <https://doi.org/10.1093/jhered/1.2.98>
48. Tomin, E. F. (2007). Assessing the quality of sows of a great white breed for different methods of breeding. *Scientific dopovidi NAU. 2(7)*. [Elektronnyi resurs] (in Ukrainian). Rezhym dostupu: <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2007-2/07tyfmoc.pdf> Accessed on 27.05.2023.
49. Topikha, V. S., Lykhach, V. Ia., Lykhach, A.V. (2013). Miasni yakosti svynei porody landras za riznykh metodiv rozvedennia [Meat qualities of landrace pigs under different breeding methods]. *Zb. nauk. prats Vinnytskoho NAU. Seriya: Silskohospodarski nauky [Coll. of science works of the Vinnytsia National University of Science and Technology. Series: Agricultural Sciences]*, 5(78), 217–221. (in Ukrainian)
50. Trouwborst, A. (2014). Exploring the legal status of wolf–dog hybrids and other dubious animals: International and EU law and the wildlife conservation problem of hybridization with domestic and alien species. *Rev Eur Comp Int Environ Law.*, 23, 111–124. <https://doi.org/10.1111/reel.12052>
51. Tsereniuk, O. M., Khvatov, A. I., Stryzhak, T. A. (2010). Obiektivna otsinka materynskoi produktyvnosti svynei [Objective evaluation of maternal productivity of pigs]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk [Taurian Scientific Herald]*, 2(1), 221–227. (in Ukrainian)
52. Ushakova, S. V. (2020). Variants of combined boars and sows of meat genotypes on the level of reproductive qualities. [Elektronnyi resurs] (in Ukrainian). Rezhym dostupu: <http://dspace.ksau.kherson.ua/handle/123456789/1025> Accessed on 27.05.2023.
53. Van, V. T. K., Due, N. V. (1999). Heritabilities, genetic and phenotypic correlations between reproductive performance in Mong Ca1 and Large White breeds. *Proc. Assoc. Advmt/Anim. Breed. Genet.*, 4(3), 463. <https://eurekamag.com/research/003/462/003462772.php>

54. vonHoldt, B. M., Brzeski, K. E., Wilcove, D. S., Rutledge, L. Y. (2018). Redefining the role of admixture and genomics in species conservation. *Conserv Lett.*, 11, 1–6.
55. Warmuth, V., Eriksson, A., Bower, M. A., Barker, G., Barrett, E., Hanks, B. K. (2012). Reconstructing the origin and spread of horse domestication in the Eurasian steppe. *Proc Natl Acad Sci USA*, 109, 8202–8206. DOI: 10.1073/pnas.1111122109
56. Xu, Y., Li, P., Zou, C., Lu, Y., Xie, C., Zhang, X. (2017). Enhancing genetic gain in the era of molecular breeding. *J. Exp. Bot.*, 68, 2641–2666. doi: 10.1093/jxb/erx135
57. Zeder, M. A. (2012). The domestication of animals. *J Anthropol Res Compet.*, 68, 161–190. <https://doi.org/10.3998/jar.0521004.0068.201>

Povod M. H., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Mykhalko O. H., PhD student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Verbelchuk T. V., PhD, Polissya National University, Zhytomyr, Ukraine

Verbelchuk S. P., PhD, Polissya National University, Zhytomyr, Ukraine

Koberniuk V. V., PhD, Polissya National University, Zhytomyr, Ukraine

Shchyuplyk V. V., PhD, Podilskiy State University, Kamianets-Podilskiy, Ukraine

Barsuk Ya. S., bachelor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Dependence of reproductive qualities of sows on the breed and breeding methods in the conditions of a breeding feeder

The article studied the productive qualities of sows of the main maternal breeds of Great White and Landrace of Irish origin under the purebred version of their breeding and direct and backcrossing. It was established that the total number of piglets in the nest at birth and multifertility of sows depended more on breeding methods, while high fertility depended on the breed of the mother. The difference between the sows of the Great White and Landras breeds under purebred breeding was 0.64% in terms of multifertility in purebred breeding and 0.66% in crossbreeding. While the difference between the purebred variant of breeding and crossing animals of these breeds reached 2.6%. At the same time, the weight of the litter of piglets at birth depended both on the breed of the mother and on the breeding method. The interbreed difference in the level of manifestation of this trait was 1.4–3.7% for purebred breeding and crossbreeding, respectively. The difference in the value of this trait between the purebred version of breeding and crossbreeding was 6.7–9.2%. It was proved that the survival of piglets before weaning depended more on the breed of sows, while their number in the nest at the time of weaning, individual weight and weight of the nest during this period depended more on the breeding method. Thus, the advantages of sows of the landrace breed over their large white counterparts in terms of preservation amounted to 0.5–1.2%, at the same time, the difference was 0.1–0.5% for different breeding options of these breeds. The difference in the number of piglets at weaning between animals with different breeding methods was 2.4–3.2%, and between sows of the original breeds for both breeding options was only 0.1–0.8%. The difference in individual live weight of piglets at the time of weaning was 4.2–5.8% for different methods of breeding animals of the original breeds, while the interbreed difference was 1.4–2.9% for purebred breeding and crossing, respectively. At the same time, the interbreed difference in weight of the litter of piglets at weaning was 1.4% for purebred breeding and 3.7% for their crossbreeding, and the difference between the purebred version of breeding and crossing animals of these breeds was 6.7–9.2%. It was determined that the breeding method had a greater influence on the growth of piglets in the weaning period than the breed of the dams. Average daily gains of sows depended by 1.8–2.5% on the breed of the sow and by 6.8–7.7% on the breeding method. Which caused the difference in absolute gains between the two breeds for purebred breeding to be 2.5% and for crossbreeding to be 0.8%. At the same time, the difference according to this indicator between the purebred version of breeding and crossing for both breeds amounted to 6.8–5.0%. And as a result, the interbreed difference in the average weight of one piglet when weaned for purebred breeding amounted to 2.9%, and when crossing – 1.4%. At the same time, the difference for this trait between the purebred version of breeding and crossbreeding was 5.8% for the large white breed, and 4.2% for the landrace breed. It was established that the reproductive qualities of sows depended more significantly on the method of breeding than on the breed of the sow. Thus, the difference between sows of the main maternal breeds in the value of complex indices for purebred breeding amounted to 0.1–0.4%, and when they were crossed, it was only 0.1%. At the same time, the difference according to the complex indices, which were calculated for purebred breeding and crossing of the respective breeds, was 3.5–4.1% in the large white breed and 3.42–4.0% in the landrace breed.

Key words: reproductive qualities, sow, multifertility, high fertility, conservation, piglet, nest weight, growth.

ВИКОРИСТАННЯ КОРМОВОГО ЕНЗИМУ В РАЦІОНАХ ПОРОСНИХ І ПІДСОСНИХ СВИНОМАТОК**Попсуй В'ячеслав Васильович**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-3487-0923
vvp72@ukr.net

Опара Віктор Олексійович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-8917-4423
vopara@ukr.net

Корж Ольга Василівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-9134-5148
korg.olga@ukr.net

Рубцов Ігор Олександрович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-7591-5905
rubtsov_igor68@ukr.net

Кормова добавка Оллзайм ПТ провідної кормової компанії Оллтек ЮК Лтд – ферментний засіб для кращої засвоюваності пшениці, жита або тритікале у раціонах птиці та свиней. Загальний ефект від застосування цього препарату полягає у нейтралізації антипоживних речовин, вивільненні і засвоєнні додаткової обмінної енергії, підвищенні перетравності протеїну і доступності амінокислот та зниженні в'язкості хімусу. Застосування цієї кормової добавки дозволяє підвищити поживну цінність зернових на 4–10% в залежності від виду та сорту зернових інгредієнтів раціону.

Багатьма дослідями встановлено, що введення до комбікормів жирових добавок також позитивно впливає на відтворні якості свиноматок, ріст та розвиток поросят. Базуючись на висновках попередніх дослідників, було вирішено ввести до раціону свиноматок жирові добавки та ферментні препарати, підтвердити або спростувати їх висновки та самостійно встановити вплив жирових добавок та ферментних препаратів на відтворювальні якості свиноматок і їх вплив на біохімічні показники крові. Кінцевою метою дослідження стало визначення доцільності використання ферментативного препарату «Оллзайм ПТ» самостійно, або з одночасним вводом до основного раціону 2,5% соняшникової олії в конкретному товарному підприємстві.

Проаналізувавши отримані результати науково-виробничого дослідження, можна зробити висновок, що найкращий вплив на відтворювальні якості свиноматок має додавання до раціону комбінаційного комплексу кормових препаратів «олія соняшникова +кормовий фермент Оллзайм ПТ». Пояснюється це тим, що рослинні олії містять велику кількість ненасичених жирних кислот – лінолевої і ліноленової які необхідні для побудови клітин і деяких гормонів, але не можуть синтезуватись в організмі свиней. Застосування в раціонах специфічних ферментних комплексів, що розщеплюють некрохмалісті полісахариди, дозволяє значно підвищити засвоюваність з нього поживних речовин. В результаті цього рівень обмінної енергії, засвоєння протеїну і амінокислот, вуглеводів істотно підвищується. Використання одночасно такої оптимальної комбінації кормових добавок обумовлює поліпшення конверсії корму за рахунок його перетравності, і, як наслідок, – позитивно впливає на покращення засвоєння корму, збільшення збереженості поросят і їх живої маси, що в цілому призводить до зниження витрат на одиницю продукції, що й підтвердив економічний аналіз результатів зоотехнічних досліджень. Додатковий щорічний дохід на фермі після впровадження у технологію годівлі свиноматок додавання до основного прийнятого в господарстві раціону соняшникової олії разом з ферментним кормовим засобом Оллзайм ПТ дозволить збільшити виробництво продукції на ділянці відтворення на 5198,8 грн. на гніздо свиноматок. Розрахунки проведені в цінах кормових засобів, закупки кормових добавок та реалізації поросят населенню на 01.11.2022 р.

Ключові слова: кормова добавка, комбікорм, свиноматка, відтворювальні якості.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.2.5>

Свинарство в Україні, як і в багатьох країнах світу, є важливою тваринницькою галуззю, що виробляє значну частку м'яса для потреб населення (McGlone, 2013; Povod et al., 2022). Серед факторів, що найбільш суттєво впливають на продуктивні якості свиней та ефективність роботи галузі цілому є збалансована та якісна годівля, що забезпечує потребу тварин в енергії та всіх необхідних факторах живлення (Cromwell, 2008; Mykhalko, 2020; Wu Y, et al., 2000). В структурі витрат на виробництво свинини корми займають найбільшу частку (Nguyen, 2017; Povod et al., 2023), тому пошук та впровадження до виробництва способів покращення ефективності їх використання є на сьогодні досить актуальним (Masey O'Neill et al., 2014; Recharla et al., 2019; Khalak & Gutj, 2022).

Некрохмальні вуглеводи складають значну частину від всіх вуглеводів у зернових компонентах корму, які є основою раціонів для свиней (Jha & Bergocoso, 2015). Вони мають таку особливість: розщеплюються за допомогою специфічних целюлолітичних бактерій. Але травні ферменти, здатні розщеплювати і перетравлювати ці полісахариди – клітковину, бетаглюкан, пентозами та ін. в організмі тварин не синтезуються. У мікрофлорі кишечника свиней специфічні бактерії практично відсутні (Lindberg, 2014; Passos et al., 2015; Sun et al., 2013; Zhang et al., 2013).

Відсутність або нестача ендогенних ензимів приводить до того, що рослинні корми, які входять до раціону і містять некрохмальні полісахариди, не засвоюються, проходячи через травний тракт майже неперетравленими. Їх можна вважати баластом раціону. До того ж надмірне споживання полісахаридів у складі сухих кормів призводить до їх накопичення у шлунку. Це в свою чергу негативно впливає на роботу шлунково-кишкового тракту, затримуючи проходження кормів, що стає сприятливою передумовою для розмноження патогенних мікроорганізмів та погіршує моторику кишечника (Inborg, 1990; Choct, 2010; Cadogan & Choct, 2015; O'Doherty et al., 2021).

Ця проблема є актуальною для багатьох свинарських підприємств України, де застосовується сухий концентратний тип годівлі. У таких відносно невеликих неспеціалізованих аграрних підприємствах переважно використовують власноруч вирощені, і тому відносно недорогі кормові засоби. Основою раціонів для свиней стає традиційна кормова подрібнена зерносуміш із жита, вівса, пшениці, ячменю, соняшникових шротів та висівок. Ці компоненти кормосуміші містять підвищений рівень клітковини та інших вуглеводів, що засвоюються важко. Це може призводити до перевитрат кормових поживних речовин у межах 10-30%. (Shurson et al., 2021; Patience & Ramirez, 2022). І, хоч такі кормові засоби для підприємства і найдешевші, а в планових розрахунках їх використання зменшує витрати на корми у структурі собівартості продукції, в реальності усе трохи по іншому: заповнення шлунково-кишкового тракту баластом не дає бажаного результату, бо перетравність та засвоюваність поживних речовин корму зменшується, і, як наслідок, спостерігається зниження ефективності корму, погіршення показників його конверсії і зменшення інтенсивності росту свиней. (Zhang & Adeola, 2017).

Ефективною і відносно низьковартісною профілактикою наслідків дії антипоживних властивостей некрохмальних полісахаридів сьогодні є застосування штучних екзогенних ферментів. Ці штучні ензими здатні сприяти розщеплюванню зазначених важкоперетравних вуглеводів до глюкози, яка легко засвоюється організмом. Кормові добавки, що містять екзогенні ферменти, є біокатализаторами, які прискорюють швидкість біохімічних реакцій в організмі тварин. Наслідком їхньої дії є руйнування клітинних стінок рослинної сировини, що сприяє доступності для травних соків. (Neuger et al., 2022). До того ж використання таких штучних ферментів вважається більш органічним і біологічно безпечним у порівнянні з екзогенними гормонами і навіть вітамінами. Вони не всмоктуються у кров, практично не беруть участі в обмінних процесах і тому не потрапляють у кінцеві продукти тваринництва. Використання зазначених ензимних кормових добавок деякі автори вважають ще і екологічним засобом, оскільки покращена ними конверсія корму сприяє зниженню кількості гною, а це, відповідно, сприяє зменшенню виділення в атмосферу азоту і фосфору (Selle & Ravindran, 2008).

Слід зазначити, що на фермах, які не вирощують, а закупляють інгредієнти для виробництва комбікорму, застосування ферментних препаратів у технології виробництва кормів дозволяє ефективно замінювати в раціонах свиней дорогі корми, наприклад, кукурудзу і соєвий шрот, більш дешевшими, але з підвищеним вмістом клітковини, без ризику погіршення здоров'я тварин (Yin et al., 2001; Araujo et al., 2014). Однак деякі дослідники (Willamil et al., 2012) стверджують, що на кукурудзяно-соєвих раціонах застосування ферментних препаратів може не давати бажаного позитивного ефекту.

Висока ефективність використання поживних речовин корму за допомогою використання ферментів доведена низкою досліджень багатьох вчених(). Встановлено, що введення ферментних препаратів різного спектру дії до комбікормів дозволяє забезпечити високу продуктивність тварин. У результаті цього знижуються витрати на придбання корму і підвищується рентабельність виробництва (Patience & Bedford, 1992).

Сьогодні промисловість пропонує для комбікормового виробництва препарати односпрямованої дії: для підвищення перетравлення вуглеводів (Vahjen et al., 2008; Nortey et al., 2007; Yin et al., 2010) для перетравлення білкових речовин (Uradhaya et al., 2016; Wang et al., 2008), а також достатньо широкий спектр комбінованих мультиензимних композицій (Araujo et al., 2014, Recharla et al., 2019).

Зі світового ринку кормових ферментів для моногастрації було підраховано, що фітази і карбогідрази становлять 90%, а протеази і ліпази 10% (Adeola & Cowieson, 2011).

Але, перш ніж приймати рішення про придбання тих чи інших ферментних препаратів, слід ознайомитися з їхньою дією і визначитися з набором кормових інгредієнтів для тварин.

Наразі в Україні широко застосовують комплексні мікробіологічні ензимні препарати відомих світових брен-

дів та ферментні вітчизняні препарати, наприклад, виробництва ДП «Ензим». Крім покращення засвоєння кормів, емпірично встановлено, що застосування у кормових сумішах для свиней певних ензимних засобів завдяки зменшенню кількості і вологості випорожнень та підстилки сприяють поліпшенню гігієнічних умов утримання, а також покращання екологічного стану середовища за рахунок повнішого засвоєння азоту і фосфору організмом тварин і зниження викиду цих речовин у довкілля. Зазначені функції сучасних ферментних препаратів і їхній вплив на поліпшення виробничих, господарських і економічних показників беззаперечно доводять обґрунтовану потребу їхнього використання в технології годівлі свиней.

Кормова добавка Оллзайм ПТ провідної кормової компанії Оллтек ЮК Лтд – ферментний засіб для кращої засвоюваності пшениці, жита або тритикале у раціонах птиці та свиней. Зазначені зернові містять у своєму складі певну кількість антипоживних речовин, названих пентозанами – довголанцюговими полімерами пентоз (арабіноза, ксилоза та ін.). Оллзайм ПТ (пентозаназа) – це специфічний ферментний комплекс, створений для розщеплення пентозанів. Він містить значний рівень активності целюлази, амілази, протеази, бетаглюканази, а також геміцелюлози і пектинази. Загальний ефект від застосування цього препарату полягає у нейтралізації антипоживних речовин, вивільненні і засвоєнні додаткової обмінної енергії, підвищенні перетравності протеїну і доступності амінокислот та зниженні в'язкості хімусу. Застосування цієї кормової добавки дозволяє підвищити поживну цінність зернових на 4–10% в залежності від виду та сорту зернових інгредієнтів раціону. Виробник кормового ензиму радить використовувати його: в періоді зниження споживання корму, наприклад зменшення дії технологічного стресу; для підвищення поживної цінності і якості сировини, що дозволяє знизити вартість кормів (раціону); для запобігання діареї і ентеритів і у підвищенні продуктивності свиней.

Слід зазначити, що при виробництві кормових ферментів компанія Оллтек не використовує генетично модифіковані організми. Ферменти є термостійкими та зберігають свою активність у складі преміксів та комбікормів протягом 6 місяців. Норми введення Оллзайм ПТ – 0,5-1 кг/т.

Багатьма дослідженнями встановлено, що введення до комбікормів жирних добавок також позитивно впливає на відтворні якості свиноматок, ріст та розвиток поросят. Базуючись на висновках попередніх дослідників [3,7], було вирішено ввести до раціону свиноматок жирні добавки та ферментні препарати, підтвердити або спро-

стувати їх висновки та встановити вплив жирних добавок та ферментних препаратів на відтворювальні якості свиноматок і їх вплив на біохімічні показники крові.

Кінцевою метою дослідів стало визначення доцільності використання ферментативного препарату «Оллзайм ПТ» самостійно, або з одночасним вводом до основного раціону 2,5% соняшникової олії в конкретному товарному підприємстві.

Матеріали і методи досліджень. Науково-господарський дослід з визначення технологічної і економічної доцільності використання в раціонах свиноматок ферментного препарату фірми Оллтек – «Оллзайм ПТ» був проведений нами в умовах свиноферми ТОВ ім. Шевченка Сумського району.

Для формування груп було відібрано 20 голів свиноматок великої білої породи в останній період поросності. При формуванні груп-аналогів враховувався вік, жива маса, кількості опоросів маток.

У період досліджень тварини всіх груп отримували звичайний, прийнятий в господарстві раціон, основою якого є зернові інгредієнти, які вирощені в господарстві (% склад, за масою): пшениця – 58, ячмінь – 24, шрот соєвий – 10, макуха соняшникова – 5, вітамінно-мінеральний премікс – 1, дікальційфосфат – 1,5, кухарська сіль – 0,5. Поживність 1 кг такого корму складала 1,12 корм. од. та 155 г сирого протеїну. Раціон був збалансований та деталізований у відповідності до норм годівлі. Оцінку їх відтворювальних якостей проводили загальноприйнятими зоотехнічними методами. На початку четвертого тижня лактації у свиноматок відбиралася кров для біохімічних досліджень.

Тварин з урахуванням віку, живої маси, кількості опоросів розподілили на 4 групи по 5 голів к кожній групі (табл. 1).

Результати досліджень. Результати дослідів наведено в таблиці 2. Відомо, що застосування рослинних олій в годівлі свиней сприяє збагаченню раціонів енергією та ненасиченими жирними кислотами. Новонароджені поросята використовують жири як джерело енергії. Отримують його вони на початку постембріонального періоду виключно з молока матері, близько 60% калорійності якого забезпечують жири.

Експериментально встановлено, що за показником багатоплідності значних і достовірних міжгрупових відмінностей не виявлено. На нашу думку, застосування кормової добавки в пізній постембріональний період не впливає на стан і розвиток ембріонів у свиней. Але у поросят після народження спостерігалась реакція на зміну технології годівлі їх лактуючих матерів. Вони були

Таблиця 1

Схема науково-господарського експерименту

| Група | Призначення групи | Кількість свиноматок у групі, гол. | Умови годівлі |
|-------|-------------------|------------------------------------|--|
| I | Контрольна | 5 | Основний раціон (ОР) |
| II | Дослідна | 5 | ОР + 2,5% соняшникової олії |
| III | Дослідна | 5 | ОР + 2,5% соняшникової олії + 0,05% препарату «Оллзайм ПТ» |
| IV | Дослідна | 5 | ОР + 0,05% ферментного препарату «Оллзайм ПТ» |

Відтворювальні якості свиноматок, М±т

| Показник | Група | | | |
|---|-----------|-------------|--------------|------------|
| | I | II | III | IV |
| Багатоплідність, гол. | 10,7±0,3 | 10,8±0,4 | 10,9±0,4 | 10,7±0,2 |
| Частка мертвонароджених поросят, % | 7,4±0,2 | 5,0±0,2 | 4,0±0,1 | 5,7±0,2 |
| Маса гнізда при народженні, кг | 14,8±0,4 | 15,5±0,3 | 15,9±0,3* | 15,2±0,2 |
| Середня великоплідність, кг | 1,38 | 1,43 | 1,45 | 1,42 |
| Умовна молочність, кг | 49,7±1,1 | 54,3±1,9* | 58,6±1,5*** | 53,2±1,2* |
| Маса гнізда при відлученні ¹ , кг | 163,2±3,5 | 177,8±3,9** | 185,4±3,0*** | 172,9±3,6* |
| Збереженість поросят протягом підсисного періоду, % | 86,5 | 86,9 | 91,0 | 86,0 |

Примітка: ¹ – у перерахунку на масу у 2-місячному віці.

в середньому більш масивними у всіх дослідних групах порівняно з контрольним поголів'ям з першої групи. Додавання до основного прийнятого в господарстві раціону глибокопоросним свиноматкам або рослинного жиру, або комплексу «олія + фермент», або виключно ензимного Оллзайм ПТ засобу сприяло збільшенню середньої маси гнізда при народженні у всіх групах.

Переважування на 21-й день після народження поросят по окремих гніздам показало, що лактаційна спроможність свиноматок всіх дослідних груп достовірно більша у порівнянні з тваринами з контрольної групи. З найбільшою силою ця достовірна тенденція спостерігалась у свиноматок з третьою дослідною групою, у яких молочність в середньому на 17,9% була більше, ніж у маток в контролі. Найбільш масивними гніздами також відзначалась друга дослідна група маток з поросятами.

Основним напрямом діяльності свиноферми є репродукція поросят з наступною реалізацією. Тому відлучення проходить не в один день, а вибірково на 5-6 тиждень, а інколи і в більш пізні строки, а обрахування показника маси гнізда при відлученні проводилося шляхом перерахування реального віку відлучених поросят множенням на коефіцієнт переводу їх маси в 60 днів [4]. Отримані результати показали, що за масою гнізда у 2-місячному віці свиноматки II дослідної групи перевищували контрольних на 9 %, IV дослідної – на 6%, але найкрупніші поросята виявилися у III дослідній групі. Вони були важ-

чими за своїх контрольних однолітків на 13,6% (P>0,999). Поросята з цієї групи були також і найбільш життєздатними. Збереженість поросят-сисунів до відлучення у них склала 91%, тоді як у контрольній групі середня збереженість спостерігалась на рівні 86,5%.

Для проведення біохімічних досліджень у підсосних свиноматок відбиралась кров для біохімічних досліджень. Результати, наведені в таблиці 3, показують, що значних достовірних (P<0,95) відмінностей між дослідними групами і контрольною не встановлено. Всі показники були в межах фізіологічно допустимих нормативів. Причиною незначної тенденції зменшення вмісту загального білка у сироватки крові дослідних груп може вказувати на підсилення протеїнового обміну. У тварин з 2 і 3 дослідних груп спостерігалось підвищення відносної концентрації альбумінів, що виконують організмі транспортну функцію, в тому числі і для макро- і мікроелементів, що може свідчити про стимуляцію обміну альбумінової фракції білків. З найбільшою силою ця тенденція проявилась у свиноматок, які отримували додатково до основного раціону кормовий ензим одночасно з додаванням рослинної олії. Рівень у крові кальцію і фосфору вказує на відсутність порушень мінерального обміну у лактуючих свиноматок. Але з незначного зменшення фосфору у крові маток III і IV груп можна припустити, що кормовий ензим сприяє звільненню фосфору та інших макро- та мікроелементів в раціоні і як наслідок сприяє

Таблиця 3

Біохімічні показники крові свиноматок, які лактують (4 тиждень)

| Показники | Норма фізіологічна | Група | | | |
|------------------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | I | II | III | IV |
| Білок загальний, г/л | 70-85 | 83,7±2,6 | 82,4±2,1 | 79,8±1,9 | 80,4±2,2 |
| Альбумін, г/л | 28-47 | 33,4±1,4 | 34,2±1,2 | 35,0±1,5 | 32,8±1,3 |
| Альбумін, % | 35-45 | 40,1 | 39,3 | 43,8 | 42,0 |
| Глобулін, % | 55-65 | 59,9 | 60,7 | 56,2 | 58,0 |
| Кальцій загальний, ммоль/л | 2,8-3,2 | 2,85±0,19 | 3,14±0,12 | 3,22±0,16 | 3,05±0,11 |
| Фосфор неорганічний, ммоль/л | 1,4-2,1 | 1,65±0,07 | 1,70±0,11 | 1,59±0,09 | 1,58±0,10 |
| Глюкоза, ммоль/л | 2,5-3,9 | 3,13±0,24 | 3,05±0,17 | 3,35±0,28 | 3,20±0,25 |
| Сечовина, ммоль/л | 3,3-6,0 | 4,5±0,65 | 4,2±0,74 | 4,0±0,56 | 3,88±0,65 |
| Холестирол, ммоль/л | 1,55-2,85 | 2,10±0,13 | 1,98±0,17 | 2,15±0,15 | 1,88±0,22 |

збільшенню збереженості поросят та їх живої маси до відлучення. Дослідженнями виявлені незначні міжгрупові відмінності вуглеводного і жирового обміну, але вони залишилися в межах фізіологічних величин.

Висновки. Проаналізувавши отримані результати науково-виробничого досліджу, можна зробити висновок, що найкращий вплив на відтворювальні якості свиноматок має додавання до раціону комбінаційного комплексу кормових препаратів «олія соняшникова +кормовий фермент Оллзайм ПТ». Пояснюється це тим, що рослинні олії містять велику кількість ненасичених жирних кислот – лінолевої і ліноленової які необхідні для побудови клітин і деяких гормонів, але не можуть синтезуватись в організмі свиней. Застосування в раціонах специфічних ферментних комплексів, що розщеплюють некрохмалисті полісахариди, дозволяє значно підвищити засвоюваність з нього поживних речовин. В результаті цього рівень обмін-

ної енергії, засвоєння протеїну і амінокислот, вуглеводів істотно підвищується. Використання одночасно такої оптимальної комбінації кормових добавок обумовлює поліпшення конверсії корму за рахунок його перетравності, і, як наслідок, – позитивно впливає на покращення засвоєння корму, збільшення збереженості поросят і їх живої маси, що в цілому призводить до зниження витрат на одиницю продукції, що й підтвердив економічний аналіз результатів зоотехнічних досліджень. Додатковий щорічний дохід на фермі після впровадження у технологію годівлі свиноматок додавання до основного прийнятого в господарстві раціону соняшникової олії разом з ферментним кормовим засобом Оллзайм ПТ дозволить збільшити виробництво продукції на ділянці відтворення на 5198,8 грн. на гніздо свиноматок. Розрахунки проведені в цінах кормових засобів, закупки кормових добавок та реалізації поросят населенню на 01.11.2022 р.

Бібліографічні посилання:

1. Adeola, O., & Cowieson, A. J. (2011). Board-invited review: Opportunities and challenges in using exogenous enzymes to improve on ruminant animal production. *Journal of Animal Science*, 89(10), 3189–3218. <https://doi.org/10.2527/jas.2010-3715>
2. Araújo, W. A. G. de, Albino, L. F. T., Rostagno, H. S., Hannas, M. I., Luengas, J. A. P., Silva, F. C. de O., Carvalho, T. A., & Maia, R. C. (2014). Sunflower meal and supplementation of enzyme complex in diets for growing and finishing pigs. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 51(1), 49–59. <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.v51i1p49-59>
3. Cadogan, D. J., & Choct, M. (2015). Pattern of non-starch polysaccharide digestion along the gut of the pig: Contribution to available energy. *Animal Nutrition*, 1(3), 160–165. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2015.08.011>
4. Choct, M., Dersjant-Li, Y., McLeish, J., & Peisker, M. (2010). Soy oligosaccharides and soluble non-starch polysaccharides: a review of digestion, nutritive and anti-nutritive effects in pigs and poultry. *Asian Austral J Anim.*, 1386–1398. <https://doi.org/10.5713/ajas.2010.90222>
5. Cromwell, G. L. (2008). ASAS centennial paper: Landmark discoveries in swine nutrition in the past century. *J Anim Sci*, 87(2), 778–92. <https://doi.org/10.2527/jas.2008-1463>
6. Heyer, C. M. E., Jaworski, N. W., Page, G. I., & Zijlstra, R. T. (2022). Effect of Fiber Fermentation and Protein Digestion Kinetics on Mineral Digestion in Pigs. *Animals (Basel)*, 12(16), 2053. <https://doi.org/10.3390/ani12162053>
7. Jha, R., & Berrocoso, J. D. (2015). Review: Dietary fiber utilization and its effects on physiological functions and gut health of swine. *Animal*, 9, 1441–1452. <https://doi.org/10.1017/S1751731115000919>
8. Khalak, V. I., & Gutyj, B. V. (2022). Riven fenotipovoho proiavu hodivelno-miasnykh yakostei molodniaku svynei riznoi vnutrishnoporodnoi dyferentsiatsii za deiakomy bahatokomponentnyy pokaznykamy otsinky. [Level of phenotypic manifestation of feeding and meat qualities of young pigs of different intrabreed differentiation according to some multi-component evaluation indexes]. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 5(1), 66–70. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32718/ujvas5-1.11>
9. l'Anson, K. A., Choct, M., & Brooks, PH. (2013). Effect of feed processing and enzyme supplementation on diet digestibility and performance of male weaner pigs fed wheat-based diets in dry or liquid form. *Anim Prod Sci.*, 53, 531–539. <https://doi.org/10.1071/AN12256>
10. Lindberg, J. E. (2014). Fiber effects in nutrition and gut health in pigs. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 5(1), 2–7. <https://doi.org/10.1186/2049-1891-5-15>
11. Masey O'Neill, H. V., Smith, J. A., & Bedford, M. R. (2014). Multicarbhydrase enzymes for non-ruminants. *Asian-Australasian Journal Animal Sciences*, 27(2), 290–301. doi: 10.5713/ajas.2013.13261
12. McGlone, J. J. (2013). The Future of Pork Production in the World: Towards Sustainable, Welfare-Positive Systems. *Animals (Basel)*. 3(2), 401–15. <https://doi.org/10.3390/ani3020401>
13. Mykhalko, O. G. (2020). Vidhodivelnii yakosti svynei irlandskoho pokhodzhennia pry riznykh typakh hodivli [Fattening qualities of Irish pigs origin at different types of feeding]. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series "Livestock"*, 3(42), 52–57. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.9>
14. Nguyen, D. H., Park, J. W., & Kim, I. H. (2017). Effect of crumbled diet on growth performance, market day age and meat quality of growing-finishing pigs. *J. Appl. Anim. Res.*, 45, 396–399. <https://doi.org/10.1080/09712119.2016.1206904>
15. Nortey, T. N., Patience, J. F., Simmins, P. H., Trottier, N. L., & Zijlstra, R. T. (2007). Effects of individual or combined xylanase and phytase supplementation on energy, amino acid, and phosphorus digestibility and growth performance of grower swine fed wheat-based diets containing wheat millrun. *J Anim Sci.*, 85, 1432–1443. <https://doi.org/10.2527/jas.2006-613>
16. Novgorodska, N., & Fabiianska, O. (2022). Use of enzyme preparations in pig feeding. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 24(97), 70–75. <https://doi.org/10.32718/nlvvet-a9712>

17. O'Doherty, J. V., Venardou, B., Rattigan, R., & Sweeney, T. (2021). Feeding Marine Polysaccharides to Alleviate the Negative Effects Associated with Weaning in Pigs. *Animals (Basel)*, 11(9), 2644. <https://doi.org/10.3390/ani11092644>
18. Passos, A. A., Park, I., Ferket, P., von Heimendahl, E., & Kim, S. W. Effect of dietary supplementation of xylanase on apparent ileal digestibility of nutrients, viscosity of digesta, and intestinal morphology of growing pigs fed corn and soybean meal based diet. *Animal Nutrition*, 1(1), 19–23. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2015.02.006>
19. Patience, J. F., & Ramirez A. (2022). Invited review: strategic adoption of antibiotic-free pork production: the importance of a holistic approach. *Transl Anim Sci.*, 6(3), txac063. <https://doi.org/10.1093/tas/txac063>
20. Povod, M. H., Kondratiuk, V. M., Lykhach, V. Y., Mykhalko, O. H., Izhboldina, O. O., Povochnikov, M. H., Hutyi, B. V. (2022). Efektyvnist vykorystannia innovatsiinykh bilkovykh komponentiv u hodivli svynei [Efficiency of using innovative protein components in pig feeding]. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*, 2, 24–35. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.2.5>
21. Povod, M. H., Opara, V. O., Mykhalko, O. H., Hutyi, B. V., Chalyi, O. I., Verbelchuk, T. V., Verbelchuk, S. P., & Koberniuk, V. V. (2023). Efektyvnist vykorystannia vysokobilkovoho soniashnykovoho kontsentratu v rozvedenni svynei v umovakh promyslovoho kompleksu [Efficiency of the use of high-protein sunelower concentrate in the breeding of pigs in the conditions of the industrial complex]. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*, (4), 33–41. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.4.5>
22. Recharla, N., Kim, D., Ramani, S., Song, M., & Park, J. (2019). Dietary multi-enzyme complex improves in vitro nutrient digestibility and hind gut microbial fermentation of pigs. *PloS one*, 14(5), 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217459>
23. Selle, P. H., & Ravindran, V. (2008). Phytate-degrading enzymes in pig nutrition. *Livestock Science*, 113(2), 99–122. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2007.05.014>
24. Shurson, G. C., Hung, Y. T., Jang, J. C., & Urriola, P. E. (2021). Measures Matter-Determining the True Nutritional Physiological Value of Feed Ingredients for Swine. *Animals (Basel)*, 11(5), 1259. <https://doi.org/10.3390/ani11051259>
25. Sun, X., Piao, L., Jin, H., Nogoy, KMC., Zhang, J., Sun, B., Jin, Y., Lee, DH., Choi, SH., Smith, SB., & Li, X. (2021). Effects of dietary supplementation of glucose oxidase, catalase, or both on reproductive performance, oxidative stress, fecal microflora and apoptosis in multiparous sows. *Anim Biosci*, 35(1), 75–86. <https://doi.org/10.5713/ab.20.0839>
26. Upadhaya, S. D., Yun, H. M., & Kim, I. H. (2016). Influence of low or high-density corn and soybean meal-based diets and protease supplementation on growth performance, apparent digestibility, blood characteristics and noxious gas emission of finishing pigs. *Anim Feed Sci Tech.*, 216, 281–287 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.04.003>
27. Vahjen, W., Osswald, T., Scha'fer, K., & Simon, O. (2007). Comparison of a xylanase and a complex of non-starch polysaccharide-degrading enzymes with regard to performance and bacterial metabolism in weaned piglets. *Arch Anim Nutr.*, 61, 90–102. <https://doi.org/10.1080/17450390701203881>
28. Vyslotska, L., Gutyj, B., Khalak, V., Martyshuk, T., Todoriuk, V., Stadnytska, O., Magrelo, N., Sus, H., Vysotskyi, A., Vus, U., & Magrelo, V. (2021). The level of products of lipid peroxidation in the blood of piglets at the action feed additive "Sylimevit". *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 23(95), 154–159. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9523>
29. Willamil, J., Badiola, I., Devillard, E., Geraert, P. A., & Torrallardona, D. (2012). Wheat-barley-rye-or corn-fed growing pigs respond differently to dietary supplementation with a carbohydrase complex. *J Anim Sci.*, 90, 824–32. <https://doi.org/10.2527/jas.2010-3766>
30. Wu, Y., Zhao, J., Xu, C., Ma, N., He, T., Zhao, J., Ma, X., & Thacker, PA. (2020). Progress towards pig nutrition in the last 27 years. *J Sci Food Agric.*, 100(14), 5102–5110. <https://doi.org/10.1002/jsfa.9095>
31. Yin, F., Zhang, Z., Huang, J., & Yin, Y. (2010). Digestion rate of dietary starch affects systemic circulation of amino acids in weaned pigs. *Br J Nutr.*, 103, 1404–1412. <https://doi.org/10.1017/S0007114509993321>
32. Yin, Y. L., Baidoo, S. K., Schulze, H., & Simmins, PH. (2001). Effects of supplementing diets containing hullless barley varieties having different levels of non-starch polysaccharides with β -glucanase and xylanase on the physiological status of the gastrointestinal tract and nutrient digestibility of weaned pigs. *Livest Prod Sci.*, 71, 97–107. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00214-7](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00214-7)
33. Zhang, F., & Adeola, O. (2017). Techniques for evaluating digestibility of energy, amino acids, phosphorus, and calcium in feed ingredients for pigs. *Anim Nutr.*, 3(4), 344. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2017.06.008>
34. Zhang, Q., Widmer, G., & Tzipori, S. (2013). A pig model of the human gastrointestinal tract. *Gut Microbes*, 4(3), 193–200. <https://doi.org/10.4161/gmic.23867>

Popsui V. V., PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Opara V. O., PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Korzh O. O., PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Rubtsov I. O., PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

The use of feed enzyme in the diet of slow and sucking sows

Feed additive Allzyme PT of the leading feed company Alltech UK Ltd. is an enzyme agent for better digestibility of wheat, rye or triticale in the rations of poultry and pigs. The general effect of the use of this drug consists in the neutralization of antinutrients, the release and assimilation of additional metabolic energy, the increase of protein digestibility and the availability of amino acids, and the reduction of chyme viscosity. The use of this feed additive allows you to increase the nutritional value of cereals by 4–10%, depending on the type and grade of cereal ingredients of the diet.

Having analyzed the results of the research and production experiment, it can be concluded that the best effect on the reproductive qualities of sows has the addition to the diet of the combination complex of feed preparations "sunflower

oil + feed enzyme Allzyme PT". This is explained by the fact that vegetable oils contain a large amount of unsaturated fatty acids – linoleic and linolenic, which are necessary for building cells and some hormones, but cannot be synthesized in the body of pigs. The use in diets of specific enzyme complexes that break down non-starch polysaccharides allows to significantly increase the assimilation of nutrients from it. As a result, the level of metabolic energy, assimilation of protein and amino acids, carbohydrates increases significantly.

Having analyzed the obtained results of the research and production experiment, we can conclude that the best effect on the reproductive qualities of sows has the addition to the diet of the combination complex of feed preparations "sunflower oil + feed enzyme Allzyme PT". This is explained by the fact that vegetable oils contain a large amount of unsaturated fatty acids – linoleic and linolenic, which are necessary for the construction of cells and some hormones, but cannot be synthesized in the body of pigs. The use in diets of specific enzyme complexes that break down non-starch polysaccharides allows to significantly increase the assimilation of nutrients from it. As a result, the level of metabolic energy, assimilation of protein and amino acids, carbohydrates increases significantly.

The simultaneous use of such an optimal combination of feed additives conditions the improvement of feed conversion due to its digestibility, and, as a result, has a positive effect on improving feed assimilation, increasing the preservation of piglets and their live weight, which in general leads to a decrease in costs per unit of production, which also confirmed the economic analysis of zootechnical research results. Additional annual income on the farm after the introduction into the technology of feeding sows, the addition of sunflower oil to the main ration adopted in the farm together with the enzyme feed Allzaim PT will allow to increase the production of products in the breeding area by UAH 5198.8. on the nest of sows. Calculations were made in the prices of fodder, the purchase of feed additives and the sale of piglets to the population on November 1, 2022.

Key words: feed additive, compound feed, sow, reproductive qualities.

УКРАЇНСЬКІЙ М'ЯСНІЙ ПОРОДІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ – 30 РОКІВ: МИНУЛЕ І СУЧАСНЕ РОЗВИТКУ СЕЛЕКЦІЙНОГО ДОСЯГНЕННЯ

Почукалін Антон Євгенійович

кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с.
Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця, смт Чубинське, Україна
ORCID: 0000-0003-2280-5371
PoAnYe@ukr.net

Прийма Сергій Володимирович

науковий співробітник
Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця, смт Чубинське, Україна
ORCID: 0000-0001-9902-4325
Priymas@i.ua

Згідно Наказу № 211 від 30 липня 1993 року виповнюється 30 років з часу визначення нового селекційного досягнення у м'ясному скотарстві – української м'ясної породи великої рогатої худоби. Задля аналізу розвитку породи у часовій динаміці були використані дані кількісних та якісних показників за 20-річний період. У дослідження включені матеріали з чисельності племінних тварин, амплітуди живої маси та молочності корів, розвитку та віку відлучення молодняку, виходу телят.

На початок 2022 року за даними Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві українська м'ясна худоба представлена племінним заводом Дніпропетровської області зі загальним поголів'ям 455 голів, у тому числі 166 корів. Аналізом встановлено, що за досліджуваний період відбулося скорочення областей (з восьми до однієї), які займалися розведенням породи, племінних суб'єктів (з дев'яти до одного), а відповідно і тварин (з 3062 голів до 166 голів). Середня частка бугаїв-плідників у статеві-віковій динаміці становить 1,4 %, корів – 39,7 %, бугайців – 20,5 % та ремонтних телиць 30,3 %. У м'ясному скотарстві частка української м'ясної породи не перевищувала 11,7 %, а на початок 2022 року становила лише 2,2 %.

Про реалізацію генетичного потенціалу основних господарськи корисних ознак української м'ясної породи великої рогатої худоби можуть свідчити отримані максимальні значення показників продуктивності, а саме жива маса повновікових корів – 690 кг, молочність корів за першого і третього отелень – 277 кг та 280 кг, жива маса телиць і бугайців при народженні – 41 кг та 44 кг, середньодобовий приріст молодняку на підсисі та вирощуванні – понад 1 кг. Крім того, вихід телят на 100 корів знаходиться на рівні 90 %. Однією з складових ведення селекційної роботи у племінних стадах з породою є реалізація власних генетичних ресурсів. Так, за досліджуваний період було реалізовано 1299 бугайців та 472 телиці різних вікових груп.

Ключові слова: українська м'ясна, порода, кількісні та якісні показники, господарськи корисні ознаки, амплітуда значень, жива маса, молочність, вихід телят.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.2.6>

Вступ. Згідно Наказу № 211 від 30.07.1993 року Міністерства сільського господарства і продовольства України у 2023 році виповнюється 30 років з визнання нового селекційного досягнення у скотарстві – української м'ясної породи великої рогатої худоби з поголів'ям на час апробації у понад 18 тисяч голів (Nakaz, 1993). Структурними елементами породи є два заводські типи (лохвицько-золотоніський та головеньківський), сім (Лосося 2391, Осокора 0109, Анчара 1988, Сома 0418, Тайника 1821, Хижого 1549, Пагіна 0354) ліній та 42 родини (Zubets & Dorotiuk, 1994; Dorotiuk & Hlotova, 1994).

Моніторингові дослідження зі встановлення частки української м'ясної породи у галузі племінного м'ясного скотарства дозволяють аналізувати чисельність та проводити нагальні заходи зі збереження селекційного досягнення (Speka & Shalovylo, 2011; Suprun & Dovha, 2021; Pochukalin et al., 2015; Pochukalin, 2022).

Ряд дослідників займалися вирішенням питань оптимального рівня м'ясної продуктивності (Khmelnychy & Salohub, 2012; Kruk, 2015; Tokar, 2016; Uhnivenko,

2016; Uhnivenko & Kruk, 2016), відтворення (Uhnivenko, 2018) та деяких показників інтер'єру (Khalak et al., 2022).

Крім основних селекційних ознак у м'ясному скотарстві є шкіра та її якість. Дослідженнями В. С. Козиря зі співавторами встановлена якість шкіри бугайців української м'ясної худоби за розміром, товщиною та хімічним складом, а також її фізико-механічні властивості (Kozyr et al., 2012; Kozyr, 2016). Встановлено кількісні та якісні показники спермопродукції та патологічні форми сперматозоїдів бугаїв-плідників української м'ясної породи (Siratskyi et al., 2009; Voiko & Demchuk, 2021)

Дослідженнями О.В. Березовського та М. Л. Добрянської проведено молекулярно-генетичний аналіз української м'ясної породи за геном тиреоглобуліну, який впливає на мрамуровість м'яса (Berezovskyi & Dobrianska, 2014). Інші автори порівнювали генотипову гетерогенність з впливом статті, віку, масті та живої маси (Bodnaruk & Zhmur, 2013) та встановили рівень популяційно-генетичних параметрів господарськи корисних ознак (Nosevych, 2017).

Актуальним залишається питання збереження біоматеріалу української м'ясної породи у банку генетичних ресурсів, а також виявлення кращих (цінних) представників породи за допомогою молекулярно-генетичних методів (Корулова et al., 2013). За час існування банку було створено запас у 185 тисяч доз сперми від 68 плідників зазначеної породи та залишком у 12,3 тисячі доз від 23 бугаїв-плідників (Sydorenko, 2014; Kruhliak, 2017).

Метою дослідження було проаналізувати динаміку чисельності племінного поголів'я та встановити рівень господарськи корисних ознак української м'ясної худоби за досліджуваний період.

Матеріали і методи досліджень. За матеріалами 20-річного ведення Державного племінного реєстру (нині Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві) висвітлені основні кількісні та якісні показники з розведення української м'ясної (УМ) породи. Для аналізу використані дані щодо кількості племінних статусів, чисельності поголів'я за статеві-віковими групами та їх порівняння з даними м'ясного скотарства, амплітуди живої маси та молочності корів, розвитку та віку відлучення молодняка, виходу телят.

Результати. Оскільки українська м'ясна порода великої рогатої має особливості утримання, які властиві м'ясній худобі, то й зони розведення її обмежені територіально. Так, за досліджуваний період зазначену породу утримували у господарствах Вінницької, Дніпропетровської, Луганської, Львівської, Полтавської, Сумської, Черкаської та Чернігівської областей. Кількість племінних господарств за роками мала тенденцію до скорочення, а саме, максимальне значення – 9 стад було зареєстровано на початку 2003 та 2005 років до 1 стада Дніпропетровської області на 2022 рік (рис. 1).

Щодо племінних статусів, то у часовій динаміці відбувалась аналогічна тенденція до скорочення. Згідно Державного племінного реєстру на початку 2003 – 2013 років кількість племінних заводів досягала максимуму (4 ... 5), а потім

стабільно зменшувалась, то кількість племінних репродукторів мала відповідні значення на початку 2003 ... 2005 років з подальшим коливанням статусів.

Зі скороченням племінних суб'єктів з розведення української м'ясної породи аналогічно проходило зменшення чисельності племінних тварин. Якщо на початку 2003 році їх кількість становила понад 3 тисячі голів, то вже на початку 2022 року менше 0,5 тисячі, тобто за досліджуваний період скоротилося у 5 разів (табл. 1). Щодо кількості використаних бугаїв для відтворення маточного поголів'я, то воно мало хвилеподібний характер, і лише останні роки (2021 ... 2022) зменшилось до 5 голів. Подібна ситуація з коровами української м'ясної, де понад 9 років чисельність перевищувала 1000 голів, з коливальним спадом до 166 корів. Частка бугаїв-плідників у статеві-віковій структурі за досліджуваний період у середньому становила 1,4 % з коливаннями від 1,0 % (2003 р.) до 2,0 % (2019 р.); корів – 39,7 %, від 33 % (2020 р.) до 49 % (2004 р.); бугайців – 20,5 %, від 11 % (2005 р.) до 30 % (2017 р.) та ремонтних телиць – 30,3 %, від 17 % (2021 р.) до 54 % (2004 р.). Частка української м'ясної породи за чисельністю у загальній структурі м'ясного скотарства України у середньому становила 5,5 % з максимальним і мінімальним значеннями у 2003 та 2022 роках відповідно.

Аналізом встановлено, що господарськи корисні ознаки української м'ясної породи мають високий рівень реалізації генетичного потенціалу. Так, за 20-річний період амплітуда: живої маси при народженні становила у теличок – 20 кг ... 41 кг, бугайців – 22 кг ... 44 кг; вік відлучення телят від 90 днів до 295 днів за середньодобового приросту молодняка на підсисі – 368 г ... 1050 г та на вирощуванні – 387 г ... 1250 г (табл. 2). Не менш важливими є селекційні ознаки живої маси та молочності корів. Крайні значення середньої живої маси повновікових корів залежно від року коливаються від 410 кг до 690 кг, а молочність за перше та третє отелення відповідно 145 кг ... 277 кг та 170 кг ...

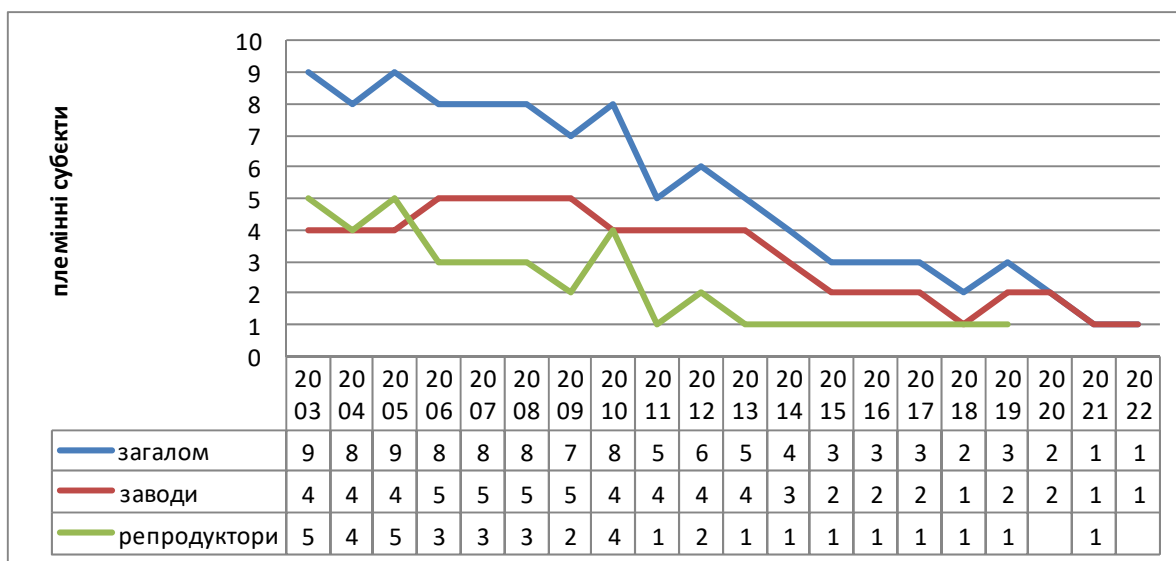


Рис. 1. Динаміка кількості та якості племінних статусів УМ породи

Чисельність племінних тварин української м'ясної породи та їх частка у загальній структурі м'ясного скотарства України

| Рік на 01.01. | Поголів'я української м'ясної породи (гол.), у тому числі: | | | | | Частка УМ у загальній структурі статеві-вікових груп м'ясного скотарства, % | | | | |
|---------------|--|--------|-------|-----------|------|---|--------|-------|-----------|------|
| | разом | бугаїв | корів | молодняк: | | разом | бугаїв | корів | молодняк: | |
| | | | | ♂ | ♀ | | | | ♂ | ♀ |
| 2003 | 3062 | 31 | 1051 | – | 1070 | 11,7 | 10,0 | 10,7 | – | 15,9 |
| 2004 | 2004 | 32 | 988 | – | 1079 | 6,5 | 7,1 | 8,3 | – | 11,6 |
| 2005 | 2698 | 32 | 1034 | 308 | 983 | 6,5 | 5,7 | 6,1 | 5,8 | 8,1 |
| 2006 | 2763 | 36 | 1106 | 458 | 965 | 5,3 | 6,4 | 4,9 | 5,8 | 6,3 |
| 2007 | 2634 | 36 | 1098 | 468 | 833 | 4,8 | 6,0 | 4,5 | 5,6 | 5,0 |
| 2008 | 2595 | 36 | 1151 | 359 | 850 | 4,5 | 6,3 | 4,6 | 4,2 | 5,0 |
| 2009 | 2444 | 37 | 1125 | 403 | 766 | 4,5 | 6,2 | 4,7 | 4,9 | 5,1 |
| 2010 | 2733 | 41 | 1135 | 415 | 930 | 5,0 | 6,2 | 4,6 | 5,3 | 5,7 |
| 2011 | 2400 | 35 | 1015 | 427 | 743 | 5,0 | 5,7 | 4,6 | 6,5 | 5,4 |
| 2012 | 2291 | 37 | 1045 | 431 | 605 | 5,1 | 7,1 | 5,0 | 7,9 | 4,3 |
| 2013 | 2304 | 36 | 934 | 448 | 679 | 5,3 | 7,4 | 4,8 | 7,4 | 4,8 |
| 2014 | 1970 | 31 | 831 | 396 | 584 | 5,2 | 8,0 | 5,0 | 7,1 | 4,5 |
| 2015 | 1782 | 26 | 668 | 525 | 506 | 5,7 | 8,4 | 4,7 | 13,1 | 5,0 |
| 2016 | 1824 | 27 | 665 | 523 | 436 | 5,9 | 8,6 | 5,1 | 9,4 | 4,6 |
| 2017 | 1918 | 32 | 683 | 585 | 522 | 6,5 | 7,9 | 6,3 | 11,6 | 5,9 |
| 2018 | 767 | 11 | 259 | 163 | 193 | 3,2 | 4,0 | 2,5 | 3,7 | 2,7 |
| 2019 | 2061 | 41 | 741 | 607 | 530 | 7,5 | 12,2 | 6,6 | 11,6 | 6,5 |
| 2020 | 1977 | 31 | 660 | 554 | 539 | 7,7 | 10,5 | 6,2 | 12,2 | 7,2 |
| 2021 | 630 | 7 | 240 | 115 | 108 | 2,7 | 2,6 | 2,4 | 2,8 | 1,6 |
| 2022 | 455 | 5 | 166 | 76 | 116 | 2,2 | 1,9 | 2,0 | 1,9 | 1,9 |

Амплітуда господарськи корисних ознак української м'ясної породи у часовій динаміці

| Рік на 01.01. | Жива маса корів, кг | Молочність корів, кг: за | | Середньодобовий приріст, г | |
|---------------|---------------------|--------------------------|----------------|----------------------------|----------------|
| | | перше отелення | третє отелення | на підсисі | на вирощуванні |
| 2003 | 553...623 | 155...214 | 175...226 | 580...1050 | 462...839 |
| 2004 | 410...623 | 192...210 | 205...226 | 530...850 | 390...800 |
| 2005 | 530...620 | 190...220 | 190...230 | 610...860 | 424...700 |
| 2006 | 510...632 | 190...220 | 190...230 | 615...860 | 433...705 |
| 2007 | 510...632 | 192...220 | 211...227 | 560...860 | 547...710 |
| 2008 | 480...627 | 190...220 | 192...230 | 611...904 | 403...799 |
| 2009 | 510...622 | 190...230 | 212...240 | 630...980 | 427...918 |
| 2010 | 520...620 | 165...230 | 170...241 | 368...924 | 387...900 |
| 2011 | 520...620 | 212...230 | 220...246 | 820...1000 | 527...900 |
| 2012 | 490...620 | 214...240 | 220...255 | 635...926 | 583...879 |
| 2013 | 569...620 | 216...230 | 221...240 | 728...900 | 604 |
| 2014 | 540...620 | 230...277 | 222...250 | 750...922 | 720...877 |
| 2015 | 455...584 | 217...260 | 222...280 | 850...1005 | 750...970 |
| 2016 | 450...584 | 210...240 | 222...248 | 850...1007 | 800...995 |
| 2017 | 576...584 | 217...240 | 222...249 | 924...1009 | 896...996 |
| 2018 | 470...579 | 212...215 | 221 | 800...926 | 850...894 |
| 2019 | 455...591 | 212...241 | 220...240 | 750...927 | 850...1250 |
| 2020 | 576...610 | 214...241 | 220...240 | 850...928 | 898...1250 |
| 2021 | 574...690 | 145...212 | 218 | 930...982 | 898...1200 |
| 2022 | 568 | 210 | 216 | 926 | 897 |

280 кг. Щодо виходу телят на 100 корів, то ліміт цього показника знаходився на рівні 61 % ... 90 %.

Однією з головних умов ведення селекційної роботи у племінних заводах і репродукторах є наявність і реалізація генетичного матеріалу через молодняк з високим потенціалом продуктивних ознак. За досліджуваній період було реалізовано 1299 бугайців та 472 телички, у той час як наявне поголів'я для реалізації становило 2956 голів, у тому числі 1515 теличок.

Висновки. Українська м'ясна порода великої рогатої худоби – перша порода м'ясного

напрямку продуктивності на час апробації і затвердження буда досить чисельною і структурованою за основними елементами (типами, лініями, родинами). У подальшому відбувається скорочення її активної, або племінної частини з 11,7 % до 2,2 %. Аналогічні зміни відбулися за кількістю племінних суб'єктів, чисельності поголів'я, у тому числі корів. За рівнем господарськи корисних ознак порода має хвилеподібність середніх значень, оскільки реалізація генетичного потенціалу, на наш погляд залежить від технологій утримання і годівлі.

Бібліографічні посилання:

1. Berezovskyi, O. V., Dobrianska, M. L. (2014). Otsinka polimorfizmu gena tyreoglobulinu v riznykh porid velykoi rohatoi khudoby molochnoho ta miasnoho napriamu produktyvnosti [Evaluation of thyroglobulin gene polymorphism in different breeds of dairy and meat productivity cattle] *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriya «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnystva»*. no. 202. pp. 18–24 (in Ukrainian).
2. Bodnaruk, V. Ye., Zhmur, A. Y. (2013). Analiz henetychnoi minlyvosti ukraïnskoi miasnoi porody velykoi rohatoi khudoby [Analysis of genetic variability of the Ukrainian meat breed of cattle]. *Naukovyi visnyk LNAVМ imeni S.Z. Hzhyt'skoho*. Lviv. 15. no. 3(57). 3. pp. 3–7 (in Ukrainian).
3. Boiko, O. V., Demchuk, S. Yu. (2021). Fenotypova minlyvist oznak spermoproduktyvnosti buhaiv-plidnykiv riznoho napriamu produktyvnosti. [Phenotypic variability of sperm productivity traits of breeding bulls of different productivity directions]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. Kyiv. no. 62. pp. 130–135 DOI:<https://doi.org/10.31073/abg.62.17> (in Ukrainian).
4. Dorotiuk, E. M., Hlotova, H. A. (1994). Holovenkivskiy zavodskiy typ ukraïnskoi miasnoi porody velykoi rohatoi khudoby [Golovenkiv local type of Ukrainian meat breed of cattle]. *Molochno-miasne skotarstvo*. no. 85. pp. 38–43 (in Ukrainian).
5. Khalak, V. I., Hutyi, B. V., Denysiuk, O. V. (2022). Deiaki pokaznyky interieru ta produktyvnist molodniaku velykoi rohatoi khudoby miasnykh porid [Some indicators of interiority and productivity of young beef cattle]. *Naukovyi visnyk LNAVМ imeni S.Z. Hzhyt'skoho*. Lviv. 24. no. 96. pp. 131–138. DOI:[10.32718/nvlvet-a9618](https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9618) (in Ukrainian).
6. Khmelnychi, L. M., Salohub, A. M. (2012). Zabiini yakosti buhaisiv spetsializovanykh miasnykh porid Sum'skoho rehionu [Slaughter qualities of specialized beef cattle of the Sumy region]. *Tavriiskiy naukovyi visnyk*. no. 78. 1:2. pp. 251–256 (in Ukrainian).
7. Kopylova, K. V., Shelov, A. V., Berezovskyi, O. V., Kopylov, K. V., Rossokha, V. I. (2013). Henetychna struktura riznykh porid velykoi rohatoi khudoby za molekuliarno-henetychnymy markeramy [Genetic structure of different breeds of cattle according to molecular genetic markers]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten IT NAAN. Kharkiv*. no. 110. pp. 76–83 (in Ukrainian).
8. Kozyr, V. S., Gekkiev, A. D., Gogitidze, V. V. (2012). Fiziko-tehnologicheskie svojstva shkur bychkov myasnykh porod v usloviyah stepnoj zony Ukrainy [Physico-technological properties of the hides of bulls of meat breeds in the conditions of the steppe zone of Ukraine]. *Visnyk agrarnoyi nauki Prichornomor'ya*. no. 7(70). 2:2. pp. 88–92 (in Ukrainian).
9. Kozyr, V. S. (2016). Kachestvo shkur bychkov myasnykh i kombinirovannykh porod v usloviyah stepnoj zony Ukrainy [The quality of the skins of bulls of meat and combined breeds in the conditions of the steppe zone of Ukraine]. *Rozvedennia i genetika tvarin*. no. 51. pp. 73–78 (in Ukrainian).
10. Kruhliak, A. P. (2017). Bank henetychnykh resursiv – osnova stvorennia, rozvytku novykh ta zberezhenia malochyselnykh porid [The bank of genetic resources is the basis for the creation, development of new and preservation of small breeds]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. no. 53. pp. 43–50 (in Ukrainian).
11. Kruk, O. (2015). Miasna produktyvnist bychkiv ukraïnskoi miasnoi porody [Meat productivity of steers of the Ukrainian meat breed of cattle]. *Tvarynnystvo Ukrainy*. 2015. no. 1-2. pp. 5–8 (in Ukrainian).
12. Nakaz № 211 vid 30.07.1993 roku Ministerstva sil'skoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy «Pro vyvedennia ukraïnskoi miasnoi porody velykoi rohatoi khudoby» [About the breeding of the Ukrainian meat breed of cattle]. 13. (in Ukrainian).
13. Nosevych, D. K. (2017). Henotypovi parametry doboru koriv ukraïnskoi miasnoi porody [Genotypic parameters of selection of Ukrainian meat breed of cattle]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriya «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnystva»*. Kyiv. no. 271. pp. 126–133 (in Ukrainian).
14. Pochukalin, A. Ye. (2022). Stan tvarynnystva Ukrainy: monitorynh za 2021 rik [The state of livestock breeding in Ukraine: monitoring for 2021]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. Kyiv. no. 64. pp. 69–83. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.64.07> (in Ukrainian).
15. Pochukalin, A. Ye., Reznikova, Yu. M., Priyma, S. V. (2015). Comparative characteristics of domestic beef breeds and their initial genotypes by economical valuable traits. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. no. 49. pp. 134–140 (in Ukrainian).
16. Siratskyi, I. Z., Fedorovych, Ie. I., Huziev, I. V., Boiko, O. V., Fedorovych, V. V. (2009). Spermoproduktyvnist buhaiv-plidnykiv riznykh miasnykh porid Ukrainy [Sperm productivity of breeder bulls of different meat breeds of Ukraine]. *Visnyk Sum'skoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnystvo»*. no. 10(16). 2009. pp. 104–107 (in Ukrainian).
17. Speka, S. S., Shalovylo, S. H., Boiko, A. O. (2011). Stan haluzi miasnoho skotarstva ta obgruntuvannia dotsilnosti stvorennia krupnogo typu v poliskii miasnii porodi [The state of the meat cattle breeding industry and justification

of the feasibility of creating a large type in the Polish meat breed]. *Naukovyi visnyk LNAVМ imeni S. Z. Hzhyskoho*. Lviv. 13. no. 4(50). 3. pp. 301–305 (in Ukrainian).

18. Suprun, I. O., Dovha, O. O. (2021). Dynamika plemynnoho miasnoho skotarstva v Ukraini [Dynamics of tribal meat cattle breeding in Ukraine]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii «Tvarynnytstvo»*. 2021. no. 1(44) pp. 92–97 DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.13> (in Ukrainian).

19. Sydorenko, O. V. (2014). Kharakterystyka henetychnoho materialu plidnykiv velykoi rohatoi khudoby, yakyi zberihaietsia u banku henetychnykh resursiv tvaryn IRHT NAAN [Characteristics of the genetic material of cattle breeders stored in the bank of animal genetic resources of the IRGT of the National Academy of Sciences]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Serii «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva»*. no. 202. pp. 71–77 (in Ukrainian).

20. Tokar, Yu. I. (2016). Miasna produktyvnist buhaisiv za riznoi shvydkosti rostu [Meat productivity of bulls at different growth rates]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Serii «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva»*. Kyiv. no. 250. pp. 195–200 (in Ukrainian).

21. Uhnivenko, A. M. (2016). Morfolohichni sklad piv tush buhaisiv ukrainskoi miasnoi porody za anatomichnymy chastynamy [Morphological composition of half-carcasses of the Ukrainian meat breed bulls by anatomical parts]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Serii «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva»*. Kyiv. no. 236. pp. 295–299 (in Ukrainian).

22. Uhnivenko, A. M. (2018). Zberezhenist miasnykh teliat na osnovi factory, shcho vplyvaiut na nei [Conservation of meat calves based on factors affecting it]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Serii «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva»*. Kyiv. no. 289. pp. 71–76 (in Ukrainian).

23. Uhnivenko, A. M., Kruk, O. P. (2016). Otsiniuvannia miasnoi produktyvnosti buhaisiv zalezno vid viku pered zaboiem [Evaluation of meat productivity of bulls depending on the age before slaughter]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Serii «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva»*. Kyiv. no. 236. pp. 354–361 (in Ukrainian).

24. Zubets, M. V., Dorotiuik, E. M. (1994). Ukrainska miasna poroda velykoi rohatoi khudoby [Ukrainian meat breed of cattle]. *Visnyk ahrarnoi nauky*. no. 5. pp. 49–60 (in Ukrainian).

Pochukalin A. Ye., PhD of Agricultural Sciences, Senior Research Officer, Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M. V. Zubets of NAAS, Chubynske, Ukraine

Pryima S. V., Research Officer, Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M. V. Zubets of NAAS, Chubynske, Ukraine

Ukrainian meat breed of cattle – 30 years: past and present development of breeding achievement

According to Order No. 211 of July 30, 1993, 30 years have passed since the definition of a new breeding achievement in meat breeding – the Ukrainian meat breed of cattle. In order to analyze the development of the breed in time dynamics, the data of quantitative and qualitative indicators for a 20-year period were used. The study includes materials on the number of breeding animals, the amplitude of live weight and milkiness of cows, the development and age of weaning of young animals, and number of calves.

As of the beginning of 2022, according to the State Register of Breeding Subjects in Livestock Breeding, Ukrainian beef cattle breed are represented by a breeding herd of the Dnipropetrovsk region with a total population of 455 heads, including 166 cows. The analysis was established that during the studied period there was a decrease in regions (from eight to one) engaged in breeding the breed, breeding subjects (from nine to one), and, accordingly, animals (from 3,062 heads to 166 heads). The average share of breeding bulls in the sex-age dynamics is 1,4%, cows – 39,7%, bulls – 20,5% and repair heifers 30,3%. In beef cattle breeding, the share of Ukrainian meat breeds did not exceed 11,7%, and by the beginning of 2022 it was only 2,2%.

The realization of the genetic potential of the main economically useful traits of the Ukrainian meat breed of cattle can be evidenced by the obtained maximum values of productivity indicators, namely the live weight of adult cows – 690 kg, the milkiness of cows during the first and third calving – 277 kg and 280 kg, live weight of heifers and bulls at birth – 41 kg and 44 kg, the average daily gain of young calves at suckling and rearing – more than 1 kg. In addition, the yield of calves per 100 cows is at the level of 90%. One of the components of breeding work in breeding herds with the breed is the realization of own genetic resources. Thus, 1,299 bulls and 472 heifers of various age groups were sold during the research period.

Key words: Ukrainian meat, breed, quantitative and qualitative indicators, economically useful traits, amplitude of values, live weight, milkiness, number of calves.

ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНИХ ОДИНИЦЬ НА ПОКАЗНИКИ РОСТУ І ФОРМУВАННЯ ЕКСТЕР'ЄРУ У ТЕЛИЦЬ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

Рубцов Ігор Олександрович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-7591-5905
rubtsov_igor68@ukr.net

Попсуй В'ячеслав Васильович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-3487-0923
vvp72@ukr.net

Корж Ольга Василівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-9134-5148
korg.olga@ukr.net

Опара Віктор Олексійович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-8917-4423
vopara@ukr.net

При створенні і подальшому удосконаленні молочних порід худоби в сучасних умовах активно використовується метод розведення за лініями, який обов'язково потрібен для створення певної структури кожної породи. Це дає можливість забезпечувати її розвиток. У породах, які мають широкий ареал міститься значно більше генеалогічних одиниць ніж у зональних і локальних. Це походження суттєво впливає на генотип тварин і у подальшому формуванню його фенотипу. Тому нашим завданням було дослідити особливості росту, розвитку і формуванню екстер'єру в умовах господарства високого технологічного рівня. В результаті проведення досліджень було встановлено, що на показники росту і розвитку в різні вікові періоди мали вплив генотипові походження, а саме належність до певної генеалогічної одиниці. Так найбільший приріст за весь період вирощування спостерігалася у тварин лінії Валіанта 1650417315, другий за рангом мали тварини лінії Чифі 1427381, третій – Белла 166736674, четвертий – Елевейшна 1491007 і останній Старбака 352790. В останній період наших спостережень природи значно уповільнюється по всім дослідним групам. Так по групі тварин л. Валіанта 1650447315 це зниження становило 161,0 г, л. Белла 166736674 – 163,8 г, л. Чифа 1427381 – 148,6 г, л. Елевейшна 1491007 – 124,7 г та л. Старбака 352790 – 175,1 г. При порівнянні основних промірів ремонтних телиць різних генеалогічних формувань встановлено, що за висотою в холці переважали тварини л. Старбака 352790. Ця перевага становила від 1,0 до 4,0 см з вірогідною перевагою над групами Белла 166736674 ($P>0,99$) та Чифа 1427381 ($P>0,999$). За глибиною грудей перевага спостерігалась у тварин л. Валіанта 1650417315. Вона становила 0,9 см над тваринами групи Белла 166736674, 0,7 см л. Чифа 1427381, 0,6 см л. Елевейшна 1491007 та 2,1 см л. Старбака 352790 ($P>0,999$). Ремонтні телички української чорно-рябої молочної породи в різних генеалогічних одиниць умовах ПОСП хлібороб мали достатньо інтенсивні показники середньодобових приростів, які змогли забезпечити живу масу у 18 місяців на рівні 420–440 кг в залежності від групи. Між групами спостерігались відмінності за показниками абсолютних, добових та відносних приростів.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, проміри, індекси, екстер'єр.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.2.7>

Важливим заходом удосконалення і створення нових високопродуктивних порід і стад худоби є розведення за лініями. Успіх в цій роботі визначається створенням необхідної структури, шляхом утворення декількох заводських ліній. Розведення худоби за лініями є одним із основних методів роботи з породою, так як вона має складну структуру, яку необхідно постійно штучно підтримувати. Це забезпечує постійний рух і прогрес у породі (Rubtsov, 2021; Sklyarenko, 2018).

Для удосконалення усіх порід і типів великої рогатої худоби в Україні використовували бугаїв різних порід найчастіше імпоротної селекції, і на жаль в обмеженій кількості вітчизняної селекції.

Характерною ознакою новостворених стад української чорно-рябої молочної породи є багатолінійність, що в наступні роки при подальшій селекційній роботі потребує оптимізації ліній, оскільки останні створюють внутрішню структуру породи, запобігають безсистемному інбридингу

(Mankovskiy, 2009; Khmel'nychyu, 2012; Khmel'nychyu, L. M. 2005).

Деякі автори пропонують виділяти найбільш цінні лінії і допускають можливість їх скорочення у породі до 6–8, що дає можливість на їх думку здійснювати племінну роботу з групами, які походять від провідних бугаїв-поліпшувачів, але кожна з таких ліній не повинна бути повністю ізольована від інших.

В процесі сучасної селекційно-племінної роботи з молочними і комбінованими породами великої рогатої худоби основне направлення спрямоване в першу чергу на подальше підвищення їх молочної продуктивності, покращення якості отриманого від тварин молока, консолідації за типом будови тіла і основними господарськи корисними ознаками, в першу чергу це стосується поліпшення відтворної функції. Тому що якісний ремонт стада, належне направлене вирощування та оцінка молодняку можуть бути головними попередниками, які будуть сприяти в першу чергу підвищенню генетичного потенціалу молочності, вмісту білка і жиру в молоці. Засновники вітчизняної зоотехнічної науки доказали, що спрямоване вирощування молодняку великої рогатої худоби на практиці неможливе без чітких знань закономірностей його росту і розвитку. При цьому необхідно чітко визначити і забезпечувати протягом всього періоду середньодобові прирости до 6-місячного віку не менше 750–900 г, з 6 до 12 міс. – 700–800 г і старших – 600–700 г в залежності від породи, а за весь період розвитку – не менше 750 г (Bazyshyna, 201; Kochuk-Yashchenko, 2015; Lytvynenko, 2010). Показники росту і розвитку кожної окремої тварини має значний вплив на формування подальшої молочної продуктивності (Kochuk-Yashchenko, 2015; Pidpala et al., 2011, Skliarenko & Bratushka, 2012; Chernyavskaya et al., 2017) та залежить від двох багатьох факторів як генетичних – породи, породності, спадкових задатків батьків, в тому числі їх лінійного походження та ін., а також факторів зовнішнього середовища – годівлі, утримання, кратності доїння та ін. (Kuziv, M, 2013; Ladyka & Khmelnychyu, 2017; Khmelnychyu & Loboda, 2014).

Тому, на нашу думку, вивченню одному з важливих генетичних факторів, як генеалогічне походження, треба приділити більшої уваги, особливо це стосується передових господарств з виробництва високоякісної молочної продукції.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились у ПОСП (приватне орендне сільськогосподарське підприємство) «Хдїбороб» Ічнянської громади Чернігівської області. При загально високому зоотехнічному рівні. Так продуктивність за 2022 рік склала понад 8759 кг на фуражну корову і добовими приростами в межах 750 г. Об'єктом досліджень були ремонтні телички української чорно-рябої молочної порід (2019–2020 років народження).

Визначення основних показників росту і екстер'єру проводили класичними зоотехнічними методиками шляхом контрольних зважувань в різні вікові періоди від народження до 18 місяців, а також взяття промірів (за Е.Я. Борисенко 1966, Н.А. Кравченко 1963) з подальшим розрахунком добових та відносних приростів, та розрахунком індексів будови тіла. Всі тварини були поділені на 5 груп в залежності від лінійного походження

при загальній кількості 213 голів. Утримувались в подібних умовах утримання і були клінічно здорові протягом періоду вирощування

Біометричну обробку результатів проводили за загальноприйнятою методикою (Плохинського М.О., 1969 р.),

Результати досліджень. В різні вікові періоди окремі органи і тканини мають неоднакові показники напруженості росту і при незадовільній годівлі у утриманні в першу чергу страждають ті, які в цей період повинні були більш інтенсивно розвиватись. В перші періоди це кістяк, м'язи і кишково-шлунковий тракт, а у подальшому це органи відтворення. Тому головним завданням направленою вирощування ремонтного молодняку – це постійне забезпечення сталого рівня годівлі, задовільними умовами утримання, які б максимально задовільнили фізіологічні потреби тварини. Це дає можливість досягти господарської зрілості в оптимально короткій термін і без завдання шкоди для здоров'я тварин при достатньо ранньому заплідненні.

Динаміка живої маси ремонтних телиць української чорно-рябої молочної породи різних генеалогічних одиниць ПОСП «Хдїбороб» представлені в таблиці 1.

При аналізі отриманих результатів встановлено, що при народженні коливання живої маси були в межах від 33,1 кг л. Старбака 352790 до 34,4 кг у телиць л. Чифа 1427381. Вірогідної різниці між показниками за цей період не встановлено.

У віці 3 місяців також мінімальна жива маса спостерігалась у телиць л. Старбака 352790. Це єдина група в якій в цей період маса знаходилась нижче 100 кг. Тварини даної групи поступалися решткам груп Валіанта 16504147315 на 8,0 кг ($P>0,99$), Белла 166736674 – 3,5 кг, Чифа 1427381 – 5,9 кг ($P>0,95$), Елевейшна 1491007 – 4,0 кг.

У піврічному віці тенденція попередніх періодів також зберіглась. Нижчу живу масу мали також телиці л. Старбака 352790. Перевага становила від 7,3 до 13,7 кг з вірогідною перевагою тільки у лінії Валіанта 16504147315 ($P>0,95$). У 9 місяців ця тенденція зберіглась

У 12-ти місячному віці ми спостерігаємо децю вирівнювання за живою масою. Вірогідних різниць між групами вже не виявлено. У тварин групи Валіанта 16504147315 та Чифа 1427381 спостерігаються вже однакові показники. До 18-ти місячного віку всі тварини досягли живої маси вище 400 кг. В господарстві останні роки прийнято проводити перше осіменіння при досягненні живої маси 360–370 кг тобто у 15–16 місячному віці, що вважається більш економічно доцільним у зв'язку з суттєвими витратами на вирощування ремонтних телиць.

Абсолютні прирости по групах становили: Валіанта 16504147315 – 409,3 кг; Белла 166736674 – 399,9 кг; Чифа 1427381 – 406,8 кг; Елевейшна 1491007 – 398,8; Старбака 352790 – 386,6.

Аналіз добових приростів у дослідних тварин показав, що найбільші добові прирости спостерігались у ремонтних телиць в перші вікові періоди, а саме від народження до шести місяців. Так до трьох місячного віку найбільші прирости спостерігались у тварин л. Валіанта 16504147315 – 822,2 г, найнижчі у л. Старбака – 741,1 г ($P>0,99$). По решті груп прирости становили від

Жива маса телиць української чорно-рябої молочної породи різних ліній, кг ($M \pm m$)

| Періоди | Лінії | | | | |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| | Валіанта 16504147315 (n=71) | Белла 166736674 (n=27) | Чифа 1427381 (n=81) | Елевейшна 1491007 (n=18) | Старбака 352790 (n=16) |
| При народженні | 33,8±0,55 | 34,3±0,61 | 34,4±0,42 | 33,6±0,72 | 33,1±0,78 |
| 3 місяці | 107,8±1,51 | 103,3±2,12 | 105,7±1,23 | 103,8±2,63 | 99,8±2,57 |
| 6 місяців | 181,0±2,75 | 175,2±3,14 | 177,4±2,02 | 174,6±4,93 | 167,3±4,15 |
| 9 місяців | 255,0±3,06 | 245,3±4,25 | 254,6±2,97 | 252,0±5,49 | 238,3±6,95 |
| 12 місяців | 325,2±4,19 | 323,1±4,65 | 325,2±3,32 | 319,6±5,85 | 316,7±7,45 |
| 18 місяців | 443,1±4,48 | 434,2±5,34 | 441,2±4,32 | 432,4±6,29 | 419,7±8,29 |
| Добовий приріст, г | | | | | |
| 0-3 | 822,2±16,31 | 766,7±18,91 | 792,2±13,65 | 780,0±23,55 | 741,1±22,24 |
| 0-6 | 808,8±14,34 | 774,3±16,05 | 785,7± 11,06 | 744,5± 17,36 | 737,7± 25,21 |
| 0-12 | 798,7±11,29 | 791,2±18,53 | 796,7± 9,10 | 783,6± 17,12 | 777,1± 20,80 |
| 0-18 | 758,1±11,37 | 740,5± 18,41 | 753,7± 9,69 | 738,5± 19,14 | 715,4± 20,62 |
| 6-12 | 792,9±12,95 | 812,4±16,34 | 812,1± 10,54 | 796,9± 19,26 | 820,1± 21,78 |
| 6-18 | 718,3±12,51 | 709,3±14,95 | 722,5± 10,91 | 706,7±18,78 | 691,8± 20,04 |
| 12-18 | 647,8±12,32 | 610,5±12,6 | 637,1± 7,39 | 619,8± 19,31 | 566,0± 17,51 |
| Відносний приріст, % | | | | | |
| 0-3 | 104,5±2,04 | 100,3±2,49 | 101,8±1,73 | 102,2±2,95 | 100,4±3,00 |
| 0-6 | 136,5±2,65 | 134,5±3,23 | 134,8±2,25 | 135,4±3,84 | 133,9±3,91 |
| 0-12 | 162,3±3,26 | 161,6±3,98 | 161,7±2,77 | 161,9±4,72 | 162,1±4,73 |
| 0-18 | 171,6±3,47 | 170,7±4,23 | 171,1±2,94 | 171,2±5,02 | 170,7±5,06 |
| 6-12 | 56,9±1,14 | 59,3±1,47 | 58,8±1,01 | 58,7±1,71 | 61,7±1,83 |
| 6-18 | 83,9±1,63 | 85,0±2,12 | 85,3±1,47 | 84,9±2,51 | 86,0±2,58 |
| 12-18 | 30,7±0,61 | 29,3±0,72 | 30,3±0,52 | 30,0±0,89 | 27,9±0,84 |

766,7 до 792, 2 г. До шести місяців прирости по чотирьом групам тварин дещо уповільнились, але незначно це зниження було на рівні 2,0 %. А по групі Белла 166736674 просліджується незначне підвищення в межах 1,0 %, але всі ці різниці були невірогідними.

Від 6 до 12 місяців дещо уповільнився приріст у тієї групи, яка на першому етапі мала передові позиції. Але в групах нижчими за ранг в цей період навпаки відбулося підвищення добових прирости. Це в першу чергу стосується тварин груп Белла 166736674, Чифа 1427381 та Старбака 352790, у яких в цей період були досягнуті прирости більше ніж 800 г. Це можна пояснити тим, що тварини даних груп дещо краще адаптувались і пристосувались до рослинних кормів при переході з молочного періоду.

В останній період наших спостережень прирости значно уповільнюються по всім дослідним групам. Так по групі тварин л. Валіанта 1650447315 це зниження становило 161,0 г, л. Белла 166736674 – 163,8 г, л. Чифа 1427381 – 148,6 г, л. Елевейшна 1491007 – 124,7 г та л. Старбака 352790 – 175,1 г.

Слід відзначити, що найбільший приріст за весь період вирощування спостерігалася у тварин лінії Валіанта 1650417315, другий за рангом мали тварини лінії Чифи 1427381, третій – Белла 166736674, четвертий – Елевейшна 1491007 і останній Старбака 352790.

Показники відносного приросту також незначно відізнялись по групам. Так від народження до 3 місяців колювання були від 100,4 до 104,5 %, до 6 місяців -133,9

до 136,5 %, до 12 місяців 161,6 до 162,3 % до 18 місяців 170,7 до 171,6 %, від 6 до 12 місяців 56,9 до 61,7 %, від 12 до 18 місяців 27,9 до 30,7 %, але в більшості випадків ці різниці були невірогідними.

Таким чином, розвиток тварин був досить динамічним. У всі вікові періоди ремонтні телиці мали перевагу над показниками стандарту породи, але слід зазначити, що ці стандарти на нашу думку вже застаріли, тому що були затверджені ще у 2003 році.

Вплив генеалогічного походження на розвиток екстер'єру і конституції тварин української чорно-рябої молочної породи від народження до 18 місяців надано в таблиці 2.

При порівнянні основних промірів ремонтних телиць різних генеалогічних формувань встановлено, що за висотою в холці переважали тварини л. Старбака 352790. Ця перевага становила від 1,0 до 4,0 см з вірогідною перевагою над групами Белла 166736674 ($P > 0,99$) та Чифа 1427381 ($P > 0,999$).

За глибиною грудей перевага спостерігалась у тварин л. Валіанта 16504147315. Вона становила 0,9 см над тваринами групи Белла 166736674, 0,7 см л. Чифа 1427381, 0,6 см л. Елевейшна 1491007 та 2,1 см л. Старбака 352790 ($P > 0,999$).

Найбільшу ширину грудей і маклаків мали тварини л. Старбака 352790, але при цьому були коротшими на 2,7 – 4,3 см ($P > 0,99 - 0,999$). Між іншими групами суттєвої відмінності не встановлено.

Проміри і індекси будови тіла телиць української чорно-рябої молочної породи різних ліній у віковій динаміці, см (M±m)

| Проміри | Валіанта 16504147315 (n=71) | Белла 166736674 (n=27) | Чифа 1427381 (n=81) | Елевейшна 1491007 (n=18) | Старбака 352790 (n=16) |
|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 6 місяців | | | | | |
| Висота в холці | 111,5±0,58 | 110,0±0,26 | 108,8±0,50 | 111,8±1,37 | 112,8±1,13 |
| Глибина грудей | 55,2±0,38 | 54,3±0,42 | 54,5±0,28 | 54,6±0,51 | 53,1±0,91 |
| Ширина грудей | 32,7±0,32 | 32,1±0,41 | 31,9±0,33 | 32,2±0,75 | 33,1±0,54 |
| Навкісна довжина тулуба | 116,7±0,54 | 115,3±0,62 | 115,7±0,50 | 115,1±0,87 | 112,4±1,46 |
| Ширина в маклаках | 33,0±0,28 | 32,8±0,32 | 32,7±0,23 | 32,3±0,50 | 33,6±0,71 |
| Обхват грудей | 134,0±0,58 | 131,2±0,75 | 132,7±0,57 | 130,6±1,54 | 129,1±1,12 |
| Обхват п'ястка | 13,80±0,12 | 13,61±0,15 | 13,49±0,08 | 13,48±0,23 | 14,0±0,29 |
| 12 місяців | | | | | |
| Висота в холці | 124,9±0,23 | 124,0±0,26 | 123,9±0,19 | 124,9±0,34 | 123,4±0,68 |
| Глибина грудей | 65,4±0,31 | 64,5±0,45 | 63,7±0,31 | 64,2±0,71 | 64,2±0,77 |
| Ширина грудей | 40,0±0,28 | 39,4±0,32 | 39,1±0,22 | 38,8±0,55 | 39,2±0,67 |
| Навкісна довжина тулуба | 130,1±0,44 | 129,5±0,52 | 128,9±0,25 | 127,5±0,64 | 130,7±0,85 |
| Ширина в маклаках | 40,9±0,40 | 40,5±0,48 | 40,4±0,32 | 39,7±0,88 | 40,8±0,74 |
| Обхват грудей | 155,3±0,72 | 155,1±0,86 | 155,8±0,50 | 153,2±1,29 | 151,3±0,92 |
| Обхват п'ястка | 17,65±0,14 | 17,60±0,16 | 17,52±0,11 | 17,52±0,33 | 17,90±0,26 |
| 18 місяців | | | | | |
| Висота в холці | 130,8±0,29 | 129,6±0,29 | 129,5±0,21 | 130,0±0,40 | 129,1±0,75 |
| Глибина грудей | 69,5±0,39 | 69,0±0,51 | 68,6±0,35 | 68,8±0,85 | 68,9±0,88 |
| Ширина грудей | 43,1±0,35 | 42,2±0,35 | 42,0±0,25 | 41,9±0,65 | 42,4±0,75 |
| Навкісна довжина тулуба | 147,9±0,52 | 146,5±0,61 | 145,9±0,32 | 146,0±0,79 | 146,9±0,98 |
| Ширина в маклаках | 44,9±0,48 | 44,2±0,55 | 44,0±0,38 | 43,6±1,02 | 44,6±0,85 |
| Обхват грудей | 184,1±0,85 | 182,0±1,05 | 183,1±0,58 | 180,3±1,36 | 179,2±1,12 |
| Обхват п'ястка | 18,05±0,15 | 18,10±0,18 | 18,12±0,12 | 18,06±0,30 | 18,15±0,29 |
| Індекси, % | | | | | |
| 6 місяців | | | | | |
| Довгоногості | 50,3±0,36 | 50,6±0,45 | 49,8±0,29 | 51,1±0,52 | 52,9±1,05 |
| Розтягнутості | 104,6±0,75 | 104,8±0,86 | 106,4±0,61 | 102,9±1,47 | 99,8±1,05 |
| Грудний | 59,3±0,63 | 59,1±0,73 | 58,6±0,58 | 59,0±1,19 | 62,4±1,34 |
| Збитості | 114,4±0,62 | 113,8±0,86 | 114,4±0,62 | 113,1±1,17 | 114,6±1,97 |
| Костистості | 12,4±0,13 | 12,3±0,16 | 12,4±0,10 | 12,1±0,30 | 12,4±0,19 |
| Тазогрудний | 99,2±1,01 | 97,9±1,36 | 97,8±1,05 | 99,2±2,63 | 98,5±2,33 |
| 12 місяців | | | | | |
| Довгоногості | 47,6±0,25 | 48,0±0,39 | 48,6±0,24 | 48,5±0,57 | 47,9±0,61 |
| Розтягнутості | 104,3±0,34 | 104,4±0,42 | 104,2±0,22 | 102,3±0,53 | 105,4±0,73 |
| Грудний | 61,3±0,49 | 61,1±0,51 | 61,5±0,39 | 60,5±0,87 | 61,5±0,99 |
| Збитості | 119,5±0,61 | 119,8±0,71 | 121,0±0,46 | 120,2±0,99 | 116,1±1,07 |
| Костистості | 14,1±0,11 | 14,2±0,18 | 14,2±0,09 | 13,9±0,25 | 14,5±0,20 |
| Тазогрудний | 96,9±0,94 | 97,3±1,05 | 97,3±0,71 | 97,2±1,46 | 96,3±1,60 |
| 18 місяців | | | | | |
| Довгоногості | 46,9±0,28 | 46,8±0,42 | 47,0±0,22 | 47,1±0,60 | 46,6±0,59 |
| Розтягнутості | 113,1±0,35 | 113,0±0,45 | 112,7±0,25 | 112,3±0,55 | 113,8±0,75 |
| Грудний | 62,0±0,50 | 61,2±0,75 | 61,2±0,48 | 60,9±0,95 | 61,5±1,02 |
| Збитості | 124,5±0,63 | 124,2±0,75 | 125,5±0,45 | 123,5±0,95 | 122,0±1,03 |
| Костистості | 13,8±0,10 | 14,0±0,16 | 14,0±0,09 | 13,9±0,23 | 14,1±0,18 |
| Тазогрудний | 96,0±0,90 | 95,5±1,03 | 95,5±0,68 | 96,1±1,39 | 95,1±1,48 |

За обхватом грудей перевага над іншими групами на боці тварин л. Валіанта 16504147315 ($P>0,95 - 0,99$), а за обхватом п'ястка л. Старбака 352790, але ця перевага не суттєва і невірогідна.

До 12 місячного віку тварини суттєво змінили свої показники промірів у бік збільшення. Так за висотою в холці це збільшення становило 10,6 – 15,1 см в залежності від групи. Також зросли глибина грудей на 10,1 – 11,1 см.

За широтними промірами суттєвої різниці не виявлено, але помітний зв'язок між шириною грудей і маклаків, тобто чим ширше груди тим більша ширина в маклаках. Обхват грудей найменший у тварин л. Старбака 352790 на 2,1–4,5 см з різним ступенем достовірності. За обхватом п'ястка між групами в цей віковий період суттєвої вірогідної різниці не виявлено.

У 18-місячному віці тварини двох груп за висотою в холці досягли величини у 130 см і більше. Решта тварин незначно поступалася на 1,3-1,7 см при найменшому ступеню вірогідності. Слід звернути увагу, що до цього віку за більшості промірів тварини значно вирівнялись між собою. Були гармонійно розвинені молочного напрямку продуктивності, на що вказують індекси будови тіла.

Доведено, що в ембріональний і постембріональний періоди окремі органи і тканини організму ростуть не однаково тому і співвідношення окремих частин тіла з віком будуть дещо відрізнятися і вони також мали певну залежність від лінійного походження.

Тому індекс довгоногості з віком зменшується з 52,9 % у тварин л. Старбака 352790 у 6-ти місячному віці до 46,6% у телиць цієї ж лінії, що становить 6,3 %. По тваринам інших груп ця різниця становила: л. Валіанта 16504147315 – 3,4 %; л. Белла 166736674 – 3,8 %; л. Чифа 1427381 – 2,8 % та л. Елевейшна 1491007 – 4,0 %.

Найменший індекс довгоногості у 6 місяців мали тварини л. Чифа 1427381, з вірогідною перевагою телиць л. Старбака 352790 на 3,1 %, але останні в свою чергу мали менший показник по індексу розтягнутості на 3,1 – 6,6 % ($P>0,99 - 0,999$). За іншими індексами в даний віковий період суттєвої різниці між групами не виявлено.

В річному віці між тваринами суттєвих вірогідних різниць не виявлено, крім телиць групи Старбака 352790, які за індексом збитості вірогідно поступались тваринам інших груп, також вони поступались іншим за даним індексом і у 18 місяців, але незначно і невірогідно.

Таким чином, тварини певних генотипових груп в різні вікові періоди мали гармонійну складено будову тіла молочного напрямку продуктивності. По окремих групах малися відмінності в розвитку екстер'єру і конституції, але до 18 – місячного віку за більшістю показників ці різниці нівелювалися були незначними і невірогідними.

Висновки. Ремонті телички української чорно-рябої молочної породи в різних генеалогічних одиниць умовах ПОСП «Хлібороб» мали достатньо інтенсивні показники середньодобових приростів, які змогли забезпечити живу масу у 18 місяців на рівні 420–440 кг в залежності від групи. Між групами спостерігались відмінності за показниками абсолютних, добових та відносних приростів. В цілому розвиток тварин всіх груп був достатньо динамічним і відповідав сучасним технологічним вимогам.

При формуванні екстер'єру і конституції також відмічений вплив генеалогічного походження на його формування, але більш суттєві різниці спостерігались в перші періоди життя.

Бібліографічні посилання:

1. Bazyshyna, I. V., 2017. Formuvannia hospodarsky korysnykh oznak molochnoi khudoby zalezho vid pokhodzhenia za batkom [Formation of economically useful traits of dairy cattle depending on the origin of the father]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. Issue 53, pp. 69–78.
2. Chernyavskaya, T. A., Sklyarenko, Yu.I., and Ivankova, I.P., 2017. Vliyanie intensivnosti razvitiya remontnykh telok ukrainskoy buroy molochnoy porody na produktivnost' korov-pervotelok [The influence of the intensity of development of repair heifers of Ukrainian brown milk breed on the productivity of first-calf cows. Integration of science and practice for development of agro-industrial complex]. *Sbornik statey Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii*, pp. 113–119.
3. Khmel'nychy, L. M. 2005. Otsinka ekster'yeru tvaryn v systemi selektsiyi velykoyi rohatoyi khudoby: [Evaluation of the exterior of animals in the cattle breeding system] dys. doktora sil'skohospodars'kykh nauk : 06.02.01 Khmel'nychy Leontiy Mykhaylovych. s. Chubyns'ke – *Estimation of the exterior animals in the selection system of cattle: dissertation of the Doctor of Agricultural Sciences: 06.02.01 Khmelnychi Leontyi Mykhailovych. v. Chubyns'ke*, 430 (in Ukrainian).
4. Khmel'nychy, L. M. 2012. Otsinka rostu ta rozvytku telyts' ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoy porody za vykorystannya vahovykh ta liniynykh parametriv [Estimation of the growth and development of heifers Ukrainian Red-and-White Dairy breed using weighing and linear parameters]. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry*. 12 (21):18–21 (in Ukrainian).
5. Khmel'nychy, L. M., Loboda V.P. 2014 Kharakterystyka remontnykh telyts' ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoy porody za rozvytkom zhyvoyi masy [Characteristics of repair heifers of Ukrainian red-spotted dairy breed for development of living mass] *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry*. 2/2 (25):3–6 (in Ukrainian).
6. Kochuk-Yashchenko, O. A., 2015. Liniina otsinka eksterieru i molochna produktyvnist koriv-pervistok ukrainskykh chornoriaboi i chervono-riaboi molochnykh porid riznykh henotypiv za chastkoiu spadkovosti holshtynskoi porody [Linear assessment of the conformation and milk productivity of firstborn cows of Ukrainian Black- and Red-and-White dairy breeds of different genotypes by the share of Holstein heredity]. In: Zhytomyr, Agrarian science, education, production: European experience for Ukraine: Proceedings of the International Conference, Zhytomyr, November, 17–18, pp. 406–409.

7. Kochuk-Yashchenko, O. A., 2015. Rezultaty liniinoi otsinky eksterieru ta molochnoi produktyvnosti koriv-pervistok ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody riznykh henotypiv [Results of linear estimation conformation and milk production of cows firstborn Ukrainian Red-and-White dairy breed of different genotypes]. *Visn. Zhytomyrskoho nats. ahroekol. un-tu*, no. 2(52), pp. 113–121.
8. Kuziv, M.I., 2013. Vahovyi ta liniinyi rist telyts ukrainskoi 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 ahroonoho universytetu*, issue 1, pp. 40-43.
9. Ladyka V.I., Khmelnychyy S.L. 2017 Otsinka rostu remontnykh telyts Sumskoho vnutrishnoporodnoho typu ukrayinskoyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody za promiramy ta pryrostamy zhyvoyi masy u vikoviy dynamitsi – Estimation of growth of repair heifers of Sumy intrabreed type of Ukrainian black-spotted dairy breed by measurements and increments of live mass in age dynamics Visnyk Sums'koho NAU. *Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry*. 5/1 (11): 3–8 (in Ukrainian).
10. Lytvynenko, T. V. 2010. Vikovi zminy intensyvnosti rostu remontnykh telyts' holshtyns'koyi porody [Age changes of repair heifers growth intensity of the Holstein breed] Visnyk Sums'koho NAU. *Seriya —Tvarynnytstvo. Sumy – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry*. Sumy, 12(18):73–75 (in Ukrainian).
11. Mankovskiy, A.Ia., 2009. Molochna produktyvnist pervistok zalezjno vid zhyvoi masy telyts ta viku otelennia [Firstborn dairy productivity depending on the live weight of calves and calving age]. *Naukovyi visnyk natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*, issue 138, pp. 63–68.
12. 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 cultivation of dairy cattle repair young. Modern problems of selection, breeding and hygiene of animals]. *Suchasni problemy selektsii, rozvedennia ta hihieny tvaryn. Zbirnyk naukovykh prats VNAU*, issue 11(51), pp.117–120.
13. Rubtsov I.O. Porivnyal'na otsinka telyts' ukrayins'koyi chorno-ryaboyi ta chervono-ryaboyi molochnykh porid za rostom, promiramy ta pryrostamy zhyvoyi masy na Chernihivshchyni [Comparative assessment of heifers of the Ukrainian black-spotted and red-spotted dairy breeds according to growth, measurements and live weight gains in Chernihiv Oblast] Visnyk Sums'koho NAU. *Naukovyy zhurnal . seriya «Tvarynnytstvo»*. Vypusk 1 (44), 2021. S. 80–85.
14. Skliarenko, Yu. I., Bratushka, R. V., 2012. Podalshi perspektyvy selektsii sumskoho vnutrishno porodnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Further prospects of selection of Sumy intra-breed type of Ukrainian black-spotted dairy breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. no. 46, pp. 109–111.
15. Skliarenko, Yu.I., 2006. Otsinka koriv sumskoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za parametry eksterieru ta indeksamy budovy tila [Estimation of Sumy cows of Ukrainian black-rumped dairy breed by exterior parameters and body structure indices]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva*, issue 94, pp. 321–325.
16. Sklyarenko, Yu.I., 2018. Vliyanie intensivnosti razvitiya telochek na ikh dal'neyshie khozyaystvenno-poleznye priznaki [Influence of intensity development of calves on their further economically useful features]. *Nauchno-tekhnicheskii byulleten' Instituta zhivotnovodstva Natsional'noy akademii agrarnykh nauk Ukrainy*, issue 119, pp. 134–141.

Rubtsov I. O., PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Popsui V. V., PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Korzh O. O., PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Opara V. O., PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

The influence of genetic units on the indicators of growth and formation of excreter in heiffs of the ukrainian black-spotted dairy breed

When creating and further improving dairy cattle breeds in modern conditions, the line breeding method is actively used, which is absolutely necessary to create a certain structure of each breed. This makes it possible to ensure its development. In breeds that have a wide area, there are significantly more genealogical units than in zonal and local ones. This origin significantly affects the genotype of animals and in the further formation of its phenotype. Therefore, our task was to investigate the peculiarities of the growth, development and formation of the exterior in the conditions of the economy of a high technological level. As a result of the research, it was established that the growth and development indicators in different age periods were influenced by genotypic origin, namely belonging to a certain genealogical unit. Thus, the greatest increase during the entire growing period was observed in animals of the Valiant line 1650417315, the second in rank was the animals of the Chifi line 1427381, the third – Bella 166736674, the fourth – Eleveyshna 1491007 and the last Starbuck 352790. In the last period of our observations, the growth slows down significantly in all experimental groups. So by group of animals I. Valiant 1650447315 this decrease was 161.0 g, I. Bella 166736674 – 163.8 g, I. Chifa 1427381 – 148.6 g, I. Eleveishna 1491007 – 124.7 g and I. Starbaka 352790 – 175.1 g. When comparing the main measurements of repair heifers of different genealogical formations, it was established that the height at the withers was dominated by animals I. Starbuck 352790. This advantage ranged from 1.0 to 4.0 cm with a probable advantage over the Bell 166736674 ($P>0.99$) and Chief 1427381 ($P>0.999$) groups. According to the depth of the chest, the advantage of observation in animals I. Valianta 1650417315. It was 0.9 cm above the animals of the Bella group 166736674, 0.7 cm I. Chifa 1427381, 0.6 cm I. Elevation 1491007 and 2.1 cm I. Starbuck 352790 ($P>0.999$). Repairing heifers of the Ukrainian black-spotted dairy breed in different genealogical units under the conditions of the POSP farmer had sufficiently intensive indicators of average daily gains, which were able to ensure live weight at 18 months at the level of 420-440 kg, depending on the group. There were differences between the groups in terms of absolute, daily and relative increases. Key words: Ukrainian Black-and-White dairy, Ukrainian Red-and-White dairy, measurements, indices, conformation.

Key words: Ukrainian black-spotted dairy breed, measurements, indices, exterior.

ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ СВИНЕЙ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНОЇ СОЇ В РАЦІОНІ

Савчук Іван Миколайович

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Інститут сільського господарства Полісся
Національної академії аграрних наук України,
м. Житомир, Україна
ORCID: 0000-0002-2182-8857
isavchuk.zt@ukr.net

Ковальова Світлана Петрівна

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Інститут сільського господарства Полісся
Національної академії аграрних наук України,
м. Житомир, Україна
ORCID: 0000-0003-1858-625X
svitlanakovalova2@gmail.com

У світової науки є достатньо даних, що свідчать про існування потенційних і реальних біологічних ризиків під час комерційного використання трансгенних кормів. В експериментальних дослідженнях на лабораторних та сільськогосподарських тваринах було виявлено негативний вплив генетично модифікованих кормів на морфофункціональний стан їх органів і систем організму, репродуктивну функцію, імунний статус, біохімічні показники крові та сечі. Метою даної роботи було проведення аналізу морфологічних і біохімічних показників крові молодняку свиней за використання в їх раціонах різних високобілкових кормів – макухи соняшникової з люпином вузьколистим та генетично модифікованої екструдованої повножирової сої. Експериментальні дослідження проведені на території фізіологічного двору Інституту в умовах III зони радіоактивного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. Для цього сформовано 2 групи молодняку свиней по 7 голів у кожній: I група (контрольна) – згодовували зерносуміш №1 з люпином вузьколистим (беззалкалоїдним) і макухою соняшниковою; II група (дослідна) – отримувала зерносуміш №2 з генетично модифікованою соєю.

Морфологічні дослідження крові проведені з використанням гематологічного аналізатора Abacus Vet 5, а біохімічні – напіваавтоматичного б/х аналізатора Chem 7, реактиву DAC. За результатами гематологічних досліджень встановлено, що основні показники крові у свиней обох піддослідних груп знаходились в межах фізіологічної норми, за виключенням перевищення верхньої межі норми по сегментоядерних нейтрофілах, холестерину, АЛТ і АСТ. Водночас за використання для годівлі молодняку свиней зерносуміші, до складу якої входило 10 % (за масою) генетично модифікованої сої, в крові тварин спостерігається збільшення вмісту загального білку на 15,6 %, гемоглобіну – на 12,7 %, тромбоцитів – у 2,1 рази і тромбокрити – на 0,07 % абсолютних ($P > 0,95-0,999$). При цьому в крові тварин дослідної групи відносно контролю зменшується кількість еритроцитів на 17,4 %, лейкоцитів – 27,2, К – 29,3 і СІ – на 10,0 % ($P > 0,95-0,99$).

Ключові слова: молодняк свиней, генетично модифікована соя, кров, гематологічні показники.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.2.8>

Вступ. У світовій практиці зберігається стійка тенденція до збільшення площ вирощування генно-модифікованих (ГМ) рослин, які за останні 25 років збільшилися з 1,7 до 190,4 млн. га (ISAAA, 2020). Найбільш основні сільськогосподарські культури, які є генетично модифікованими – це соєві боби, кукурудза, бавовна та ріпак. При цьому в Україні близько 80 % нелегально вирощується гліфосат-резистентна генетично модифікована соя лінії 40-3-2 (Кушнір, 2017).

За даними авторів (Smith, 2007; Кулик та ін., 2015), було виявлено негативний вплив трансгенних кормів на морфофункціональний стан органів і систем організму тварин, репродуктивну функцію, імунний статус, біохімічні показники крові та сечі. А за повідомленням С.Г. Зінов'єва (Зінов'єв, 2014), введення 10 % генетично модифікованої сої в раціон молодняку свиней здійснює

вірогідний вплив на підвищення активності аспартат- і аланінамінотрансфераз і концентрацію неорганічного фосфору у крові 8-міс. свиней, що свідчить про деякий негативний вплив ГМ-сої як на стан їх печінки, так і міокарда. Окрім того, спостерігаються вірогідні зміни концентрації білкових фракцій крові, а саме знижується вміст α -глобулінів та підвищується кількість γ -глобулінів (Зінов'єв та ін., 2016).

В інших дослідженнях (Омельченко, 2020), проведених на коровах, за тривалого споживання кормів раціону з умістом ГМ-сої, встановлено зменшення кількості новонароджених і зростання числа мертвонароджених телят, а також підвищення активності АЛТ та лужної фосфатази сироватки крові.

Водночас, за даними американських науковців (Herman et al., 2018; Papineni et al., 2018), не встановлено

вірогідних побічних ефектів у щурів за згодовування їм 15 та 30 % соєвої складової за масою. Аналогічні дані отримані у дослідженнях інших авторів (Swiatkiewicz et al., 2014; Snell et al., 2012; Cesta, 2006), які підтверджують висновок щодо безпечності згодовування сільськогосподарським тваринам ГМ-культур, оскільки немає чітких доказів того, що генетично модифіковані корми є небезпечними для стану здоров'я жуйних тварин, свиней та птиці.

Виходячи з аналізу літературних джерел стає ймовірним, що остаточної відповіді про безпечність харчових ГМ рослин для організму тварин світовим науковим співтовариством ще не отримано (Hilbeck et al., 2011). За понад 20 років комерційного використання генетично модифікованих продуктів було проведено досить значну кількість експериментів, в основному, на лабораторних тваринах (Eissa et al., 2019; Rapineni et al., 2017). Водночас довготривалих досліджень на сільськогосподарських тваринах майже не проводилось. Тому вивчення гематологічних показників свиней за використання ГМ-сої в їх раціоні є актуальним.

Мета досліджень – провести порівняльний аналіз впливу зерноsumішей, до складу яких входили різні високобілкові корми – макуха соняшникова з люпином вузьколистим та генетично модифікована соя, на морфологічні і біохімічні показники крові молодняку свиней.

Матеріали і методи досліджень. Експериментальні дослідження на молодняку свиней великої білої породи проводили на території фізіологічного двору Інституту сільського господарства Полісся НААН. Для проведення досліду сформовано 2 групи молодняку свиней за методом збалансованих груп згідно з методичними положеннями Ібатулліна І.І. і Жукорського О.М. (Ібатуллін і Жукорський, 2017). Згідно зі схемою досліду, в порівняльний період тварини обох піддослідних груп отримували зерноsumіш №1, яка складалася з концентрованих кормів місцевого виробництва, вирощених в III зоні радіоактивного забруднення, з добавкою БВМД (табл. 1).

Різниця в годівлі піддослідних свиней в основний період досліджень полягала в тому, що тварини I (контрольної) групи отримували корми раціону як і в порівняльний період експерименту. Водночас підсвинкам II (дослідної) групи 60 % дерті пшеничної (за масою)

Таблиця 1

Склад зерноsumішей при проведенні досліджень, % за масою

| Концентровані корми | Зерноsumіш №1 | Зерноsumіш №2 |
|-------------------------------------|---------------|---------------|
| Дерть пшениці | 60 | – |
| Дерть кукурудзяна | – | 60 |
| Дерть тритикале | 25 | 25 |
| Макуха соняшникова | 5 | – |
| Люпин вузьколистий (безалкалоїдний) | 5 | – |
| ГМ-соя екструдована | – | 10 |
| БВМД | 5 | 5 |
| Всього | 100 | 100 |

Таблиця 2

Морфологічні показники крові свиней (n=3; M ± m)

| Показники | Норма | Групи | |
|---------------------------------|----------|----------------|---------------|
| | | I – контрольна | II – дослідна |
| Еритроцити, Т/л | 5,0–8,0 | 7,46 ± 0,18 | 6,16 ± 0,09** |
| Гемоглобін, г/л | 100–160 | 142 ± 2 | 160 ± 2** |
| Гематокрит, % | 32–50 | 44,8 ± 0,81 | 47,5 ± 0,74 |
| Лейкоцити, Г/л | 11–22 | 20,2 ± 0,61 | 14,7 ± 1,47* |
| Еозинофіли, % | 4–12 | 3,7 ± 0,33 | 6,3 ± 2,03 |
| Базофіли, % | 0–1 | 0 | 0 |
| Нейтрофіли, %: | | | |
| паличкоядерні | 3–6 | 3,3 ± 0,67 | 2,3 ± 0,33 |
| сегментоядерні | 25–35 | 40,3 ± 2,60 | 39,0 ± 2,64 |
| Лімфоцити, % | 40–50 | 48,7 ± 2,40 | 49,3 ± 4,37 |
| Моноцити, % | 2–5 | 4 ± 0,6 | 3 ± 0,6 |
| Тромбоцити, Т/л | 300–700 | 125 ± 8,8 | 268 ± 9,4*** |
| Середній об'єм тромбоцитів, фл. | 7,5–11,0 | 9,7 ± 0,47 | 9,9 ± 0,25 |
| Тромбоцити, % | 0,1–0,4 | 0,12 ± 0,01 | 0,19 ± 0,01* |

Примітка: *P>0,95; **P>0,99; ***P>0,999.

в складі раціону замінювали на 60 % дерті кукурудзи, а також 10 % макухи і люпину – на аналогічну кількість генетично модифікованої екструдованої сої. Концентровані корми згодовували піддослідному молодняку свиней два рази на добу – вранці та ввечері в однаковій ваговій кількості.

Кров для досліджень відбирали із судин хвоста від 3 тварин із кожної групи вранці до ранкової годівлі. В крові визначали: еритроцити та гемоглобін, лейкоцити, гематокрит, загальний білок, еозинофіли, базофіли, нейтрофіли, лімфоцити, моноцити, тромбоцити, тромбокрит, Са, Р, АЛТ, АСТ, глюкозу, холестерин, креатинін, сечовину, амілазу, білібурін, К, Mg, Cl. Морфологічні дослідження крові проведені з використанням гематологічного аналізатора Abacus Vet 5, а біохімічні – напівавтоматичного б/х аналізатора Cherm 7, реактиви DAC.

Усі маніпуляції з тваринами проводили відповідно до Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (Закон України, 2006).

Результати досліджень. Одержані в ході експерименту дані свідчать, що за згодовування молодняку свиней зерноsumішей різного складу спостерігається суттєвий вплив на деякі морфологічні показники крові (табл. 2).

Еритроцити або червоні кров'яні тільця становлять основну масу формених елементів крові, їх функція – транспортна. Також вони беруть участь у регуляції рН крові, на своїй поверхні адсорбують деякі отрути. Встановлено, що у підсвинків II (дослідної) групи кількість еритроцитів за абсолютним значенням зменшилася відносно аналогів I (контрольної) групи на 17,4 % за статистично значущої міжгрупової різниці (P>0,99), що може опосередковано свідчити про негативний вплив ГМ-сої на даний показник.

У молодняку свиней обох піддослідних груп концентрація гемоглобіну була в межах норми – 142–160 г/л, водночас у тварин дослідної групи цей показник на 12,7 % вище, ніж у аналогів із контрольної групи за істотної міжгрупової різниці (P>0,99). За даними вітчизняних авторів (Кучерявий, 2015; Новаковська, 2020), підвищення рівня

гемоглобіну відбувається під час згущення крові, що ми і спостерігали у молодняку свиней II групи, які споживали ГМ-сою.

Гематокрит – відсотковий вміст формених елементів крові в її загальному об'ємі. Цей показник у молодняку свиней обох піддослідних груп не виходив за межі фізіологічної норми і становив 44,8–47,5 %, водночас виявився більшим у тварин II групи відносно I групи на 1,7 % абс. за недостовірної міжгрупової різниці ($P < 0,95$).

Важливу роль в організмі тварин відіграють білі кров'яні тільця – лейкоцити, особливо в захисних процесах. Вони поглинають і перетравлюють мікроби, відмерлі клітини організму, різні сторонні білки та інші речовини, що потрапляють в організм. Доведено, що під час споживання піддослідним молодняком свиней зерносуші № 1 і № 2, кількість лейкоцитів у крові коливається від 14,7 до 20,2 Г/л і знаходиться в межах фізіологічної норми. Наразі використання у складі кормової зерносуші тварин II групи ГМ-сої порівняно з контролем призвело до зниження вмісту лейкоцитів у їх крові на 27,2 % ($P > 0,95$). Зменшення в крові молодняку свиней дослідної групи рівня лейкоцитів може також свідчити про зниження імунітету за їх годівлі генетично модифікованою соєю.

Для того, щоб судити про рівень захисту та інших процесів в організмі тварин, необхідно було вивчити вміст формених елементів білої крові, тобто визначити лейкоцитарну формулу. Аналізуючи отримані дані, необхідно відзначити, що співвідношення формених елементів лейкоцитів крові піддослідних свиней знаходилось в межах фізіологічної норми: еозинофіли – 3,7–6,3 %, а базофіли не були встановлені.

Основна функція нейтрофілів – участь у захисті організму від інфекційно-токсичного впливу. У молодняку свиней дослідної групи вміст як паличкоядерних, так і сегментоядерних нейтрофілів у крові був на 1,0 % і 1,3 % абс. меншим відповідно, ніж у їх контрольних аналогів. У крові молодняку II дослідної групи порівняно з I групою спостерігався більший вміст лімфоцитів (на 0,6 % абс.) та зменшення кількості моноцитів на 1,0 % абс. ($P < 0,95$), наразі дані показники знаходилися в межах фізіологічної норми.

Тромбоцити беруть участь у згортанні крові та виконують захисні реакції. У тварин I (контрольної) групи цей показник виявився меншим як від фізіологічної норми на 58,3 %, так і від аналогів II (дослідної) групи на 53,4 % ($P > 0,999$). За середнім значенням об'єму вимірних тромбоцитів міжгрупові відмінності відсутні – 9,7–9,9 фл.

Тромбокрит як параметр клінічного аналізу крові відображає частку периферичної крові, яку займають кров'яні пластинки – тромбоцити. У молодняку свиней I (контрольної) групи тромбокрит становив 0,12 %, у II (дослідної) – 0,19 %, тобто збільшився на 0,07 % абс. порівняно з контролем.

У процесі проведення науково-господарського дослідження нами було визначено також біохімічний склад крові (табл. 3). Отримані результати досліджень дозволили встановити, що у молодняку свиней II (дослідної) групи білковий обмін протікав більш інтенсивно, що відобразилось на збільшенні рівня загального білку в сироватці крові відносно контролю на 15,6 % ($P > 0,95$). Підвищення вмісту

загального білку в сироватці крові сприятливо впливає на формування м'язової тканини. Водночас абсолютне значення рівня альбумінової фракції у тварин II групи виявилось меншим на 10,2 %, ніж у аналогів I групи, що можна пояснити більш високою інтенсивністю росту молодняку свиней контрольної групи.

В організмі холестерин виконує дві функції: він входить до складу кліткових мембран у вигляді структурного компонента. Окрім того, у процесі синтезу є попередником таких стероїдів як жовчні кислоти, стероїдні гормони, вітаміни Д3. У зв'язку з цим, рівень холестерину є важливим показником синтетичної функції печінки. За результатами досліджень встановлено, що рівень холестерину в крові свиней як контрольної, так і дослідної груп перевищував встановлені норми на 12,3–16,0 %.

Сечовина є кінцевим продуктом обміну білків, основною складовою частиною залишкового азоту ссавців. Концентрація сечовини залежить від інтенсивності її синтезу та виведення, тому визначення вмісту сечовини є важливим тестом для оцінки як функції печінки, де вона синтезується, так і нирок, через які вона виводиться. Деяке збільшення синтезу сечовини у сироватці крові свиней дослідної групи відносно контролю можна пояснити більш інтенсивним білковим обміном, яке не виходить за рамки фізіологічної норми. Рівень вмісту сечовини в II групі перевищував контроль на 10,4 % ($P < 0,95$) і склав 3,60 ммоль/л.

В організмі тварин рівень глюкози – джерела енергії для забезпечення метаболічних процесів в організмі тварин – між молодняком свиней обох груп суттєво не різнився і становив 4,23–4,29 ммоль/л. Необхідно підкреслити, що незначне зменшення рівня глюкози у крові свиней дослідної групи на 1,4 % слід обґрунтувати в зниженні катаболізму в їх організмі амінокислот, які

Таблиця 3
Біохімічні показники крові свиней (n=3; M ± m)

| Показники | Норма | Групи | |
|----------------------|---------|----------------|---------------|
| | | I – контрольна | II – дослідна |
| Загальний білок, г/л | 55–85 | 57,1 ± 2,54 | 66,0 ± 1,53* |
| Альбуміни Б, г/л | 23–40 | 46,0 ± 1,48 | 41,3 ± 2,56 |
| Холестерин, ммоль/л | 2,1–3,5 | 4,06 ± 0,40 | 3,93 ± 0,45 |
| Сечовина, ммоль/л | 2,9–8,8 | 3,26 ± 0,18 | 3,60 ± 0,18 |
| Глюкоза, ммоль/л | 3,7–6,4 | 4,29 ± 0,82 | 4,23 ± 0,46 |
| Креатинін, мкмоль/л | 70–208 | 118,3 ± 13,74 | 136,7 ± 10,63 |
| Білірубін, мкмоль/л | 0,3–8,2 | 8,19 ± 0,51 | 8,46 ± 0,33 |
| АЛТ, од/л | 22–47 | 109,6 ± 16,34 | 89,3 ± 13,95 |
| АСТ, од/л | 15–55 | 98,4 ± 5,74 | 91,7 ± 4,21 |
| Са, ммоль/л | 2,5–3,5 | 3,31 ± 0,48 | 2,79 ± 0,22 |
| Р, ммоль/л | 1,8–3,0 | 1,83 ± 0,28 | 2,37 ± 0,21 |
| К, ммоль/л | 4,4–6,5 | 5,92 ± 0,44 | 4,16 ± 0,19* |
| Сl, ммоль/л | 97–106 | 112,3 ± 2,85 | 100,0 ± 0,58* |

є основними попередниками глюкози в моногастричних тварин, що підтверджується даними О.З. Огородник (Огородник, 2002).

Креатинін є продуктом біохімічних реакцій, що проходять у м'язових тканинах. У результаті цих процесів виробляється енергія, необхідна для м'язових скорочень, а креатинін – лише відхід, який виділяється в кров, фільтрується нирками і виводиться з сечею з організму. У наших дослідженнях вміст креатиніна знаходився в межах фізіологічної норми і був більшим у крові тварин дослідної групи на 15,5 %, ніж у контролі без статистично значущої міжгрупової різниці ($P < 0,95$). Підвищення креатиніну в крові свиней II (дослідної) групи, які споживали ГМ-сою, ймовірно пов'язане зі споживанням тваринами кормів раціону, багатого на легкозасвоювані протеїни або вказує на порушення роботи ниркового фільтру.

Білірубін є одним із кінцевих продуктів пігментного обміну. Як проміжний продукт витрат гемоглобіну, цей показник збільшився в крові тварин II групи відносно I групи на 3,3 % та перевищував верхню межу фізіологічної норми на 3,2 %. Збільшення кількості білірубину в сироватці крові спостерігається при захворюваннях, які супроводжуються гемолізом еритроцитів за рахунок збільшення у крові непрямого (вільного або не проведеного через печінку) білірубину і зумовлене запаленням печінки або її дистрофією.

Важливим показником функціонального стану печінки та інтенсивності перебігу процесів обміну речовин у тканинах є ферментативна активність плазми крові. Відомо, що аланін- та аспартатамінотрансфераза каталізують процеси переамінування амінокислот. Як видно з результатів досліджень плазми крові, інтенсивність процесів переамінування аланіну та аспарагінової кислоти в печінці молодняку свиней як дослідної групи, так і їх контрольних аналогів перебувала за межами фізіологічних коливань для цього виду тварин. Так, показ-

ники АЛТ і АСТ виявилися більшими за фізіологічну норму в 1,9–2,3 рази та 1,7–1,8 рази відповідно.

Оскільки мінеральні речовини надходять в організм з кормом і добавками, то дані щодо їхнього вмісту в крові свідчать про збалансованість раціонів тварин обох піддослідних груп за цими речовинами. Водночас суттєвої різниці в кількості Ca і P у сироватці крові між молодняком контрольної та дослідних груп не встановлено, але спостерігається тенденція до збільшення неорганічного Фосфору та зменшення Кальцію за використання в зерноsumіші ГМ-сої (II дослідна група). Як наслідок, у крові свиней дослідної групи відносно контролю спостерігається зниження кальцій-фосфорного співвідношення на 34,8 % (1,18 проти 1,81 відповідно), тоді як оптимальним є 1,51–2,08 :1.

За результатами досліджень встановлена статистично значуща міжгрупова різниця за вмістом у сироватці крові молодняку свиней макроелементів K і Cl, які виявилися меншими у тварин II групи на 29,7 % і 11,0 % ($P > 0,95$) відповідно, ніж у I групі.

Висновки. У роботі проведено аналіз морфологічних і біохімічних показників крові молодняку свиней за використання в їх раціонах різних високобілкових кормів – макухи соняшникової з люпином вузьколистим та генетично модифікованої екструдованої повножирової сої. Виходячи з отриманих результатів гематологічних досліджень, можна констатувати, що основні показники крові у свиней обох піддослідних груп знаходились в межах фізіологічної норми, за виключенням перевищення верхньої межі норми по сегментоядерних нейтрофілах, холестерину, АЛТ і АСТ. Водночас за використання для годівлі молодняку свиней ГМ-сої в крові тварин спостерігається вірогідне збільшення загального білку, гемоглобіну, тромбоцитів і тромбокриту за одночасного зменшення еритроцитів, лейкоцитів, кальцій-фосфорного співвідношення, K і Cl.

Бібліографічні посилання:

1. Cesta, M. F. (2006). Normal Structure, Function and Histology of the Spleen. *Toxicologic Pathology*, no.34, pp. 455–465. DOI:<https://doi.org/10.1080/01926230600867743>.
2. Eissa, M. I., El-Sherbiny, M.A., Ibrahim, A.M., Abdelsladiq, A., Mohamed, M.M., & El-Halawany, M.S. (2019). Biochemical and Histopathological studies on female and male Wistar rats fed on genetically modified soybean meals (Roundup Ready). *The Journal of Basic and Applied Zoology*, vol. 80, no. 54, 12 p. DOI:<https://doi.org/10.1186/s41936-019-0114-2>
3. Herman, R. A., Ekmay, R. D., Schafer, B. W., Brandon, P. S., Fast, J., Papineni, S., Shan, G., & Juberg, D.R. (2018). Food and feed safety of DAS-44406-6 herbicide-tolerant soybean. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, vol. 94, pp. 70–74. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2018.01.016>
4. Hilbeck, A., Meier, M., Rombke, J., Jänsch, S., Teichmann, H., & Tappeser, B. (2011). Environmental risk assessment of genetically modified plants – concepts and controversies. *Environmental Sciences Europe*, vol. 23, pp.1–13. DOI:<https://doi.org/10.1186/2190-4715-23-13>
5. Ibatullin, I. I., Zhukorsky, O. M., 2017. Metodolohiya ta orhanizatsiya naukovykh doslidzhen' u tvarynyntstvi: posibnyk [Methodology and organization of scientific research in animal husbandry: manual]. Kyiv : Ahrarna nauka, 328 (in Ukrainian).
6. ISAAA Brief 55-2019: Executive Summary (2020). Biotech Crops Drive Socio-Economic Development and Sustainable Environment in the New Frontier. URL: <https://www.isaaa.org/resources/publication/briefs/55/executivesumm/default.asp>
7. Kulyk, Y. M., Kulyk, M. F., Khimich, O. V., Obertyukh, Yu. V., and Vlasenko, V. V., 2015. Zhodovuvannya porosyatam henetychno modyfikovanoyi soyi vprodovzh r'okh pokolin' vyklykaye vidsutnist' statevoho potyahu v knuriv [Feeding genetically modified soybeans to piglets for three generations causes a lack of sex drive in boars]. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohiyi*, no. 1(90), pp. 25–36. (in Ukrainian).
8. Kucheryavy, V.P., 2015. Vplyv novoyi kormovoyi dobavky na pokaznyky krovі molodnyaku svyney na vyroshchuvanni [The effect of a new feed additive on the blood parameters of young pigs in cultivation]. *Naukovyy visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Hzhys'koho*, vol. 17, no. 3 63), pp. 354–358. (in Ukrainian).

9. Kushnir, G. V., 2017. Analiz rezul'tativ doslidzhen' roslynnoi syrovyny ta kormiv dlya tvaryn za 2016 rik na nayavnist' henerychno modyfikovanykh roslin [Analysis of the results of research on plant raw materials and animal feed for 2016 for the presence of genetically modified plants]. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten' derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrol'noho instytutu veterynarykh preparativ ta kormovykh dobavok i Institutu biolohiyi tvarun*, iss.18, no.1, pp. 86–90. (in Ukrainian).
10. Novakovska, V.Yu., 2020. Hematolohichnyy profil' krovi svyney za zhodovuvannya tselyulozoamilolitychnoyi dobavky [Hematological blood profile of pigs fed cellulose amyolytic supplement]. *Tekhnolohiya vyrobnytstva i pererobky produktivnyy tvarynnystva*, no. 1, pp. 125–131. (in Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2020-157-1-125-131>
11. Ogorodnyk, O. Z., 2002. Vplyv rivnya lizynu, metioninu i treoninu v ratsioni na obmin rechovyn ta vmist hormoniv u krovi svyney porody velyka bila kh landras [The influence of the level of lysine, methionine and threonine in the diet on metabolism and the content of hormones in the blood of pigs of the Great White x Landrace breed]. *Avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya kand. s.-h. nauk: spets. 03.00.04 «Biokhimiya»*. L'viv, 2002. 16 p.
12. Omelchenko, N.M., 2020 Vplyv nanochastynok Arhentumu na hospodars'ki ta fizioloho-biokhimiichni pokaznyky laktuyuchykh koriv pry tryvaliy hodivli tradytsiynoyu ta transhennoyu soyeyu [Effect of Argentum nanoparticles on economic and physiological and biochemical indicators of lactating cows during long-term feeding with traditional and transgenic soy]. *Tvarynnystvo ta tehnolohiyi kharchovykh produktiv*, vol. 11, no.4, pp. 61–69. [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.31549/animal2020.04.061>
13. Papineni, S., Murray, J., Ricardo, E., Dunville, C., Sura, R., & Thomas, J. (2017). Evaluation of the safety of a genetically modified DAS-44406-6 soybean meal and hulls in a 90-day dietary toxicity study in rats. *Food and Chemical Toxicology*, vol. 109, pp. 245–252. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.08.048>
14. Papineni, S., Passage, J.K., Ekmay, R.D., & Thomas, J. (2018). Evaluation of 30% DAS-44406-6 soybean meal in a subchronic rat toxicity study. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, vol. 94, pp. 57–69. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2018.01.005>
15. Pro zakhyst tvaryn vid zhorstokoho povodzhennya: Zakon Ukrayiny vid 21.02.2006 r. №3447-IV: stanom na 21 bereznya 2021 r. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3447-15> [On the protection of animals from cruel treatment: Law of Ukraine dated February 21, 2006 No. 3447-IV: as of March 21, 2021 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3447-15>]
16. Smith, J. M. (2007). *Genetic Roulette. The documented health risks of genetically engineered foods*. Fairfield:Yes Books, 319.
17. Snell, C., Bernheim, A., Berge, J.-B., Kuntz, M., Pascal, G., Paris, A., & Ricroch, A.E. (2012). Assessment of the health impact of GM plant diets in long-term and multigenerational animal feeding trials: a literature review. *Food and Chemical Toxicology*, vol. 50, no. 3-4, pp.1134–1148. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2011.11/048>
18. Swiatkiewicz, S., Swiatkiewicz, M., Arczewcka-Wlosek, A., & Jozefiak, D. (2014). Genetically modified feeds and their effect on the metabolic parameters of food-producing animals: a rewire of recent studies. *Animal Feed Science and Technology*, vol. 198, pp. 1–19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.09.009>
19. Zinoviev, S. G., 2014. Deyaki biokhimiichni pokaznyky krovi svyney pry vykorystanni HM-soyi v yikh ratsionakh [Some biochemical indicators of the blood of pigs when using GM soybeans in their diets]. *Biolohiya tvaryn*, vol. 16, no. 1, pp. 76–82. (in Ukrainian).
20. Zinoviev, S. G., Semenov, S. O., Bindyug, O. A., and Bindyug, D. O., 2016. Bilkovy profil' krovi svyney za zhodovuvannya yim HM-soyi [Blood protein profile of pigs fed GM soybeans]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrayiny*, no. 4(61), pp. 1–11. [in Ukrainian]. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2016.04/027>

Savchuk I. M., Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher Officer, Polissia Institute of Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Zhytomyr, Ukraine

Kovalova S. P., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher Officer, Polissia Institute of Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Zhytomyr, Ukraine

Hematological indicators of pigs using genetically modified soybeans in the ration

World science has enough data indicating the existence of potential and real biological risks during the commercial use of transgenic feed. In experimental studies on laboratory and farm animals, the negative influence of genetically modified feed on the morpho-functional state of their organs and body systems, reproductive function, immune status, and biochemical indicators of blood and urine was revealed. The purpose of this paper was to analyze the morphological and biochemical blood parameters of young pigs for the use of different high-protein feeds in their ration – sunflower cake with narrow-leaved lupine and genetically modified extruded full-fat soybeans. Experimental studies were conducted on the territory of the Institute's physiological yard in the conditions of the III zone of radioactive contamination due to the accident at the Chornobyl NPP. For this purpose, 2 groups of young pigs with 7 heads each were formed: 1st group (control) – was fed by grain mixture №1 with narrow-leaved lupine (alkaloid-free) and sunflower cake; 2nd group (experimental) received grain mixture №2 with genetically modified soybean.

Morphological blood tests were performed using the haematological analyzer Abacus Vet 5, and biochemical tests were performed using the semi-automatic biochemical analyzer Cherm 7 and DAC reagents. According to the results of haematological studies, it was established that the main indicators of blood in pigs of both experimental groups were within the physiological norm, in exception for exceeding the upper limit of the norm for segmented neutrophils, cholesterol, ALT and AST. At the same time, when feeding young pigs with a grain mixture containing 10 % (by weight) of genetically modified soybeans, an increase in total protein content in the blood of animals by 15.6 %, hemoglobin – by 12.7 %, platelets – by 2, 1 times and thrombocrit – by 0.07 % absolute ($P>0.95-0.999$). At the same time, the number of erythrocytes, leukocytes – 27.2, $K - 29.3$ and $Cl -$ by 10.0% decreases in the blood of animals of the experimental group relative to the control ($P>0.95-0.99$).

Key words: young pigs, genetically modified soybean, blood, haematological indicators.

ЛУЖНА ФОСФАТАЗА СИРОВАТКИ КРОВІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З ВІДГОДІВЕЛЬНИМИ І М'ЯСНИМИ ЯКОСТЯМИ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ РІЗНОЇ ВНУТРІПОРОДНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ЗА ІНДЕКСОМ ЛІВІ

Халак Віктор Іванович

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник,
Державна установ «Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України»,
м. Дніпро, Україна
ORCID: 0000-0002-4384-6394
v16kh91@gmail.com

Гутий Богдан Володимирович

доктор ветеринарних наук, професор
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Ґжицького,
м. Львів, Україна
ORCID: 0000-0002-5971-8776
bvh@ukr.net

Бордун Олександр Миколайович

кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, старший науковий співробітник,
Інститут сільського господарства Північного Сходу
Національної академії аграрних наук України,
с. Сад, Україна
ORCID: 0000-0001-6144-771X
alexandrbordun777@gmail.com

В статті наведено результати дослідження лужної фосфатази сироватки крові, відгодівельних і м'ясних якостей молодняку свиней різної внутріпородної диференціації за індексом Ліві. Роботу виконано згідно програми наукових досліджень Національної академії аграрних наук України № 30 «Інноваційні технології племінного, промислового та органічного виробництва продукції свинарства», завдання «Розробити локальну систему селекції та гібридизації свиней із використанням сучасних генетичних методів (ДНК-маркерів)». Оцінку молодняку свиней за відгодівельними і м'ясними якостями проводили згідно вимог «Методики оцінки кнурів і свиноматок за якістю потомства в умовах племінних заводів і племінних репродукторів», активність лужної фосфатази – за методикою Кінга–Армстронґа. Для розрахунку індексу Ліві використовували показники живої маси та довжини тулуба молодняку свиней у віці 176–180 діб. Установлено, що активність лужної фосфатази сироватки крові молодняку свиней підконтрольного стада відповідають фізіологічній нормі клінічно здорових тварин; за віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпиків на рівні 6–7 грудних хребців та довжиною охолодженої туші – I класу та класу еліта. З урахуванням внутріпородної диференціації молодняку свиней великої білої породи за індексом Ліві встановлено, що тварини I піддослідної групи (ІЛ=40,19–41,64) переважали ровесників II (ІЛ=36,43–40,14) за середньодобовим приростом живої маси на 4,95 %, віком досягнення живої маси 100 кг – 2,16 %, товщиною шпиків на рівні 6–7 грудних хребців – 6,45 %, довжиною охолодженої туші – 4,09 %. Суттєвої різниці між групами за довжиною охолодженої туші, найбільшою (передньою) та найменшою (задньою) шириною беконної половини туші не встановлено. Кількість достовірних зв'язків між активністю лужної фосфатази сироватки крові, відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней підконтрольної популяції становить 35,71 %. Максимальну прибавку додаткової продукції одержано від молодняку свиней I піддослідної групи (індекс Ліві коливається у межах від 40,19 до 41,64 бала) (+1,85 %), а її вартість, яку було одержано від реалізації однієї голови молодняку свиней зазначених груп дорівнює +124,21 гривень. Критерієм відбору високопродуктивних тварин основного стада за абсолютними показниками відгодівельними і м'ясними якостями їх потомства є їх відповідність класу еліта, за індексом Ліві – 40,19–41,64 бала.

Ключові слова: молодняк свиней, порода, відгодівельні і м'ясні якості, індекс Ліві, мінливість, кореляція, вартість додаткової продукції.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.2.9>

Вступ. Впровадження сучасних технологій утримання та годівлі свиней різних статевих вікових груп, а також інтенсифікація селекційного процесу визначають програму роботи агроформувань, метою яких є створення високорентабельного виробництва свинини (Voloshchuk & Vasylyv, 2013; Kodak & Vovk, 2014; Bankovska & Volo-

shchuk, 2015; Hryshyna & Fesenko, 2015; Bankovska, 2016; Barkar & Dekhtiar, 2017; Voloshchuk & Hryshyna, 2017; Povod et al., 2022). Важливими при цьому є питаннями об'єктивної оцінки рівня продуктивності тварин та пошук ефективних методів раннього прогнозування відтворювальних якостей свиноматок і кнурів-плідників, а також відгодівельних і м'яс-

них якостей їх потомства (Vashchenko, 2008; Voloshchuk et al., 2013; Berezovskyi et al., 2016; Tsybenko et al., 2018; Lykhach et al., 2020) а також за ДНК-маркерами (Kim et al., 2001; Chen et al., 2004; Saienko & Balatskyi, 2009; Fontanesi et al., 2010; Bankovska & Voloshchuk, 2015; Lugovoy et al., 2017; Khalak et al., 2019; Oliinychenko et al., 2019; Lykhach et al., 2021; Khalak & Ivanina, 2021).

Підтвердженням актуальності вибраного напрямку дослідження є роботи інших вітчизняних та зарубіжних вчених (Siratskyi et al., 2009; Lugovoy et al., 2017; Garmatyk et al., 2020; Susol et al., 2021).

Мета роботи – дослідити активність лужної фосфатази сироватки крові, відгодівельні і м'ясні якості молодняку свиней різної внутріпородної диференціації за індексом Ліві, а також розрахувати рівень кореляційних зв'язків між ознаками та економічну ефективність їх використання в умовах промислового комплексу.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проведено в СТОВ «Дружба-Казначейка», м'ясокомбінаті «Джаз» Дніпропетровської області, Науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету, а також лабораторії тваринництва Державної установи «Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України».

Роботу виконано згідно програми наукових досліджень Національної академії аграрних наук України № 30 «Інноваційні технології племінного, промислового та органічного виробництва продукції свиñarства», завдання «Розробити локальну систему селекції та гібридизації свиней із використанням сучасних генетичних методів (ДНК-маркерів)».

Оцінку молодняку свиней за відгодівельними і м'ясними якостями проводили з урахуванням наступних кількісних ознак: середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г; вік досягнення живої маси 100 кг, діб; товщина шпигу на рівні 6–7 грудних хребців, мм; довжина охолодженої туші см; довжина беконної половини охолодженої півтуші, см, найбільша (передня) ширина беконної половинки туші; найменша (задня) ширина беконної половинки туші.

Довжину охолодженої туші (см) вимірювали міркою стрічкою від краю зрощення лонних кісток до передньої поверхні першого шийного хребця; довжину беконної половинки охолодженої півтуші (см) – від переднього краю лонної кістки до середини переднього краю першого ребра; найбільшу (передню) ширину беконної половинки – на рівні 7-го грудного хребця перпендикулярно половині туші; найменшу (задню) ширину беконної половинки – на рівні передостаннього поперекового хребця перпендикулярно половині туші (Berezovskyi & Khatko, 2005; Voloshchuk et al., 2017).

Вік досягнення живої маси 100 кг (1, 2) а індекс Ліві (3) розраховували за наступними математичними моделями:

– якщо жива маса тварини становила 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 становила 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 (Instruktsiia z bonituvannia svynei..., 2003);

$$IL = \frac{100 \times \sqrt[3]{\text{жива маса (г)}}}{\text{довжина тулуба (см)}} \quad (3)$$

Активність лужної фосфатази сироватки крові молодняку свиней 5-місячного віку досліджували за методикою Кінга – Армстронгома (Hryban et al., 2001; Vlizlo et al., 2012).

Біохімічні дослідження крові проводили з використанням наборів реактивів фірми «Філісіт-Діагностика» (Україна, м. Дніпро). Умови годівлі і утримання молодняку свиней піддослідних груп були ідентичними і відповідали зоотехнічним нормам.

Вартість додаткової продукції розраховували за наступними даними: закупівельна ціна одиниці продукції, відповідно до існуючих цін, які діють в Україні; середня продуктивність тварин; середня надбавка основної продукції, яка виражена у відсотках на 1 голову при застосуванні нового і поліпшеного селекційного досягнення порівняно з продуктивністю тварин базового використання; чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин нового або поліпшеного селекційного досягнення. Постійний коефіцієнт зменшення результату, який пов'язаний з додатковими витратами на прибуткову додаткової продукції дорівнює 0,75.

Биометричну обробку одержаного матеріалу проводили за методиками Коваленка В. П. та ін. (Kovalenko et al., 2010) та Крамаренка С. С. та ін. (Kramarenko et al., 2019) з використанням програмованого модуля «Аналіз даних» в Microsoft Excel.

Силу кореляційних зв'язків між ознаками визначали за шкалою Чеддока (табл. 1).

Результати. Результати лабораторних досліджень свідчать, що активність лужної фосфатази сироватки крові молодняку свиней 5-місячного віку відповідають фізіологічній нормі клінічно здорових тварин і становить $118,94 \pm 7,346$ од/л ($Cv=24,71\%$),

Дані контрольної відгодівлі свідчать, що молодняку свиней підконтрольної популяції ($N=40$) характеризується високими показниками відгодівельних і м'ясних якостей. Так, середньодобовий приріст живої маси молодняку свиней за період контрольної відгодівлі становить $776,9 \pm 5,64$ г ($Cv=4,60\%$), вік досягнення живої маси

Таблиця 1

Шкала Чеддока для градації сили кореляційного зв'язку між кількісними ознаками

| Значення коефіцієнта кореляції | Сила кореляційного зв'язку |
|--------------------------------|----------------------------|
| 0,1–0,3 | Слабка |
| 0,3–0,5 | Помірна |
| 0,5–0,7 | Помітна |
| 0,7–0,9 | Висока |
| 0,9–0,99 | Дуже висока |

100 кг – 176,9±0,79 діб (Cv=2,84 %), товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців – 20,8±0,34 мм (Cv=10,47 %), довжина охолодженої туші – 96,6±0,35 см (Cv=1,77 %), довжина беконної половинки охолодженої півтуші – 85,2±0,50 см (Cv=2,88 %). Показники найбільшої (передньої) та найменшої (задньої) ширина беконної половинки дорівнюють 34,1±0,44 см (Cv=6,74 %) і 24,7±0,35 см (Cv=7,52 %) відповідно. Індекс Ліві у молодняку свиней підконтрольної популяції дорівнює 40,15±0,161 бала (Cv=2,55 %).

Результати дослідження активності лужної фосфатази сироватки крові, відгодівельних і м'ясних якостей молодняку свиней різної внутріпородної диференціації за індексом Ліві наведено в таблиці 2.

Установлено, що різниця між тваринами підслідних груп за активністю лужної фосфатази дорівнює 9,23 од/л (td=0,60; P>0,05), середньодобовим приростом живої маси – 39,2 г (td=3,94; P<0,001), віком досягнення живої маси 100 кг – 3,9 доби (td=2,60; P<0,01), товщиною шпику на рівні 6-7 грудних хребців – 1,4 мм (td=2,69; P<0,01).

Установлено, що максимальною довжиною охолодженої туші (97,1±0,42 см) та довжиною беконної поло-

винки охолодженої півтуші (85,8±0,61 см) характеризується молодняк свиней I підслідної групи. Порівняно з ровесниками II підслідної групи різниця за даними показниками дорівнює 1,5 (td=2,45; P<0,05) і 1,7 см (td=3,20; P<0,01) відповідно.

За показником «найбільша (передня) ширина беконної половини охолодженої туші, см» різниця між групами дорівнює 1,0 см (td=1,06; P>0,05), «найменша (задня) ширина беконної половини охолодженої туші, см» – 0,3 см (td=0,44; P>0,05).

Коефіцієнт мінливості (Cv,%) абсолютних показників відгодівельних і м'ясних якостей у молодняку свиней різної внутріпородної диференціації за індексами Ліві коливається у межах від 1,35 (довжина охолодженої туші у тварин II групи внутріпородної диференціації за індексом Ліві) до 13,31 % (товщини шпику на рівні 6–7 грудних хребців у тварин II підслідної групи внутріпородної диференціації за індексом Ліві).

Результати розрахунку коефіцієнту парної кореляції між біохімічними показниками сироватки крові, а також відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней великої білої породи наведено в таблиці 3.

Таблиця 2

Відгодівельних і м'ясних якостей молодняку свиней різної внутріпородної диференціації за індексом Ліві

| Показник (ознака), одиниці виміру | Біометричні показники | Індекс Ліві, бала | |
|--|-----------------------|-------------------|---------------|
| | | 40,19-41,64 | 36,43-40,14 |
| | | група | |
| | | I | II |
| Активність лужної фосфатази, од/л | n | 10 | 6 |
| | $\bar{X} \pm S_x$ | 115,48±9,652 | 124,71±11,898 |
| | $\sigma \pm X_\sigma$ | 30,52±6,827 | 29,14±8,421 |
| | $Cv \pm Sc_v, \%$ | 26,42±5,910 | 23,36±6,751 |
| Середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г | n | 25 | 15 |
| | $\bar{X} \pm S_x$ | 791,6±6,11 | 752,4±7,84 |
| | $\sigma \pm X_\sigma$ | 30,57±4,323 | 30,36±5,550 |
| | $Cv \pm Sc_v, \%$ | 3,86±0,545 | 4,03±0,736 |
| Вік досягнення живої маси 100 кг, діб | $\bar{X} \pm S_x$ | 176,4±0,97 | 180,3±1,17 |
| | $\sigma \pm X_\sigma$ | 4,85±0,685 | 4,54±0,829 |
| | $Cv \pm Sc_v, \%$ | 2,74±0,387 | 2,51±0,458 |
| | $\bar{X} \pm S_x$ | 20,3±0,29 | 21,7±0,44 |
| Товщина шпику на рівні 6–7 грудних хребців, мм | $\sigma \pm X_\sigma$ | 1,46±0,206 | 2,89±0,528 |
| | $Cv \pm Sc_v, \%$ | 7,19±1,016 | 13,31±2,433 |
| | n | 16 | 8 |
| | $\bar{X} \pm S_x$ | 97,1±0,42 | 95,6±0,46 |
| Довжина охолодженої туші, см | $\sigma \pm X_\sigma$ | 1,70±0,300 | 1,30±0,325 |
| | $Cv \pm Sc_v, \%$ | 1,75±0,309 | 1,35±0,337 |
| | $\bar{X} \pm S_x$ | 85,8±0,41 | 84,1±0,76 |
| | $\sigma \pm X_\sigma$ | 2,44±0,431 | 2,16±0,540 |
| Довжина беконної половинки охолодженої півтуші, см | $Cv \pm Sc_v, \%$ | 2,84±0,502 | 2,56±0,640 |
| | $\bar{X} \pm S_x$ | 34,5±0,51 | 33,5±0,80 |
| | $\sigma \pm X_\sigma$ | 2,12±0,375 | 2,54±0,635 |
| | $Cv \pm Sc_v, \%$ | 6,14±1,086 | 7,58±1,895 |
| Найбільша (передня) ширина беконної половини охолодженої туші, см | $\bar{X} \pm S_x$ | 24,8±0,50 | 24,5±0,45 |
| | $\sigma \pm X_\sigma$ | 2,09±0,369 | 1,43±0,357 |
| | $Cv \pm Sc_v, \%$ | 8,42±1,490 | 5,83±1,457 |
| | $\bar{X} \pm S_x$ | | |

Розрахунок коефіцієнту парної кореляції між біохімічними показниками сироватки крові, а також відгодівельними і м'ясними якістьми молодняку свиней великої білої породи свідчить, що даний біометричний показник варіює в межах від $-0,410 \pm 0,1316$ до $+0,351 \pm 0,1387$.

Достовірні коефіцієнти парної кореляції встановлено між наступними парами ознак: активність лужної фосфатази сироватки крові \times найбільша (передня) ширина беконної половинки туші ($r = -0,307 \pm 0,1433$, $tr = 2,14$), індекс Ліві \times середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі ($r = +0,323 \pm 0,1417$, $tr = 2,28$), індекс Ліві \times товщина шпигу на рівні 6–7 грудних хребців ($r = -0,410 \pm 0,1316$, $tr = 3,11$), індекс Ліві \times довжина охолодженої туші ($r = +0,351 \pm 0,1387$; $tr = 2,53$); індекс Ліві \times довжина беконної половини охолодженої півтуші ($r = +0,334 \pm 0,1406$; $tr = 2,38$).

Обговорення. Дослідженнями вітчизняних та зарубіжних вчених встановлено, що на економічну ефективність галузі свинарства поряд з показниками відтворювальної здатності свиноматок та кнурів-плідників суттєво

впливає рівень відгодівельних та м'ясних якостей молодняку свиней (Chen et al., 2004; Khalak et al., 2022; Povod et al., 2022; Khalak & Gutty, 2023).

Розрахунок економічної ефективності результатів досліджень свідчить, що максимальну прибавку додаткової продукції одержано від молодняку свиней I піддослідної групи, у якої індекс Ліві коливається у межах від 40,19 до 41,64 бала (+1,85 %).

Вартість додаткової продукції, яку було одержано від однієї голови молодняку свиней зазначеної груп дорівнює +124,21 гривень.

На основі проведених досліджень встановлено, що активність лужної фосфатази сироватки крові молодняку свиней великої білої породи підконтрольної популяції відповідають фізіологічній нормі клінічно здорових тварин, а за основними показниками відгодівельних і м'ясних якостей вони належить до I класу та класу еліта.

Суттєвої різниці між групами за довжиною охолодженої туші, найбільшою (передньою) та найменшою (задньою) шириною беконної половини туші не встановлено.

Таблиця 3

Рівень кореляційних зв'язків між активністю лужної фосфатази сироватки крові, відгодівельними і м'ясними якістьми молодняку свиней підконтрольної популяції

| Ознака | | Біометричні показники | | Сила кореляційного зв'язку |
|-----------------------------------|---|--------------------------|------|----------------------------|
| x | y | $r \pm Sr$ | tr | |
| Активність лужної фосфатази, од/л | 1 | $0,164 \pm 0,1540$ | 1,07 | Слабка |
| | 2 | $-0,076 \pm 0,1573$ | 0,48 | – |
| | 3 | $-0,103 \pm 0,1565$ | 0,66 | Слабка |
| | 4 | $-0,098 \pm 0,1567$ | 0,63 | – |
| | 5 | $0,184 \pm 0,1529$ | 1,20 | Слабка |
| | 6 | $-0,307 \pm 0,1433^*$ | 2,14 | Помірна |
| | 7 | $-0,126 \pm 0,1557$ | 0,81 | Слабка |
| Індекс Ліві, бала | 1 | $0,323 \pm 0,1417^*$ | 2,28 | Помірна |
| | 2 | $-0,243 \pm 0,1489$ | 1,63 | Слабка |
| | 3 | $-0,410 \pm 0,1316^{**}$ | 3,11 | Помірна |
| | 4 | $0,351 \pm 0,1387^*$ | 2,53 | Помірна |
| | 5 | $0,334 \pm 0,1406^*$ | 2,38 | Помірна |
| | 6 | $0,105 \pm 0,1565$ | 0,67 | Слабка |
| | 7 | $0,183 \pm 0,1529$ | 1,20 | Слабка |

Примітка: 1 – середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г; 2 – вік досягнення живої маси 100 кг, діб; 3 – товщина шпигу на рівні 6–7 грудних хребців, мм; 4 – довжина охолодженої туші, см; 5 – довжина беконної половини охолодженої півтуші, см; 6 – найбільша (передня) ширина беконної половинки туші, см; 7 – найменша (задня) ширина беконної половинки туші, см; * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$.

Таблиця 4

Економічна ефективність результатів досліджень

| Група | Середньопопуляційне значення показника «середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г» | \pm до середньопопуляційного значення | Вартість додаткової продукції, грн. / гол |
|------------------|---|---|---|
| Загальна вибірка | $776,9 \pm 5,64$ | – | – |
| II | $752,4 \pm 7,84$ | -3,15 | -216,17 |
| I | $791,6 \pm 6,11$ | +1,85 | +124,21 |

Примітка: * – ціна реалізації молодняку свиней на час проведення дослідження дорівнювала 65,4 гривень за 1 кг живої маси.

Висновки. З урахуванням внутріпородної диференціації молодняку свиней великої білої породи за індексом Ліві встановлено, що тварини I піддослідної групи (ІЛ=40,19-41,64) переважали ровесників II (ІЛ=36,43-40,14) за середньодобовим приростом живої маси на 4,95 %, віком досягнення живої маси 100 кг – 2,16 %, товщиною шпиків на рівні 6–7 грудних хребців – 6,45 %, довжиною охолодженої туші – 4,09 %.

Кількість достовірних зв'язків між активністю лужної фосфатази сироватки крові, відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней підконтрольної популяції становить 35,71 %.

Максимальну прибавку додаткової продукції одержано від молодняку свиней I піддослідної групи (індекс Ліві коливається у межах від 40,19 до 41,64 бала) (+1,85 %), а її вартість, яку було одержано від реалізації однієї

голови молодняку свиней зазначених груп дорівнює +124,21 гривень.

Критерієм відбору високопродуктивних тварин основного стада за абсолютними показниками відгодівельними і м'ясними якостями їх потомства є їх відповідність класу еліта, за індексом Ліві – 40,19–41,64 бала.

Подяка. Автори висловлюють офіційну подяку головному технологу СТОВ «Дружба-Казначейка» Дніпропетровської області Шепель Н. О., директору Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету, доктору ветеринарних наук Масюку Д. М., завідувачу лабораторією клінічної біохімії кандидату ветеринарних наук Єфімову В. Г., молодшому науковому співробітнику відділу фізіології, токсикології та біохімії Богомаз А. А. за надану допомогу у проведенні експериментальної частини досліджень.

Бібліографічні посилання:

1. Bankovska, I. B. (2016). Kompleksnyi vplyv faktoriv porody, stati ta zhyvoi masy na pokaznyky miasnoi produktyvnosti svynei [Complex influence of breed, sex, and live weight factors on indicators of meat productivity of pigs]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya : Tvarynytstvo*, 7, 36–42 (in Ukrainian).
2. Bankovska, I. B., & Voloshchuk, V. M. (2015). Vplyv faktoriv henotypu ta sposobu utrymanna na morfolohichnyi sklad tush svynei [Influence of factors of genotype and method of maintenance on the morphological composition of pig carcasses]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria*, 2(2), 91–99 (in Ukrainian).
3. Bankovska, I. B., & Voloshchuk, V. M. (2015). Vplyv faktoriv henotypu ta sposobu utrymanna na morfolohichnyi sklad tush svynei [Influence of factors of genotype and method of maintenance on the morphological composition of pig carcasses]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria*, 2(84), 91–99 (in Ukrainian).
4. Barkar, Ye. V., & Dekhtiar, Yu. F. (2017). Vykorystannia knuriv-plidnykiv miasnykh porid dlia pokrashchennia pokaznykiv rostu ta vidhodivelnikh yakosti molodniaku svynei [Use of breeding boars of meat breeds to improve growth indicators and fattening qualities of young pigs]. *Nauchnyy vzgljad v budushche*, 6(5), 16–20 (in Ukrainian).
5. Berezovskyi, M. D., & Khatko, I. V. (2005). Metodyky otsinky knuriv i svynomatok za yakistiu potomstva v umovakh plemnykh zavodiv i plemnykh reproduktoriv [Methods of evaluation of boars and sows according to the quality of the offspring in the conditions of breeding farms and breeding breeders]. *Suchasni metodyky doslidzhen u svynarstvi*, 32–37 (in Ukrainian).
6. Berezovskyi, M. D., Onyshchenko, A. O., & Vashchenko, P. A. (2016). Otsinka vidhodivelnikh i miasnykh yakosti svynei velykoi biloi porody zavodskoho typu "Bahachanskyi" [Evaluation of fattening and meat qualities of pigs of the large white breed of factory type "Bagachanskyi"]. *Svynarstvo*, 68, 40–47 (in Ukrainian).
7. Chen, M., Wang, A., Fu, J., & Li, N. (2004). Different allele frequencies of MC4R gene variants in Chinese pig breeds. *Archiv fuer Tierzucht Dummerstorf*, 47(5), 463–468. <https://doi.org/10.5194/aab-47-463-2004>
8. Fontanesi, L., Speroni, C., Buttazzoni, L., Scotti, E., Nanni Costa, L., Davoli, R., & Russo, V. (2010). Association between cathepsin L (CTSL) and cathepsin S (CTSS) polymorphisms and meat production and carcass traits in Italian Large White pigs. *Meat Science*, 85(2), 331–338. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.01.023>
9. Garmatyk, K., Susol, R., Broshkov, M., Danchuk, O., Panikar, I., & Susol, L. (2020). Assessment of the quality of modern commercial pork products. *Food science and technology*, 14(2), 41–49. <https://doi.org/10.15673/fst.v14i2.1718>
10. Hryban, V. H., Chumak, V. O., & Nemyrovskiy, V. I. (2001). Klinichna biokhimiia tvaryn [Clinical biochemistry of animals]. Dnipropetrovsk (in Ukrainian).
11. Hryshyna, L. P., & Fesenko, O. H. (2015). Efektyvnist vykorystannia spetsializovanoho typu svynei za skhreshchuvannia ta hibrizatsii [The efficiency of using a specialized type of pig for crossbreeding and hybridization]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria*, 2(84), 40–47 (in Ukrainian).
12. Instruktsiia z bonituvannia svynei. Instruktsiia z vedennia plemnnoho obliku u svynarstvi [Instructions for the sounding of pigs. Instructions for keeping pedigree records in pig breeding]. Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr «Kyivskiy universytet». Kyiv, 2003. 64 s (in Ukrainian).
13. Khalak, V. I., & Ivanina, O. P. (2021). Fattening and Meat Qualities of the Different Genotypes Large White Breed Young Pigs for the Gene MC4R Melanocortin Receptor and their Relationship with Some Biochemical Parameters of Blood Serum. In *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 24(6), 47–60.
14. Khalak, V. I., Cherniavskiy, S. Ye., Voloshchuk, V. M., Pocherniaiev, K. F., & Ilchenko, M. O. (2019). Vidhodivelnii ta miasni yakosti molodniaku svynei riznykh henotypiv za SNP c.1426 G>A hena retseptoru melanokortynu 4 (MC4R) ta za umov yikh rozpodilu za deiakymy oznakamy [Feeding and meat qualities of young pigs of different genotypes according to SNP c.1426 G>A of the melanocortin 4 receptor (MC4R) gene and according to the conditions of their distribution according to some characteristics]. *Svynarstvo*, 157–165 (in Ukrainian).
15. Khalak, V. I., Gutij, B. V., & Bordun, O. M. (2022). Innovative methods of evaluation of sows by indicators of reproductive qualities and criteria for their selection by some multicomponent mathematical models. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series : Agricultural sciences*, 24(96), 70–77. <https://doi.org/10.32718/nlvet-a9609>

16. Khalak, V., & Gutyj, B. (2023). The level of discreteness of the signs of the own productivity of repair pigs and the reproductive qualities of sows of different breeding value: criteria for the selection of highly productive animals according to the BLUP index. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 25(98), 53–59. <https://doi.org/10.32718/nlvvet-a9809>
17. Khalak, V., Gutyj, B., & Denysiuk, O. (2022). Some parameters of the interior and productivity of young beef cattle. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series : Agricultural Sciences*, 24(96), 131–138. <https://doi.org/10.32718/nlvvet-a9618>
18. Kim, K. S., Larsen, N. J., & Rothschild, M. F. (2001). Rapid communication: linkage and physical mapping of the porcine melanocortin-4 receptor (MC4R) gene. *Journal of Animal Science*, 78(3), 3–16. <https://doi.org/10.2527/2000.783791x>
19. Kodak, T., & Vovk, V. (2014). Zabiini yakosti vidhodivelnoho molodniaku, oderzhanoho vid riznykh poiednan [Slaughter qualities of fattening young animals obtained from different combinations]. *Tvarynystvo Ukrainy*, 7, 18–20 (in Ukrainian).
20. Kovalenko, V. P., Khalak, V. I., Nezhlukchenko, T. I., & Papakina, N. S. (2010). Biometrychni analiz minlyvosti oznak silskohospodarskykh tvaryn i ptytsi. Navchalnyi posibnyk z henetyky silskohospodarskykh tvaryn [Biometric analysis of the variability of signs of farm animals and poultry. Study guide on the genetics of farm animals]. Kherson : Oldi (in Ukrainian).
21. Kramarenko, S. S., Luhovyi, S. I., Lykhach, A. V., & Kramarenko, O. S. (2019). Analiz biometrychnykh danykh u rozvedenni ta selektsii tvaryn: navchalnyi posibnyk [Analysis of biometric data in animal breeding and selection: a tutorial]. Mykolaiv : MNAU (in Ukrainian).
22. Lugovoy, S. I., Kramarenko, S. S., & Lykhach, V. Ya. (2017). Genetic polymorphism of the Landrace pig based on microsatellite markers. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series : Agricultural Sciences*, 19(74), 63–66. <https://doi.org/10.15421/nlvvet7414>
23. Lykhach, V. Ya., Luhovyi, S. I., Faustov, R. V., Atamaniuk, I. P., & Kramarenko, O. S. (2021). Henetychna struktura populatsii svynei riznykh porid za henamy CTSL ta MC4R [Genetic structure of pig populations of different breeds according to CTSL and MC4R genes]. *Tavriskiyi naukoviy visnyk*, 118, 253–260 (in Ukrainian).
24. Lykhach, V., Lykhach, A., Duczmal, M., Janicki, M., Ogienko, M., Obozna, A., Kucher, O., & Faustov, R. (2020). Management of innovative technologies creation of bio-products : monograph. Opole-Kyiv.
25. Oliinychenko, Ye. K., Vovk, V. O., Buslyk, T. V., Ilchenko, M. O., & Balatskyi, V. M. (2019). Henetychni ta asotsiatyvni analiz odnonukleotydnogo polimorfizmu g.22 G-C v heni katepsynu F svynei riznykh porid [Genetic and association analysis of single nucleotide polymorphism g.22 G-C in cathepsin F gene of pigs of different breeds]. *Animal science and food technology*, 10(1), 21–26.
26. Povod, M. G., Opara, V. O., Mykhalko, O. G., Povochnikov, M. G., Lykhach, V. Y., Voshchenko, I. B., Gutyj, B. V., & Moisei, I. S. (2022). Effectiveness of using high-protein sunflower concentrate in pig feeding. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series : Agricultural sciences*, 24(97), 3–15. <https://doi.org/10.32718/nlvvet-a9701>
27. Povod, M., Mykhalko, O., Gutyj, B., Mironenko, O., Verbelchuk, S., Koberniuk, V., & Tkachuk, O. (2022). Dependence of the microclimate parameters of the pig house on different frequency of manure pits emptying and outdoor temperature. *Scientific Papers. Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and rural development"*, 22(4), 603–616.
28. Saienko, A. M., & Balatskyi, V. M. (2009). Polimorfizm QTL-heniv v porodakh svynei riznoho napriamu produktyvnosti [Polymorphism of QTL genes in pig breeds of different directions of productivity]. *Naukoviy visnyk NUBiP Ukrainy*, 138, 272–278 (in Ukrainian).
29. Siratskyi, Y. Z., Fedorovych, Ye. I., Hopka, B. P., Fedorovych, V. S., & Skotsyk V. Ye. (2009). Interier silskohospodarskykh tvaryn: navchalnyi posibnyk [The interior of farm animals: a study guide]. Kyiv : Vyscha osvita (in Ukrainian).
30. Susol, R., Garmatyuk, K., & Tatsiy, O. (2021). The Phenomenon of Sexual Dimorphism in the Context of Rearing Pigs Modern Commercial Breeds under Conditions of the South of Ukraine. *Scientific Papers-Animal Science Series : Lucrări Științifice – Seria Zootehnie*, 75, 307–312.
31. Tsybenko, V. H., Vashchenko, P. A., & Saienko, A. M. (2018). Novitni selektsiino-henetychni metody u plemnii roboti z myrhorodskoi porodoiu svynei [The latest selection and genetic methods in breeding work with the Myrhorod breed of pigs]. *Svynarstvo*, 71, 70–78 (in Ukrainian).
32. Vashchenko, P. A. (2008). Seleksiini indeksy v svynarstvi [Breeding indices in pig breeding]. *Svynarstvo*, 56, 15–19 (in Ukrainian).
33. Vlizlo, V. V., Fedoruk, R. S., & Ratych, I. B. (2012). Laboratorni metody doslidzhen u biolohii, tvarynyystvi ta veterynarii medytsyni: Dovidnyk [Laboratory research methods in biology, animal husbandry and veterinary medicine: Handbook]. Lviv : Spolom Dnipropetrovsk (in Ukrainian).
34. Voloshchuk, O. V., & Hryshyna, L. P. (2017). Vplyv henotypu knuriv na vidhodivelni ta miasni oznaky otrymanoho vid nykh molodniaku [The influence of the genotype of wild boars on fattening and meat characteristics of young animals obtained from them]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho aharnoho universytetu Seriya «Tvarynystvo»*, 7(33), 58–62 (in Ukrainian).
35. Voloshchuk, V. M., & Vasyliv, A. P. (2013). Vidhodivelni, zabiini ta miasni yakosti pidsvynkiv miasnykh porid [Fattening, slaughter and meat qualities of piglets of meat breeds]. *Svynarstvo*, 62, 8–13 (in Ukrainian).
36. Voloshchuk, V. M., Hetia, A. A., & Tsereniuk, O. M. (2017). Vychennia miasnoi produktyvnosti svynei. Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynyystvi: posibnyk [Study of meat productivity of pigs. Methodology and organization of scientific research in animal husbandry: manual]. Kyiv : Aharna nauka, 124–129 (in Ukrainian).

37. Voloshchuk, V. M., Hyria, V. M., Khalak, V. I., & Malyk, V. I. (2013). Vidhodivelni ta miasni yakosti svynei riznykh selektsiinykh stad v umovakh stantsii kontrolnoi vidhodivli Instytutu svynarstva i APV NAAN Ukrainy [Fattening and meat qualities of pigs of different breeding herds in the conditions of the control feed station of the Institute of Pig Breeding and APV of the National Academy of Sciences of Ukraine]. *Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy*, 4, 146–152 (in Ukrainian).

Khalak V. I., Candidate of Agricultural Sciences, State Institution Institute of grain crops of NAAS, Dnipro, Ukraine

Gutyj B. V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Bordun O. M., Candidate of Agricultural Sciences, Institute of Agriculture of the North-East of NAAS of Ukraine, Sad, Ukraine

Alkaline phosphatase of blood serum and its relationship with feeding and meat qualities of young pigs of different intrabreed differentiation according to the Levy index

The article presents the results of the study of blood serum alkaline phosphatase, fattening, and meat qualities of young pigs of different intrabreed differentiation according to the Levy index. The work was carried out following the program of scientific research of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine No. 30, "Innovative technologies of breeding, industrial and organic production of pig products", the task "Develop a local system of breeding and hybridization of pigs using modern genetic methods (DNA markers)". Evaluation of young pigs for fattening and meat qualities was carried out following the requirements of "Methods for evaluation of boars and sows according to the quality of offspring in the conditions of breeding farms and breeders", alkaline phosphatase activity – according to the King-Armstrong method. Live weight and body length indicators of young pigs aged 176-180 days were used to calculate the Levy index. It was established that the activity of alkaline phosphatase in the blood serum of young pigs of the controlled herd corresponds to the physiological norm of clinically healthy animals; by the age of reaching a live weight of 100 kg, the thickness of lard at the level of 6-7 thoracic vertebrae and the length of the chilled carcass – I class and elite class. Taking into account intrabreed differentiation of young pigs of the large white breed according to the Levy index, it was established that the animals of experimental group I (IL=40.19–41.64) prevailed over peers of II (IL=36.43–40.14) in terms of average daily gain of live weight on 4.95%, by the age of reaching 100 kg live weight – 2.16%, fat thickness at the level of 6–7 thoracic vertebrae – 6.45%. length of the chilled carcass – 4.09%. There was no significant difference between the groups in the length of the chilled carcass, the largest (front) and smallest (back) width of the bacon half of the carcass. The number of reliable connections between serum alkaline phosphatase activity, fattening, and meat qualities of young pigs of the controlled population is 35.71%. The maximum increase in additional production was obtained from young pigs of the 1st experimental group (Levy's index ranges from 40.19 to 41.64 points) (+1.85%), and its value, which was obtained from the sale of one head of young pigs of the specified groups is equal to +124.21 hryvnias. The criterion for selecting highly productive animals of the main herd based on the absolute indicators of fattening and meat qualities of their offspring is their correspondence to the elite class, according to the Levy index – 40.19–41.64 points.

Key words: young pigs, breed, fattening and meat qualities, Levy index, variability, correlation, cost of additional products.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОЛОКА НА ЙОГО СИРОПРИДАТНІСТЬ

Чернявська Тетяна Олексіївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0003-1296-5013
chernyvska9753@ukr.net

Самохіна Євгенія Анатоліївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-0983-3047
evgeniya_samokhina@ukr.net

Підвищення якості молочної сировини для виробництва молочних продуктів, в тому силі сирів є актуальним питанням. Дивлячись на те, що в Україні відбувається скорочення поголів'я молочної худоби, зростають ціни на енергоресурси, важливим фактором підвищення рентабельності молочного скотарства є підвищення якості молока. Насамперед це стосується підвищення вмісту білка в ньому та покращення технологічних властивостей. Для виконання поставленої мети, були проведені дослідження в державному племінному заводі ДП «Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу Національної академії аграрних наук України», Сумського району на тваринах української бурої молочної породи та сумського внутрішньо породного типу української чорно-рябої молочної породи. Об'єктом дослідження були зразки молока від групи корів вище названих порід. Якісні показники молока досліджували за загальноприйнятими методиками. Фізико-хімічні показники – жир, білок, СЗМЗ, густину, визначали методом ультразвукової діагностики на аналізаторі якості молока “Екомілк” тип Milkana KAM 98-2A. Готовий сир зважували та досліджували на відповідність ДСТУ 4669:2006. “Сири напівтверді. Загальні технічні умови. В сирі, виробленому зі зразків молока відповідно до ДСТУ 4669:2006, визначали органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники. Вологу в готовому продукті визначали згідно з ГОСТ 3626-73, вміст кухонної солі – згідно з ГОСТ 3627-81, масову частку жиру в сирі – згідно з ГОСТ 5867-90, мікробіологічні показники – згідно з ГОСТ 9225-84. За результатами проведених досліджень встановлено, що тварини української чорно-рябої молочної породи поступалися за вмістом основних компонентів молока тваринам української бурої молочної породи. Також тваринам бурої худоби притаманні більш кращі технологічні показники у процесі виробництва напівтвердого сиру. Їм характерний менші час необхідний на згортання молокозсідальним ферментом, тривалість оброблення згустку, показник витрат молока на 1 кг виробленого сиру. Встановлений статистично значущий вплив окремих якісних показників молока на витрати при виробництві сиру. Вміст білка та казеїну в молоці високовірогідно та негативно корелювали з ним. Подібна тенденція характерна і вмісту сухого знежиреного молочного залишку. Вміст сухої речовини в молоці не мав статистично значущого зв'язку на показник витрати сировини при виробництві сиру.

Відповідно селекційними заходами при підвищенні вмісту білка в молоці можна покращити його сиропридатність.

Ключові слова: молоко, сир, масова частка жиру, масова частка білку, згортання, згусток.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.2.10>

Незважаючи на скорочення поголів'я корів, що призводить до значного зменшення валового виробництва молока молочне скотарство України продовжує функціонувати. Для сталого його розвитку науковці пропонують приділяти більшу увагу до якості молочної сировини. Особливо актуальним питанням на їх думку може бути підвищення білково-молочності та підвищення сиропридатності молока. Вибір породи повинен задовольняти фермерів та переробні підприємства за кількістю та якістю молочної сировини (Полева І.О., Корх І.В., 2021; Димань Т.М. та ін., 2017).

Науковці зауважують, що молоко від корів різних порід істотно різниться за фізико-хімічними властивостями. Має місце статистично значуща різниця за вмістом жиру та білка в молоці та сиропридатністю (Ladyka et al., 2019; Рубан С.Ю. та ін., 2022). Вважається, що зростання важливості виробництва білкової продукції обумовлює використання селекційних методів які дозволяють підвищити економічну складову спеціалізованого молоч-

ного скотарства (Плівачук О.П. та ін., 2016; Borshch O.O. et al., 2021). Тому важливим є проведення селекційної роботи з вітчизняними породами молочної худоби не лише у напрямку збільшення величини надоїв, вмісту жиру та білка в молоці, а й покращення технологічних властивостей молока (Плівачук О.П. та ін., 2016; Полева І.О., Корх І.В., 2021; Прудніков В.г. та ін., 2011).

Доведено, що для виробництва сиру кращим є молоко з вищим вмістом білка у ньому. Тому дослідники вважають актуальним дослідження щодо вивчення характеристики білково-молочності та сиропридатності молока корів вітчизняних порід (Liang, et al., 2018).

Метою роботи було дослідити особливості якісних характеристик молока корів різних порід та їх вплив на сиропридатність молока.

Матеріали та методи досліджень. Для виконання поставленої мети, були проведені дослідження в державному племінному заводі ДП «Дослідне господарство

Інституту сільського господарства Північного Сходу Національної академії аграрних наук України», на коровах української бурої молочної породи (n=5) та сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи (n=5). Лабораторні дослідження проводили на базі навчально-наукової лабораторії кафедри технології молока і м'яса Сумського НАУ. Об'єктом дослідження були зразки молока від групи корів вище названих порід. Якісні показники молока досліджували за загальноприйнятими методиками. Фізико-хімічні показники – жир, білок, СЗМЗ, густину, визначали методом ультразвукової діагностики на аналізаторі якості молока “Екомілк” тип Milkana KAM 98-2A (Болгарія), титровану кислотність зразків визначали титрометричним методом за ГОСТ 3624-92, активну кислотність – потенціометричним методом за ГОСТ 25754-85, сичужну пробу проводили за методикою Диланяна З.Х. (Dilanjan, 1984).

Дослідження впливу вихідної сировини на хід технологічного процесу виробництва проводили в лабораторних умовах за технологічною схемою виробництва напівтвердих сичужних сирів та у відповідності до вимог ДСТУ 4669:2006 “Сири напівтверді. Загальні технічні умови”. Зразки молока-сировини стандартизували за масовою часткою жиру, з урахуванням масової частки білка, пастеризували при температурі 70 ± 2 °C протягом 20 с, охолоджували до температури 10 ± 2 °C та піддавали визріванню протягом 10 годин до досягнення кислотності 20 ± 1 °T. Визрілу молочну суміш підігрівали до температури 34 ± 1 °C та вносили закваску прямого внесення молочнокислих мезофільних лактококів фірми “CHR. Hansen” DVS CHN-19, 30% водний розчин CaCl₂ згідно з ГОСТ 450, молокозгортувальний фермент СНУ-МАХ фірми “CHR. Hansen”, згортання проводили, підтримуючи температуру 34 ± 1 °C протягом 35...40 хв. Утворений згусток розрізали на кубики 10×10 мм та вимішували протягом 20...25 хв до отримання зерна розміром 5...7 мм та активного синерезису. Друге нагрівання проводили до температури 36...38 °C та вимішували 30 ± 5 хв. Формування сиру проводили з пласта, після чого укладали в форми та залишали для самопресування на 30...40 хв, перевертали і піддавали пресуванню з поступовим збільшенням тиску від 10 до 20 кПа протягом 2-х годин, до досягнення в сирі масової частки вологи не більше 53%. Соління сиру проводили в розсолі з концентрацією 18% та температурою 10 ± 2 °C протягом 8-ми годин. Після обсушування сир піддавали визріванню при температурі 13 ± 1 °C та відносній вологості 85...90% 15 діб. Готовий сир зважували та досліджували на відповідність ДСТУ 4669:2006. “Сири напівтверді. Загальні технічні умови”. Заключним етапом досліджень стало визначення впливу використаної сировини на якісні показники готового продукту. В сирі, виробленому зі зразків молока відповідно до ДСТУ 4669:2006, визначали органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники. Вологу в готовому продукті визначали згідно з ГОСТ 3626-73, вміст кухонної солі – згідно з ГОСТ 3627-81, масову частку жиру в сирі – згідно з ГОСТ 5867-90, мікробіологічні показники – згідно з ГОСТ 9225-84.

Результати досліджень обробляли методами математичної статистики засобами пакету «Statistica-6.1»

у середовищі Windows на ПЕОМ (Петровська І.Р. та ін. 2022 р.).

Результати досліджень. В результаті проведених досліджень встановлено, що корови української бурої молочної породи переважали за якісними характеристиками молока тварин української чорно-рябої молочної породи (табл. 1).

Статистично значуща різниця встановлена за масовою часткою казеїну в молоці та сухого знежиреного молочного залишку. За такими ознаками як густина, кислотність, активна кислотність та сичужно-бродильна проба різниця не виявлено. Кількість соматичних клітин в молоці підтверджує відсутність субклінічного маститу у корів, що дозволяє отримувати від них якісну молочну сировину.

Молоко від корів української бурої молочної породи мало кращі технологічні показники у процесі виробництва напівтвердого сиру (табл. 2).

Таблиця 1

Аналіз технологічних показників молока досліджуваних порід на сиропридатність

| Показники | Порода | |
|--|-------------------------|-------------------------------|
| | українська буря молочна | українська чорно-ряба молочна |
| n | 5 | 5 |
| Масова частка білка, % | 3,07±0,03 | 3,04±0,03 |
| В тому числі казеїн, % | 2,56±0,02* | 2,46±0,03 |
| Масова частка жиру, % | 4,03±0,03** | 3,87±0,04 |
| Масова частка СЗМЗ, % | 8,58±0,04 | 8,51±0,05 |
| Масова частка сухої речовини, % | 12,62±0,07* | 12,38±0,06 |
| Масова частка лактози, % | 4,79±0,03 | 4,78±0,03 |
| Соматичних клітин, тис/см ³ | 60,1±17,1 | 72,9±11,1 |
| Густина, кг/м ³ | 2,83±0,01 | 2,82±0,01 |
| Кислотність, °T | 17±0,09 | 17±0,08 |
| Активна кислотність, pH | 6,66±0,02 | 6,67±0,02 |
| Сичужно-бродильна проба, тип | 2 | 2 |

Примітка: *-P<0,05; **-P<0,01

Таблиця 2

Технологічні показники молока досліджуваних порід у процесі виробництва сиру напівтвердого

| Показники | Порода | |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| | українська буря молочна | українська чорно-ряба молочна |
| n | 5 | 5 |
| Тривалість згортання молокозсідальним ферментом, хв | 33,6±1,2 | 37,1±1,1 |
| Фаза гелеутворення, хв | 4,9±0,9 | 5,4±0,8 |
| Тривалість оброблення згустку, хв | 42,1±1,5 | 45,2±1,3 |
| Витрати молока на 1 кг сиру, кг | 8,9±1,0 | 9,3±1,1 |

Кореляційні зв'язки між якісними характеристиками молока та витратами молока на виробництво 1 кг сиру g_т

| Порода | Показники | | | | |
|--------|------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|
| | масова частка білка, % | масова частка казеїна, % | масова частка жиру, % | масова частка СЗМЗ, % | масова частка сухої речовини, % |
| УБМ | -0,67±0,19** | -0,68±0,19** | 0,02±0,35 | -0,62±0,21* | -0,11±0,35 |
| УЧРМ | -0,65±0,20** | -0,66±0,20** | 0,03±0,33 | -0,61±0,22* | -0,12±0,33 |

Примітка: *-P<0,05; **-P<0,01

Молоко від бурих корів відрізнялося меншим часом необхідним на згортання молокозсідальним ферментом (на 3,5 хв.). Фаза гелеуторення також у них була коротшою (на 0,5 хв.). Тривалість оброблення згустку у корів української чорно-рябої молочної породи була більшою (на 3,1 хв.). Важливим є показник витрат молока на 1 кг виробленого сиру. Меншим значенням цього показнику характеризувалися тварини української бурої молочної породи (на 0,4 кг).

Основним завданням, яке ставилося при проведенні досліджень було встановити залежність технологічних властивостей молока від його якісних характеристик. Нами встановлено, що окремі якісні показники молока мають статистично значущий вплив на витрати молока при виробництві сиру. Так вміст білка в молоці високо-вірогідно та негативно корелював з цим показником. Подібно йому і масова частка казеїну мала негативний високовірогідний зв'язок з кількістю молока необхідної для виробництва 1 кг сиру (табл. 3).

На відміну від масової частки сухого знежиреного молочного залишку, вміст сухої речовини вірогідно не корелював з показником витрат молочної сировини на виробництво сиру.

Висновки. Встановлено, що тварини різних порід відрізняються за якісними показниками молока. Більш високим вмістом жиру, білка, сухої речовини та сухого знежиреного молочного залишку характеризуються корови української бурої молочної породи. Також тварини цієї породи мали кращі технологічні показники при виробництві сиру.

Між окремими якісними показниками встановлений статистично значущий зв'язок. Тому ми можемо стверджувати що при збільшенні масової частки білка та казеїну в молоці зменшуються витрати молока на виробництво сиру. Це дозволяє селекційними заходами ми можемо покращити технологічні якості молока.

References:

1. Borshch, O.O., Ruban, S., Borshch, O.V., Malina, V., Fedorchenko, M., Kosior, L. Korol-Bezpal, L. (2021). Productivity, milk composition and reasons for leaving the herds of Ukrainian local cows and their crossbreeds with Brown Swiss and Montbeliarde breeds during five lactations, *Roczniki Naukowe Zootechniki*. 2021. issue 48 (2). pp. 205–216.
2. Dyman, T. M., Plivachuk, O. P., Nadtochii, S. O. (2017). Syropydatnist moloka koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody z riznymy henotypamy alfa-laktalbuminu [Raw suitability of milk from cows of the Ukrainian black and spotted dairy breed with different genotypes of alpha-lactalbumin]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarynnoho universytetu. Seriya : Tvarynyystvo*. issue 5(1), pp. 67–71. (in Ukrainian)
3. Ladyka, V. I., Nazarenko, Y. Pavlenko, Y. M. Opara, V. O. (2019). Determining the influence of the composition of milk from cows of different breeds on quality indicators for the dutch-type cheese. *Eastern-europeen journal of enterprise technologies*. issue 1/11 (97). pp. 23–33.
4. Liang, K. Zhao, Y., Han J., Liu P., Qiu J., Zhu D., Qin Y., Lu L. Wang X.(2118). Fatty acid composition, vitamin A content and oxidative stability of milk in China, *Journal of Applied Animal Research*. issue 46 (1). pp. 566–571.
5. Petrovska, I. R., Salyha, Yu. T., Vudmaska, I. V. (2022). Statystychni metody v biolohichnykh doslidzhenniakh: navchalno-metodychnyi posibnyk [Statistical methods in biological research: educational and methodological manual]. Kyiv : Ahraryna nauka, 2022. 172 s. (in Ukrainian)
6. Plivachuk, O. P., Dyman, T. M., Oblap, R. V. (2016). Syropydatnist moloka koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody z riznymy henotypamy kapa-kazeinu, beta-laktoglobulinu ta prolaktynu [Raw suitability of milk from cows of the Ukrainian black-spotted dairy breed with different genotypes of kappa-casein, beta-lactoglobulin and prolactin]. *Tekhnolohiia vyrobnyystva i pererobky produktsii tvarynyystva*, issue 2 pp. 116–121. (in Ukrainian)
7. Plivachuk, O. P., Dyman, T. M., Oblap, R. V. (2016). Syropydatnist moloka koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody z riznymy henotypamy kapa-kazeinu, beta-laktoglobulinu ta prolaktynu [Raw suitability of milk from cows of the Ukrainian black and spotted dairy breed with different genotypes of kappa-casein, beta-lactoglobulin and prolactin]. *Tekhnolohiia vyrobnyystva i pererobky produktsii tvarynyystva : zbirnyk nauk. prats BNAU*. issue. 2(129), pp. 116–121. (in Ukrainian)
8. Polieva, I. O., Korkh, I. V. (2021). Bilkovyi sklad ta pozhyvna tsinnist moloka koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody z riznymy henotypamy kapa-kazeinu (CSN3) [Protein composition and nutritional value of milk from cows of the Ukrainian black and spotted dairy breed with different kappa-casein genotypes (CSN3)]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynyystva NAAN*. issue 125. pp. 185–195. (in Ukrainian)

9. Polieva, I. O., Korkh, I. V. (2021). Tekhnolohichni vlastyvoli moloka koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody iz ryznymy henotypamy kapa-kazeinu za vyhotovlennia syru kyslomolochnoho [Technological properties of milk from cows of the Ukrainian black and spotted dairy breed with different kappa-casein genotypes for the production of sour milk cheese]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu Seriiia «Tvarynnytstvo»*. issue. 3(46). pp. 127–133. (in Ukrainian)
10. Prudnikov, V. H., Tarasova, T. O., Tarasov, M. A. (2021). Porivnialna kharakterystyka koriv ryznykh porid za bilkovomolochnistiu ta yakistiu syru [Comparative characteristics of cows of different breeds according to milk protein content and cheese quality]. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Gzhytskoho*. Tom 13 issue 2 (48) Chastyna 2, pp. 364–371. (in Ukrainian)
11. Ruban, S. Yu., Borshch, O. V., Borshch, O. O., Fedorchenko, M. M., (2022). Sklad ta syropydatnist moloka koriv ryznykh pored [The composition and syrupiness of the milk of cows of different breeds]. *Tvarynnytstvo Stepu Ukrainy*, issue 1(1). pp 56–61. (in Ukrainian)

Chernyavska T. O., PhD., Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Samokhina Ye. A., PhD., Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Study of the influence of the quality characteristics of milk on its cure applicability

Improving the quality of dairy raw materials for the production of dairy products, including cheeses, is an urgent issue. Looking at the fact that the number of dairy cattle is decreasing in Ukraine, the prices of energy resources are increasing, an important factor in increasing the profitability of dairy farming is the improvement of milk quality. First of all, this concerns increasing its protein content and improving its technological properties. In order to fulfill the set goal, research was carried out in the state breeding plant of the SE "Experimental farm of the Institute of Agriculture of the Northeast of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine", Sumy district, on animals of the Ukrainian brown dairy breed and the Sumy inbred type of the Ukrainian black-spotted dairy breed. The object of the study was milk samples from a group of cows of the above-mentioned breeds. Quality indicators of milk were studied according to generally accepted methods. Physico-chemical indicators – fat, protein, SZMZ, density, were determined by the method of ultrasonic diagnostics on the milk quality analyzer "Ekomilk" type Milkana KAM 98-2A. The finished cheese was weighed and examined for compliance with DSTU 4669:2006. "Semi-hard cheeses. General technical conditions. Organoleptic, physicochemical and microbiological indicators were determined in the cheese produced from milk samples in accordance with DSTU 4669:2006. The moisture in the finished product was determined according to GOST 3626-73, the salt content – according to GOST 3627-81, the mass fraction of fat in cheese – according to GOST 5867-90, microbiological indicators – according to GOST 9225-84. According to the results of the conducted research, it was established that animals of the Ukrainian black-spotted dairy breed were inferior to animals of the Ukrainian brown dairy breed in terms of the content of the main components of milk. Also, brown cattle have better technological indicators in the process of semi-hard cheese production. They are characterized by a shorter time required for coagulation by the lactic acid enzyme, the duration of curd processing, and the rate of milk consumption per 1 kg of produced cheese. A statistically significant effect of individual quality indicators of milk on the costs of cheese production was established. The content of protein and casein in milk was highly and negatively correlated with it. A similar trend is characteristic of the content of dry skimmed milk residue. The content of dry matter in milk did not have a statistically significant relationship with the indicator of consumption of raw materials in the production of cheese. Accordingly, selection measures to increase the protein content in milk can improve its raw suitability.

Key words: milk, cheese, mass fraction of fat, mass fraction of protein, coagulation, clot.