ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

НАУКОВИЙ ВІСНИК

ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ імені С. З. ҐЖИЦЬКОГО

СЕРІЯ: СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ



SCIENTIFIC MESSENGER

OF LVIV NATIONAL UNIVERSITY OF VETERINARY MEDICINE AND BIOTECHNOLOGIES

SERIES: AGRICULTURAL SCIENCES

Том 23 № 94

2021

Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького.
Серія: Сільськогосподарські науки

входить до "Переліку наукових фахових видань України" (категорія Б), в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук у галузі сільськогосподарських наук (остання перереєстрація згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 1301 від 15 жовтня 2019 р.).

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації серія КВ № 14133–3104 ПР від 11.06.2008 року.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ
Голова редакційної колегії:
В. В. СТИБЕЛЬ, д.вет.н. (Україна)

Заступники голови редакційної колегії
О. М. ФЕДЕЦЬ, к.с.-г.н. (Україна)

Відповідальний секретар
Б. В. ГУТИЙ, д.вет.н. (Україна)

Члени редакційної колегії
В. Й. БОЖИК, к.б.н. (Україна)
В. І. БУЦЯК, д.с.-г.н. (Україна)
А. В. ГУНЧАК, д.с.-г.н. (Україна)
Л. М. ДАРМОГРАЙ, д.с.-г.н. (Україна)
Ю. В. КОВАЛЬСЬКИЙ, д.с.-г.н. (Україна)
О. В. КОЗЕНКО, д.с.-г.н. (Україна)
Ю. В. ЛОБОЙКО, д.с.-г.н. (Україна)
Р. П. ПАРАНЯК, д.с.-г.н. (Україна)
Я. І. ПІВТОРАК, д.с.-г.н. (Україна)
Т. Л. СИВИК, д.с.-г.н. (Україна)
О. І. СОБОЛЄВ, д.с.-г.н. (Україна)
О. В. ТКАЧОВ, д.с.-г.н. (Російська Федерація)
В. В. ФЕДОРОВИЧ, д.с.-г.н. (Україна)
В. І. ХАЛАК, к.с.-г.н. (Україна)
О. Й. ЦІСАРИК, д.с.-г.н. (Україна)
С. Г. ШАЛОВИЛО, д.с.-г.н. (Україна)

Рекомендовано Вченою радою Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького (протокол № 3 від 26.04.2021 р.).

Адреса редакційної колегії:
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького,
вул. Пекарська, 50, м. Львів, Україна, 79010
тел. +38 (032) 2392622, +380681362054
E–mail: admin@vetuniver.lviv.ua, bvh@ukr.net

Scientific messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies
Series: Agricultural sciences

includes in the "List of scientific professional publications of Ukraine", which can be published the results of dissertations for the degree of doctor and candidate of Science in Agricultural Science (last re-registration under the order of the Ministry education of Ukraine number 1301 of October 15, 2019)

Certificate of registration of print media Series KV number 14133–3104 PR from 11.06.2008 year.

EDITORIAL BOARD
Editor–in–Chief:
V. STYBEL, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

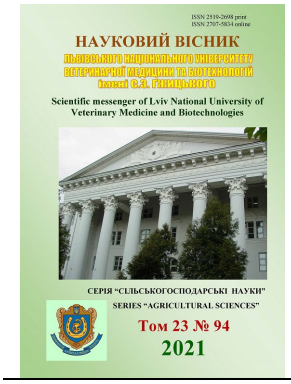
Deputy Editors:
O. FEDETS, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

Executive Secretary:
B. GUTYJ, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

Editorial board
V. BOZHYK, Cand. Biol. Sci. (Ukraine)
V. BUTSYAK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
A. HUNCHAK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
L. DARMOHRAY, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
Y. KOVALSKYJ, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
O. KOZENKO, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
Y. LOBOIKO, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
R. PARANYAK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
Y. PIVTORAK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
T. SYVYK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
O. SOBOLEV, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
O. TKACHOV, Dr. Agr. Sci. (Russia)
V. FEDOROVYCH, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
V. KHALAK Cand. Agr. Sci. (Ukraine)
O. TSISARYK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
S. SHALOVYLO, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

Recommended by Academic Council of Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv (Minutes № 3 of 26.04.2021).

Editorial address:
Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,
79010, Lviv, Pekarska str.,50
tel. +38 (032) 2392622, +380681362054
E–mail: admin@vetuniver.lviv.ua, bvh@ukr.net



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9401
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 636.597.087.72:637.54.05:546.23

The influence of selenium additives in compound feed on the chemical composition, energy and biological value of ducklings meat

O. I. Sobolev[1], S. V. Sliusarenko[1], A. O. Sliusarenko[1], R. A. Petryshak[2], I. P. Golodyuk[2], O. S. Naumyuk[2], O. I. Petryshak[2], O. V. Kuliaba[2]

[1]*Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine*
[2]*Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine*

Article info

Received 18.01.2021
Received in revised form 22.02.2021
Accepted 23.02.2021

Bila Tserkva National Agrarian University, 8/1, Soborna Sq., Bila Tserkva, 09117, Ukraine.
Tel.: + 38-096-443-91-50
E-mail: sobolev_a_i@ukr.net

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine.

Sobolev, O. I., Sliusarenko, S. V., Sliusarenko, A. O., Petryshak, R. A., Golodyuk, I. P., Naumyuk, O. S., Petryshak, O. I., & Kuliaba, O. V. (2021). The influence of selenium additives in compound feed on the chemical composition, energy and biological value of ducklings meat. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 3–8. doi: 10.32718/nvlvet-a9401

According to modern classification of trace elements, which is based on their biological significance for living organisms, selenium is classified as a group of vital or biogenic elements. As a biotic element, it has unique physico-chemical and biochemical properties and, with adequate intake into the body of farm animals and poultry has a positive effect on a number of physiological processes. The discovery of biological properties of selenium became the basis for its use first in the prevention and treatment of many diseases associated with a deficiency of this trace element, and later – as a stimulator of growth and development of young animals, as well as in order to increase egg production, poultry safety, improve the incubation characteristics of eggs and several other productive qualities. Scientists who have studied the effects of selenium on poultry have paid relatively little attention to meat quality. The effect of additives of different selenium doses in compound feed on the chemical composition, energy and biological value of Ukrainian white breed ducklings' meat was studied in the scientific and economic experiment. Four groups of ducklings with 100 heads in each groups were formed to conduct the scientific and economic experiment. The duration of the experiment was 56 days and corresponded to the period of raising ducklings for meat. The ducklings of the first control group did not receive selenium supplementation. Selenium was additionally introduced into compound feed for poultry of the experimental groups in the following amount, mg/kg: the second group – 0.2; the third – 0.4 and the fourth – 0.6. It was established that the introduction of selenium into compound feed in the studied dose did not significantly affect to the quality of ducklings' meat, although it had a positive effect on some indicators that characterize its chemical composition, nutritional and biological value. Among the experimental groups, ducklings of the third and fourth groups, which were injected with selenium into compound feed at the rate of 0.4 and 0.6 mg/kg, stood out in terms of meat quality.

Key words: *selenium, dose, compound feed, ducklings, meat quality.*

Вплив добавок селену в комбікорми на хімічний склад, енергетичну та біологічну цінність м'яса каченят

О. І. Соболєв[1], С. В. Слюсаренко[1], А. О. Слюсаренко[1], Р. А. Петришак[2], І. П. Голодюк[2], О. С. Наумюк[2], О. Й. Петришак[2], О. В. Куляба[2]

[1]*Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна*
[2]*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, м. Львів, Україна*

Згідно з сучасною класифікацією мікроелементів, в основі якої лежить їх біологічне значення для живих організмів, селен віднесено до групи життєво необхідних, або біогенних елементів. Як біотичний елемент він володіє унікальними фізико-хімічними та біохімічними властивостями і при адекватному надходженні в організм сільськогосподарських тварин і птиці здійснює позитивний вплив на ряд фізіологічних процесів. Відкриття біологічних властивостей селену стало підставою для використання його спочатку у профілактиці та лікуванні багатьох хвороб, пов'язаних із дефіцитом цього мікроелементу, а згодом – як стимулятора росту і розвитку молодняку, а також з метою підвищення несучості, збереженості птиці, поліпшення інкубаційних характеристик яєць та низки інших продуктивних якостей. Вчені, які вивчали дію селену на організм сільськогосподарської птиці, приділяли відносно мало уваги якості м'яса. У науково-господарському досліді вивчено вплив добавок різних доз селену в комбікорми на хімічний склад, енергетичну та біологічну цінність м'яса каченят української білої породи. Для проведення науково-господарського досліду було сформовано чотири групи каченят по 100 голів у кожній. Тривалість досліду становила 56 дні і відповідала періоду вирощування каченят на м'ясо. Каченята першої контрольної групи добавку селену не одержували. У комбікорми для птиці дослідних груп додатково вводили селен у такій кількості, мг/кг: друга група – 0,2; третя – 0,4 та четверта – 0,6. Встановлено, що введення в комбікорми селену, в дозах які вивчалися, істотно не вплинуло на якість м'яса каченят, хоча позитивно позначилося на деяких показниках, що характеризують його хімічний склад, поживну та біологічну цінність. Серед дослідних груп, вигідно виділялися за якістю м'яса каченята третьої та четвертої групи, яким у комбікорми вводили селен із розрахунку 0,4 та 0,6 мг/кг відповідно.

Ключові слова: *селен, доза, комбікорм, каченята, якість м'яса.*

Introduction

The poultry meat production is the most dynamic branch of agro-industrial complex, capable in the coming years to radically improve the provision of high-quality dietary food products to the population of Ukraine and strengthen the food security of the state.

The results of numerous research and world experience in this industry show that the key to maximum realization of genetic potential, high productivity and preservation of livestock, as well as rational use of feed resources are full-fledged feeding of poultry. The modern system of rationed feeding provides full satisfaction of the individual needs of different poultry species in metabolic energy, nutrients and biologically active substances, including trace elements (Bratyshko et al., 2013).

In spite of the fact that there is a significant number of scientific works on the problem of mineral nutrition of poultry, the list of trace elements used in its diet is clearly insufficient. According to scientists, selenium is one of the trace elements that must be included in poultry feed.

According to the current classification of trace elements, which is based on their biological significance to the body and their effect on the immune system, selenium is classified as vital elements (Oberlis et al., 2008; Surai et al., 2018).

According to the results of numerous scientific studies, selenium is a trace element with a wide spectrum of biological action (Sobolev et al., 2018). It has antioxidant (Surai, 2002; Zoidis et al., 2018), radioprotective (Brown et al., 2010; Graupner et al., 2016), immuno stimulating (Surai & Taylor-Pickard, 2008; Huang et al., 2012), antiviral (Read-Snyder et al., 2009; Shojadoost et al., 2019), antitoxic (Mughal et al., 2017; Zwolak, 2020), adaptogenic (Habibian et al., 2015; Shakeri et al., 2020) and other properties.

The discovery of biological properties of selenium became the basis for its use first in the prevention and treatment of many diseases associated with a deficiency of this trace element, and later – as a stimulator of growth and development of young animals, as well as in order to increase egg production, poultry safety, improve the incubation characteristics of eggs and several other productive qualities (Sobolev & Pacelja, 2015; Surai, 2018).

The first attempts to use selenium in zootechnical practice already allowed us to obtain results that prove the absolute need to determine effective standards for introducing it into compound feed for poultry and, in particular, for ducklings.

Analysis of available literature sources shows that there are too few published data on the optimal rates of selenium introduction in compound feed for ducklings raised for meat and they are contradictory. However, it is well known that the minimum selenium requirement for all poultry species is 0.10 mg/kg of feed (Pardechi et al., 2020).

European standards for the introduction of trace elements in compound feed for ducklings provide the addition of selenium at a dose of 0.14 mg/kg (Egorov et al., 2000).

Scientists from Russia believe that the guaranteed addition of selenium to compound feed for fattening ducklings should be 0.2 mg/kg of feed (Okolelova et al., 2004). At the same time, they note that this norm is indicative and can be adjusted to meet the recommendations for a specific ducks breed or ducks cross.

There are reports in the literature that the optimal selenium content in the diet of ducklings can be considered of 0.25 ± 0.05 mg/kg (Kasumov, 1981).

Italian scientists claim that selenium should be introduced into compound feed for ducklings meat at a dose of 0.3 mg/kg (Bonomi et al., 2001).

Domestic scientists recommend introducing selenium at a dose of 0.1 mg/kg in compound feed for ducklings (Bratishko et al., 2013). However, this dose corresponds only to the minimum physiological poultry need in this trace element.

At the same time, further studies conducted by Ukrainian scientists have shown that ducklings have the best productive qualities at the rate of selenium introduction into compound feed of 0.4 mg/kg (Sobolev, 2012).

In developing and scientifically justifying the optimal rate of selenium introduction into compound feed for ducklings, the assessment system should include a set of

indicators that characterize not only the productivity of young animals, but also the quality of their meat. Duck meat is tender, juicy, and has a specific taste. It contains all substances necessary for human nutrition: proteins, fats, mineral elements, vitamins and extractives.

Analysis of available literature sources shows that scientists who have studied the effect of selenium on the ducklings body have paid relatively little attention to meat quality. For researchers, the criteria of selenium nutrition fullness were primarily the growth rate of young animals, their safety, the cost of feed per unit of production, individual morphological and biochemical parameters of blood. The qualitative composition of poultry meat interested them only from the point of view of selenium deposition in muscle tissue and internal organs.

Due to the lack of scientific work on the effect of selenium on the chemical composition, energy and biological value of duckling meat, when feeding it as part of mixed feeds, there was a need for additional research.

Material and methods

The research was conducted on Ukrainian white ducklings breed (line UB-7), raised for meat. To conduct a scientific and economic experiment, groups of daily young animals were formed according to the principle of analogues. Four groups of 100 ducklings in each were formed. The duration of the experiment was 56 days and corresponded to the period of raising ducklings for meat.

According to existing standards, the ducklings were fed with dry complete mixed feeds during the growing period, which is balanced by the main nutrients and biologically active substances. The poultry of the first control group did not receive selenium supplementation in mixed feed. The ducklings of the experimental groups were additionally introduced into compound feed with different amounts of selenium according to the experiment scheme (Table 1).

Table 1
Scheme of scientific experience

Group	Number of poultry in the group	Selenium supplement in compound feed, mg/kg
1 control group	100	Compound feed - CF
2 experimental group	100	CF + 0.2
3 experimental group	100	CF + 0.4
4 experimental group	100	CF +0.6

Selenium was introduced as part of a mineral premix in compound feed for ducklings. Sodium selenite was used as a source of selenium.

According to existing standards, the ducklings were raised on a deep litter, with free access to feed and water, in compliance with the technological parameters of amount of floor space per bird, microclimate and lighting (Galibarenko et al., 2005).

At the end of the scientific and economic experiment, at 56 days of age, 4 poultry were selected from each group according to technical specifications (DSTU 3136-95, 1996) and their control slaughter was carried out. During the control slaughter, the condition of poultry internal organs and tissues was assessed. After the control slaughter of ducklings, a complete anatomical disassembly and collapse of their carcasses was carried out in accordance with the existing methodological recommendations (Lukashenko, 2013).

During anatomical disassembly and collapse of duckling carcasses, average samples of muscle tissue (thigh, drumstick and pectoral muscles) were taken for chemical analysis (GOST 7702.2.0-95, 2009).

The following methods and techniques were used to study the chemical composition of duckling muscle tissue:

– mass fraction of moisture-by drying the sample in a drying oven at a temperature of 100–105 °C to a constant mass (DSTU ISO 1442:2005, 2008);

– mass fraction of nitrogen and protein by Kjeldahl method (DSTU ISO 937:2005, 2007);

– mass fraction of fat – extraction with ethyl alcohol in Soxhlet apparatus (DSTU ISO 1443:2005, 2007);

– mass fraction of ash – by burning the sample in a muffle furnace at a temperature of 525–550 °C (DSTU ISO 936:2008, 2010).

The energy value of duckling meat was determined according to the existing methodology (Pro, 2018) and calculated by the formula:

$$E = [D – (F + A)] \times 4.0 + (F \times 9.0),$$

where E is the energy value of meat, kcal/100 g; D is the dry matter content in meat, %; F is the fat content in meat, %; A is the ash content in meat, %.

The relative biological value of meat was determined by a micrometode using the test-organism of the infusoria Tetrahymene pyriformis, strain WH14 (Mikitjuk et al., 2004).

Statistical processing of research results was performed using Excel spreadsheets. The probability of difference between the groups was evaluated by Student's test.

Results and discussion

A comparison the commercial type of duckling carcasses, no significant differences between the control and experimental groups were found. In ducklings of the experimental groups, the carcass muscles were generally well developed, slightly moist, pink, and elastic on the cut. The keel of the sternum did not prominent. Subcutaneous fat deposition was observed on the sternum and abdomen. The carcass muscles of young animals of the control group were developed satisfactorily, although the keel of the sternum bone was not prominent. There were minor deposits of subcutaneous fat on the sternum

and abdomen. All the carcasses had a specific smell inherent to fresh poultry meat.

During the anatomical disassembly and collapse of duckling carcasses of experimental groups, no pathological changes in organs and tissues or deviations from the control were noted.

Analysis of the research results of duckling muscle tissue revealed some differences between the control and experimental groups, which, in our opinion, are caused by the introduction of different selenium doses into the composition of mixed feeds. Although the difference in most indicators was unlikely, the ducklings of the experimental groups had slightly better meat quality (Table 2).

Table 2

Chemical composition, energy and biological value of meat at 56 days of age ducklings, ($\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$, n = 4)

Indicator	Group			
	1 control	2 experimental	3 experimental	4 experimental
	Pectoral muscles			
The content of , %:				
dry matter	23.7 ± 0.23	24.0 ± 0.40	23.9 ± 0.57	23.8 ± 0.02
protein	20.0 ± 0.07	20.1 ± 0.62	20.1 ± 0.37	20.2 ± 0.18
fat	2.3 ± 0.25	1.8 ± 0.11	2.0 ± 0.26	1.9 ± 0.18
ashes	1.1 ± 0.10	1.3 ± 0.24	1.2 ± 0.16	1.2 ± 0.16
Energy value, kcal/100 g	101.9 ± 2.37	99.7 ± 1.72	100.9 ± 3.69	100.2 ± 1.34
The number of grown ciliates, units/ml	5.69 ± 0.125 ×10⁴	5.74 ± 0.228 ×10⁴	6.01 ± 0.094 ×10⁴	6.02 ± 0.140 ×10⁴
Relative biological value, %	100.0	100.9	105.6	105.8
	Thigh and drumstick muscles			
The content of, %:				
dry matter	27.6 ± 0.26	29.1 ± 0.19**	29.1 ± 0.32*	28.4 ± 0.44
protein	19.4 ± 0.24	19.0 ± 0.09	19.4 ± 0.40	19.5 ± 0.18
fat	6.9 ± 0.24	8.3 ± 0.10**	7.8 ± 0.63	7.0 ± 0.56
ashes	0.9 ± 0.08	1.0 ± 0.05	1.1 ± 0.06	1.1 ± 0.06
Energy value, kcal/100 g	141.2 ± 1.30	153.9 ± 0.99***	151.1 ± 4.36	144.1 ± 4.66
The number of grown ciliates, units/ml	7.62 ± 0.100 ×10⁴	7.60 ± 0.227 ×10⁴	7.88 ± 0.110 ×10⁴	7.82 ± 0.111 ×10⁴
Relative biological value, %	100.0	99.7	103.4	102.6

Note: the probability of difference between the control and experimental groups: * – P < 0.05; ** – P < 0.01; *** – P < 0.001

The data from chemical analysis showed that in the ducklings pectoral muscles of the experimental groups, the dry matter content slightly increased compared to the control group (by 0.1–0.3 %) and amounted to: in the second by 24.0 %, the third by 23.9 and the fourth by 23.8 %. It should be noted that with increasing selenium concentration in the diet, the dry matter content in the pectoral muscles decreased and approached to the level of the control group.

In the thigh and drumstick muscles, this pattern also persisted, but the differences in dry matter content between the groups were more significant. Thus, in the second and third experimental groups, the difference was 1.5 % in compared to the control group and was statistically significant (P < 0.01 and P < 0.05, respectively), in the fourth was 0.8 %.

Selenium supplements to compound feed didn't have a significant effect on protein deposition in the meat of experimental ducklings. However, in the poultry' pectoral muscles of the experimental groups, its content was slightly higher by 20.1–20.2 % against 20.0 % in the control group.

In the thigh and drumstick muscles of ducklings in the control and third experimental groups, the amount of protein was the same and amounted to 19.4 %, while in their peers from the second experimental group it was 0.4 % lower, and in the fourth was 0.1 % higher.

At the same time, the nature of fat deposition in research muscles significantly changed. Its content in the poultry' pectoral muscles of the experimental groups decreased by 0.3–0.5 %, and in the thigh and drumstick muscles it increased by 0.1–1.4 %, compared to the control group, where similar indicators were 2.3 and 6.9 %, respectively. At the same time, the differences in this indicator in the pectoral muscles didn't have a certain natural relationship with selenium level in mixed feeds.

If we consider that the ability to deposit fat depends on the amount of inter-bundle connective tissue, then we can assume that selenium supplements have different effects on its development in individual muscles.

It was also established that the ash content of meat increased in ducklings of experimental groups. In the pectoral muscles of young animals of the third and fourth experimental groups, the ash content was the same and was equal to 1.2 %, and in the thigh and drumstick muscles were 1.1 %. Compared to the control group, the difference was 0.1 and 0.2 %, respectively. In contrast, the poultry of the second experimental group had 0.2 % more ash in pectoral muscles and in thigh and drumstick muscles only 0.1 %.

The amount of basic nutrients in meat, in particular protein and fat, also depended on its caloric content. Determination of the chemical composition of the energy value of pectoral muscles showed that the young animals

of the experimental groups were slightly inferior in this indicator to their peers from the control group (99.7–100.9 kcal/100 g vs. 101.9 kcal/100 g).

More significant differences, but already in favor of the experimental groups, were found in the thigh and drumstick muscles. Thus, the energy value of 100 g of ducklings' thigh and drumstick muscles of the second experimental group was 153.9 kcal, the third was 151.1 and the fourth was 144.1 kcal, which was 9.0 % ($P < 0.001$), 7.0 and 2.0 %, respectively, more than in young animals of the control group. It should be noted that the caloric content of the studied muscles was largely determined by the fat content in them.

It is known that the high nutritional and energy value of a product is not always a guarantee of its high quality. The real value of a product depends not only on its chemical composition, but also on the degree of assimilation and harmlessness to the body.

Today, for a more complete assessment quality of animal products, including poultry meat, biological methods are increasingly used in scientific research and practice, which will allow us to make a conclusion about the biological value of the product, that is, its physiological usefulness in accordance with the body's needs. For rapid methods in determining the biological value of product, one of the most convenient and promising test objects is considered to be infusoria Tetrahymena pyriformis. A conclusion is made about its biological value according to the intensity of ciliates reproduction in meat samples, and in the presence of dead ciliates and altered forms about the toxicity of studied samples.

The results of the research showed that the biological value of ducklings meat of the third and fourth experimental groups was higher, compared with the control group. Thus, the ducklings' pectoral muscles of these groups had a relative biological value of 105.6 and 105.8 %, and the thigh and drumstick muscles had 103.4 and 102.6 %, respectively. The difference between the control and second experimental groups in this indicator was insignificant: in the pectoral muscles was 0.9 % in favor of the latter and in the thigh muscles was 0.3 % in favor of the former.

The evidence of non-toxicity of duck meat was the absence of dead ciliates and any pathological changes in the Tetrahymena pyriformis in all the studied samples during the incubation period.

The lack of data in the scientific literature on qualitative changes in the muscle tissue of ducklings under the influence of selenium-containing drugs does not allow us to compare the data obtained by us. At the same time, they are consistent with similar data obtained on other poultry species.

Conclusions

It was established that the introduction selenium into compound feed in the studied dose didn't significantly affect the quality of ducklings' meat, although it had a positive effect on some indicators that characterize its chemical composition, nutritional and biological value. Among the experimental groups, ducklings of the third and fourth groups, which were injected selenium into compound feed at the rate of 0.4 and 0.6 mg/kg, stood out in terms of meat quality.

References

Bonomi, A., Bonomi, B. M., & Quarantelli, A. (2001). Il selenio nell'alimentazione delle anatre da carne. Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria, 21, 135–154 (in Italian).

Bratyshko, N. I., Ionov, I. A., Ibatullin, I. I., Prytulenko, O. V., Klymenko, T. Je., Kotyk, A. M., Katerynych, O. O., Zhukors'kyj, O. M., Gavilej, O. V., Poljakova, L. L., & Grycenko, R. B. (2013). Efektyvna godivlja sil's'kogospodars'koi' ptyci. Agrarna nauka, Kyi'v (in Ukrainian).

Brown, S. L., Kolozsvary, A., Liu, J., Jenrow, K. A., Ryu, S., & Kim, J. H. (2010). Antioxidant diet supplementation starting 24 hours after exposure reduces radiation lethality. Radiation Research, 173(4), 462–468. doi: 10.1667/RR1716.1.

DSTU 3136-95 (1996). Ptycja sil's'kogospodars'ka dlja zaboju. Tehnichni umovy. Kyi'v: Derzhstandart Ukrai'ny (in Ukrainian).

DSTU ISO 1442:2005 (2008). M`jaso ta m`jasni produkty. Metod vyznachennja vmistu vology (kontrol'nyi metod). Kyiv: Derzhstandart Ukrainy (in Ukrainian).

DSTU ISO 1443:2005 (2007). M`jaso ta m`jasni produkti. Metod viznachennja zagal'nogo vmistu zhiru. Kyiv: Derzhspozhivstandart Ukrainy (in Ukrainian).

DSTU ISO 936:2008 (2010). M'jaso ta m'jasni produkty. Metod viznachennja masovoji chastky zagal'noi zoly. Kyiv: Derzhspozhivstandart Ukrainy (in Ukrainian).

DSTU ISO 937:2005 (2007). M'jaso ta m'jasni produkty. Viznachennja vmistu azotu (kontrol'nyi metod). Kyiv: Derzhspozhivstandart Ukrainy (in Ukrainian).

Egorov, B. V., Sherstobitov, V. V., Shapovalenko, O. I., Kochetova, A. A., Chajka, I. K., Kuznecov, M. V., & Lavrov, E. M. (2000). Tehnologija proizvodstva premiksov. Kiev: TEA (in Russian).

Galibarenko, M., Smirnov, O., Pasichnyj, V., Rjabokon', Ju., Ivko, I., Mel'nyk, B., Pudov, V., Kul'baba, C., Dujunov, B., Sohac'kyj, M., Vashkulat, M., Kyrejeva, I., Bulyga, N., & Demydenko, V. (2005). VNTP–APK–04.05. Pidpryjemstva ptahivnyctva. Kyi'v: Ministerstvo agrarnoi' polityky (in Ukrainian).

GOST 7702.2.0-95 (2009). Mjaso pticy, subprodukty i polufabrikaty ptich'i. Metody otbora prob i podgotovka k mikrobiologicheskim issledovanijam. Moskva: Standartinform (in Russian).

Graupner, A., Eide, D. M., Instanes, C., Andersen, J. M., Brede, D. A., Dertinger, S. D., Lind, O. C., Brandt-Kjelsen, A., Bjerke, H., Salbu, B.,Oughton, D., Brunborg, G., & Olsen, A. K. (2016). Gamma radiation at a human relevant low dose rate is genotoxic in mice. Scientific Reports, 6, 32977. doi: 10.1038/srep32977.

Habibian, M., Sadeghi, G., Harsini, S. G., & Mohammad M. M. (2015). Selenium as a feed supplement for heat-stressed poultry: a review. Biological Trace

Element Research, 165(2), 183–193. doi: 10.1007/s12011-015-0275-x.

Huang, Z., Rose, A. H., & Hoffmann, P. R. (2012). the role of selenium in inflammation and immunity: from molecular mechanisms to therapeutic opportunities. Antioxid Redox Signaling, 16(7), 705–743. doi: 10.1089/ars.2011.4145.

Kasumov, S. N. (1981). Osnovy primenenija selena v kormlenii sel'skohozjajstvennoj pticy: obzornaja informacija. Moskva: VNIITJeISH, VASHNIL (in Russian).

Lukashenko, V.S. (2013). Metodika provedenija anatomicheskoj razdelki tushek, organolepticheskoj ocenki kachestva mjasa i jaic sel'skohozjajstvennoj pticy i morfologii jaic: metodicheskoe rukovodstvo. VNIITIP. Sergiev Posad (in Russian).

Mikitjuk, P. V., Bukalova, N. V., Dzhmil', V. I., Hic'ka, O. A., Dzhmil', O. M., Sljusarenko, S. V., & Utechenko, M. V. (2004). Metodychni vkazivky (mikrometod) shhodo vykorystannja infuzorii Tetrahimena piriformis dlja toksyko-biologichnoi ocinky sil's'kogospodars'kyh produktiv ta vodi. Bila Cerkva (in Ukrainian).

Mughal, M. J., Peng, X., Kamboh, A. A., Zhou, Y., & Fang, J. (2017). Aflatoxin B_1 induced systemic toxicity in poultry and rescue effects of selenium and zinc. Biological Trace Element Research, 178, 292–300. doi: 10.1007/s12011-016-0923-9.

Oberlis, D., Harland, B., & Skal'nyj, A. (2008). Biologicheskaja rol' makro- i mikrojelementov u cheloveka i zhivotnyh. Sankt-Peterburg: Nauka (in Russian).

Okolelova, T. M., Kulakov, A. V., & Moloskin, S. A. (2004). Makro- i mikrojelementy v pitanii pticy. Efektivne ptahivnictvo i tvarinnictvo, 5, 59–62 (in Russian).

Pardechi, A., Tabeidian, S. A., & Habibian, M. (2020). Comparative assessment of sodium selenite, selenised yeast and nanosized elemental selenium on performance response, immunity and antioxidative function of broiler chickens. Italian Journal of Animal Science, 19(1), 1108–1121. doi: 10.1080/1828051X.2020.1819896.

Read-Snyder, J., Edens, F. W., Cantor, A. H., Pescatore, A.J., & Pierce, J. L. (2009). Effect of dietary selenium on small intestine villus integrity in reovirus-challenged broilers. International Journal of Poultry Science, 8(9), 829–835. doi: 10.3923/ijps.2009.829.835.

Shakeri, M., Oskoueian, E., Le, H. H., & Shakeri, M. (2020). Strategies to combat heat stress in broiler chickens: unveiling the roles of selenium, vitamin E and vitamin C. Veterinary sciences, 7(2), 71. doi: 10.3390/vetsci7020071.

Shojadoost, B., Kulkarni, R. R., Yitbarek, A., Laursen, A., Taha-Abdelaziz, K., Negash Alkie, T., Barjesteh, N., Quinteiro-Filho, W. M., Smith, T. K., & Sharif, S. (2019). Dietary selenium supplementation enhances antiviral immunity in chickens challenged with low pathogenic avian influenza virus subtype H9N2. Vet Immunol Immunopathol, 207, 62–68. doi: 10.1016/j.vetimm.2018.12.002.

Sobolev, A. I. (2012). Jeffektivnost' ispol'zovanija selena v sostave kombikormov dlja utjat pri vyrashhivanii na m'jaso. Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 5, 139–141 (in Russian).

Sobolev, O., Gutyj, B., Petryshak, R., Pivtorak, J,. Kovalskyi, Y., Naumyuk, A,. Petryshak, O., Semchuk, I., Mateusz, V., Shcherbatyy, A., & Semeniv, B. (2018). Biological role of selenium in the organism of animals and humans. Ukrainian Journal of Ecology, 8(1), 654–665. doi: 10.15421/2017_263.

Sobolev, O. I., & Pacelja, O. A. (2015). Vykorystannja selenu v m'jasnomu ptahivnyctvi. Priorytetowe obszary nauki: zbiór artykułów naukowych, 29–30 listopad 2015, Zakopane, 36–40 (in Ukrainian).

Surai, P. (2002). Selenium in poultry nutrition 1. Antioxidant properties, deficiency and toxicity. World's Poultry Science Journal, 58, 333–347. doi: 10.1079/WPS20020026.

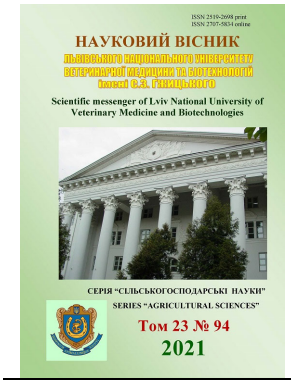
Surai, P. F. (2018). Selenium in poultry nutrition and health. Wageningen Academic Publishers. doi: 10.3920/978-90-8686-865-0.

Surai, P. F., & Taylor-Pickard, J. A. (2008). Current advancer in selenium research and applications. Hardback. doi: 10.3920/978-90-8686-642-7.

Surai, P. F., Kochish, I. I., Fisinin, V. I., & Velichko, O. A. (2018). Selenium in Poultry Nutrition: from Sodium Selenite to Organic Selenium Sources. The journal of poultry science, 55(2), 79–93. doi: 10.2141/jpsa.0170132.

Zoidis, E., Seremelis, I., Kontopoulos, N., & Danezis, G. P. (2018). Selenium-dependent antioxidant enzymes: actions and properties of selenoproteins. Antioxidants, 7(5), 66. doi: 10.3390/antiox7050066.

Zwolak, I. (2020). The role of selenium in arsenic and cadmium toxicity: an updated review of scientific literature. Biological Trace Element Research, 193, 44–63. doi: 10.1007/s12011-019-01691-w.



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9402
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 606:637.3:637.055

The effect of the developed composition of lactic acid bacteria isolated from Carpathian cheese, on the body of laboratory animals

I. I. Kushnir, O. Y. Tsisaryk

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Lviv Ukraine

Article info

Received 18.01.2021
Received in revised form 22.02.2021
Accepted 23.02.2021

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine.
Tel.: +38-098-290-16-94
E-mail: irynakushn@gmail.com

Kushnir, I. I., & Tsisaryk, O. Y. (2021). The effect of the developed composition of lactic acid bacteria isolated from Carpathian cheese, on the body of laboratory animals. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 9–15. doi: 10.32718/nvlvet-a9402

Data on the study of the effect of a consortium of lactic acid bacteria on the morphological parameters of blood and the state of the intestinal microflora of white rats using a composition of probiotic strains of L. lactis, Lb. plantarum and E. durans SB18 in a ratio of 50:40:10. Thus, when determining the morphological parameters of the blood of rats at 14 days of use found a positive effect of probiotic strains of lactic acid bacteria on the hematopoietic function of laboratory animals. In particular, a significant increase in hemoglobin concentration, erythrocyte count, leukocyte count and hematocrit value was found by 14.9, 14.0, 22.5 % ($P < 0.05$) and 5.7 %, respectively, compared with the control group. In addition, the use of the drug for 14 days caused an increase in the average concentration of hemoglobin in the erythrocyte (MCHS) by 9.8 % ($P < 0.05$) and a tendency to decrease the average hemoglobin in the erythrocyte (MCH) and the average erythrocyte volume (MCV) by 0.45 and 9.0 %, respectively, compared with the control group. Both central and peripheral organs of the immune system were also significantly affected. In particular, the relative weights of the thymus and spleen increased by 21.1 ($P < 0.05$) and 9.8 % ($P < 0.05$), respectively. When determining the leukogram of peripheral blood of rats, it was found that the use of the study drug in animals of the experimental group caused a tendency to increase the number of neutrophils, lymphocytes and monocytes by 6.0, 0.5 and 19.8 %, respectively, with a slight decrease in eosinophils. The use of a composition of a consortium of lactic acid bacteria stimulated an increase in lacto- and bifidobacteria content of the large intestine of white rats. In particular, a significant increase in the number of bifidobacteria and lactobacilli was found by 4.3 and 5.2 % ($P < 0.001$), respectively, relative to the animals of the control group. In addition, 14-day application of the studied composition of probiotic strains contributed to a probable reduction in the number of opportunistic and putrefactive microflora. The number of Escherichia coli, Staphylococcus aureus and fungi of the genus Candida significantly decreased relative to control by 4.7 ($P < 0.01$), 2.6 ($P < 0.05$) and 13.3 % ($P < 0.001$), respectively, all this indicated the recovery of the body of laboratory animals. The positive effect of lactic acid bacteria of the formed composition persists until the 21st day of the experiment.

Key words: *lactic acid bacteria, cheese, laboratory animals, rats, blood.*

Вплив розробленої композиції молочнокислих бактерій, виділених із карпатської бринзи, на організм лабораторних тварин

І. І. Кушнір, О. Й. Цісарик

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, м. Львів, Україна

Наведено дані щодо вивчення впливу консорціуму молочнокислих бактерій на морфологічні показники крові та стан мікрофлори кишечнику білих щурів за застосування композиції пробіотичних штамів L. lactis, Lb. plantarum та E. durans SB18 у співвідно-

шенні 50:40:10. Так, при визначенні морфологічних показників крові щурів за 14-добового застосування встановили позитивний вплив пробіотичних штамів молочнокислих бактерій на кровотворну функцію організму лабораторних тварин. Зокрема, виявили вірогідне зростання концентрації гемоглобіну, кількості еритроцитів, кількості лейкоцитів та величини гематокриту відповідно на 14,9, 14,0 22,5 % (P < 0,05) та 5,7 % порівняно з величинами контрольної групи. Крім того, застосування препарату упродовж 14 діб викликало зростання середньої концентрації гемоглобіну в еритроциті (МСНС) на 9,8 % (P < 0,05) та тенденцію до зниження середнього вмісту гемоглобіну в еритроциті (МСН) та середнього об'єму еритроцита (MCV) відповідно на 0,45 та 9,0 % порівняно з показниками контрольної групи. Також суттєвого впливу зазнавали як центральні, так і периферичні органи імунної системи. Зокрема, відносні вагові коефіцієнти маси тимуса та селезінки зросли відповідно на 21,1 (P < 0,05) та 9,8 % (P < 0,05). При визначенні лейкограми периферичної крові щурів було встановлено, що застосування досліджуваного препарату у тварин дослідної групи викликало тенденцію до зростання кількості нейтрофілів, лімфоцитів та моноцитів відповідно на 6,0, 0,5 та 19,8 % на тлі незначного зниження кількості еозинофілів. Застосування композиції консорціуму молочнокислих бактерій стимулювало збільшення лакто- та біфідобактерій вмісту товстого відділу кишечнику білих щурів. Зокрема, встановили вірогідне збільшення кількості біфідобактерій та лактобактерій відповідно на 4,3 та 5,2 % (P < 0,001) щодо тварин контрольної групи. Поряд з цим 14-добове застосування досліджуваної композиції пробіотичних штамів сприяло вірогідному зменшенню чисельності умовно-патогенної та гнилісної мікрофлори. Кількість кишкової палички, золотистого стафілокока та грибів роду Candida вірогідно знижувалась щодо контролю відповідно на 4,7 (P < 0,01), 2,6 (P < 0,05) та 13,3 % (P < 0,001), відповідно все це вказувало на оздоровлення організму лабораторних тварин. Позитивний ефект молочнокислих бактерій сформованої композиції зберігається до 21-ї доби експерименту.

Ключові слова: *молочнокислі бактерії, бринза, лабораторні тварини, щури, кров.*

Вступ

Кисломолочні продукти належать до функціональних, оскільки вони позитивно впливають на різноманітні функції макроорганізму, що своєю чергою поліпшує стан здоров'я та знижує ризик розвитку захворювань. Функціональні властивості кисломолочних продуктів забезпечуються не лише внесеними мікроорганізмами, а й тим, що у процесі молочнокислого бродіння продукт набуває нових корисних властивостей (Berezhnyi et al., 2015).

Основними властивостями функціональних кисломолочних продуктів є нормалізація кишкової мікрофлори, вплив на секреторну функцію травних залоз і перистальтику кишечника. Такі продукти пригнічують ріст патогенної, гнильної мікрофлори, стимулюючи ріст нормальної флори, поліпшують всмоктування Кальцію, Фосфору, Магнію, Заліза, мають високу біологічну цінність, містять незамінні амінокислоти, а також вітаміни (Kitchenko, 2014; Berezhnyi et al., 2015). З огляду на це сьогодні кисломолочні продукти стали основою для пробіотичних продуктів (Bolhova, 2015).

Дослідженнями встановлено, що включення до раціону дітей кисломолочних продуктів активно коригує стан мікробіоценозу кишечнику, внаслідок чого збільшується кількість лакто- та біфідобактерій та зменшується кількість умовно-патогенної мікрофлори за рахунок антагоністичного впливу молочнокислих бактерій (Rodionov et al., 2014).

Крім того, доведено, що різні штами молочнокислих бактерій, зокрема *Lactobacillus plantarum*, можливо використовувати у м'ясній промисловості як біологічний бар'єр, що дозволить уповільнити розвиток патогенної мікрофлори (Vinnikova et al., 2015). При цьому біологічна ефективність пробіотичних препаратів визначається не лише властивостями використаних штамів мікроорганізмів, а й технологією їх отримання, де головним і вкрай важливим є досягнення максимального виходу життєздатних клітин бактерій і синтезованих біологічно активних речовин (Safronova, 2015).

Сучасні дослідження показали, що вплив пробіотиків на макроорганізм складний та багатогранний. Так, молочнокислі бактерії підвищують захисні та посилюють бар'єрні властивості епітелію кишечнику, конкурують у просвіті кишечнику з патогенними та умовно-патогенними мікроорганізмами, проявляють імуномодулювальний ефект, зокрема впливають на гуморальний і клітинний імунітет. Крім того, активують клітини Т-кілери, В-лімфоцити, печінкові, перитонеальні макрофаги та мононуклеарні фагоцити (Nastoyaschaya et al., 2011; Kryvoshlyk et al., 2011; Kornienko & Netrebenko, 2016). При цьому імуномодулювальний ефект залежав від тривалості їхнього застосування. Зокрема, після семидобового застосування виявляли лише часткове збільшення кількості макрофагів та підвищення показників їхньої поглинальної активності, а значне зростання значень цих показників починалося з 14 доби і тривало до 21 доби (Nastoyaschaya et al., 2011).

Позитивна дія пробіотиків полягає в тому, що вони інгібують ріст патогенних мікроорганізмів завдяки синтезу антимікробних речовин, вступають у конкуренцію з ними за поживні речовини та рецептори адгезії, сприяють відновленню та оптимізації функціонування біоплівки, що вистилає слизову кишечнику та стимулюють ріст індигенної флори в результаті продукування вітамінів та інших факторів, нормалізують pH середовища, нейтралізують різні ксенобіотики (Hyrobokov et al., 2009). Важливою перевагою пробіотиків, на відміну від антибіотиків, є те, що вони не викликають утворення стійкості до них бактерій (Dinleyici et al., 2012; Vitetta et al., 2014) та не пригнічують імунітет, а стимулюють вироблення антитіл і неспецифічних факторів резистентності (Serebryakova, 2014; Ashraf & Shah, 2014).

Нормальна мікрофлора підтримує біохімічну, метаболічну та імунну рівновагу організму господаря, необхідну для збереження його здоров'я і є важливим фактором загального гомеостазу організму (Shirina et al., 2013).

Зміна рівноваги мікрофлори кишечнику, викликана використанням антибіотиків та інших стресових факторів, призводить до порушення мікробіоценозу організму, що виражається в зміні конкурентного відношення мікроорганізмів, збільшення числа умов-

но-патогенних бактерій та зміні метаболічної активності нормофлори (Makarenko et al., 2016).

Крім імуномодулювальної дії пробіотиків встановлено також і позитивний вплив на морфологічні показники крові, зокрема, при застосуванні пробіотиків на основі молочнокислих бактерій підвищувався вміст гемоглобіну, кількість еритроцитів та лейкоцитів у крові піддослідної птиці (Lysenko et al., 2008).

Проте варто враховувати, що пробіотичні мікроорганізми не можуть тривалий час виживати у біотопах людини і тому їхня фізіологічна роль є транзитною. Основна функція пробіотичної терапії полягає у відновленні мікробного балансу та функцій індигенної мікрофлори, в тому числі запобіганні адгезії патогенних мікроорганізмів (Huzhvynska et al., 2009; Tkach & Puchkov, 2014).

Власне тому вивчення кишкового мікробіоценозу є надзвичайно актуальною темою, оскільки мікробіома людини як у здоровому стані, так і за різних патологічних станів тісно пов'язана з організмом господаря (Hubska et al., 2019).

Тому *метою* роботи було вивчити вплив молочнокислих бактерій розробленої композиції (Kushnir et al., 2020) на морфологічні показники крові та стан мікрофлори кишечнику білих щурів за їх застосування.

Матеріал і методи досліджень

Визначення впливу досліджуваної композиції консорціуму молочнокислих бактерій на організм лабораторних тварин проводили на білих щурах, лінії Вістар, масою тіла 160–180 г. З цією метою було сформовано за принципом аналогів контрольну та дослідну групи тварин по шість тварин у кожній. Тваринам першої (контрольної) групи застосовували ізотонічний розчин натрію хлориду, тваринам другої групи вводили композицію пробіотичних штамів *L. lactis, Lb. plantarum* та *E. durans* SB18 у співвідношенні 50:40:10 в дозі 1см^3 (1·10^7 КУО/см^3) на тварину. Досліджувану композицію вводили внутрішньошлунково за допомогою металевого зонда упродовж 21 діб.

З метою вивчення гематологічних показників і вагових коефіцієнтів маси внутрішніх органів за застосування досліджуваної композиції лабораторних тварин на 14 та 21 доби експерименту декапітували за умов легкого ефірного наркозу та проводили відбір крові (Elizarova et al., 1974).

У крові визначали: концентрацію гемоглобіну – гемоглобінціанідним методом (з ацетонціангідрином) (Kondrahin et al., 1985); кількість еритроцитів та лейкоцитів – шляхом підрахунку на сітці Горяєва лічильної камери; лейкограму – шляхом мікроскопічної оцінки сухих, фіксованих метиловим спиртом та пофарбованих барвником Романовського–Гімзи мазків крові (Kondrahin et al., 1985).

Для вивчення впливу досліджуваної композиції консорціуму пробіотичних штамів на мікрофлору товстого відділу кишечнику проводили мікробіологічне дослідження проб вмісту на 21 добу експерименту. Для цього проводили послідовні десятикратні розведення проб з подальшим висіванням матеріалу на селективні живильні середовища. У вмісті товстого відділу кишечнику визначали кількість *E. coli, S. aureus, Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp. та грибів роду *Candida*.

Кількість мікроорганізмів в 1 г вихідного матеріалу (С) розраховували за формулою:

$$C = (N : V) \cdot K,$$

де: N – середня кількість колоній в одній чашці;
V – об'єм суспензії, що вноситься при посіві;
K – кратність розведення.

Ідентифікацію мікроорганізмів проводили загальновизнаними методами з використанням визначника бактерій Берджі (Houlta et al., 1997).

Отримані результати обробляли статистично із визначенням середніх величин, достовірного інтервалу при наявному рівні значущості $P < 0,05$ з урахуванням критерію Стьюдента.

Результати та їх обговорення

Попередніми дослідженнями (Kushnir et al., 2020) встановлено, що композиція *Lactococcus lactis, Lactobacillus plantarum* та *Enterococcus durans* SB18 у співвідношенні 50:40:10 за температури культивування 32 та 37 °С була найоптимальнішою для її залучення як пробіотичного препарату, тому надалі вивчали вплив на морфологічні показники крові та мікрофлору кишечнику лабораторних тварин за тривалого застосування.

При визначенні морфологічних показників крові щурів за 14-добового застосування встановили, що композиція пробіотичних штамів молочнокислих бактерій позитивно впливала на кровотворну функцію організму лабораторних тварин. Так, при визначенні впливу консорціуму мікроорганізмів на гематологічні показники (табл. 1) встановлено вірогідне зростання концентрації гемоглобіну на 14,9 % ($P < 0,05$), кількості еритроцитів на 14,7 % ($P < 0,05$), кількості лейкоцитів на 22,5 % ($P < 0,05$) та величини гематокриту на 5,7 % порівняно з величинами контрольної групи. Крім того, було встановлено, що застосування препарату упродовж 14 діб викликало зростання середньої концентрації гемоглобіну в еритроциті (МСНС) на 9,8 % ($P < 0,05$) та тенденцію до зниження середнього вмісту гемоглобіну в еритроциті (МСН) та середнього об'єму еритроцита (MCV) відповідно на 0,45 та 9,0 % порівняно з показниками контрольної групи.

При визначенні лейкограми периферичної крові щурів було встановлено, що застосування досліджуваного препарату в тварин дослідної групи викликало тенденцію до зростання кількості нейтрофілів, лімфоцитів та моноцитів відповідно на 6,0, 0,5 та 19,8 % на тлі незначного зниження кількості еозинофілів.

Таблиця 1
Гематологічні показники тварин на14 добу експерименту

Показники	Групи тварин	
	Контроль	Дослід
Гемоглобін, г/л	143,0 ± 5,19	164,3 ± 2,33*
Еритроцити, Т/л	6,45 ± 0,26	7,40 ± 0,14*
Лейкоцити, Г/л	14,2 ± 0,82	17,4 ± 0,69*
Гематокрит, %	36,7 ± 0,66	37,5 ± 0,55
МСН, пг	22,3 ± 1,67	22,2 ± 0,15
МСНС, г/дл	38,9 ± 0,78	42,7 ± 0,59*
MCV, мкм^3	57,2 ± 2,30	52,03 ± 0,93
Еозинофіли, %	2,66 ± 0,88	0,33 ± 0,33
Нейтрофіли, %	28,3 ± 2,19	30,0 ± 2,0
Лімфоцити, %	67,3 ± 1,86	67,7 ± 1,45
Мононити, %	1,67 ± 0,33	2,00 ± 0,58

Примітка: * – P < 0,05

З метою оцінки функціонального стану організму лабораторних тварин за дії композиції пробіотичних штамів визначили вагові коефіцієнти маси внутрішніх органів (табл. 2). У результаті проведених досліджень встановили, що на 14 добу експерименту суттєвого впливу зазнавали як центральні, так і периферичні органи імунної системи. Зокрема, відносні вагові коефіцієнти маси тимуса та селезінки зросли відповідно на 21,1 (P < 0,05) та 9,8 % (P < 0,05). Виявлені зміни можуть вказувати на самооновлення імунної системи та активування взаємодії імунокомпетентних клітин, оскільки в тимусі проходять процеси проліферації клітин-попередників та їх диференціювання і дозрівання, а у селезінці – формування специфічної імунної відповіді. Також виявляли, що застосування досліджуваної композиції викликало зростання вагового коефіцієнту маси печінки на 18,1 % (P < 0,05), порівняно з величинами контрольної групи, що, очевидно, може вказувати на підвищення білковосинтезувальної функції печінки. Змін відносних вагових коефіцієнтів маси легень, серця, та нирок не виявили. Крім того, 14-добове застосування досліджуваного засобу викликало зростання маси тіла на 7,6 %.

Таблиця 2
Вагові коефіцієнти маси внутрішніх органів білих щурів на 14 добу експерименту

Показники	Групи тварин	
	Контроль	Дослід
Печінка	29,3 ± 0,26	34,6 ± 1,21*
Легені	10,8 ± 0,16	10,3 ± 0,67
Серце	3,61 ± 0,098	3,35 ± 0,16
Селезінка	4,29 ± 0,10	4,71 ± 0,05*
Нирка права	3,74 ± 0,07	3,75 ± 0,22
Нирка ліва	3,41 ± 0,15	3,84 ± 0,16
Тимус	1,99 ± 0,07	2,41 ± 0,11*
Маса тіла, г	195,2 ± 5,33	210,0 ± 2,31

Примітка: * – P < 0,05, ** – P < 0,01,*** – P < 0,0001

Застосування композиції молочнокислих бактерій позитивно впливало на нормофлору кишечнику лабораторних тварин (табл. 3), зокрема стимулювало збільшення лакто- та біфідобактерій вмісту товстого відділу кишечнику білих щурів. Так, встановили вірогідне збільшення кількості біфідобактерій та лактобактерій відповідно – на 4,3 та 5,2 (P < 0,001) щодо тварин контрольної групи. Також варто зауважити, що на 14 добу експерименту застосування досліджуваної композиції сприяло вірогідному зменшенню чисельності умовно-патогенної та гнилісної мікрофлори. Кількість кишкової палички, золотистого стафілокока та грибів роду *Candida* вірогідно знижувалась щодо контролю на 4,7 (P < 0,01), 2,6 (P < 0,05) та 13,3 % (P < 0,001) відповідно, все це вказувало на оздоровлення організму лабораторних тварин.

Надалі проводили вивчення впливу препарату на організм лабораторних тварин за застосування консорціуму молочнокислих бактерій упродовж 21 доби.

При визначенні гематологічних показників (табл. 4) встановили, що на 21 добу застосування досліджуваних пробіотичних штамів залишалася тенденція до зростання концентрації гемоглобіну на 8,1 %, кількості еритроцитів та лейкоцитів відповідно на 8,3 та 4,5 %, а величини гематокриту лише на 1,0 %. Крім того, було встановлено, що застосування препарату упродовж 21 доби викликало зростання середнього вмісту гемоглобіну в еритроциті (МСН) та середньої концентрації гемоглобіну в еритроциті (МСНС) відповідно на 0,5 % та 6,1 % (P < 0,05) на тлі зниження середнього об'єму еритроцита (MCV) на 6,4 % порівняно з величинами контрольної групи.

Таблиця 3
Вплив консорціуму молочнокислих бактерій на мікрофлору кишечнику білих щурів на 14 добу експерименту

Мікроорганізми	Кількість КУО/г, log	
	Контроль	Дослід
Біфідобактерії	8,53 ± 0,02	8,90 ± 0,01***
Лактобактерії	9,89 ± 0,02	10,41 ± 0,05***
Кишкова паличка	5,86 ± 0,01	5,58 ± 0,02***
S.aureus	5,64 ± 0,02	5,49 ± 0,02*
Гриби роду *Candida*	6,88 ± 0,01	5,96 ± 0,01***

Примітка: * – P < 0,05, ** – P < 0,01,*** – P < 0,001

При визначенні морфологічного складу лейкоцитів периферичної крові щурів було встановлено, що застосування досліджуваного препарату в тварин дослідної групи викликало тенденцію до зростання кількості лімфоцитів на 19,2 % на тлі незначного зниження кількості нейтрофілів, моноцитів та еозинофілів.

Таблиця 4
Гематологічні показники тварин на 21 добу експерименту

Показники	Групи тварин	
	Контроль	Дослід
Гемоглобін, г/л	145,3 ± 2,03	157,0 ± 3,61
Еритроцити, Т/л	6,66 ± 0,32	7,21 ± 0,45
Лейкоцити, Г/л	13,2 ± 1,42	13,8 ± 2,11
Гематокрит, %	38,5 ± 1,04	38,9 ± 1,10
MCH, пг	21,8 ± 0,87	21,9 ± 1,24
MCHC, г/дл	37,8 ± 0,50	40,1 ± 0,49*
MCV, мкм^3	57,9 ± 1,49	54,2 ± 2,17
Еозинофіли, %	1,67 ± 1,20	1,33 ± 0,33
Нейтрофіли, %	34,7 ± 4,06	25,0 ± 9,54
Лімфоцити, %	61,0 ± 4,04	72,7 ± 9,87
Мононити, %	2,67 ± 0,88	1,0 ± 0,0

Примітка: * – P < 0,05

При визначенні функціонального стану організму лабораторних тварин за 21-добового застосування композиції пробіотичних штамів (табл. 5) виявили тенденцію до зростання вагових коефіцієнтів маси печінки на 4,4 %, тимуса на 5,2 %, а маси тіла тварин на 4,6 % (P < 0,05) порівняно з величинами контрольної групи. Поряд з цим встановлено, що застосування досліджуваного препарату не спричинило вірогідних змін маси легень, серця, селезінки, нирок.

Таблиця 5
Вагові коефіцієнти маси внутрішніх органів білих щурів за застосування на 21 добу експерименту

Показники	Групи тварин	
	Контроль	Дослід
Печінка	38,8 ± 1,21	40,5 ± 1,68
Легені	8,24 ± 0,32	7,69 ± 0,48
Серце	3,46 ± 0,12	3,57 ± 0,10
Селезінка	5,15 ± 0,64	5,07 ± 0,22
Нирка права	3,50 ± 0,09	3,27 ± 0,04
Нирка ліва	3,58 ± 0,09	3,51 ± 0,13
Тимус	1,94 ± 0,06	2,04 ± 0,15
Маса тіла, г	207,2 ± 0,70	216,7 ± 2,17*

Примітка: * – P < 0,05, ** – P < 0,01,*** – P < 0,0001

На 21 добу застосування композиції молочнокислих бактерій позитивний вплив на нормофлору кишечнику лабораторних тварин зберігався (табл. 6). Зокрема, на тлі значного збільшення у вмісті товстого відділу кишечнику білих щурів лактобактерій на 5,8 % (P < 0,001) кількість біфідобактерій зросла на 4,4 % (P < 0,001) порівняно з 14 добою. Проте значно зменшувалась чисельність умовно-патогенної та гнилісної мікрофлори. Так, кількість кишкової палички, золотистого стафілокока та грибів роду *Candida* вірогідно знижувалась щодо контролю на 6,1 (P < 0,01), 2,9 (P < 0,05) та 13,5 % (P < 0,001) відповідно.

Таблиця 6
Вплив консорціуму молочнокислих бактерій на мікрофлору кишечнику білих щурів на 21 добу експерименту

Мікроорганізми	Кількість КУО/г, log	
	Контроль	Дослід
Біфідобактерії	8,57 ± 0,02	8,95 ± 0,01***
Лактобактерії	9,89 ± 0,02	10,47 ± 0,05***
Кишкова паличка	5,88 ± 0,03	5,52 ± 0,04**
S.aureus	5,69 ± 0,02	5,52 ± 0,02*
Гриби роду *Candida*	6,86 ± 0,01	5,93 ± 0,02***

Примітка: * – P < 0,05, ** – P < 0,01,*** – P < 0,001

Таким чином, можна стверджувати, що молочнокислі бактерії сформованого консорціуму виявили позитивний вплив на організм щурів. Цей вплив базується на різносторонніх біологічних ефектах пробіотичних штамів, зокрема, *Enterococcus durans* SB18 – нормалізації pH, здатності синтезувати біологічно активні речовини, як от вітаміни, органічні кислоти, амінокислоти (Kushnir et al., 2020), антагоністичній активності (Kushnir et al., 2020) та здатності виживати в умовах низьких значень pH та високих концентрацій жовчі (Kushnir, 2020).

Висновки

1. Застосування консорціуму молочнокислих бактерій *L. lactis, Lb. plantarum* та *E. Durans* SB18 у співвідношенні 50:40:10 позитивно впливала на кровотворну функцію організму лабораторних тварин. Зокрема на 14 добу експерименту вірогідно зростає концентрація гемоглобіну, кількість еритроцитів та лейкоцитів відповідно на 14,9, 22,8 та 4,5 % (P < 0,05) а також величина гематокриту на 2,2 % порівняно з величинами контрольної групи.

2. Молочнокислі бактерії сформованої композиції здійснили позитивний вплив на центральні та периферичні органи імунної системи, відносні вагові коефіцієнти маси тимуса і селезінки зросли відповідно на 21,1 (P < 0,05) та 9,8 % (P < 0,05). Позитивна динаміка зберігалась і на 21 добу експерименту.

3. Застосування консорціуму молочнокислих бактерій, виділених з традиційної карпатської бринзи, позитивно впливало на нормофлору кишечника лабораторних тварин. Так, на 14 добу експерименту вірогідно збільшується кількість лакто- та біфідобактерії вмісту товстого відділу кишечника білих щурів відповідно на 4,3 та 5,2 % (P < 0,001) та тлі вірогідного зниження кількості кишкової палички, золотистого стафілокока та грибів роду *Candida* відповідно на 4,7 (P < 0,01), 2,6 (P < 0,05) та 13,3 % (P < 0,001) щодо тварин контрольної групи.

References

Ashraf, R., & Shah, N. P. (2014). Immune system stimulation by probiotic microorganisms. Crit. Rev. Food Sci. Nutr, 54(7), 938–956. doi: 10.1080/10408398.2011.619671.

Berezhnyi, V. V., Drokh, H. V., & Bondarets, Yu. I. (2015). Vykorystannia kyslomolochnykh produktiv funktsionalnoho kharchuvannia u praktytsi likariv-pediatriv ta likariv zahalnoi praktyky – simeinykh likariv. Sovremennaia pedyatryia, 8, 82–87 (in Ukrainian).

Bolhova, N. V. (2015). Pidkhody do stvorennia funktsionalnykh molochnykh produktiv. Tekhnolohyy XXI veka: sb. tezysov po mater. XXI Mezhdunar. nauch. konf. (8-10 sentiabria 2015 h.). Hlukhov, 1, 27–28 (in Ukrainian).

Dinleyici, E. C., Dalgic, N., Guven, S., Ozen, M. et al. (2012). The effect of a multispecies synbiotic mixture on the duration of diarrhea and length of hospital stay in children with acute diarrhea in Turkey: single blinded randomized study. European Journal of Pediatrics, 172(4), 459–464. doi: 10.1007/s00431-012-1903-5.

Elizarova, O. N., Zhidkova, L. V., & Kochetkova, T. A. (1974). Posobie po toksikologii dlja laborantov. M.: Medicina (in Russian).

Houlta, D., Kryha, N., & Snyta, P. (1997). Opredelitel' bakterij Berdzhi. M. Mir, 1, 2 (in Russian).

Hubska, O. Yu., Kuzminetes, A. A., Hutsul, V. M., & Lavrenchuk, I. O. (2019). Intestinal microbiome and osteoarthritis. Gastroenterologìa, 53(2), 132–137. doi: 10.22141/2308-2097.53.2.2019.168988.

Huzhvynska, S. O., Breslavets, V. O., Stehnii, B. T., & Sukharev, Yu. S. (2009). Probiotic for the prevention of dysbiotic disturbances of bird. “Actual problems of modern poultry”. Materials of the X Ukrainian Conference on Poultry Production with International Participation. Kharkiv, 46–59 (in Ukrainian).

Hyrobokov, V. P., Yankovskyi, D.,S., & Dyment, H. S. (2009). Mikrobna ekolohiia liudyny z kolorovym atlasom. Navch. Posibnyk (in Ukrainian).

Kitchenko, L. M. (2014). Funktsionalni kyslomolochni produkty pokrashchat zdorovia spozhyvacha. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia Tvarynnytstvo, 2/1(24), 48–152 (in Ukrainian).

Kondrahin, I. P., Kurilov, N. V., & Malahov, A. G. (1985). Klinicheskaja laboratornaja diagnostika v veterinarii. M.: Agropromizdat (in Russian).

Kopcha, V. S. (2009). Antybiotykorezystentnist probiotykiv: rozdumy i fakty. Infektsiini khvoroby, 1, 76–80. doi: 10.11603/1681-2727.2009.1.756 (in Ukrainian).

Kornienko, E. A., & Netrebenko, O. K. (2016). Probiotics: action mechanisms and indications according to international recommendations in pediatrics. Pedyatryia. Zhurnal im. H. N. Speransko-ho, 95(1), 108–121. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/probiotiki-

mehanizmy-deystviya-i-pokazaniya-v-sootvetstvii-s-mezhdunarodnymi-rekomendatsiyami-v-pediatrii (in Russian).

Kryvoshlyk, M. O., Nastoiashcha, N. I., Sakhniuk, O. M., Surmasheva O. V., Kirsanova, O. S., Putiienko, R. V., & Nikonova, N. O. (2011). Eksperymentalne vyvchennia imunostymuliuiuchoi dii etalonnoho shtamu. Dovkillia ta zdorovia, 3(58), 53–57. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/eksperimentalne-vivchennya-imunostimulyuyuchoyi-diyi-etalonnogo-shtamu-bifidobakteriy (in Ukrainian).

Kushnir, I. I. (2020). Vplyv pH i riznyh koncentracij soli ta zhovchi na rist enterokokiv, vydilenyh z pryrodnyh ekonish. Zbirnyk naukovyh prac' "Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkcii' tvarynnyctva", 2, 76–81. doi: 10.33245/2310-9270-2020-158-2-76-81.

Kushnir, I. I., Tsisaryk, O. Y., Kushnir, I. M., Semen, I. S., Slyvka, I. M., & Musiy, L. Y. (2020). Properties of formed compositions of probiotic strains isolated from Carpathian bryndza. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 22(93), 119–125. doi: 10.32718/nvlvet-a9320.

Kushnir, I. I., Tsisaryk, O. Y., Shalovylo, S. H., Gutyj, B. V., Kushnir, G. V., Slyvka, I. M., & Musiy, L. Y. (2020). The ability of enterococci extracted from traditional Carpathian cheese bryndza to produce biologically active substances. Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences, 3(3), 15–19. doi: 10.32718/ujvas3-3.03.

Kushnir, I. I., Tsisaryk, O. Y., Slyvka, I. M., Musiy, L. Y., Kushnir, I. M., & Semen, I. S. (2020). Growth intensity and antibacterial properties of Enterococcus faecium and Enterococcus durans strains isolated from traditional Carpathian brynza Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 22 (92), 42–49. doi: 10.32718/nvlvet-a9208.

Lysenko, S., Vasil'ev, A., & Sochinskaja, O. (2008). Ispol'zovanie probiotikov posle antibiotikov. Ptice-vodstvo, 10, 42–43 (in Russian).

Makarenko, O. M., Petrov, P. I., & Lugina, S. V. (2016). Suchasnyy pohlyad na problemu profilaktyky ta likuvannya dysbakteriozu. Aktualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk ukrainskoi medychnoi stomatolohichnoi akademii, 16(2), 294–300. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apsm_2016_16_2_68 (in Ukrainian).

Nastoyaschaya, N. I., Sakhnyuk, O. N., Krivoshlik, M. A., Surmasheva, H. V., Kirsanova, A. S., & Putiyenko R. V. (2011). Immunostimulating activity of probiotic preparations of lactobacilli. Laboratorna diahnostyka, 2(56), 26–31. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/labdiag_2011_2_7.

Rodionov, V. P., Matviienko, I. M., Kvashnina, L. V., & Kravchenko, O. M. (2014). Vplyv kyslomolochnoi produktsii na mikrobiotsenoz ta mistsevyi imunitet kyshechnykau ditei rannoho viku: rezultaty doslidzhennia. Sovremennaia pedyatryia, 1(57), 113–121. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/perynatology_2014_1_11 (in Ukrainian).

Safronova, L. A. (2015). Probiotychni vlastyvosti bakterii rodu Bacillus i vzaiemodiia preparativ na yikh osnovi z makroorhanizmom [Tekst]: avtoref. dys. ... d-ra biol. nauk : 03.00.07; NAN Ukrainy, In-t mikrobiolohii i virusolohii im. D. K. Zabolotnoho. Kyiv (in Ukrainian).

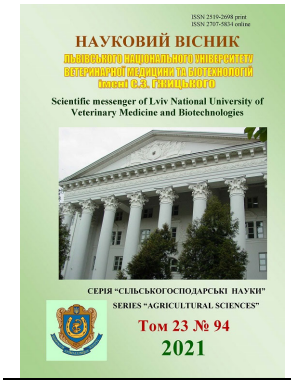
Serebryakova, E. N. (2014). Probiotics for Prevention and Treatment of Diarrhea in Children. Trudnyi patsiyent, 12(5), 20–24. URL: https://t-pacient.ru/articles/8227 (in Russian).

Shirina, A. A., Petenko, A. I., Lysenko, Ju. A., i dr. (2013). Farmakologicheskoe obosnovanie primenenija probiotika "Promomiks S". Pticevodstvo, 9, 35–39 (in Russian).

Tkach, S. M., & Puchkov, K. S. (2014). The role of probiotics in correction of alterations of gut microbiota. J. Modern Gastroenterol., 3(77), 59–65. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/SGastro_2014_3_12.

Vinnikova, L. H., Yamborko, H. V., & Kyshenia, A. V. (2015). Vplyv molochnokyslykh bakterii na poverkh-nevu mikrobiotu miasa. Determine the effect of lacticacidba cteriaon the surface micro flora of meat. The journal Food Science and Technology, 9(3), 31–35. doi: 10.15673/2073-8684.3/2015.50278.

Vitetta, L., Briskey, D., Alford, H., Hall, S., & Coulson, S. (2014). Probiotics, prebiotics and the gastrointestinal tract in health and disease. Inflammopharmacology, 2(3), 135–154. doi: 10.1007/s10787-014-0201-4.



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9403
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 712.2(1-751.2)(477.83)

The use of alternative energy sources in the planning of ecotourism facilities as one of the technological methods of environmental protection

N. Kachmar, T. Datsko, M. Ivankiv, A. Dydiv

Lviv National Agrarian University, Dubliany, Ukraine

Article info

Received 21.01.2021
Received in revised form 22.02.2021
Accepted 23.02.2021

Lviv National Agrarian University, V. Velykyi, Str., 1, Dubliany, Lviv region, 80381, Ukraine.
Tel: +38-098-096-02-69
E-mail: kachmarnatali@ukr.net

Kachmar, N., Datsko, T., Ivankiv, M., & Dydiv, A. (2021). The use of alternative energy sources in the planning of ecotourism facilities as one of the technological methods of environmental protection. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 16–19. doi: 10.32718/nvlvet-a9403

The article presents the results of research on environmental, energy and economic efficiency of the use of alternative energy sources to provide heat to buildings located on the territory of nature reserves. Spending of time on the territory of the nature reserve fund gives the chance of various kinds of rest: use of bicycle routes, ecological paths, the organized places of recreation, etc. Therefore, in specially designated areas complexes are built for vacationers. They provide them with a comfortable stay and the opportunity to get the most out of the chosen type of recreation. Electricity networks are most often used to provide buildings with electric power on the territory of nature reserve facilities. However, this has a significant negative impact on the environment. Many of these facilities are located at a great distance from the settlements, that increases the cost of electrification and gasification. Such facilities require large investments in hot water and heat. Therefore, alternative energy sources are suitable for such cases. The main advantage of using solar panels and heat pump is their environmental friendliness and long period of operation without major repairs. It is established that for the installation of vertical probes it is enough to use four branches 106 m long. For this combined system it is necessary to install six solar collectors, which will provide monthly heat production in the amount of 514.03 MJ. The use of solar collectors and a heat pump to provide heat to the visitor center will reduce the annual operating costs by 4.63 times compared to the costs required for the operation of a system that would operate on the basis of a gas boiler. The use of a combined heat supply system will make it possible to abandon the use of 7156.3 kg of conventional fuel and as a result will reduce carbon dioxide emissions in the amount of 7871.9 kg. Our country is interested in the use of renewable energy sources by reducing the cost of traditional energy sources, the overall reduction of greenhouse gas emissions during combustion. The state receives direct income from the sale of quotas for harmful emissions.

Key words: *alternative energy sources, solar collectors, heat pump, nature reserve facilities, environmental and economic efficiency.*

Використання альтернативних джерел енергії у плануванні екотуристичних об’єктів як один із технологічних методів захисту довкілля

Н. В. Качмар, Т. М. Дацко, М. Я. Іванків, А. І. Дидів

Львівський національний аграрний університет, м. Дубляни, Україна

У статті наведені результати досліджень щодо екологічної, енергетичної та економічної ефективності використання альтернативних джерел енергії для забезпечення теплопостачання будівель, які розташовані на території об’єктів природно-заповідного фонду. Відпочинок на території природно-заповідного фонду дає можливість різноманітного виду відпочинку: використання веломаршрутів, екологічних стежок, організованих місць рекреації тощо. Тому у спеціально відведених місцях будуються для відпочиваючих комплекси, які їм забезпечують комфортне перебування і можливість отримати максимум задоволення від обраного виду відпочинку. Для забезпечення будівель електроенергією на території об’єктів природно-заповідного фонду найчас-

тіше використовують електромережі. Як нам відомо, це справляє значний негативний вплив на навколишнє середовище. Значна кількість цих об'єктів – на великій відстані від населених пунктів, що підвищує собівартість в процесі електрифікації та газифікації. Для забезпечення таких об'єктів гарячою водою та теплом потрібні великі капіталовкладення. Тому для таких випадків підходять альтернативні джерела енергії. Головною перевагою застосування сонячних панелей та теплової помпи є їхня екологічна чистота та довгий період експлуатації без капітального ремонту. Встановлено, що для влаштування вертикальних зондів достатньо використовувати чотири вітки довжиною по 106 м. Для даної комбінованої системи необхідно встановити шість сонячних колекторів, які забезпечуватимуть місячне виробництво теплоти у кількості 514,03 МДж. Використання сонячних колекторів та теплової помпи з метою забезпечення теплопостачання візит-центру дозволить зменшити річні експлуатаційні витрати у 4,63 раза порівняно з витратами, що необхідні для функціонування системи, яка би працювала на базі газового котла. Застосування комбінованої системи теплопостачання дасть можливість відмовитися від застосування 7156,3 кг умовного палива і в результаті дозволить зменшити викиди вуглекислого газу в кількості 7871,9 кг. Держава зацікавлена у використанні відновлюваних джерел енергії через зменшення витрат на традиційні енергоносії, загальне зменшення викидів парникових газів у атмосферу при їх спалюванні. Держава отримує прямий прибуток від продажу квот на шкідливі викиди.

Ключові слова: *альтернативні джерела енергії, сонячні колектори, теплова помпа, об'єкти природно-заповідного фонду, екологічна та економічна ефективність.*

Вступ

Інтенсивний ритм життя сучасної людини неможливий без відпочинку. Екотуризм на даний час для багатьох жителів урбанізованих територій стає швидкими та помічними "ліками" від повсякденних стресів, задовольняє бажання відпочити безпечно, тихо та пізнавально (Donohoe & Needham, 2006; Honey, 2008; Boley et al., 2016; Amalu et al., 2018; Kalaitan et al., 2021). Відпочинок на території природно-зоповідного фонду дає можливість різноманітного виду відпочинку: використання веломаршрутів, екологічних стежок, організованих місць рекреації тощо. Проте поряд з бажанням опинитися якнайдалі від міського шуму люди не завжди готові відмовитися від повсякденних зручностей. Відпочинок на природі не завжди асоціюється з літнім періодом. Наприклад, Яворівський НПП впродовж двадцяти років проводить такі заходи, як "Бабине літо" наприкінці вересня чи в січні "Йорданське святкування", які відвідує значна кількість людей, проводяться різноманітні конкурси (Vishnevs'kij, 2015).

Тому у спеціально відведених місцях будуються для відпочиваючих комплекси, які їм забезпечують комфортне перебування і можливість отримати максимум задоволення від обраного виду відпочинку. Певною проблемою є те, що такі комплекси зазвичай розташовані відносно далеко від населених пунктів і тому, щоб забезпечити їх електрикою та газом, необхідні значні затрати коштів. У питаннях використання деревини як палива об'єкти природно-заповідного фонду мають бути прикладом для інших, особливо в час неконтрольованого вирубування лісів. Тому необхідно шукати більш екологічно прийнятні способи забезпечення таких комплексів теплом та електроенергією (Chuchuj, 2015; Slipchenko et al., 2019).

Метою нашого дослідження було продемонструвати можливість та доцільність (розрахувавши економічну та екологічну ефективність) застосування відновлювальних джерел енергії (а саме сонячних колекторів та теплової помпи) для забезпечення теплопостачання просвітницького візит-центру, який розташований на території Яворівського національного природного парку в зоні стаціонарної рекреації "Верещиця".

Матеріал і методи досліджень

Для висвітлення обраної проблематики проводили аналіз літературних джерел щодо ефективності застосування певних альтернативних джерел енергії; проаналізовано фізико-географічні та кліматичні характеристики району розташування Яворівського національного природного парку; розглянуто техніко-економічні показники проекту: "РовеЛове Розточчя – разом, незважаючи на кордони". Як альтернативне джерело енергії розглядали сонячні колектори та теплову помпу (Erohov, 2015; Slipchenko et al., 2019).

За допомогою online-програми для розрахунку величини теплових втрат будівлі (безкоштовне програмне забезпечення однойменної фірми VALTEC.PRG.3.1.3) було оцінено габаритну потужність теплової помпи.

Розрахунки теплового навантаження об'єкта та параметрів енергетичних засобів комплексної системи енергозабезпечення було проведено, використовуючи методику, яка описана у літературних джерелах (Kudrja & Golovko, 2009).

Економічну та екологічну ефективність застосування комбінованої системи теплопостачання розраховували, враховуючи ціну на електрику та газ, а також особливості процесу продажу квот на викиди CO_2.

Результати та їх обговорення

Для нормальної життєдіяльності людині потрібне чисте довкілля. Тому актуальним є пошук ефективних способів використання нетрадиційної енергетики. Одним зі шляхів підвищення рівня екологічної та енергетичної безпеки об'єктів зеленого туризму є збільшення рівня енергозабезпеченості за рахунок відновлюваних джерел енергії, оскільки при їхньому правильному і вдалому поєднанні можна досягнути високого рівня коефіцієнта корисної дії функціонування енергетичної системи, а також високого рівня надійності енергозабезпечення в об'єктах зеленого туризму. На початку 2014 року суттєво зросли капіталовкладення у розвиток нетрадиційної енергетики у світі. Цьому сприяло збільшення ціни на нафту (Zakon Ukrainy, 2012; Chuchuj, 2015; Slipchenko et al., 2019).

На території Яворівського НПП (зона стаціонарної рекреації "Верещиця") – кінцева точка Центрального велосипедного маршруту Розточчя, і саме там будують еколого-просвітницький візит-центр (двоповерхова будівля загальною площею приміщень 294,5 м^2), призначений для проведення заходів екологічного спрямування та короткострокового відпочинку велотуристів та інших відвідувачів. Згідно з проектом, даний об'єкт газифікувати не планують. Тому для теплопостачання даного об'єкта як альтернативу ми пропонуємо використовувати сонячні панелі та теплову помпу, щоб забезпечити необхідні потужності впродовж цілого року.

Головною перевагою застосування сонячних панелей є їхня екологічна чистота, фотоелементи не є джерелом утворення небезпечних викидів та не підвищують рівень парникових газів. Тепловий насос є екологічно чистим, адже не викидає шкідливих речовин у довкілля і має повністю автоматичну систему, яка не потребує постійної присутності людини. Експлуатація складає 20–30 років без капітального ремонту (Kudrja & Golovko, 2009; DSTU B V.2.5-44:2010; Erohov, 2015).

У зв'язку з тим, що візит-центр на даний час – на стадії будівництва, неможливо точно розрахувати, які обсяги електроенергії будуть необхідні для нормального функціонування даного об'єкта. Реальні обсяги споживання електроенергії можна буде оцінити лише після першого року експлуатації центру. Тому розпочнемо розрахунки із найбільш енергоємного процесу, а саме із системи теплопостачання.

Основним завданням функціонування системи теплопостачання це є забезпечити певний об'єкт теплом, яке використовується для опалення і для гарячого водопостачання. З метою забезпечення опалення данного об'єкта доцільно використовувати теплову помпу, наприклад типу "ґрунт–вода", а для гарячого водопостачання – сонячні теплові колектори. У зв'язку з тим, що робота сонячних теплових колекторів є дещо обмежена і нестабільна у зимовий період, то нестачу теплової енергії пропонуємо компенсувати за рахунок роботи теплової помпи. У цей період року теплову потужність помпи потрібно збільшити. Виходячи з вищевказаного, пропонуємо сформувати комбіновану систему теплопостачання. Відповідно до розрахунку, потужність тепловтрат становить 14912 Вт.

Річне теплове навантаження системи опалення розраховуємо як суму теплових місячних навантажень:

$$Q_{on}^{p} = \sum_{i=1}^{12} Q_{on}^{м} \qquad (1)$$

$$Q_{on}^{p} = 24304 + 21924 + 19065 + 5895 + 11811 + +17820 + 22470 = 123289 \text{ МДж}.$$

Помісячну потужність навантаження системи опалення визначаємо за формулою:

$$P_{тн}^{м} = \frac{Q_{тн}^{м}}{24 \cdot n \cdot 3600}, \text{ кВт}. \qquad (2)$$

$$P_{тн}^{м} = \frac{24304000}{24 \cdot 31 \cdot 3600} = 8,84 \text{ кВт}.$$

Помісячні середньодобові навантаження системи гарячого водопостачання з використанням середньомісячного значення температури холодної води $t_{хв}$ визначимо як:

$$Q_{гв}^{д} = 1,2\, a\, c_p\, \rho(t_{гв} - t_{хв}) \cdot N, \text{ кДж} \qquad (3)$$

$$Q_{гв}^{д} = 1,2 \cdot 60 \cdot 4,19 \cdot 1 \cdot (45 - 5,1) \cdot 16 \cdot 10^{-3} = 192,59 \text{ МДж}.$$

Розраховуємо середньомісячні значення потужності системи гарячого водопостачання в кіловатах:

$$P_{гв}^{м} = 1,15 \cdot 10^{-5} \cdot Q_{гв}^{д} \qquad (4)$$

$$P_{гв}^{м} = 1,15 \cdot 10^{-5} \cdot 192590 = 2,21 \text{ кВт}.$$

Сумарна потужність теплового навантаження становитиме 11,3 кВт.

Середньоденна тривалість роботи теплової помпи у січні становитиме 10,55 год. Річна витрата електроенергії на потреби теплової помпи буде рівною 6239 кВт·год.

Отже, для візит-центру можна використовувати теплову помпу фірми Viessmann Vitocal 300 типу BW116 (Viessmann. Kniga o solnce, 2010). Встановлено, що для влаштування вертикальних зондів достатньо використовувати чотири вітки довжиною по 106 м. Для даної комбінованої системи необхідно встановити шість сонячних колекторів, які забезпечуватимуть місячне виробництво теплоти у кількості 514,03 МДж.

Отже, застосування комбінованої системи дозволить досягнути високої надійності системи теплопостачання. Також можна досягнути значного підвищення рівня ефективності первинного палива, з якого отримано електроенергію, за рахунок високого коефіцієнта перетворення теплової помпи.

З метою отримання інформації щодо економічної ефективності використання даної комбінованої системи теплопостачання нами проведено розрахунок, результати якого дають порівняльну характеристику щодо необхідних експлуатаційних затрат впродовж року на функціонування запропонованої системи стосовно затрат, які були би потрібні для роботи газового теплогенератора.

Витрата газу на опалення та гаряче водопостачання газовим котлом

$$Qp_{гк} = \frac{Q_{тп}}{Q_к} \qquad (5)$$

де $Q_к$ – кількість теплової енергії, яку може виробити газовий котел з 1 м^3 газу.

$$Qp_{гк} = \frac{186678 \cdot 10^6}{32,21 \cdot 10^6} = 5796 \text{ м}^3.$$

Отже, у разі використання газового котла з метою забезпечення даного об'єкта гарячою водою та опалення, витрати газу становили б 5796 м^3.

Таким чином, комбінована установка теплоти виробить 186678 МДж теплоти, що потребуватиме електроенергії в розмірі 6504 кВт·год.

Тобто, річні експлуатаційні витрати на теплопостачання з використанням теплової помпи та сонячних колекторів буде у 4,63 раза меншими від системи, яка була би побудована на базі газового котла.

Ефективність системи теплопостачання з використанням відновлюваних джерел енергії оцінюється як

за економічними, енергетичними, так і за екологічними критеріями. Останній критерій часто подають через узагальнений показник – зменшення викидів вуглекислого газу в атмосферу порівняно з попередніми технологіями (Chuchuj, 2015; Slipchenko et al., 2019).

У випадку гібридної системи теплопостачання цей показник розраховується шляхом порівняння їх середньорічної теплової продуктивності Q_p, вираженої у МДж з кількістю зекономленого палива, вираженого в умовних тоннах або у кг. Маса умовного палива у кг розраховується за його нижчою теплотою згоряння $q_н$ з урахуванням к.к.д. відповідного котла.

$$m = \frac{Q_p}{\eta \cdot q_i} \qquad (6)$$

Фізичним еквівалентом умовної тони прийнято вважати енергетичне вугілля, основним горючим компонентом якого є вуглець. Для визначення кількості вуглекислого газу запишемо рівняння реакції горіння вуглецю:

$$C + O_2 = CO_2 \qquad (7)$$

За відомими атомними масами елементів – 14, 32 і 44 відповідно визначимо, що при спалюванні 14 кг вугілля утворюється 44 кг вуглекислого газу. Відтак, враховуючи співвідношення (6), використання теплоенергетичної установки запобігає викидам в атмосферу вуглекислого газу, масу М якого розрахуємо за формулою:

$$M = \frac{m \cdot 44}{14} = 1{,}1 \cdot m \qquad (8)$$

Провівши розрахунки, встановили, що застосування системи теплопостачання на базі сонячної теплової та теплопомпової установок дозволить уникнути застосування 7156,3 кг умовного палива та зменшити викиди вуглекислого газу в кількості 7871,9 кг. Відповідно можна ще й отримати певний дохід за рахунок продажу квот на викиди CO_2.

Висновки

Серед основних джерел, які визначають стабільність функціонування будь-якого об’єкта, є електро- та газопостачання. Екотуристичні будівлі зазвичай розташовані у місцевості, де нема комунікацій, тому для їхньої газифікації та електрифікації необхідні значні капіталовкладення. Тому актуальним є пошук більш екологічно прийнятних способів забезпечення даних об’єктів теплом та електроенергією. Одним зі шляхів підвищення рівня екологічної та енергетичної безпеки об’єктів зеленого туризму є збільшення рівня енергозабезпеченості за рахунок відновлюваних джерел енергії.

Встановлено, що використання сонячних колекторів та теплової помпи з метою забезпечення теплопостачання візит-центру дозволить зменшити річні експлуатаційні витрати у 4,63 раза порівняно з витратами, що необхідні для функціонування системи, яка би працювала на базі газового котла.

Розраховано, що застосування комбінованої системи теплопостачання дасть можливість відмовитися від 7156,3 кг умовного палива і в результаті дозволить зменшити викиди вуглекислого газу в кількості 7871,9 кг, а це ще й дає можливість отримати додаткові кошти від продажу квот на викиди CO_2.

References

Amalu, T. E., Otop, O. O., Duluora, E. I., Omeje, V. U., & Emeana, S. K. (2018). Socio-economic impacts of ecotourism attractions in Enugu state, Nigeria. GeoJournal, 83, 1257–1269. doi: 10.1007/s10708-017-9830-7.

Boley, B. B., & Green, G. T. (2016). Ecotourism and natural resource conservation: the “potential” for a sustainable symbiotic relationship. Journal of Ecotourism, 15(1), 36–50, doi: 10.1080/14724049.2015.1094080.

Chuchuj, V. P. (2015). Al'ternativni dzherela energii. Odesa: TES (in Ukrainian).

Donohoe, H. M., & Needham, R. D. (2006). Ecotourism: The Evolving Contemporary. Definition. Journal of Ecotourism, 5(3), 192–210. doi: 10.2167/joe152.0.

DSTU B V.2.5-44:2010. Inzhenerne obladnannja budinkiv i sporud. Proektuvannja sistem opalennja budivel' z teplovimi nasosami. [Chinnij vid 2010-09-01]. Kyiv: Minregionbud Ukraini, IV, 51 (in Ukrainian).

Honey, M. (2008). Ecotourism and Sustainable. — 2nd ed. Washington, USA: Island Press. Retrieved from https://www.academia.edu/37796180/_Dr_Martha_Honey_PhD_Ecotourism_and_Sustainable_b_ok_cc

Kalaitan, T. V., Stybel, V. V., Gutyj, B. V., Hrymak, O. Ya., Kushnir, L. P., Yaroshevych, N. B., Vovk, M. V., & Kindrat, O. V. (2021). Ecotourism and sustainable development. Prospects for Ukraine. Ukrainian Journal of Ecology, 11(1), 373–383. doi: 10.15421/2021_55.

Kudrja, S. O., & Golovko, V. M. (2009). Osnovy konstrujuvannja energoustanovok z vidnovljuvanimi dzherelami energii. Kyiv (in Ukrainian).

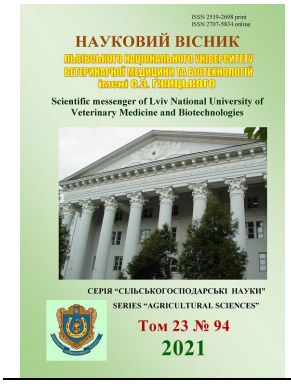
Slipchenko, V. G., Koval', O. V., & Poljagushko, L. G. (2019). Ekologichnij monitoring: al'ternativni dzherela energii: navch. posib. Kyiv: KPI im. I. Sikors'kogo: Politehnika (in Ukrainian).

Viessmann. Kniga o solnce (2010). Rukovodstvo po proektirovaniju sistem solnechnogo teplosnabzhenija. Kyiv: Zlato-Graf (in Russian).

Vishnevs'kij, V. I. (2015). Ekologichnij turizm. Kiiv: Interpres LTD (in Ukrainian).

Zakon Ukrainy (2012). Pro elektroenergetiku shchodo stimuljuvannja virobnictva elektroenergii z al'ternativnih dzherel energii, vid 20.11.2012 r., № 5485-VI (in Ukrainian).

Erohov, V. Ju. (2015). Al'ternativna energetika z vikoristannjam sonjachnih elementiv : navch. vid. Nac. un-t “L'viv. Politehnika”. L'viv: Spolom (in Ukrainian).



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9404
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 636.598:636.084:636.615.8

Incubation qualities of eggs and the level of protein ingredients in the blood of embryos and goslings by optimizing the level of tryptophan in the diet of geese of the parent flock

V. M. Volovich

Institute of Agriculture of the Carpathian Region NAAS, Obroshyne, Ukraine

Article info

Received 22.01.2021
Received in revised form 24.02.2021
Accepted 25.02.2021

Institute of Agriculture of the Carpathian Region NAAS, street Hrushevskoho, 5, s. Obroshyne of Pustomyty district Lviv region, 81115, Ukraine.
Tel: +38-098-663-06-35
E-mail: v.volovych@gmail.com

Volovich, V. M. (2021). Incubation qualities of eggs and the level of protein ingredients in the blood of embryos and goslings by optimizing the level of tryptophan in the diet of geese of the parent flock. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 20–24. doi: 10.32718/nvlvet-a9404

The results of studies on the effect of synthetic tryptophan supplements to goose feed during the reproductive period on the incubation qualities of eggs, the level of total protein, albumin and α-, β- and γ-globulins in the blood of embryos and newborn goslings are presented. The study was conducted on four groups of geese-analogues of the Obroshyn gray breed group during the 3-month period (January – March). The control group did not receive synthetic tryptophan supplements. The level of this amino acid in this group of geese in accordance with current regulations in Ukraine was 0.16 g per 100 g of feed. To the diet of birds 2, 3 and 4 experimental groups were additionally administered, respectively, 0.04; 0.09 and 0.14 g of synthetic tryptophan per 100 g of feed. As a result of research it was found that increasing the level of tryptophan from 0.16 g to 0.30 g per 100 g of feed due to its synthetic analogue in the diet of geese during egg-laying significantly improves the incubation quality of eggs and has a positive effect on protein levels. daily embryos and 5-day-old goslings. It is shown that the most pronounced effect on improving the quality of hatching eggs and optimizing the effect on the level of protein in the blood of embryos and goslings reveals the content of tryptophan in feed during intensive laying of geese in the amount of 0.25 g per 100 g of feed. Studies have shown that the quality of hatching eggs and the content of total protein, albumin and α-, β- and γ-globulins in the blood of embryos and newborn goslings has a pronounced positive effect on the level of tryptophan in the diet of geese during intensive laying. In particular, increasing the amount of this essential amino acid in goose feed during the reproductive period from 0.16 to 0.30 g due to its synthetic analogue improves such incubation qualities of eggs as: egg-laying, weight, length, width, egg shape index, strength and thickness eggshells, and increases in the serum of 25-day-old embryos and 5-day-old goslings contents of total protein, albumin and α-, β- and γ-globulins ($P < 0.05$). It is shown that the most pronounced positive effect on the optimization of protein ingredients in the serum of both embryos and goslings was found for the content of tryptophan in the feed of geese of the parent flock in the amount of 0.25 g per 100 g of feed. The results show that increasing the level of such essential amino acids as tryptophan in goose feed during intensive egg-laying from 0.16 to 0.25 g per 100 g of feed activates the synthesis of egg components in the ovary of birds, improves their quality and has a stimulating effect on the biosynthesis in hepatocytes of embryos and newborn goslings of total protein, its albumin, α-, β-globulin fractions and immune γ-globulins.

Key words: *geese, Obroshin breed group, tryptophan, feeding, egg quality, embryos, goslings, blood proteins.*

Інкубаційні якості яєць та рівень білкових інгредієнтів у крові ембріонів і гусенят за оптимізації рівня триптофану в раціоні гусей батьківського стада

В. М. Волович

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, с. Оброшине, Україна

Наведено результати досліджень щодо впливу добавок синтетичного триптофану до комбікорму гусей у репродуктивний період на інкубаційні якості яєць, рівень загального білка, альбумінів та α-, β- і γ-глобулінів у крові ембріонів і новонароджених гусенят. Дослідження проведено на чотирьох групах гусей-аналогів оброшинської сірої породної групи впродовж 3-місячного періоду (січень–березень). Контрольна група не отримувала добавок синтетичного триптофану до комбікорму. Рівень цієї амінокислоти у вказаній групі гусей згідно з чинними нормами в Україні становив 0,16 г в 100 г комбікорму. До раціону птиці 2, 3 і 4-ї дослідних груп додатково вводили відповідно 0,04; 0,09 і 0,14 г синтетичного триптофану із розрахунку на 100 г комбікорму. У результаті проведених досліджень встановлено, що підвищення рівня триптофану із 0,16 г до 0,30 г у 100 г комбікорму за рахунок його синтетичного аналога в раціоні гусей у період яйцекладки істотно поліпшує інкубаційні якості яєць та справляє позитивний вплив на рівень білкових інгредієнтів 25-добових ембріонів і 5-добових гусенят. Показано, що найбільш виражений вплив на поліпшення якості інкубаційних яєць та оптимізуючий вплив на рівень білкових показників у крові ембріонів і гусенят справляє вміст триптофану в комбікормі у період інтенсивної яйцекладки гусей в кількості 0,25 г на 100 г комбікорму. Проведеними дослідженнями доведено, що на якість інкубаційних яєць та вміст загального білка, альбумінів та α-, β- і γ-глобулінів у крові ембріонів і новонароджених гусенят виражений позитивний вплив справляє рівень триптофану в раціоні гусей у період інтенсивної несучості. Зокрема, підвищення кількості цієї незамінної амінокислоти в комбікормі гусей у репродуктивний період із 0,16 до 0,30 г за рахунок її синтетичного аналога поліпшує такі інкубаційні якості яєць, як: несучість, маса, довжина, ширина, індекс форми яйця, міцність та товщина шкаралупи яйця, а також збільшує в сироватці крові 25-добових ембріонів і 5-добових гусенят вміст загального білка, альбумінів та α-, β- і γ-глобулінів ($P < 0,05$). Показано, що найбільш виражений позитивний вплив на оптимізацію білкових інгредієнтів у сироватці крові як ембріонів, так і гусенят виявлено за вмісту триптофану в комбікормі гусей батьківського стада у кількості 0,25 г у 100 г корму. Отримані результати свідчать, що підвищення рівня такої незамінної амінокислоти, як триптофан, у комбікормі гусей у період інтенсивної яйцекладки із 0,16 до 0,25 г із розрахунку на 100 г корму активує процеси синтезу компонентів яєць у яєчнику птиці, поліпшує їх якість, а також виявляє стимулюючий вплив на біосинтез у гепатоцитах ембріонів і новонароджених гусенят загального білка, його альбумінових, α-, β-глобулінових фракцій та імунних γ-глобулінів.

Ключові слова: *гуси, оброшинська породна група, триптофан, годівля, якість яєць, ембріони, гусенята, білки крові.*

Вступ

Відомо, що період інтенсивної яйцекладки характеризується підвищеною потребою у незамінних амінокислотах, зокрема триптофані.

Експериментально доведено, що підвищення рівня триптофану в комбікормі птиці у репродуктивний період справляє позитивний вплив на інкубаційні якості яєць та білкові й імунологічні показники крові ембріонів і пташенят (Azaubaeva, 2006).

Щодо норм кількісного використання триптофану в раціонах різних вікових груп гусей, особливо у репродуктивний період, то вони суперечливі, і вітчизняні норми відрізняються від зарубіжних (Pan et al., 2013). Низкою досліджень, проведених в останні роки, доведено, що дефіцит незамінних амінокислот у раціоні водоплавної птиці призводить до порушення обміну речовин, перевитрат кормів та зниження продуктивних якостей (Jastrebkova et al., 2001; Lemesheva, 2008; Podobed, 2010; Yankowski, 2012; Fisinin, 2016; Volovych & Vovk, 2018). Відомо, що для водоплавної птиці, зокрема гусей, незамінними є такі амінокислоти, як валін, лейцин, ізолейцин, лізин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін, гістидин та аргінін, а для гусенят – також гліцин, оскільки синтезується в організмі в обмеженій кількості (Fisinin, 2016; Sobolev et al., 2019; 2020). У серії наукових експериментів показано, що для організму птиці дуже важливою амінокислотою є триптофан. Багато дослідників припускають, що дефіцит дієтичних поживних речовин, особливо амінокислот, може погіршити стан імунної системи та клітинний окислювальний стан (Li et al., 2007). Повідомлялося, що деякі незамінні амінокислоти, зокрема метіонін та триптофан, відіграють важливу роль у запобіганні окислювальному стресу. Експериментальними дослідженнями встановлено, що дефіцит триптофану у раціоні птиці призводить до депресивного стану, зниження споживання та коефіцієнта конверсії корму, зумовлює виникнення оксидантних стресів. Триптофан бере активну участь у біосинтезі ніацину у птиці (Richard et al., 2009), серотоніну – життєво важливого нейромедіатора, що поліпшує адаптованість до навколишнього середовища та зменшує окислювальний стрес в організмі тварин і птиці. Вказана амінокислота нормалізує роботу травної та нервової систем, стимулює імунні функції, впливає на імунологічний статус крові птиці, підвищує імунітет (Li et al., 2007).

Враховуючи метаболічну і продуктивну дію триптофану в організмі птиці та відсутність у науковій літературі даних щодо оптимізації його вмісту у раціонах, метою нашої роботи було порівняльне дослідження впливу різних кількостей цієї амінокислоти в раціоні гусей у репродуктивний період на інкубаційні якості яєць, показники білкового обміну крові ембріонів і гусенят.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведено впродовж 3-місячного репродуктивного періоду (січень–березень) на оброшинській сірій породній групі гусей у дослідному господарстві "Миклашів" Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Миклашів Пустомитівського р-ну Львівської обл.). З цією метою було підібрано 4 групи гусей-аналогів за віком і живою масою. Гусей утримували у вольєрах. Водопій вволю. У кожній групі було по 4 гуски і 1 гусаку. Гуси 1-ї контрольної групи отримували добовий раціон згідно з нормами без добавок триптофану. Вміст цієї амінокислоти у комбікормі гусей контрольної групи становив 0,16 % у 100 г корму. До комбікорму гусей 2, 3 і 4-ї дослідних груп додатково вводили відповідно 0,04; 0,09 і 0,14 г синтетичного триптофану фірми "Світ Агро" (Україна). Схему досліджень наведено в табл. 1.

Таблиця 1
Схема досліду на гусях у репродуктивний період

Групи гусей	Вміст триптофану, г/100 г корму
1 – контрольна	0,16
2 – дослідна	0,20
3 – дослідна	0,25
4 – дослідна	0,30

У табл. 2 наведено основний склад комбікорму для гусей батьківського стада контрольної групи (без добавок синтетичного триптофану).

Таблиця 2
Склад комбікорму для гусей батьківського стада

Компоненти	Вміст, %
Пшенична дерть	25,5
Кукурудзяна дерть	35,0
Макуха соєва	20,0
Шрот соняшниковий	6,0
М'ясо-кісткове борошно	5,0
Вапняк	6,0
Премікс	2,5
Всього	100

Від гусей усіх дослідних груп упродовж репродуктивного періоду відбирали інкубаційні яйця. Якість інкубаційних яєць визначали за методикою (Vlizlo et al., 2012). На 25-у добу інкубації від чотирьох ембріонів та чотирьох 5-добових гусенят відбирали зразки артеріо-венозної крові. У сироватці крові ембріонів і гусенят визначали процентний вміст загального білка, альбумінів, α-, β- і γ-глобулінів за методикою, описаною в довіднику (Vlizlo et al., 2012). Важливо зауважити, що підвищення рівня триптофану в кормі гусей в період інтенсивної яйцекладки збільшує вміст у крові ембріонів таких імунних білків, як γ-глобуліни.

Отримані дані опрацьовували статистично, використовуючи комп'ютерні програми Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення

Результати досліджень наведено у таблицях 3, 4 і 5. Аналізуючи показники продуктивності піддослідних гусей (табл. 3), варто зазначити, що найвищі вони були у 3-й дослідній групі, яка отримувала добавку 0,09 г синтетичного триптофану на 100 г комбікорму. Середня несучість гусок була вищою у 2 і 4-й групах відповідно на 0,8 і 0,9 шт. порівняно з контрольною, а найвищою – у 3-й дослідній групі і становила 41,6 шт., або на 6,9 шт. більше, ніж у контрольній групі. Маса яйця виявилася найбільшою у 3-й дослідній групі і становила 172,7 г, або на 3,1 г більше ніж у 1-й контрольній групі гусей. Оптимальний індекс форми яйця виявлено у 3-й дослідній групі птиці (на 1,8 % більший, ніж у контрольній групі). Товщина шкаралупи яєць у дослідних і контрольній групах гусей істотно не змінилася.

Аналізуючи такий важливий показник, як виводимість гусенят, ми встановили, що найвищий він був у 3-й групі (79,3 %). Варто зазначити також, що вищою виявилася виводимість гусенят і у 2 і 4-й дослідних групах, яка була відповідно на 4,0 і 4,6 % вищою, ніж у контрольній групі птиці. Всі перелічені різниці статистично вірогідні, $P \leq 0,001$.

Таблиця 3
Інкубаційні якості яєць (M ± m, n = 4)

Показники	Групи гусей			
	1	2	3	4
Тривалість яйцекладки, діб	105 ± 4,8	103 ± 3,9	100 ± 4,8	102 ± 4,6
Середня несучість гусок, шт.	38,6 ± 1,1	39,4 ± 1,0	41,6 ± 0,9	40,5 ± 1,3
Середня маса яйця, г	165,8 ± 2,5	169,6 ± 2,3	172,7 ± 3,4	172,2 ± 2,8
Довжина яйця, мм	84,3 ± 1,1	84,8 ± 2,0	85,4 ± 1,8	84,9 ± 1,4
Ширина яйця, мм	55,2 ± 1,3	55,8 ± 1,2	57,4 ± 1,4	56,2 ± 1,5
Індекс форми яйця, %	65,4 ± 1,0	65,8 ± 1,1	67,2 ± 1,3	66,1 ± 1,2
Міцність шкаралупи, кг/мм	2,13 ± 0,1	2,15 ± 0,1	2,16 ± 0,3	2,14 ± 0,2
Товщина шкаралупи, мм	0,43 ± 0,03	0,45 ± 0,04	0,44 ± 0,05	0,44 ± 0,04
Виводимість гусенят, %	74,2 ± 0,4	78,2 ± 0,5***	79,3 ± 0,8***	78,8 ± 0,7***

Примітка: * P < 0,001

Результати, наведені у табл. 4, свідчать про те, що загальний вміст білка в сироватці крові ембріонів гусей 2-ї дослідної групи становив 4,10 г/%, що на 0,22 г/% більше, ніж у контрольній, тимчасом як у 1 і 3-й групах кількість його була вищою незначно. У крові ембріонів 1, 2 і 3-ї дослідних груп вміст альбумінів становив відповідно 37,2; 39,1 та 38,8 %. Щодо α-глобулінів, то у 2 групі ембріонів їх вміст у крові становив 10,04 %, що на 1,23 % вище, ніж у контрольній групі, а в 1 і 3-й дослідних групах ці показники відповідно становили 9,08 і 9,81 %. У 2 дослідній групі вміст β-глобулінів був найвищий (21,87 %). Вміст γ-глобулінів у 1, 2 і 3-й групах відповідно становив 10,51; 11,86 і 11,85 %, тимчасом як у контрольній групі – 9,63 %.

Таблиця 4
Вміст білкових інгредієнтів у сироватці крові 25-добових ембріонів гусей (M ± m, n = 5)

Показники	Група			
	контрольна	дослідні		
		№ 1	№ 2	№ 3
Загальний білок, г/%	3,88 ± 4,8	3,92 ± 3,4	4,10 ± 3,8	3,98 ± 4,1
Альбуміни, %	36,21 ± 0,32	37,23 ± 1,02	39,1 ± 1,03*	38,8 ± 1,02*
α-глобуліни, %	8,81 ± 0,42	9,08 ± 1,04	10,04 ± 0,81	9,81 ± 0,38
β-глобуліни, %	18,64 ± 1,01	19,2 ± 0,76	21,87 ± 1,02	20,81 ± 1,07
γ-глобуліни, %	9,63 ± 1,01	10,51 ± 1,03	11,86 ± 1,28	11,85 ± 1,31

Примітка: * P < 0,05

Щодо 5-добових гусенят (табл. 5), то ми встановили, що вміст загального білка в сироватці крові контрольної групи становив 4,32 г/%, а у 1, 2 і 3-й дослідних – відповідно 4,42; 5,11 і 4,82 г/%. Найвищий рівень загального білка виявлено у 2-й дослідній групі, що на 0,72 г/% більше, ніж у контрольній. Вміст альбумінів у 2-й дослідній групі дорівнював 40,06 %, що на 2,72 % більше ніж у контрольній групі (37,34 %). У крові гусенят 1 та 3-ї групи також виявлено підвищену концентрацію альбумінів – відповідно на 1,53 і 1,79 % більше, ніж у контрольній. Кількість α-глобулінів у 2-й групі становила 12,31 %, що на 1,75 % вище, ніж у контрольній групі (10,56 %), у 1 і 3-й дослідних групах гусенят – відповідно 11,21 і 11,88 %. Показники теж вищі, ніж у контрольній, відповідно на 0,65 і 1,32 %. Рівень β-глобулінів у крові гусенят 2-ї дослідної групи був найвищий і становив 22,02 %, що на 1,9 % вище, ніж у контрольній групі. Вміст імунних γ-глобулінів у крові гусенят 2-ї групи також був найвищий і становив 14,15 %, що на 3,23 % вище, ніж у контрольній групі.

Таблиця 5
Вміст білкових інгредієнтів крові 5-добових гусенят (M ± m, n = 5)

Показники	Група			
	контрольна	дослідні		
		№ 1	№ 2	№ 3
Загальний білок, г/%	4,32 ± 0,38	4,42 ± 0,83	5,11 ± 0,69	4,82 ± 0,65
Альбуміни, %	37,34 ± 1,08	38,87 ± 1,12	40,06 ± 1,03	39,13 ± 1,07
α-глобуліни, %	10,56 ± 1,07	11,21 ± 1,51	12,31 ± 1,69	11,88 ± 1,26
β-глобуліни, %	20,12 ± 1,45	21,10 ± 1,10	22,02 ± 1,97	21,69 ± 0,70
γ-глобуліни, %	10,91 ± 0,82	12,65 ± 1,42	14,15 ± 1,15*	13,19 ± 1,67

Примітка: * P < 0,05

Висновки

Підбиваючи підсумки, загалом варто зазначити, що оптимізація рівня триптофану в раціоні гусей у репродуктивний період є важливим фактором поліпшення якості інкубаційних яєць, підвищення виводимості гусенят, активізації процесів синтезу альбумінових і глобулінових фракцій білків у гепатоцитах ембріонів і новонароджених гусенят.

Наведені результати свідчать про те, що підвищення рівня триптофану в комбікормі із 0,16 до 0,30 г на 100 г корму в раціоні гусей батьківського стада у репродуктивний період щодо чинних в Україні норм істотно поліпшує такі інкубаційні якості яєць, як: несучість, маса, індекс форми яйця, виводимість гусенят, та підвищує у сироватці крові ембріонів і гусенят вміст розчинних білків, зокрема імунних γ-глобулінів.

References

Azaubaeva, G. S. (2006). Gematologicheskie osobennosti molodnjaka gusej razlichnyh porod. Efektyvne ptakhivnytstvo, 1(13), 57–59 (in Russian).

Dolgih, V. T. (2007). Osnovy imunologii: ucheb. posobie. Rostov na Donu: Feniks (in Russian).

Fisinin, V. I. (2016). Kormlenie gusej. Jeffektivnoe pticevodstvo, 4, 1–5 (in Russian).

Jastrebkova, K., Dorn, V., & Krivenjuk, M. (2001). Tendencii pitanija aminokislot v pticevodstve. Razvedenie pticy, 51, 388–390 (in Russian).

Lemesheva, M. M. (2008). Aminokislotnaja dieta pticy. Zhivotnovodstvo Rossii, 5, 30–35 (in Russian).

Li, P., Yin, Y.-L., Li, D., Kim, S. W., & Wu, G. (2007). Amino acids and immune function. British Journal of Nutrition, 98(2), 237–252. doi: 10.1017/S000711450769936X.

Pan, X., Wei, Z., Wang, H., Yu, L., & Liang, X. (2013). Effects of dietary tryptophan on protein metabolism and related gene expression in Yangzhou goslings under different feeding regimens. Poult Sci., 92(12), 3196–3204. doi: 10.3382/ps.2012-02953.

Podobed, L. I. (2010). Belkovaja i aminokislotnaja pishha sel'skohozjajstvennyh ptic: struktura, istochniki, optimizacija. Dnepropetrovsk (in Russian).

Richard, D. M., Dawes, M. A., Mathias, C. W., Acheson, A., Hill-Kapturczak, N., & Dougherty, D. M. (2009). L-tryptophan: Basic metabolic functions, behavioral research and therapeutic indications. International Journal of Tryptophan Research, 2, 45–60. doi: 10.4137%2Fijtr.s2129.

Sobolev, O. I., Gutyj, B. V., Sobolieva, S. V., Borshch, O. O., Nedashkivsky, V. M., Kachan, L. M., Karkach, P. M., Nedashkivska, N. V., Poroshinska, O. A., Stovbetska, L. S., Emelyanenko, A. A., Shmayun, S. S., & Guta, Z. A. (2020). Selenium in natural environment and food chains. A Review. Ukrainian Journal of Ecology, 10(4), 148–158. URL: https://www.ujecology.com/abstract/selenium-in-natural-environment-and-food-chains-a-review-57813.html.

Sobolev, O. I., Gutyj, B. V., Sobolieva, S. V., Fesenko, V. F., Bilkevych, V. V., Babenko, O. I., Klopenko, N. I., Kachan, A. D., Kosior, L. T., Lastovska, I. O., Vered, P. I., Shulko, O. P., Onyshchenko, L. S., Slobodeniuk, O. I. (2019). The influence of different doses of lithium additive in mixed feed on the balance of nitrogen in organism of goslings. Ukrainian Journal of Ecology, 9(2), 91–96. URL: https://www.ujecology.com/abstract/the-influence-of-different-doses-of-lithium-additive-in-mixed-feed-on-the-balance-of-nitrogen-in-organism-of-goslings-25912.html.

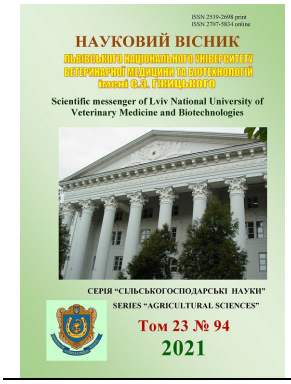
Sobolieva, S. V., Gutyj, B. V., & Sobolev, O. I. (2020). Changes in goslings' blood pattern under the influence of different doses additives of selenium in forages. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 22(92), 50–55. doi: 10.32718/nvlvet-a9209.

Vlizlo, V. V., Fedoruk, R. S., & Ratych, I. B. (2012). Laboratorni metody doslidzhen u biolohii, tvarynnytstvi ta veterynarnii medytsyni [Tekst]: dovidnyk. Lviv: SPOLOM (in Ukrainian).

Volovych, V. M., & Vovk, S. O. (2018). Produktyvna diia dobavok tryptofanu do ratsioniv husei u reproduktyvnyi period. Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii "Aktualni problemy suchasnoi biolohii, tvarynnytstva ta veterynarnoi medytsyny" (Lviv, 4–5 zhovt. 2018 r.). Lviv, 103–104 (in Ukrainian).

Voronin, E. S., Petrov, A. M., Seryh, M. M., & Devrishov, D. A. (2002). Immunologija. M.: Kolos-Press (in Russian).

Yankowski, U. (2012). Hodowla i uzythrowanie drobiu. Warshawa: Powszechne wydawnictwo rolnicze i lesne, 355–375.



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9405
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 636.4.082/57.087.01

Analysis of the stillborn piglet's distribution in the Large White sows

A. S. Kramarenko, S. S. Kramarenko, S. I. Lugovoy

Mykolayiv National Agrarian University, Mykolayiv, Ukraine

Article info

Received 25.01.2021
Received in revised form 25.02.2021
Accepted 26.02.2021

Mykolayiv National Agrarian University, 9, Georgiya Gongadze Str., Mykolayiv, 54020, Ukraine.
Tel: +38-050-991-53-14
E-mail: kssnail0108@gmail.com

Kramarenko, A. S., Kramarenko, S. S., & Lugovoy, S. I. (2021). Analysis of the stillborn piglet's distribution in the Large White sows. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 25–30. doi: 10.32718/nvlvet-a9405

The main aim of this paper was to estimate the piglet stillbirth incidence distribution in the Large White (LW) sows. The population used for the present study is from a pig farm managed by the Limited Liability Company (LLC) "Tavriys'ki svyni" located in Skadovsky district (Kherson region, Ukraine). The experimental materials used for this study consisted of 100 inds. of productive parent sows of the Large White breed. The estimation of reproductive performance was conducted for each animal included in this study. The total number of piglets born (TNB), number of stillborn piglets (NSB) and frequency of stillborn piglets (FSB) per litter were monitored in the first eight parities in the period of eleven years (2007–2017). The 800 farrowings averaged 11.3 piglets per litter. Of the 9037 piglets born, 7895 were live born and 1142 were stillborn. Stillborn pigs were observed in 63.3 ± 1.7 % of the litters and the pig stillbirth incidence was 12.6 ± 0.4 %. The percentage of pigs born dead in total pigs born, obtained in this study is within the range of rates (5 to 15 %) reported for commercial pig farms in other countries. The frequencies of litters with 1, 2, 3, 4 and 5 or more stillborn piglets were 27.1, 14.8, 10.6, 5.8 and 5.0 %, respectively. The frequency of litters with at least one stillborn piglet varied from 44 % (2nd parity) to 76 % (6th parity). Significant factor in the analysis for frequency of litters with at least one stillborn piglet was parity number in sow (Chi-squared test: $\chi^2 = 51.35$; $df = 7$; $P < 0.001$). This frequency increased as parity number in sow increased (Pearson correlation coefficient: $r = 0.929$; $P < 0.01$). We noted that the piglet stillbirth incidence in the LW sow's litter took place already during the first farrowing for almost half of the sows (46%). In general, this distribution is well approximated by the exponential model equation ($y = 73.567*\exp(-0.551x)$; $R^2 = 97.09$ %). The LW sows with stillborn piglets in four out of eight farrowings were the most reported. The value of the entropy of the traits NSB and FSB varied significantly among sows of different parities (Chi-squared test: in both cases $P < 0.001$). At the same time, a significant increase in the entropy estimates for both traits from the 1st parity to the 8th parity was noted (Spearman's rank correlation: $P < 0.001 \ldots 0.002$).

Key words: *stillborn piglets, sows, parity number, entropy, the Large White breed pig.*

Аналіз розподілу мертвонароджених поросят у свиноматок великої білої породи

О. С. Крамаренко, С. С. Крамаренко, С. І. Луговий

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна

Основною метою даної роботи було оцінити розподіл мертвонароджених поросят серед свиноматок великої білої породи (ВБП). Тварини, яких було використано для цього дослідження, утримувалися на свинофермі ТОВ «Таврійські свині», розташованій у Скадовському районі (Херсонська область, Україна). Для дослідження використовувалися експериментальні матеріали для 100 особин основного стада свиноматок ВБП. Оцінювали відтворювальні ознаки кожної тварини, включеної в це дослідження, а саме: загальну кількість поросят при народженні (TNB), кількість мертвонароджених поросят (NSB) та частку мертвонароджених поросят (FSB) у гнізді для перших восьми опоросів протягом одинадцяти років (2007–2017). У середньому за даними 800 опоросів

було зафіксовано 11,3 поросят на гніздо. З 9037 народжених поросят 7895 були живонародженими та 1142 мертвонародженими. Мертвонароджені поросята спостерігались у 63,3 ± 1,7 % опоросах, а частка мертвонароджених поросят становила 12,6 ± 0,4 %. Частка поросят, народжених мертвими від загальної кількості поросят при народженні, отримана у цьому дослідженні, знаходиться в межах діапазону від 5 до 15%, що також було відмічено для комерційних свинарських ферм в інших країнах. Частота гнізд, що мали 1, 2, 3, 4 та 5 або більше мертвонароджених поросят, становила 27,1, 14,8, 10,6, 5,8 та 5,0 %, відповідно. Частота гнізд принаймні з одним мертвонародженим поросям коливалася від 44 % (2-й опорос) до 76 % (6-й опорос). Суттєвим фактором при аналізі частоти гнізд принаймні з одним мертвонародженим поросям був номер опоросу свиноматки (критерій хі-квадрат: $\chi^2 = 51,35$; $df = 7$; $P < 0,001$). Ця частота зростала зі збільшенням номеру опоросу свиноматки (коефіцієнт кореляції Пірсона: $r = 0,929$; $P < 0,01$). Встановлено, що випадки мертвонародження поросят мали місце вже під час першого опоросу майже у половини (46%) досліджених свиноматок ВБП. Загалом, цей розподіл добре апроксимується рівнянням експоненціальної моделі ($y = 73,567*exp(-0,551x)$; $R^2 = 97,09$ %). Більшість проаналізованих свиноматок із 8-ми досліджених опоросів мали хоча б одне мертвонароджене порося у трьох-семи опоросах. Значення ентропії ознак NSB та FSB суттєво варіювали серед свиноматок залежно від номеру опоросу (критерій хі-квадрат: в обох випадках $P < 0,001$). У той же час було відмічено значне підвищення оцінок ентропії для обох ознак від 1-го до 8-го опоросу (коефіцієнт рангової кореляції Спірмена: $P < 0,001 ... 0,002$).

***Ключові слова**: мертвонароджені поросята, свиноматки, номер опоросу, ентропія, велика біла порода свиней.*

Вступ

З початку 1990-х років, головною метою в свинарстві стало підвищення рівня багатоплідності свиноматок для максимізації кількості отриманих поросят як при народженні, так і при відлученні на одну свиноматку за рік (Biermann et al., 2014; Kramarenko et al., 2018). Таким чином, поліпшення репродуктивних ознак свиноматок є ключовим фактором, що визначає ефективність технологічного циклу відтворення свиней і рентабельність виробництва свинини.

Багатоплідність свиноматок – комплексна ознака, яка визначається цілим набором факторів генетичної і не-генетичної природи (Kramarenko et al., 2019a). З останніх, вік свиноматки (тобто, номер опоросу), який визначає фізіологічний статус тварини (ріст, розвиток репродуктивної системи, кондицію і т.і.), напевно, найбільшого мірою визначає її репродуктивні функції (Schwarz & Kopyra, 2006; Canario et al., 2006).

Як правило, розмір гнізда свиноматок має тенденцію підвищуватися до 3-5-го опоросів, а потім плавно знижується (Tantasuparuk et al., 2000; Tummaruk et al., 2000; Lavery et al., 2019; Kramarenko et al., 2020), що пов'язано зі зростанням кількості мертвонароджених поросят у свиноматок старших вікових груп. Ця закономірність найчастіше пояснюється істотним осалюванням свиноматок або зниженням м'язового тонусу матки з віком, що робить менш ефективним процес опоросу (Leenhouwers et al., 1999; Borges et al., 2005). З іншого боку, кількість мертвонароджених поросят збільшується при підвищенні розмірів гнізда, що пов'язано, перш за все, з асфіксією поросят під час пологів (Zaleski & Hacker, 1993; Canario et al., 2006).

Таким чином, основною *метою* роботи був аналіз кількості та частки мертвонароджених поросят у гніздах свиноматок великої білої породи.

Матеріал і методи досліджень

Для аналізу було використано дані щодо відтворювальних ознак 100 свиноматок великої білої породи (ВБП), які утримувалися в умовах ТОВ "Таврійські свині" Скадовського району Херсонської області протягом 2007–2017 років. Для кожної свиноматки було проаналізовано перші вісім опоросів (P1-P8). Таким чином, загалом, в аналіз було включено дані щодо 800 опоросів.

Для кожної свиноматки було оцінено наступні ознаки: загальна кількість поросят при народженні (TNB – total no. piglets born), кількість мертвонароджених поросят (NSB – no. of stillborn piglets) та частка мертвонароджених поросят (FSB – freq. of stillborn piglets).

Для досліджених показників нами було розраховано оцінки безумовної ентропії та її похибки ($H \pm SE_H$) за алгоритмом ентропійно-інформаційного аналізу кількісних ознак. У нашому випадку розмах значень було поділено на 10 інтервалів, що дає максимальне можливе значення ентропії $Hmax = 3,322$ біт.

Для порівняння індивідуальних оцінок ентропії було використано критерій Хі-квадрат Пірсона (χ^2), який розраховано за наступною формулою:

$$\chi^2 = \left[\sum \frac{H^2}{\mathrm{Var}(H)}\right] - \frac{\left[\sum \frac{H}{\mathrm{Var}(H)}\right]^2}{\sum \frac{1}{\mathrm{Var}(H)}}, \quad (1)$$

де $\mathrm{Var}(H) = SE_H^2$.

Отримана таким чином оцінка була порівняна із табличним значенням критерію Хі-квадрат із числом ступенів свободи $df = k-1$, де k – число груп, що порівнювалися.

Оцінку ступеня подібності часових коливань досліджених ознак протягом восьми опоросів свиноматок було проведено з використанням непараметричного критерію рангової кореляції Спірмена (Rs).

Всю статистичну обробку було проведено на підставі посібника S. Kramarenko et al. (2019b) за допомогою програмного забезпечення MS Excel та PAST (Hammer et al., 2001).

Результати та їх обговорення

При аналізі 800 опоросів (100 свиноматок ВБП, що мали по вісім опоросів) було зареєстровано народження 9037 поросят. Таким чином, середній розмір гнізда при народженні становив 11,3 поросяти. Загальна кількість мертвонароджених поросят складала 1142 особини, тобто, в середньому в одному гнізді було відмічено 1,4 ± 0,1 поросяти, які народилися мертвими. Середня частка мертвонароджених поросят у гнізді свиноматок ВБП становила 12,6 ± 0,4 %.

За даними ряду авторів, частка мертвонароджених поросят від загальної кількості народжених поросят (тобто, розміру гнізда) коливається від 5 до 15 % для комерційних свинарських ферм в різних країнах Світу (Zaleski & Hacker, 1993; Fraser et al., 1997; Leenhouwers et al., 2001; Koketsu et al., 2010).

Таким чином, результати, отримані нами для свиноматок ВБП потрапляють у цей інтервал. Виявлено низку факторів, що пов'язані із часткою мертвонароджених поросят у гнізді. До них належать: розмір гнізда та маса гнізда при народженні, інфекційні захворювання (наприклад, парвовірус), тривалість поросності, номер опоросу, тривалість опоросу, інтервал між опоросами, дистоція, висока температура навколишнього середовища, стан свиноматки та дефіцит поживних речовин (Leenhouwers et al., 1999; Tantasuparuk et al., 2000; Lucia Jr. et al., 2002; Segura Correa & Solorio-Rivera, 2013). Із показників, що пов'язані із новонародженими поросятами, це: концентрація гемоглобіну в крові поросяти, порядковий номер народження під час пологів, розрив пуповини та інтервал між послідовним народженням окремих поросят (Zaleski & Hacker, 1993).

Із 800 гнізд, що було проаналізовано, наявність мертвонароджених поросят було зафіксовано у 506 випадках, тобто, частота гнізд, що мали хоча б одне мертвонароджене порося, складає 63,3 ± 1,7 %. Це значення було майже вдвічі вищим, ніж оцінка (31,3 %), отримана для Бразилії (Borges et al., 2005).

Розподіл гнізд свиноматок ВБП за кількістю мертвонароджених поросят наведено на рис. 1А. Частота гнізд, що мали 0, 1, 2, 3, 4, 5 та більше мертвонароджених поросят складала 36,7 %, 27,1 %, 14,8 %, 10,6 %, 5,5 % та 5,0 %, відповідно.

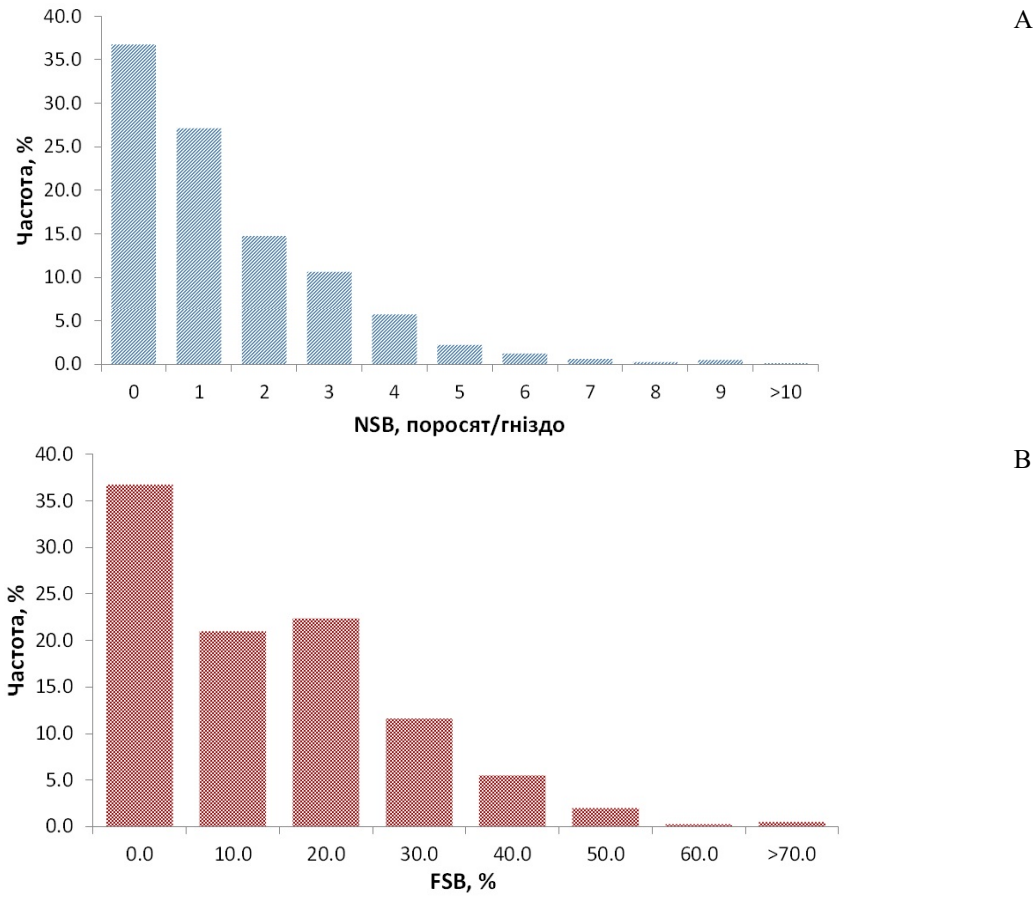


Рис. 1. Розподіл гнізд за кількістю (А) та часткою мертвонароджених поросят (В) у гнізді свиноматок ВБП

Розподіл гнізд свиноматок ВБП за часткою мертвонароджених поросят наведено на рис. 1Б. Серед гнізд із мертвонародженими поросятами найбільше було таких, у яких частка мертвонароджених поросят складала 1–30 %; всього було зафіксовано 440 таких гнізд (із 506, тобто, 87,0 %).

Характерно, що частка гнізд, що мали хоча б одне мертвонароджене порося, коливалася від 44 % (для 2-го опоросу) до 76 % (для 6-го опоросу) (рис. 2). В цілому, було доведено високо вірогідний вплив номеру опоросу (тобто, віку свиноматки) на частку гнізд, в яких було зафіксовано мертвонароджених поросят (критерій Хі-квадрат: $\chi^2 = 51{,}35$; $df = 7$; $P < 0{,}001$). Більше того, має місце вірогідне збільшення цієї частки зі зростанням номеру опоросу (лінійний тренд: $r = 0{,}929$; $P < 0{,}01$) (див. рис. 2).

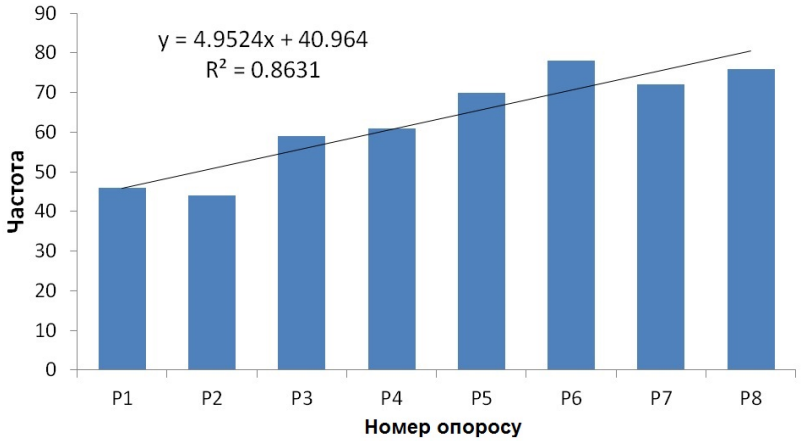


Рис. 2. Розподіл у відношенні номеру опоросу із наявністю мертвонароджених поросят у гнізді свиноматок ВБП

Більш високі шанси появи мертвонароджених поросят зі збільшенням номера опоросу узгоджуються з результатами інших авторів (Le Cozler et al., 2002; Borges et al., 2005; Segura Correa et al., 2007; Weber et al., 2009). Водночас, в інших дослідженнях вказується про більш високу частку мертвонароджених поросят для 1-го і 5+ опоросів у порівнянні зі свиноматками 2-5-го опоросів (Borges et al., 2005).

Виявлена в цьому дослідженні тенденція до зниження шансів мертвонародження при 2-му опоросі, ймовірно, пояснюється меншим розміром гнізда внаслідок т.зв. "синдрому другого гнізда" (розмір гнізда при 2-му опоросі виявляється меншим у порівнянні з 1-м опоросом свиноматки) (Segura Correa & Solorio-Rivera, 2013).

Якщо розглядати номер опоросу, в якому вперше в гнізді свиноматок ВБП було відмічено наявність хоча б одного мертвонародженого поросяти, то майже для половини свиноматок (46 %) це відбулося вже під час 1-го опоросу (рис. 3). В цілому, цей розподіл добре апроксимується рівнянням експоненційної моделі із дуже високим значенням коефіцієнта детермінації (R^2 = 97,09 %). Таким чином, згідно цієї моделі під час 5-го опоросу більше 95 % досліджених свиноматок вже будуть мати гнізда із мертвонародженими поросятами (див. рис. 3).

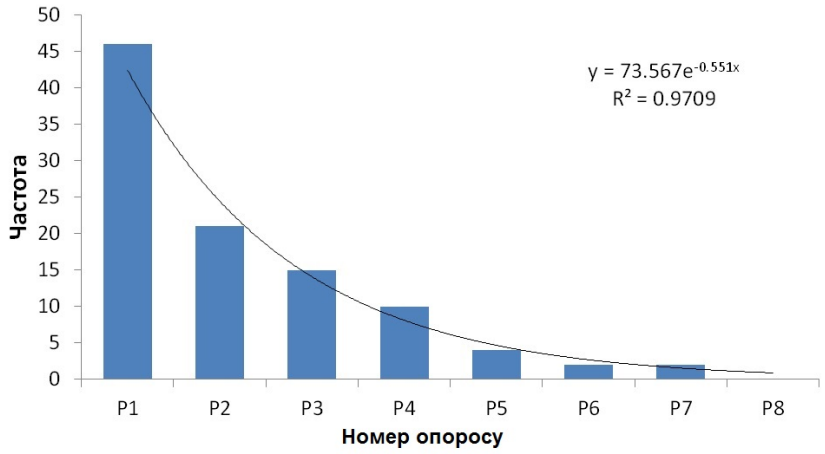


Рис. 3. Розподіл у відношенні номеру опоросу, при якому вперше було відмічено наявність мертвонароджених поросят у гнізді свиноматок ВБП

Найчастіше свиноматки мали мертвонароджених поросят у чотирьох опоросах (рис. 4). При цьому, майже 90 % проаналізованих свиноматок із 8-ми досліджених опоросів мали хоча б одне мертвонароджене порося у трьох-семи опоросах. У цілому, цей розподіл добре апроксимується рівнянням біноміального розподілу (критерій Колмогорова-Смирнова: d_{KS} = 0,099; P > 0,05).

Рівень організованості системи "кількість мертвонароджених поросят" та "частка мертвонароджених поросят" суттєво змінюється у свиноматок різного віку (критерій Хі-квадрат Пірсона: χ^2 = 459,50; df = 7; P < 0,001; χ^2 = 200,70; df = 7; P < 0,001, відповідно).

При цьому спостерігається вірогідне збільшення оцінок ентропії для обох показників від 1-го опоросу до 8-го (коефіцієнт рангової кореляції Спірмена: Rs = 0,905; n = 8; P = 0,002; Rs = 0,952; n = 8; P < 0,001, відповідно) (рис. 5).

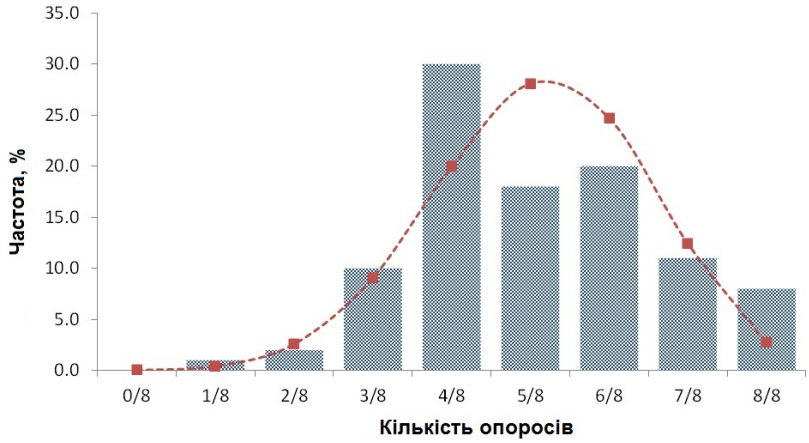


Рис. 4. Розподіл свиноматок ВБП за кількістю опоросів, в яких було зафіксовано мертвонародженість поросят. (Наведено лінію теоретичного розподілу за біноміальною моделлю для $p = 0{,}6375$)

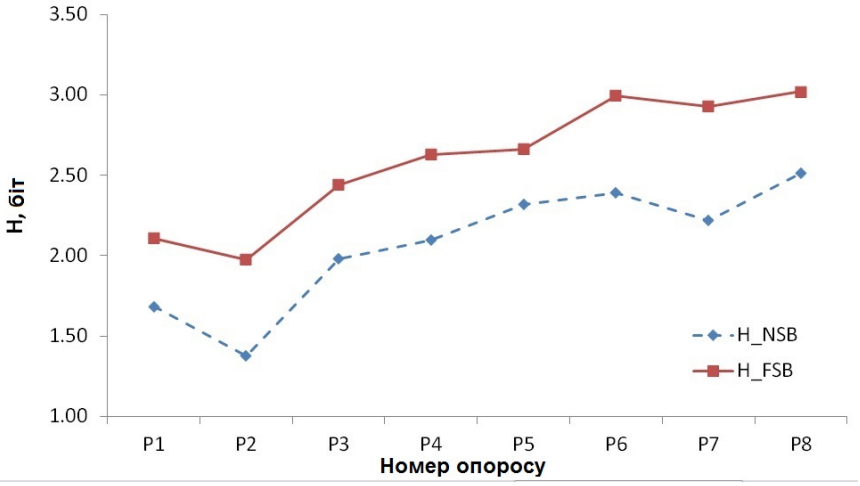


Рис. 5. Оцінки ентропії (H) кількості та частки мертвонароджених поросят у гнізді свиноматок ВБП

Це свідчить про те, що у повновікових свиноматок на кількість (та частку) мертвонароджених поросят в гнізді впливає багато факторів, які, однак, є відносно слабкими. Водночас, у першоопоросок, навпаки, ця ознака знаходиться під значним контролем.

Частково це може бути пояснено тим фактом, що свиноматки під час пізніших опоросів зазвичай народжують більш численні гнізда (Lucia Jr. et al., 2002). Крім того, цей зв'язок може бути пов'язаний з надмірним ожирінням (Canario et al., 2006) та/або поганим тонусом м'язів матки, що може призвести до менш ефективних пологів та більш тривалого процесу опоросу у свиноматок старшого віку (Lucia Jr. et al., 2002; Canario et al., 2006). Крім того, мертвонароджені поросята частіше зустрічалися при більш тривалих опоросах. Ймовірно, це зумовлено тим, що в таких випадках розміри гнізд були відносно більшими, а інтервалами між народженням окремих поросят – подовженими, що перевищували 60 хвилин (Fraser et al., 1997).

Висновки

Середній розмір гнізда при народженні складав 11,3 поросяти на гніздо. В середньому в одному гнізді було відмічено 1,4 ± 0,1 поросят, які були народжені мертвими. Середня частка мертвонароджених поросят у гнізді свиноматок ВБП складала 12,6 ± 0,4 %. Частка гнізд, в яких було хоча б одне мертвонароджене порося, коливалася від 44 % (для 2-го опоросу) до 76 % (для 6-го опоросу). В цілому, було доведено високо вірогідний вплив номеру опоросу (тобто, віку свиноматки) на частку гнізд, в яких було зафіксовано мертвонароджених поросят. При цьому, має місце вірогідне збільшення цієї частки із зростанням номеру опоросу.

Нами було відмічено, що майже для половини свиноматок (46 %) поява у гнізді хоча б одного мертвонародженого поросяти відбулася вже під час 1-го опоросу. В цілому, цей розподіл добре апроксимується рівнянням експоненційної моделі. Майже 90 % проаналізованих свиноматок із 8-ми досліджених опоросів мали хоча б одне мертвонароджене порося у трьох-семи опоросах.

Рівень організованості системи «кількість мертвонароджених поросят» та «частка мертвонароджених поросят» суттєво змінюється серед свиноматок різного віку. При цьому спостерігається вірогідне збільшення оцінок ентропії для обох показників від 1-го до 8-го опоросу.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на аналіз гене-

тичних та не-генетичних факторів, що впливають на кількість та частку мертвонароджених поросят у гніздах свиноматок ВБП із побудовою відповідних математичних моделей.

Подяки. Робота виконана в рамках фінансування за держбюджетними тематиками Міністерства освіти і науки України (номера державної реєстрації – 0119U001042 та 0121U109492).

References

Biermann, A. D. M., Pimentel, E. C. G., Tietze, M., Pinent, T., & König, S. (2014). Implementation of genetic evaluation and mating designs for the endangered local pig breed 'Bunte Bentheimer'. Journal of Animal Breeding and Genetics, 131(1), 36–45. doi: 10.1111/jbg.12041.

Borges, V. F., Bernardi, M. L., Bortolozzo, F. P., & Wentz, I. (2005). Risk factors for stillbirth and foetal mummification in four Brazilian swine herds. Preventive Veterinary Medicine, 70(3–4), 165–176. doi: 10.1016/j.prevetmed.2005.03.003.

Canario, L., Cantoni, E., Le Bihan, E., Caritez, J.C., Billon, Y., Bidanel, J.P., & Foulley, J.L. (2006). Between-breed variability of stillbirth and its relationship with sow and piglet characteristics. Journal of Animal Science, 84(12), 3185–3196. doi: 10.2527/jas.2005-775.

Fraser, D., Phillips, P. A., & Thompson, B. K. (1997). Farrowing behaviour and stillbirth in two environments: an evaluation of the restraint-stillbirth hypothesis. Applied Animal Behaviour Science, 55(1–2), 51–66. doi: 10.1016/S0168-1591(97)00007-5.

Hammer, O., Harper, D. A., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica, 4, 1–9. URL: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

Koketsu, Y., Sasaki, Y., Ichikawa, H., & Kaneko, M. (2010). Benchmarking in animal agriculture: concepts and applications. Journal of Veterinary Epidemiology, 14(2), 105–117. doi: 10.2743/jve.14.105.

Kramarenko, A. S., Ignatenko, Zh. V., Lugovoy, S. I., Pidpala, T. V., Karatieieva, O. I., Yulevich, O. I., Artyuhova, O. V., & Kramarenko, S. S. (2020). Effect of parity number, year and season farrowing on reproductive performance in Large White pigs. Ukrainian Journal of Ecology, 10(1), 307–312. doi: 10.15421/2020_48.

Kramarenko, S., Lugovoy, S., Lykhach, A., Kramarenko, A., & Lykhach, V. (2018). A comparative study of the reproductive traits and clustering analysis among different pig breeds. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 20(84), 21–26. doi: 10.15421/nvlvet8404.

Kramarenko, S., Lugovoy, S., Lykhach, A., Kramarenko, A., Lykhach, V., & Slobodianyk, A. (2019a). Effect of genetic and non-genetic factors on the reproduction traits in Ukrainian Meat sows. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 21(90), 3–8. doi: 10.32718/nvlvet-a9001.

Kramarenko, S. S., Lugovy, S. I., Lykhach, A. V., & Kramarenko, O. S. (2019b). Analysis of biometric data in animal breeding and selection. Mykolayiv, MNAU (in Ukrainian).

Lavery, A., Lawlor, P. G., Magowan, E., Miller, H. M., O'Driscoll, K., & Berry, D. P. (2019). An association analysis of sow parity, live-weight and back-fat depth as indicators of sow productivity. Animal, 13(3), 622–630. doi: 10.1017/S1751731118001799.

Le Cozler, Y., Guyomarc'h, C., Pichodo, X., Quinio, P. Y., & Pellois, H. (2002). Factors associated with stillborn and mummified piglets in high-prolific sows. Animal Research, 51(3), 261–268. doi: 10.1051/animres:2002017.

Leenhouwers, J. I., van der Lende, T., & Knol, E. F. (1999). Analysis of stillbirth in different lines of pig. Livestock Production Science, 57(3), 243–253. doi: 10.1016/S0301-6226(98)00171-7.

Leenhouwers, J. I., de Almeida Junior, C. A., Knol, E. F., & Van der Lende, T. (2001). Progress of farrowing and early postnatal pig behavior in relation to genetic merit for pig survival. Journal of Animal Science, 79(6), 1416–1422. doi: 10.2527/2001.7961416x.

Lucia Jr., T., Corrêa, M. N., Deschamps, J. C., Bianchi, I., Donin, M. A., Machado, A. C., Meincke, W., & Matheus, J. E. (2002). Risk factors for stillbirths in two swine farms in the south of Brazil. Preventive veterinary medicine, 53(4), 285–292. doi: 10.1016/S0167-5877(01)00288-4.

Schwarz, T., & Kopyra, M. (2006). Influence of age on insemination process, and reproductive performance in sows. Animal Science Papers and Reports, 24 (suppl. 3), 229–239.

Segura Correa, J. C., Alzina-López, A., & Rivera, J. L. S. (2007). Evaluación de tres modelos y factores de riesgo asociados a la mortalidad de lechones al nacimiento en el trópico de México. Técnica pecuaria en México, 45(2), 227–236. URL: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2310503.

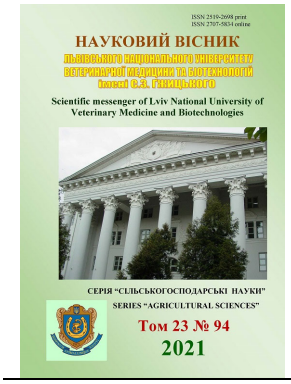
Segura Correa, J. C., & Solorio-Rivera, J. L. (2013). Risk factors for stillborn pigs and mummified fetuses in two swine farms in southeastern Mexico. Livestock Research for Rural Development, 25 (Article #173). URL: http://www.lrrd.org/lrrd25/10/solo25173.htm.

Tantasuparuk, W., Lundeheim, N., Dalin, A. M., Kunavongkrit, A., & Einarsson, S. (2000). Reproductive performance of purebred Landrase and Yorkshire sows in Thailand with special reference to seasonal influence and parity number. Theriogenology, 54(3), 481–496. doi: 10.1016/S0093-691X(00)00364-2.

Tummaruk, P., Lundeheim, N., Einarsson, S., & Dalin, A. M. (2000). Reproductive performance of purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire sows: I. Seasonal variation and parity influence. Acta Agriculturae Scandinavica Section A – Animal Science, 50, 205–216. doi: 10.1080/090647000750014331.

Weber, R., Keil, N. M., Fehr, M., & Horat, R. (2009). Factors affecting piglet mortality in loose farrowing systems on commercial farms. Livestock Science, 124(1–3), 216–222. doi: 10.1016/j.livsci.2009.02.002.

Zaleski, H. M., & Hacker, R. R. (1993). Effect of oxygen and neostigmine on stillbirth and pig viability. Journal of animal science, 71(2), 298–305. doi: 10.2527/1993.712298x.



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9406
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 57.05:612.063:636.12

Bioregulatory approach to stimulating sport horses

K. O. Skoryk[1], S. V. Girin[1], S. E. Kokish[2], I. I. Tatsyuk[1], O. V. Dobrovolskyi[1]

[1]*Ukrainian Academy of Biological Medicine, Kiev, Ukraine*
[2]*"PF "Svitlana" – breeding reproducer of the Ukrainian horse breed, Boryspil district, Kiev region, Ukraine*

Article info

Received 26.01.2021
Received in revised form 01.03.2021
Accepted 02.03.2021

Ukrainian Academy of Biological Medicine, Vasilenka Str., 7, Kiev, 03124, Ukraine.
Tel: +38-095-414-45-98
E-mail: skoryk@cascade-medical.com.ua

"PF "Svitlana" – breeding reproducer of the Ukrainian horse breed, Tsentralna Str., 69-A, Boryspil district, Kiev region, 08352, Ukraine.

Skoryk, K. O., Girin, S. V., Kokish, S. E., Tatsyuk, I. I., & Dobrovolskyi, O. V. (2021). Bioregulatory approach to stimulating sport horses. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 31–35. doi: 10.32718/nvlvet-a9406

The presented work presents the results of the effectiveness of the bioregulatory approach in stimulating sports horses. The aim of the study was to find a way to safely restore the energy balance and prevent the occurrence of inflammatory processes in the musculoskeletal system during significant physical exertion. Sport horses spend a lot of energy not only in competition, but also during daily training. Such loads require a high supply of energy. Often the body uses its last reserves to compensate for its energy needs, which leads to exhaustion and the appearance of various diseases. First of all, diseases occur in the musculoskeletal system, because it is the limbs that bear the greatest load during training. As you know, various synthetic doping is introduced to keep animals in a sporty tone. Their action is not long-lasting, but it has many side effects for the animal's body and leads to disruption of the functioning of organs and systems. Today, there is an alternative to such stimulation methods thanks to a bioregulatory approach in the treatment of animals using preparations containing exclusively natural ingredients. To confirm the effectiveness of the use of bioregulatory drugs, clinical and laboratory studies of animal blood (general, biochemical, cytochemical) were carried out. The main changes in laboratory parameters were obtained by cytochemical analysis of such enzymes as GPDH, SDH. These enzymes are among the main indicators of the intensity of energy metabolism in the horse's body. The quantitative composition of basophils and eosinophils has also changed, which indicates a decrease in the level of the inflammatory process in the body of experimental animals. The results obtained prove the effectiveness of the investigated drugs and their direct influence on the energy balance of the "horse-athlete". Thanks to the natural composition of the components of the preparations used, side effects on the body can be avoided and used without restrictions throughout the horse's sports career.

Key words: *racehorses, Ukrainian riding breed, training, bioregulation medicine, Heel Vet, Traumeel, Coenzyme compositum, energy metabolism, inflammatory process, hematological parameters.*

Біорегуляційний підхід в стимуляції спортивних коней

К. О. Скорик[1], С. В. Гірін[1], С. Є. Кокіш[2], І. І. Тацюк[1], О. В. Добровольський[1]

[1]*Українська Академія Біологічної медицини, м. Київ, Україна*
[2]*СФГ "Світлана" – племінний репродуктор української верхової породи коней, Бориспільський район, Київська область, Україна*

У даній роботі викладені результати ефективності біорегуляційного підходу в стимуляції спортивних коней. Метою дослідження був пошук шляху безпечного відновлення енергетичного балансу та запобігання виникненню запальних процесів в опорно-руховому апараті при значних фізичних навантаженнях. Спортивні коні затрачають багато енергії не тільки на змаганнях, а й під час щоденних тренінгів. Такі навантаження вимагають високого забезпечення енергією. Часто організм, аби компенсувати свої енергетичні потреби, використовує останні резерви, що веде до виснаження та появи різних захворювань. Насамперед захворювання виникають в опорно-руховому апараті, адже саме на кінцівки припадає найбільше навантаження під час тренувань. Для

підтримання тварин в спортивному тонусі вводять різні синтетичні допінги. Їхня дія нетривала, проте має багато побічних наслідків для організму коня та призводить до порушення роботи органів і систем. Нині є альтернатива таким методам стимуляції завдяки біорегуляційному підходу у лікуванні тварин з використанням препаратів, що містять виключно натуральні компоненти. Для підтвердження ефективності застосування біорегуляційних препаратів були проведені клінічні та лабораторні дослідження крові тварин (загальні, біохімічні, цитохімічні). Головні зміни в показниках були отримані при цитохімічному аналізі таких ферментів, як ГФДГ, СДГ. Ці ензими є одними з основних показників інтенсивності енергетичного обміну в організмі коней. Також змінився кількісний склад базофілів та еозинофілів, що свідчить про зниження рівня запального процесу в організмі піддослідних тварин. Отримані результати доводять ефективність досліджуваних препаратів та їхній прямий вплив на енергетичний баланс "коня-спортсмена". Завдяки натуральному складу компонентів застосовуваних препаратів можна уникнути побічного впливу на організм та без обмежень використовувати протягом всієї спортивної кар'єри коня.

Ключові слова: *скакові коні, українська верхова порода, тренінг, біорегуляційна медицина, Heel Vet, Траумель, Коензим композитум, енергетичний обмін, запальний процес, гематологічні показники.*

Вступ

Кінний спорт в нашій країні є досить популярним як серед професіоналів, так і просто любителів коней. Спортивні породи коней вимагають особливого підходу до утримання, включаючи збалансоване харчування і обов'язкові тренінги. У зв'язку з постійним збільшенням вимог до жвавості чистокровних порід коней, зростає потреба у великій кількості енергії, яку часто намагаються компенсувати за допомогою синтетичних препаратів-стимуляторів енергетичного обміну (Brejtsher et al., 1971; Allen et al., 1979; Kaljuzhnyj, 1983; Snow et al., 1983).

Насамперед скакового коня потрібно розглядати як спортсмена, для якого шлях до перемоги на змаганнях лежить через тренінги (Laskov, 1973; Kollom, 1984). Завдяки їм організм стає витривалішим через адаптації його до фізичних навантажень. Під адаптацією розуміють ряд змін, характерних для тварин спортивних порід, пов'язаних з функціонуванням органів і систем, з активною роботою опорно-рухового апарату, збільшенням споживання кисню, прискоренням метаболізму, набуття нових навичок та якостей і т. д. Внаслідок тренінгу організм коня адаптується в умовах значних фізичних навантажень для забезпечення фізіологічного існування (Kul'chickaja & Pimenova, 1982; Laskov et al., 1988).

Головним правилом в тренінгу коней є його систематичність. Перерви в тренуваннях спортивних коней можуть призвести не тільки до втрати набутих навичок, а й до згасання функціональних можливостей переважно серцево-судинної і дихальної систем, а також до незворотних змін, наприклад таких, як атрофія м'язів. Систематичні тренінги не тільки підтримують рівень тренованості коней, а й підвищують шанси на перемогу в змаганнях (Laskov et al., 1982; Volynskij, 2004).

Відомо що, будь-які фізичні тренування вимагають значних затрат енергії, тому важливу роль у цьому процесі відіграє енергетичне забезпечення м'язів. Утворення енергії відбувається внаслідок хімічних реакцій гліколізу і окисного фосфорилювання. Реакція гліколізу протікає без участі кисню. Окислювальне фосфорилювання, як і часткове окислення молочної кислоти (лактату), вимагає кисневої присутності (Laskov et al., 1972; Alekseev, 1977; Karpman, 1994).

Всі хімічні реакції енергетичних процесів проходять в спеціальних клітинних органелах – в мітохондріях. Ця структурна одиниця енергетичного обміну продукує енергію у вигляді аденозинтрифосфорної кислоти (АТФ). Запаси АТФ в організмі коня обмежені, тому для виконання значної м'язової роботи необхідний безперервний потік енергії (Bobylev, 1961; Alekseev, 1977).

Відновлення молекули АТФ може протікати шляхом дихального і гліколітичного фосфорилювання. Гліколітичне фосфорилювання – це безкисневий шлях ресинтезу АТФ. Оскільки скакові коні мають значні запаси вуглеводів, то відповідно гліколіз може досить тривалий час відновлювати АТФ. Кінцевим продуктом анаеробного розпаду є лактат (молочна кислота). При інтенсивному фізичному навантаженні у скакових коней спостерігається збільшення кількості лактату в крові та частішає дихання (зростає потреба в кисні) (Meshkova, 1979; Nehvjadovich, 2000). Надлишки спожитого кисню (кисневий борг) в період відновлення витрачаються на окислення деякої кількості лактату в тканинах печінки і серця. Та частина лактату, яка накопичується в крові при швидкому бігу коня, перетворюється в печінці назад в глікоген.

Всі вищеперераховані процеси відбуваються фізіологічно, але при тривалих та інтенсивних тренуваннях організм коня, аби компенсувати потребу в енергії, починає використовувати резервні запаси організму, що призводить до його виснаження (Gurevich, 2001). Внаслідок цього порушується біологічна рівновага, знижується імунітет тварини, відбуваються метаболічні та морфологічні зміни в тканинах, підвищується схильність до розвитку захворювань, особливо опорно-рухового апарату, оскільки саме на нього спрямоване все фізичне навантаження під час тренінгу (Seehermann & Morris, 1989).

У плані фармакологічної корекції енергетичного обміну і запобігання розвитку запалення в суглобах і м'язах спортивних коней заслуговують на увагу препарати, які в своєму складі мають натуральні компоненти. Ці препарати володіють такими властивостями: мають високий профіль безпеки і можливість застосування для профілактики на постійній основі. Саме такими якостями володіють біорегуляційні препарати ТМ Heel Траумель і Коензим композитум. Біорегуляційна медицина являє собою інноваційний підхід в лікуванні організму, який розглядає захворювання комплексно, підтримує ідею ауторегуляції з орієнтуванням на усунення тих порушень регуляції в біологічних мережах, які лежать в основі захворювань. Завдяки біологічному підходу до організму тварини можна повністю компенсувати енергетичні витрати організму після фізичних навантажень, запобіг-

ти появі захворювань на ранніх стадіях, а також безпечно стимулювати організм "спортсмена".

В даному дослідженні була доведена ефективність препаратів Траумель і Коензим композитом на скакових конях. Два препарати використовувалися в комплексі, взаємодоповнюючи і підсилюючи дію кожного.

У складі препарату Траумель – 15 натуральних компонентів мінерального і рослинного походження. Він діє протизапально, антиексудативно, регенеруюче. Препарат Траумель здатний швидко усунути набряк і невеликі крововиливи в місці пошкодження м'яких тканин, знеболити, підвищити тонус кровоносних судин, знизити їх проникність і сприяти зупинці кровотеч. Також перераховані вище властивості препарату Траумель дозволяють мінімізувати можливі ускладнення (усувати венозний застій, протидіяти утворенню тромбів) і в найкоротші терміни провести реабілітацію ушкоджень, що особливо важливо в спортивній ветеринарній медицині. Препарат є універсальним протизапальним засобом і був призначений в даному дослідженні з метою профілактики розвитку запального процесу переважно в опорно-руховому апараті спортивних коней.

Другим досліджуваним препаратом був Коензим композитум, який показаний при стимуляції і регуляції діяльності внутрішньоклітинних ферментних систем, в основному на рівні циклу лимонної кислоти при хронічних захворюваннях опорно-рухового апарату, органів дихання, серцево-судинної системи, церебро-васкулярної патології, сечостатевої системи, шлунково-кишкового тракту та ін.; гіповітамінозах і фізичному виснаженні. Коензим композитум здатний активізувати процес окисного фосфорилювання.

Мета дослідження – обґрунтувати можливість ефективного комплексного використання препарату Траумель і Коензим композитум для повного відновлення організму коней після значного фізичного навантаження.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводилось на 12 головах клінічно здорових скакових коней української верхової породи на базі племрепродуктора ФСГ "Світлана" Бориспільського р-ну Київської області.

Українська верхова порода є спортивною породою, призначеною для класичних видів кінного спорту.

Всі тварини, які брали участь в дослідженні, були жеребцями або меринами. Середній вік тварин 6 років, середня вага – 470 кг. Утримання безприв'язне в стійлі розміром 4 м на 5 м. Годування – 3-разове. В раціоні – ячмінь, овес, висівки і сіно. Всі коні скакові.

Режим тренування досліджуваних коней становив 6 разів на тиждень. Спільна робота на корду – 45 хвилин. Стрибки – 2 рази в тиждень (таблиця 1).

Таблиця 1
Режим тренінгу коней СФГ "Світлана"

Вид тренування	Тривалість тренування в хвилинах
Риссю	15
Кроком	15
Галопом	15

Згідно з протоколом дослідження тварини були розділені на 2 групи. Першій піддослідній групі (n = 6) під час тренінгів вводили в/м препарати Траумель і Коензим композитум по 10 мл кожного з інтервалом 1 раз на 3 дні загальним курсом 7 ін'єкцій. Другій групі (n = 6) – фізіологічний розчин за аналогічною схемою.

Результати дослідження оцінювали за лабораторними даними аналізу крові. Під час всього дослідження проводили клінічний огляд тварин. Кров відбирали в обох групах з яремної вени двічі – до і після закінчення дослідження. Загальний аналіз крові проводили на аналізаторі ABX Pentra 60C+, біохімічний аналіз – на приладі Microlab 300. При проведенні цитохімічного аналізу визначали такі ферменти: НАД, СДГ і ГФДГ. У дослідженні визначали активність ензимів азотистого обміну аланінамінотрансферази (ЄС 2.6.1.2) (ALT), аспартатамінотрансфераза (ЕС 2.6.1.1) (AST) в лімфоцитах.

Також були розраховані показники енергетичного обміну коней до і після впливу препарату Траумель і Коензим композитум. Для оцінки статистично значущих змін експериментальної вибірки порівняно з контролем використовували непараметричний критерій знаків G. Для оцінки характеру і сили взаємозв'язку між контрольною та експериментальною групами використовували парний кореляційний r-індекс. Для всього аналізу статистична значущість була встановлена на рівні $P < 0,05$ (Tietz, 1995).

Результати та їх обговорення

Інтенсивні навантаження вимагають значних затрат енергії, що призводить до характерних змін в картині крові, а також симптоматично може проявлятись у вигляді захворювань опорно-рухового апарату. В результаті клінічного обстеження в піддослідній групі ніяких змін, крім підвищення жвавості, не спостерігалось. При клінічному огляді контрольної групи у коней на прізвисько Букет, Санні-Монако і Бріг спостерігалася легка кульгавість після інтенсивної роботи (стрибки), а також загальне пригнічення.

За допомогою критерію знаків G для вибірки n = 6 були виявлені достовірні зміни гематологічних показників в піддослідній групі, якій вводили препарати Траумель і Коензим композитум.

В отриманих результатах аналізів крові були виявлені зміни в таких показниках: АЛТ Од/л, еозинофіли %, базофіли %, Лактат, ГФДГ і СДГ. Решта показників в піддослідній групі, а також в контрольній групі були без змін (табл. 2).

Таблиця 2
Результати аналізу крові піддослідних коней

№ п/п	Кличка	Стать	Вага, кг	Дата народження	Показники					
					АЛТ, Од/л		Еозинофіли, %		Базофіли, %	
					початок досліду	кінець досліду	початок досліду	кінець досліду	початок досліду	кінець досліду
1	Габріель	Жеребець	480	2016	12,4	10,65	4,8	4,3	0,4	0,2
2	Вашингтон	Жеребець	500	2015	10,1	9,78	3,9	2,2	0,5	0,3
3	Енгергальд	Жеребець	550	2013	10,48	9,25	3,3	2,5	0,3	0,2
4	Бурштин	Мерин	570	2015	11,87	11,87	2,5	2,8	0,2	0,1
5	Оріс	Жеребець	480	2012	13,8	11,52	3,7	3,4	0,6	0,4
6	Бельмондо	Мерин	400	2018	17,1	14,67	7,2	5,5	0,5	0,3
	M ± m				12,62 ± 1,8	11,29 ± 1,4	4,23 ± 1,17	3,45 ± 0,96	0,42 ± 0,11	0,25 ± 0,08

№ п/п	Кличка	Стать	Вага, кг	Дата народження	Показники					
					Лактат, ммоль/л		ГФДГ, Од/л		СДГ, Од/л	
					початок досліду	кінець досліду	початок досліду	кінець досліду	початок досліду	кінець досліду
1	Габріель	Жеребець	480	2016	2,43	1,79	1,33	3,01	5,72	9,66
2	Вашингтон	Жеребець	500	2015	1,89	1,79	0,6	3,01	6,21	9,66
3	Енгергальд	Жеребець	550	2013	2,71	1,73	0,65	4,26	6,49	6,53
4	Бурштин	Мерин	570	2015	2,13	1,70	0,89	1,58	5,7	6,85
5	Оріс	Жеребець	480	2012	2,23	2,10	1,13	1,45	5,41	8,9
6	Бельмондо	Мерин	400	2018	3	2,13	0,51	3,1	6,5	8,25
	M ± m				2,39 ± 0,31	1,87 ± 0,16	0,85 ± 0,26	2,73 ± 0,81	6,0 ± 0,39	8,30 ± 1,09

Еозинофіли і базофіли являють собою формені елементи крові і виконують захисну функцію в організмі тварин. Достовірне зниження їхнього рівня (згідно з критерієм знаків G) в отриманих результатах свідчить про зниження запального процесу в організмі, що періодично виникає в період інтенсивної роботи. Зупинка запального процесу на ранньому етапі свого розвитку дає можливість профілактувати виникнення ускладнень у вигляді кульгавості, тендинітів, міозитів і т.д.

Ензими ГФДГ (гліцерофосфатдегідрогеназа), СДГ (сукинатдегідрогеназа) та НАД (нікотинамідаденіндинуклеотидфосфа́т) беруть участь в енергетичному процесі. Ці ферменти є невід'ємними компонентами циклу Кребса і другого комплексу дихального ланцюга мітохондрій. Достовірне збільшення таких ферментів, як ГФДГ і СДГ в крові коней дослідної групи, дає підставу говорити про поліпшення споживання клітин м'язової тканини киснем за рахунок активізації внутрішньоклітинного енергетичного обміну.

Лактат, або молочна кислота, є кінцевим продуктом гліколізу, що утворюється при тренуваннях. АЛТ (аспартатамінотрансфераза) являє собою ендогенний фермент, який бере участь в перерозподілі енергетичних субстратів. Зміна рівня лактату і АЛТ відображає специфічні перетворення в структурі метаболізму робочих коней спортивного напрямку. В даному дослідженні зниження лактату і АЛТ свідчить про підвищення внутрішньом'язових резервів енергетичних речовин та зниження рівня закислення внутрішньом'язового середовища і, як наслідок, клінічно проявляється підвищенням працездатності організму коня.

Висновки

Отримані результати аналізу крові дослідної групи коней свідчать про активізацію енергетичного обміну на клітинному рівні.

При проведені клінічного обстеження піддослідних тварин (яким вводили препарати Траумель і Коензиму композитум) була виявлена лише підвищена жвавість у поведінці. Інших патологічних ознак при огляді коней не спостерігали (наприклад – кульгавості, набряків, вивихів і т. д.).

Отримані результати дають можливість говорити про високу ефективність застосування препаратів Траумель і Коензим композитум для спортивних коней з метою підвищення їхньої працездатності, активізації енергетичного обміну, зниження існуючого запального процесу в опорно-руховому апараті робочих коней, а також його профілактику в період інтенсивної роботи або перед змаганнями.

Препарати Траумель і Коензим композитум можна рекомендувати для застосування коням в період інтенсивних тренувань, а також перед змаганнями або в комплексних схемах лікування різних захворювань, що вимагають протизапального і стимулюючого ефекту.

Перспективи подальших досліджень. Проблема правильної стимуляції спортивних коней є відкритою на сьогодні та потребує додаткового пошуку перевірки безпечності й ефективності нових фармакологічних засобів. Перевагу варто надавати сучасним біорегуляційним препаратам завдяки їх безпечності та комплексній дії на тваринний організм. Обрані методи стимуляції мають не лише підтримувати необхідний енергетичний рівень коня, а й володіти протизапальним ефектом з прямим впливом на опорно-руховий апарат. Згідно з

результатами проведеної роботи, дія застосованих препаратів Траумель та Коензим композитум була підтверджена лабораторними дослідженнями, що свідчить про ефективність даного способу стимуляції та перспективність проведення подальших експериментів в цьому напрямку.

References

Alekseev, M. Ju. (1977). Biohimicheskij kontrol' treninga Konevodstvo i konnyj sport, 7, 29–30 (in Russian).

Allen, B. V., & Archer, R. K. (1979). Some haematological values in English thoroughbred horses. Vet. Ree., 98(10), 195–196. doi: 10.1136/vr.98.10.195.

Bobylev, I. F. (1961). Sdvigi v klinicheskih i gematologicheskih pokazateljah u sportivnyh loshadej v processe sorevnovanij. Sb. nauch. tr. MVA, 35, 98–101 (in Russian).

Brejtsher, I. L., Leonova, M. A., & Ashibokov, L. H. (1971). Funkcional'noe sostojanie dvigatel'nogo analizatora loshadi. Sb. nauch. tr. VNII konevodstva, 104–107 (in Russian).

Gurevich, D. Ja. (2001). Spravochnik po konnomu sportu i konevodstvu. Moskva. Centrpoligraf, 240–258 (in Russian).

Kaljuzhnyj, A. (1983). Bor'ba s tendinitami. Konevodstvo i konnyj sport, 2, 30–31 (in Russian).

Karpman, V. L. (1994). Serdechno-sosudistaja sistema i transport kisloroda pri myshechnoj rabote. Kliniko-fiziologicheskie harakteristiki serdechno-sosudistoj sistemy u sportsmenov: sb. nauch. rabot kaf. sport, med. RGAFK. Moskva, 12–41 (in Russian).

Kollom, R. (1984). Federiko Grizone (Grizo). Konevodstvo i konnyj sport, 4, 28 (in Russian).

Kollom, R. (1984). Pljuvinel'. Konevodstvo i konnyj sport, 5, 31 (in Russian).

Kul'chickaja, G. R., & Pimenova, T. I. (1982). Biologicheskie osobennosti i rabotosposobnost' sportivnyh loshadej. Sb. nauch. tr. MVA, 26, 93–96 (in Russian).

Laskov, A. A. (1973). Dinamika fiziologicheskih funkcij i rabotosposobnosti loshadej pod vlijaniem gipoksii: avtoref. dis.d-ra biol. nauk: 03.00.13 Rostov-na-Donu (in Russian).

Laskov, A. A. (2000). Konnyj sport. Prakticheskoe konevodstvo. Moskva, 166–176 (in Russian).

Laskov, A. A., Leonova, M. A., & Parysheva, L. P (1972). Adaptacija loshadej k hronicheskoj i ostroj gipoksii Moskva: Rossel'hozizdat, 24–67 (in Russian).

Laskov, A. A., Sergienko, S. S., & Sergienko, G. F. (1988). Sredstva uskorenija vosstanovlenija funkcional'nogo sostojanija sportivnyh loshadej posle intensivnyh fizicheskih nagruzok: Metodicheskie rekomendacii. VNIIK. Moskva, 8–23 (in Russian).

Laskov, A. A., Sergienko, S. S., & Sergienko, G. F. (1982). Trening i ispytanija skakovyh loshadej. Moskva, 4–12 (in Russian).

Meshkova, N. P. (1979). Biohimija myshc. Moskva. Izd-vo Moskovskogo un-ta, 92–110 (in Russian).

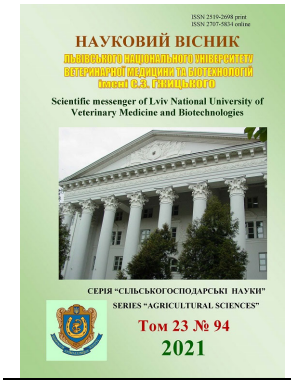
Nehvjadovich, A. I. (2000). Gematologicheskij kontrol' v sporte. Mn. RUMC, 11–42 (in Russian).

Seehermann, H. J., & Morris, E. A. (1989). Equisport: a clinical equine sports medicine program. Equine vet. Sc., 9(4), 193–197. URL: https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US9050876.

Snow, D. H., Ricketts, S. W., Mason, D. K. (1983). Haematological response to racing and training exercise in Thoroughbred horses, with particular reference to the leucocyte response. Equine Vet J., 15(2), 149–154. doi: 10.1111/j.2042-3306.1983.tb01742.x.

Tietz, N. W. (1995) Clinical Guide to Laboratory Tests (ELISA). 3rd Edition, W.B. Saunders, Co., Philadelphia, 22–23. URL: https://www.scirp.org/(S(oyulxb452alnt1aej1nfow45))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1641367.

Volynskij, S. M. (2004). Trenirovka i vyezdka loshadej. OOO “ACT”; Doneck: “Stalker”. 116–210 (in Russian).



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9407
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 636.2.082.355:637.115

Evaluation of first-born cows of different genotypes on the indicators of udder development and milk production

O. O. Borshch, O. V. Borshch

Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Article info

Received 04.02.2021
Received in revised form 03.03.2021
Accepted 04.03.2021

Bila Tserkva National Agrarian University, pl. 8/1 Soborna, Bila Tserkva, 09117, Ukraine.
Tel: +38-098-622-07-97
E-mail: borshcha@outlook.com

Borshch, O. O., & Borshch, O. V. (2021). Evaluation of first-born cows of different genotypes on the indicators of udder development and milk production. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 36–41. doi: 10.32718/nvlvet-a9407

Recently, an important element in improving the genetic traits of dairy cattle on commercial farms is the use of interbreeding (crossbreeding). The use of crossbreeding makes it possible to use a variety of additive genetic levels between breeds to grow individuals with higher economic potential. The aim of this study was to analyze the development of udder parameters in crossbred first-borns compared to purebred counterparts and to study the indicators of milk production during milking. The research was conducted on the first-born Ukrainian black-spotted dairy breed and first-generation crossbreeds obtained by crossing with the Brown Swiss breed and on the Ukrainian red-spotted dairy breed and first-generation crossbreeds obtained by crossing Ukrainian red-spotted dairy breed with Montbeliarde breed. Two groups of purebred and local first-borns were formed in both farms. Both farms use the same type of year-round feeding of cows with complete feed mixtures. The study was performed on first-born cows during weaning (2–3 months of lactation). It was found that local first-borns obtained by crossing red-spotted and Montbeliarde breeds outnumbered purebred red-spotted analogues in terms of measurements and udder indices. The opposite situation was observed in local first-borns obtained as result of crossing black-spotted and Brown Swiss breeds, which were inferior in these characteristics to purebred black-spotted analogues. In purebred black and red-spotted cows, the rates of single and daily milking were higher than in local ones. Also, purebred first-borns had a longer duration of single milking, indicators of average and maximum intensity of milk production and milk yield in the first 3 minutes. Prospects for further research are to study the productivity for completed lactation, the quality of milk and the duration of the service period.

Key words: *cows, exterior, udder, crossbreeding, Brown Swiss and Montbeliarde breeds, measurements.*

Оцінка корів-первісток різних генотипів за показниками розвитку вимені та молоковиведення

О. О. Борщ, О. В. Борщ

Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

Останнім часом важливим елементом підвищення генетичних ознак молочної худоби на товарних фермах є застосування міжпородного схрещування (кросбридингу). Застосування кросбридингу дає можливість використовувати різноманітні адитивні генетичні рівні між породами для вирощування особин з вищим економічним потенціалом. Метою цієї роботи було проаналізувати розвиток показників вимені у кросбредних первісток порівняно з чистопородними аналогами та вивчити показники молоковиведення у період роздоювання. Дослідження проводили на первістках української чорно-рябої молочної породи та помісях першого покоління, отриманих в результаті схрещування зі швіцькою породою і на українській червоно-рябій молочній породі та помісях першого покоління, отриманих у результаті схрещування української червоно-рябої молочної з монбельярдською породою. В обох господарствах було сформовано по дві групи чистопородних та помісних первісток. В цих господарствах застосовується одно-типна цілорічна годівля корів повнораціонними кормосумішами. Дослідження проводили на тваринах у період роздою (2–3 місяць

лактації). Встановлено, що помісні первістки, отримані в результаті схрещування червоно-рябих і монбельярдських порід, переважали чистопородних червоно-рябих аналогів за показниками промірів та індексів вимені. Протилежна ситуація спостерігалась у помісних первісток, отриманих в результаті схрещування чорно-рябих і швіцьких порід, котрі поступались за даними ознаками чистопородним чорно-рябим аналогам. У чистопородних чорно- та червоно-рябих корів показники разового і добового надоїв були вищими, ніж у помісних. Також у чистопородних первісток була довшою тривалість разового доїння, показники середньої та максимальної інтенсивності молоковиведення і видоєність за перші 3 хвилини. Перспективи подальших досліджень полягають у вивчені продуктивності за закінчену лактацію, якісного складу молока та тривалості сервіс-періоду.

Ключові слова: *корови, екстер'єр, вим'я, кросбридинг, швіцька і монбельярдська породи, проміри.*

Вступ

Інтенсифікація молочного скотарства на основі промислової технології змінила вимоги до порід молочного напряму продуктивності (Berry et al., 2014). Молочна худоба, яка виведена для утримання на комплексах і фермах з інтенсивною промисловою технологією виробництва молока, має вирізнятися не лише високими надоями, доброю пристосованістю до машинного доїння на високопродуктивних установках, міцним здоров'ям і стійкістю до захворювань, а й бажаною формою вимені, котра характеризується сукупністю морфологічних ознак (Ruban et al., 2017; Borshch et al., 2020; Ruban et al., 2020). В процесі утворення молока бере участь весь організм тварини, проте специфічним органом, котрий продукує молоко і синтезує його складові частини, є молочні залози – вим'я (Tetens et al., 2014; Shonka-Martin et al., 2019). Воно повинно бути великим за обсягом, пропорційно сформованим, ванно- або чашоподібної форми, добре розвиненим як в ширину, так і довжину, з поширенням частин далеко вперед по череву і назад за лінію стегна. Дно має бути розміщене на достатній відстані від землі, передня частина має щільно прилягати до черева, а задня – бути високо і міцно прикріплена з чітко вираженою глибокою борозною підтримуючої зв'язки. Дійки – розташовані посередині часток вимені на оптимальній відстані, циліндричної форми, бажаної довжини і товщини, спрямовані вертикально вниз. Морфологічні ознаки вимені є найбільш важливими і надійними екстер'єрними показниками високої удійності і технологічності корів (Puppel et al., 2018; Borshch et al., 2019).

Процеси молоковиведення і молоковіддачі мають вагомий вплив на функціональну діяльність молочної залози і нерозривно пов'язані з молокотворним процесом. При правильному виконанні підготовчих операцій, котрі передують початку процесу молоко виведення, машинне доїння у корів викликає повноцінний рефлекс молоковіддачі та сприяє збільшенню їх продуктивності. До основних технологічних ознак, що характеризують придатність тварин до машинного доїння, належать: форма, розміри вимені та дійок, рівномірність розвитку часток (індекс вимені), тривалість та інтенсивність доїння, а також рівномірність видоювання окремих часток.

Останнім часом важливим елементом підвищення генетичних ознак молочної худоби на товарних фермах є застосування міжпородного схрещування (кросбридингу) (Heins & Hansen, 2012; Heins et al., 2012; Malchiodi et al., 2014). Застосування кросбридингу дає можливість використовувати різноманітні адитивні генетичні рівні між породами для вирощування особин з вищим економічним потенціалом. Також за рахунок прояву ефекту гетерозису кросбредні корови відзначаються вищими адаптаційними і стресостійкими ознаками порівняно з чистопородними аналогами (Borshch et al., 2018).

Метою досліджень було проаналізувати розвиток показників вимені у кросбредних первісток порівняно з чистопородними аналогами та вивчити показники молоковиведення у період роздоювання.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили у СТОВ ОП "Михайлівське" с. Михайлівка (49°11′52″ пн. ш., 28°43′29″ сх. д.) Вінницького району Вінницької області на первістках української чорно-рябої молочної породи та помісях першого покоління, отриманих в результаті схрещування зі швіцькою породою, та у ТОВ "Азорель" с. Мухівці (48°57′01″ пн. ш., 28°47′09″ сх. д.) Немирівського району Вінницької області на телицях української червоно-рябої молочної породи й помісях першого покоління, отриманих у результаті схрещування української червоно-рябої молочної з монбельярдською породою. В обох господарствах було сформовано по дві групи чистопородних та помісних телиць-аналогів з чисельністю по 25 (СТОВ "Михайлівське" та по 20 (ТОВ "Азорель") голів у кожній. В обох господарствах застосовується однотипна цілорічна годівля корів повнораціонними кормосумішами. Дослідження проводили на коровах-первістках у період роздою (2–3 місяць лактації).

Морфологічні ознаки вим'я корів-первісток оцінювали на 2–3 міс. лактації після отелення, за одну годину до доїння, шляхом огляду та вимірювання. У піддослідних тварин визначали такі проміри: обхват, ширина, довжина вимені, довжина передніх і задніх дійок, відстань від дна вимені до землі (рис. 1). Піддослідні тварини були без ознак атрофії часток вимені та з правильним (вертикальним) їх розміщенням.

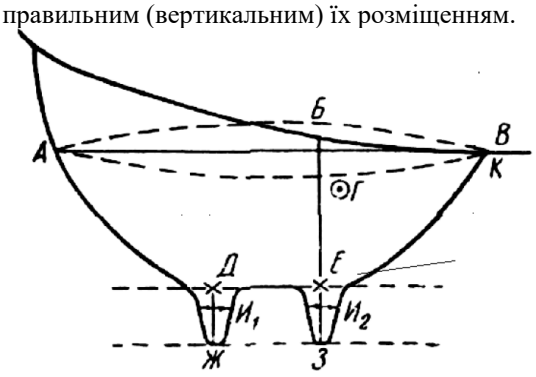


Рис. 1. Проміри вимені

АВ– обхват;
АК – довжина;

Г– ширина;
ЕЗ, ДЖ – довжина задньої та передньої дійки;
И1, И2 – діаметр передньої та задньої дійки.

Форму вимені визначали за співвідношенням його довжини і ширини. До ванноподібної форми зараховували за переваги його довжини над шириною на 15 % і більше, чашоподібної – в межах 1–14. Умовну величину вимені обчислювали як добуток промірів його обхвату і глибини. Індекси формату, відносної величини і розміру вимені розраховували за методиками, запропонованими Polupan & Koval, 2006.

Результати та їх обговорення

Найбажанішою формою вимені лактуючих тварин вважається ванно подібна – як найбільш продуктивна та технологічна. Встановлено, що у всіх групах тварин була перевага за ванноподібною формою вимені (табл. 1). Найвищий показник спостерігали у помісей чорно-рябої і швіцької порід – 81,24 %, а найнижчий – у помісей червоно-рябої породи з монбельярдською – 72,37 %. Відсоток корів із чашоподібною формою вимені, котра також є притаманна коровам молочного типу, становив від 18,76 до 27,63.

Таблиця 1
Розподіл корів за формою вимені, %

Форма вимені	Порода, породність			
	українська чорно-ряба молочна	½ української чорно-рябої молочної та ½ швіцької	українська червоно-ряба молочна	½ української червоно-рябої молочної та ½ монбельярдської
Ванноподібна	78,17	81,24	73,58	72,37
Чашоподібна	21,83	18,76	26,42	27,63

Чистопородні чорно-рябі первістки переважали помісних аналогів чорно-рябої із швіцькою породою за усіма основними промірами вимені (табл. 2). Зворотню ситуацію спостерігали в іншому дослідженні, де помісі червоно-рябої та монбельярдської порід переважали чистопородних червоно-рябих аналогів. Так, за основними промірами вимені: довжиною (на скільки воно далеко розташоване вперед на череві та виходить назад за кінцівками), шириною (вказують на потенціал вимені до високої спроможності секретувати та накопичувати молоко) та глибиною (характеризувати вим'я як цілісну секреторну та ємнісну систему) чистопородні чорно-рябі первістки переважали помісних на 3,62; 5,67 та 2,78 см відповідно. Водночас помісі червоно-рябої та монбельярдської порід переважали чистопородних червоно-рябих на: 2,93; 1,65 і 1,12 см. За технологічними вимогами вим'я корів повинно бути достатньо глибоким, що забезпечує його великий об'єм, але не опускатися нижче скакального суглоба. Показник відстані від дна вимені до землі у чистопородних чорно-рябих первісток був на 1,45 см більшим, ніж у помісних аналогів, а у помісей червоно-рябої та монбельярдської порід – на 2,25 см порівняно з червоно-рябими аналогами. Інтенсивна технологія експлуатації корів вимагає чітких параметрів розвитку, розташування та форми дійок вимені. За показниками діаметра передніх та задніх дійок суттєвої різниці між групами не виявлено.

Таблиця 2
Проміри вимені корів-первісток, см (M ± m)

Проміри вимені	Порода, породність			
	українська чорно-ряба молочна	½ української чорно-рябої молочної та ½ швіцької	українська червоно-ряба молочна	½ української червоно-рябої молочної та ½ монбельярдської
Довжина	39,74 ± 0,77	36,12 ± 0,82**	34,36 ± 0,59	37,29 ± 0,71**
Ширина	34,29 ± 0,78	28,62 ± 0,68***	27,53 ± 0,34	29,18 ± 0,41**
Глибина	26,51 ± 0,24	23,73 ± 0,92**	24,46 ± 0,47	25,38 ± 0,19
Обхват	112,03 ± 1,88	107,25 ± 2,16	105,37 ± 2,78	109,16 ± 3,27
Відстань:				
- від дна вимені до землі	57,32 ± 0,79	55,87 ± 0,93	56,47 ± 0,54	58,72 ± 0,83*
- між передніми дійками	14,92 ± 0,54	14,55 ± 0,70	13,58 ± 0,22	14,02 ± 0,17
- задніми	9,89 ± 0,38	9,80 ± 0,23	9,47 ± 0,11	9,54 ± 0,08
- бічними	12,71 ± 0,34	12,47 ± 0,48	11,79 ± 0,32	11,95 ± 0,30
Довжина дійок:				
- передніх	7,47 ± 0,22	7,40 ± 0,25	7,21 ± 0,12	7,26 ± 0,08
- задніх	5,86 ± 0,34	5,78 ± 0,47	5,63 ± 0,25	5,73 ± 0,29
Діаметр дійок:				
- передніх	2,30 ± 0,07	2,25 ± 0,04	2,26 ± 0,05	2,28 ± 0,06
- задніх	2,21 ± 0,03	2,20 ± 0,03	2,18 ± 0,02	2,22 ± 0,03

Примітка: * – P ≥ 0,95;** – P ≥ 0,99;*** – P ≥ 0,999 порівняно з чистопородними чорно- та червоно-рябими породами

Передні дійки у піддослідних первісток мали довжину в середньому від 7,21 до 7,47 см, а задні були дещо коротшими та мали показник на рівні 5,63–5,86 см з незначною перевагою у чистопородних чорно-рябих та помісей червоно-рябих з монбельярдською породою. Було встановлено, що ширше розташування передніх дійок мали чистопородні чорно-рябі тварини порівняно з помісями чорно-рябих і швіцьких первісток – на 0,37 см, а помісі червоно-рябих і монбельярдських корів переважали чистопородних аналогів – на 0,44 см. Розташування задніх дійок у піддослідних первісток було дещо зближеним порівняно з передніми і становило від 9,47 до 9,89 см.

Для подальшої характеристики пропорційності розвитку вимені корів різних генотипів нами на основі промірів були визначені індекси вимені (табл. 3). За даними показниками прослідковувалась подібна тенденція, як і у випадку з промірами вимені, тобто перевага чистопородних чорно-рябих корів над помісями чорно-рябих і швіцьких первісток та перевага помісей червоно-рябих і монбельярдських помісей над чистопородними червоно-рябими.

Таблиця 3

Індекси та інші показники розвитку вимені корів-первісток (M ± m)

Показник	Порода, породність			
	українська чорно-ряба молочна	½ української чорно-рябої молочної та ½ швіцької	українська червоно-ряба молочна	½ української червоно-рябої молочної та ½ монбельярдської
Індекс формату, %	23,67 ± 0,26	22,12 ± 0,19**	23,21 ± 0,34	23,25 ± 0,37
Індекс відносної величини, %	60,28 ± 0,73	59,51 ± 0,67	54,06 ± 0,81	55,04 ± 0,88
Індекс відносного розміру, %	13,65 ± 0,15	12,28 ± 0,13***	11,96 ± 0,18	12,86 ± 0,22**
Індекс умовної величини, у. од.	2969,91 ± 108,22	2545,04 ± 88,52**	2577,35 ± 73,59	2770,48 ± 86,23
Умовний об'єм вимені, $см^3$	12757,35 ± 288,72	8672,87 ± 211,48***	8160,72 ± 203,82	9752,92 ± 253,17***

Примітка: ** – P ≥ 0,99; *** – P ≥ 0,999 порівняно з чистопородними чорно- та червоно-рябими породами

В умовах промислової технології виробництва молока велике значення мають показники молоковиведення корів. Встановлено, що чистопородні первістки чорно- та червоно-рябої порід переважали помісних аналогів за показниками разового і добового надою на 0,81 і 1,94 та 0,28 і 0,79 кг відповідно (табл. 4). При цьому показники тривалості разового доїння у чистопородних чорно- та червоно-рябих порід переважали помісних аналогів на 0,26 та 0,10 хв відповідно. За показником середньої інтенсивності молоковиведення чистопородні первістки переважали помісей на 0,16 кг/хв (чорно-рябі) і на 0,04 кг/хв – червоно-рябі. Проте показник видоєності за перші 3 хв доїння у помісей чорно-рябої і швіцької порід був меншим на 3,68 %, а у помісей червоно-рябої і монбельярдської порід на – 1,40 % порівняно з чистопородними аналогами. За показниками величини ручного додою та повноти видоювання суттєвої різниці між тваринами піддослідних груп не виявлено.

Таблиця 4

Показники молоковиведення корів-первісток (M ± m)

Показник	Порода, породність			
	Українська чорно-ряба молочна	½ української чорно-рябої молочної та ½ швіцької	Українська червоно-ряба молочна	½ української червоно-рябої молочної та ½ монбельярдської
Тривалість разового доїння, хв	4,90 ± 0,19	4,64 ± 0,24*	5,02 ± 0,16	4,92 ± 0,12
Разовий надій, кг	8,73 ± 0,42	7,92 ± 0,33	8,37 ± 0,25	8,09 ± 0,22
Добовий надій, кг	20,28 ± 0,76	18,34 ± 0,58*	19,24 ± 0,52	18,45 ± 0,39
Інтенсивність молоковиведення, кг/хв:				
- максимальна	2,71 ± 0,23	2,55 ± 0,17	2,59 ± 0,24	2,46 ± 0,19
- середня	1,85 ± 0,04	1,83 ± 0,09	1,74 ± 0,05	1,70 ± 0,05
Видоєність за перші 3 хв доїння, кг	6,27 ± 0,24	5,98 ± 0,37	5,72 ± 0,39	5,48 ± 0,28
%	71,82	75,50	66,33	67,73
Величина ручного додою, кг	0,057	0,053	0,042	0,040
Повнота видоювання, %	99,35	99,33	99,50	99,51

Примітка: * – P ≥ 0,95 порівняно з чистопородними чорно- та червоно-рябими породами

Результати наших досліджень частково збігаються з результатами, отриманими у дослідженнях Kargo et al., 2021, котрі встановили, що показники параметрів вимені у помісних первісток голштинської і червоної датської порід були вищими порівняно з чистопородними голштинами. Подібні дані було отримано і в результатах досліджень Dezetter et al., 2017, котрі вказують на кращі ознаки вимені у кросбредних первісток, отриманих в результаті схрещування голштинів і монбельярдів та голштинів і червоних скандинавських корів, порівняно з чистопородними голштинськими аналогами. Також встановлено і зниження добової продуктивності у помісних первісток порівняно з чистопородними, що збігається з одержаними нами результатами (Bryant et al., 2007; Lembeye et al., 2016; Hazel et al., 2017; Clasen et al., 2019). В дослідженнях Clasen et al., 2020 вказано на вираженість ознак ванноподібного, тобто такого, що найбільш придатне до машинного доїння, вимені у помісних первісток швіцької породи порівняно з чистопородними голштинськими аналогами.

Висновки

Встановлено, що помісні первістки, отримані в результаті схрещування червоно-рябої і монбельярдської порід, переважали чистопородних червоно-рябих аналогів за показниками промірів та індексів вимені. Протилежна ситуація спостерігалась у помісних первісток, отриманих в результаті схрещування чорно-рябої і швіцької порід, котрі поступалися за вказаними ознаками чистопородним чорно-рябим аналогам. У чистопородних чорно- та червоно-рябих корів показники разового і добового надоїв були вищими, ніж у помісних. Також у чистопородних первісток була довшою тривалість разового доїння, більші показники середньої та максимальної інтенсивності молоковиведення і видоєності за перші 3 хвилини.

References

Berry, D. P., Wall, E., & Pryce, J. E. (2014). Genetics and genomics of reproductive performance in dairy and beef cattle. Animal, 8(1), 105–121. doi: 10.1017/S1751731114000743.

Borshch, O. O., Gutyj, B. V., Sobolev, O. I., Borshch, O. V., Ruban, S. Yu., Bilkevich, V. V., Dutka, V. R., Chernenko, O. M., Zhelavskyi, M. M., & Nahirniak, T. (2020). Adaptation strategy of different cow genotypes to the voluntary milking system. Ukrainian Journal of Ecology, 10(1), 145–150. doi: 10.15421/2020_23.

Borshch, A. A., Ruban, S., Borshch, A. V., & Babenko, O. (2019). Effect of three bedding materials on the microclimate conditions, cows behavior and milk yield. Polish Journal of Natural Sciences, 34, 19–31. URL: http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/2091.

Borshch, A. A., Borshch, A. V., Lutsenko, M. M., Merzlov, S. V., Kosior, L. T., Lastovska, I. A., & Pirova, L. V. (2018). Amino acid and mineral composition of milk from local Ukrainian cows and their crossbreedings with Brown Swiss and Montbeliarde breeds. Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture, 43(3), 238–246. doi: 10.14710/jitaa.43.3.238-246

Bryant, J. R., López-Villalobos, N., Pryce, J. E., Holmes, C. W., Johnson, D. L., & Garrick, D. J. (2007). Short communication: Effect of environment on the expression of breed and heterosis effects for production traits. Journal of Dairy Science, 90, 1548–1553. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(07)71640-5.

Clasen, J. B., Fikse, W. F., Kargo, M., Rydhmer, L., Strandberg, E., & Østergaard, S. (2020). Economic consequences of dairy crossbreeding in conventional and organic herds in Sweden. Journal of Dairy Science, 103, 514–528. doi: 10.3168/jds.2019-16958.

Clasen, J. B., Fogh, A., & Kargo, M. (2019). Differences between performance of F1 crossbreds and Holsteins at different production levels. Journal of Dairy Science, 102, 436–441. doi: 10.3168/jds.2018-14975.

Dezetter, C., Bareille, N., Billon, D., Côrtes, C., Lechartier, C., & Seegers, H. (2017). Changes in animal performance and profitability of Holstein dairy operations after introduction of crossbreeding with Montbéliarde, Normande, and Scandinavian Red. Journal of Dairy Science, 100(10), 8239–8264. doi: 10.3168/jds.2016-11436.

Hazel, A. R., Heins, B. J., & Hansen, L. B. (2017). Fertility, survival, and conformation of Montbéliarde × Holstein and Viking Red × Holstein crossbred cows compared with pure Holstein cows during first lactation in 8 commercial dairy herds. Journal of Dairy Science, 100(11), 9447–9458. doi: 10.3168/jds.2017-12824.

Heins, B. J., Hansen, L. B., & De Vries, A. (2012). Survival, lifetime production, and profitability of crossbreds of Holstein with Normande, Montbeliarde, and Scandinavian Red compared to pure Holstein cows. Journal of Dairy Science, 95(2), 1011–1021. doi: 10.3168/jds.2011–4525.

Heins, B. J., & Hansen, L. B. (2012). Short communication: Fertility, somatic cell score, and production of Normande x Holstein, Montbeliarde x Holstein, and Scandinavian Red x Holstein crossbreds versus pure Holsteins during their first 5 lactations. Journal of Dairy Science, 95(2), 918–924. doi: 10.3168/jds.2011-4523.

Kargo, M., Clasen, J.B., Nielsen, H.M., Byskov, K., & Norberg, E. (2021). Short communication: Heterosis and breed effects for milk production and udder health traits in crosses between Danish Holstein, Danish Red, and Danish Jersey. Journal of Dairy Science, 104(1), 678–682. doi: 10.3168/jds.2019-17866.

Lembeye, F., López-Villalobos, N., Burke, J. L., & Davis, S. R. (2016). Breed and heterosis effects for milk yield traits at different production levels, lactation number and milking frequencies. New Zealand Journal of Agriculture Research, 59, 156–164. doi: 10.1080/00288233.2016.1156551.

Malchiodi, F., Cecchinato, A., & Bittante, G. (2014). Fertility traits of purebred Holsteins and 2- and 3-breed crossbred heifers and cows obtained from Swedish Red, Montbéliarde, and Brown Swiss sires. Journal of Dairy Science, 97, 7916–7926. doi: 10.3168/jds.2014-8156.

Polupan, Yu. P., & Koval, T. P. (2006). Morfologichni osoblivosi vim'ya koriv ukraiinskoii chervonoii molochnoii porodi. Visnik agrarnoii nauki, 1, 23–28 (in Ukrainian).

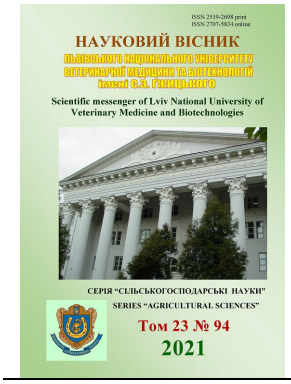
Puppel, K., Bogusz, E., Gołębiewski, M., Nałęcz-Tarwacka, T., Kuczyńska, B., Slósarz, J., Budziński, A., Solarczyk, P., Kunowska-Slósarz, M., & Przysucha, T. (2018). Effect of Dairy Cow Crossbreeding on Selected Performance Traits and Quality of Milk in First Generation Crossbreds. Journal of Food Science, 83(1), 229–236. doi: 10.1111/1750-3841.13988.

Ruban, S. Yu., Borshch, O. V., & Borshch, O. O. (2017). Suchasni tekhnolohiyi vyrobnytstva moloka. (osoblyvosti ekspluatatsiyi, tekhnolohichni rishennya, eskizni proekty) [Modern milk production technologies. (peculiarities of operation, technological decisions, sketch designs)]. Kharkiv: STYLIZDAT (in Ukrainian).

Ruban, S., Borshch, O. O., Borshch, O. V., Orischuk, O., Balatskiy, Y., Fedorchenko, M., Kachan, A., & Zlochevskiy, M. (2020). The impact of high temperatures on respiration rate, breathing condition and productivity of dairy cows in different production systems. Animal Science Papers and Reports, 38(l), 61–72.

Shonka-Martin, B. N., Heins, B. J., & Hansen, L. B. (2019). Three-breed rotational crossbreds of Montbéliarde, Viking Red, and Holstein compared with Holstein cows for feed efficiency, income over feed cost, and residual feed intake. Journal of Dairy Science, 102(4), 3661–3673. doi: 10.3168/jds.2018-15682.

Tetens, J., Thaller, G., & Krattenmacher, N. (2014). Genetic and genomic dissection of dry matter intake at different lactation stages in primiparous Holstein cows. Journal of Dairy Science, 97, 520–531. doi: 10.3168/jds.2013-7301.



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9408
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 636.598.082.2

Growth parameters and living weight of the geese of diferent genotypes

G. A. Paskevych[1], V. P. Khvostik[2], L. M. Fijalovych[1]

[1]*Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine*
[2]*Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M. V. Zubets of NAAS, Chubynske, Ukraine*

Article info

Received 04.02.2021
Received in revised form 04.03.2021
Accepted 05.03.2021

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine.
Tel.:+38-096-355-38-58
E-mail: lesya_fiyalovych@ukr.net

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of National Academy of Agrarian Science of Ukraine, Pohrebnyaka Str., 1, Chubynske, Boryspil region, Kyiv district, 08321, Ukraine.
E-mail: lab29@meta.ua

Paskevych, G. A., Khvostik, V. P., & Fijalovych, L. M. (2021). Growth parameters and living weight of the geese of diferent genotypes. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 42–45. doi: 10.32718/nvlvet-a9408

The article presents the results of determining the parameters of growth intensity in the geese of different genotypes in the process of creating a dimorphic population. It was found that in the geese of the Rhine and Large Gray breeds, dimorphic population, high rates of formation intensity were determined during the first three weeks of life, slightly lower – in the offspring of F1-F3. For the value of this criterion, a tendency to increase from the descendants of F1 to dimorphic geese. In most cases, the bird of the original breed was characterized by a higher growth rate than the hybrids. The highest values of the growth uniformity index are characteristic of Large Gray geese, which indicates a better gradual uniform development of their internal organs and systems compared to birds of other studied groups. F1 hybrid geese, having a high live weight at 9 weeks of age, were characterized by a higher value of growth uniformity. Dimorphic geese in this parameter predominated only in F2 hybrids. The growth uniformity index shows a high correlation with live weight of the geese at 9 weeks of age (r = 0.6518). This indicates that with its use it is possible with a high probability to predict the further live weight of the bird. High rates of absolute and relative growth and the index of uniformity of growth contribute to the formation of high live weight in geese of Large Gray breed in the early ontogenesis. This indicates their moderate type of growth, ie obtained close indicators of relative growth in adjacent age periods. The maximum values of the growth stress index were determined in poultry of the original breeds, which indicates a more uniform intense growth of young animals. The geese of the created dimorphic population, which outnumbered the descendants of the first-third generation, were also characterized by relatively high values of this indicator. The growth stress index shows a close correlation with the indicators of the intensity of formation (r = 0.9559). A negative correlation was established between the growth stress index and the value of the relative growth – r = -0.4033. With an increase in the growth stress index, an increase in the value of the average daily increase (r = 0.6934) is expected.

Key words: *geese, generation, growth intensity parameters, formation intensity, growth uniformity, growth stress.*

Параметри росту та жива маса гусей різних генотипів

Г. А. Паскевич[1], В. П. Хвостик[2], Л. М. Фіялович[1]

[1]*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, м. Львів, Україна*
[2]*Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця НААН, Чубинське, Україна*

У статті наведено результати визначення параметрів інтенсивності росту в гусей різних генотипів у процесі створення диморфної популяції. Встановлено, що у гусей рейнської та великої сірої порід, диморфної популяції визначено високі показники інтенсивності формування протягом перших трьох тижнів життя, дещо нижчі – у нащадків F_1-F_3. Для величини даного критерію встановлено тенденцію до збільшення від нащадків F_1 до диморфних гусей. У більшості випадків птиця вихідних порід характеризувалася вищою інтенсивністю росту, ніж гібридна. Найбільш високі значення індексу рівномірності росту характерні для вели-

ких сірих гусей, що вказує на кращий поступовий рівномірний розвиток їх внутрішніх органів і систем порівняно з птицею інших досліджених груп. Гібридні гуси F_1, маючи високу живу масу в 9-тижневому віці, характеризувалися й вищим значенням рівномірності росту. Диморфні гуси за цим параметром переважали лише гібридів F_2. Індекс рівномірності росту проявляє високий кореляційний зв'язок з живою масою гусей у 9-тижневому віці ($r = 0,6518$). Це свідчить про те, що з його використанням можна з досить високою ймовірністю прогнозувати подальшу живу масу птиці. Високі показники абсолютних і відносних приростів та індексу рівномірності росту сприяють формуванню високої живої маси у гусей великої сірої породи в ранньому онтогенезі. Це свідчить про їх помірний тип зростання, тобто отримані близькі показники відносного приросту в суміжні вікові періоди. Максимальні значення індексу напруги росту визначено у птиці вихідних порід, що свідчить про рівномірніший напружений ріст молодняку. Порівняно високими значеннями цього показника характеризувалися й гуси створеної диморфної популяції, які переважали нащадків першої–третьої генерації. Індекс напруги росту проявляє тісний кореляційний зв'язок з показниками інтенсивності формування ($r = 0,9559$). Негативна кореляція встановлена між індексом напруги росту та величиною відносного приросту – $r = -0,4033$. Зі збільшенням індексу напруги росту передбачається й підвищення величини середньодобового приросту ($r = 0,6934$).

Ключові слова: *гуси, покоління, параметри інтенсивності росту, інтенсивність формування, рівномірність росту, напруга росту.*

Вступ

На сучасному етапі розвитку селекційно-племінної роботи у тваринництві важливого значення набуває вивчення закономірностей росту тварин. Саме використання параметрів росту та їх зв'язків з подальшими відгодівельними, відтворювальними та м'ясними якостями дозволить вже на ранніх етапах постнатального онтогенезу більш точно і об'єктивно проводити оцінку та відбір ремонтного молодняку (Barkar et al., 2015; Karatieieva, 2016; Masliuk & Atanovska-Masliuk, 2017).

Вивчення закономірностей динаміки ростових процесів організмів тварин і птиці в онтогенезі постає однією з важливих проблем в зоотехнічній науці, оскільки вони певним чином впливають на ефективність застосовуваних методів відбору щодо поліпшення відгодівельних та м'ясних ознак птиці різних ліній, порід. Це обумовлено тим, що процес росту насамперед виявляється у збільшенні розмірів і маси організму в онтогенезі та його інтенсивність визначає скоростиглість тварин, строки настання статевої зрілості, збереженість і резистентність нащадків (Mina & Klevezal', 1976; Ostapenko, 2009).

Для кількісної оцінки енергії росту використовуються переважно показники абсолютного, середньодобового і відносного приростів, кратність збільшення живої маси в окремі періоди. Вітчизняними вченими запропоновано прийоми оцінки швидкості росту птиці за показниками його рівномірності, напруги та інтенсивності формування, які дозволяють оцінити такі закономірності росту, як ритмічність, рівномірність, стабільність (Kovalenko et al., 2008; Sobolieva et al., 2020).

Крім традиційних показників оцінки росту та розвитку тварин і птиці, останнім часом все більшого значення набуває використання нових критеріїв інтенсивності росту – індексів формування, рівномірності та напруги (Kovalenko & Bolelaja, 1996; Kovalenko et al., 1998; Ostapyuk & Gutyj, 2020).

У дослідженнях на птиці показано високу кореляційну залежність даних параметрів інтенсивності росту з їх господарсько корисними ознаками (Zadorozhnyi, 2000; Kovalenko & Krasnoshchok, 2001; Patrieva, 2005; Hunchak et al., 2016; Medvid et al., 2017). Актуальними такі дослідження постають при характеристиці новостворених селекційних форм птиці для вивчення особливостей індивідуального розвитку особин на ранніх етапах онтогенезу.

Метою досліджень було визначити параметри інтенсивності росту гусей різних генотипів у процесі створення диморфної популяції.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведено на гусях вихідних родинних форм, нащадках першого–третього поколінь створеної диморфної популяції у процесі її виведення (Khvostyk, 2015). Живу масу птиці визначали у 1-, 2- та 3-тижневому віці по 100 голів кожної групи.

Для оцінки закономірностей росту птиці використовували показники інтенсивності формування (Δt), індекси рівномірності (Ір) і напруги (Ін) росту за відомими загальноприйнятими методиками Ю. К. Свєчина та В. П. Коваленка (Svechin, 1985; Kovalenko et al., 1998).

Результати та їх обговорення

Крім традиційних показників оцінки росту та розвитку тварин і птиці, останнім часом все більшого значення набуває використання нових критеріїв інтенсивності росту – індексів формування, рівномірності та напруги. У дослідженнях на різних видах сільськогосподарських тварин і птиці показано високу кореляційну залежність даних параметрів з їх господарсько корисними ознаками.

За результатами визначення живої маси гусей розраховано параметри інтенсивності їх росту (табл. 1). Найвищими значеннями показника інтенсивності росту протягом перших тижнів життя характеризувалися породні гуси та створеної диморфної популяції. Порівняно з ними у нащадків F_1-F_3 значення Δt були нижчими. З отриманих даних видно, що гуси першої групи швидко формуються і досягають дорослого стану, тимчасом як інші повільно формуються. Варто зазначити, що за дослідником (Kovalov, 2000), інтенсивність формування не тотожна господарській скоростиглості, а скоріше пов'язана з фізіологічною зрілістю тварин і залежить від енергетичного запасу в організмі, що дозволяє об'єктивніше судити про зрілість тваринного організму.

Таблиця 1
Параметри інтенсивності росту гусей досліджених груп

Група птиці	Параметри інтенсивності росту					
	Δt	Ір	СП	ВП	Ін	Жива маса у 9-тижневому віці, г.
Рейнська біла порода	0,3408	46,2261	61,9800	1,2736	16,5851	3831,32
Велика сіра порода	0,3099	48,1350	63,0521	1,2774	15,2966	4082,05
Нащадки F_1	0,2694	47,5247	60,3279	1,2922	12,5773	4141,07
Нащадки F_2	0,2909	43,8111	56,5557	1,2724	12,9299	3626,13
Нащадки F_3	0,3010	46,8809	60,9921	1,2596	14,5750	3514,58
Диморфна популяція	0,3105	45,6489	59,8229	1,2690	14,6375	3690,00

Зауважено цікаву тенденцію збільшення даного критерію від нащадків F_1 до диморфних гусей. До того ж вищою інтенсивність росту була саме у чистопородних гусей порівняно з гібридними. Диморфні гуси за величиною показника Δt мали перевагу над всіма іншими дослідженими групами, крім рейнської породи.

Індекс рівномірності вказує на рівномірніше формування молодняку (Akimov, 2010; Paskevych et al., 2018). Найвищі значення цього індексу характерні для великих сірих гусей та гібридів першої генерації. Це свідчить про кращий поступовий рівномірний розвиток їх внутрішніх органів та систем порівняно з іншою птицею. Гуси створеної диморфної популяції за цим параметром мали перевагу лише над нащадками другого покоління.

Визначено високий корелятивний зв'язок між індексом рівномірності росту та живою масою гусей у 9 тижнів – r = 0,6518 (табл. 2). Це свідчить про те, що за використання даного параметру можна з досить високою ймовірністю прогнозувати живу масу молодняку.

У гусей вихідних батьківських форм визначено високі значення середньодобових і відносних приростів, що узгоджувалося з їхньою високою живою масою у 9-тижневому віці. Спостерігається тенденція до підвищення живої маси птиці у 9 тижнів зі зростанням її відносних приростів, що підтверджується високою корелятивною залежністю (r = 0,8898).

Таблиця 2
Коефіцієнти кореляції між живою масою гусей та параметрами інтенсивності росту

Показники	Δt	Ір	СП	ВП	Ін
Жива маса гусей у 9-тижневому віці	–0,2185	0,6518	0,4712	0,8898	–0,0656
Δt	-	–0,0414	0,4576	–0,4652	0,9559
Ір		-	0,8694	0,3320	0,2480
СП			-	0,0630	0,6934
ВП				-	–0,4033

Зі зростанням величини середньодобових приростів живої маси гусей за перші три тижні раннього онтогенезу підвищиться і показник Δt, й особливо індекс рівномірності росту. Про це свідчать розраховані коефіцієнти кореляції між ними.

Високі значення приростів живої маси – як середньодобові, так і відносні у поєднанні з високим показником Ір сприяють формуванню високої живої маси у гусей великої сірої породи в ранньому віці. Це свідчить про їх помірний тип зростання, тобто отримання близьких показників щодо приросту у суміжні вікові періоди.

Найбільші значення індексу напруги росту виявлено у чистопородних гусей, що свідчить про більш напружений ріст молодняку. За ними слідували диморфні гуси, переважаючи за цим критерієм нащадків першого–третього поколінь.

Між індексом напруги росту та інтенсивністю формування визначено тісний зв'язок (r = 0,9559). Проте з величиною відносного приросту, навпаки, негативний – r = -0,4033. Це чітко простежується у гібридів F_1, де найвище значення відносного приросту (1,2922) асоціюється з найменшою напругою росту (12,5773).

Зі збільшенням величини індексу напруги росту можливе зростання величини середньодобового приросту (r = 0,6934).

В наших дослідженнях не фіксувалося чіткого переважання гібридів над чистопородною птицею за визначеними параметрами інтенсивності росту, що вказує на специфічні механізми формування цих процесів для кожної дослідженої групи гусей.

Висновки

Проведені дослідження показують, що використані параметри інтенсивності росту доцільно використовувати для оцінки закономірностей росту гусей. Вони дають можливість виявляти птицю з високою енергією росту в ранньому онтогенезі й широко використовувати її в подальшій селекційній роботі з популяцією на підвищення живої маси птахів.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним напрямом досліджень буде визначення параметрів інтенсивності росту протягом усього життя птиці.

References

Akimov, O. V. (2010). Intensyvnist` rostu chystoporidnogo i porodno-linijnogo molodnyaku svynej. Visny`k agrarnoyi nauky Prychornomorya, 1(2), 131–135 (in Ukranian).

Barkar, Ye. V., & Shevchenko, D. M. (2015). Parametry rostu ta vidtvoriuvalni yakosti svynei riznykh klasiv rozpodilu. Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria, 2(17), 68–71. URL: http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2015/2/304.pdf (in Ukranian).

Hunchak, A., Ratych, I., Gutyj, B., & Paskevych, H. (2016). Metabolic effects of iodine in poultry for its deficiency or excess in the diet. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 18(2), 70–76. doi: 10.15421/nvlvet6716.

Karatieieva, O. I. (2016). Matematychne modeliuvannia rostu koriv riznykh typiv formuvannia orhanizmu ta yikh nastupna mo-lochna produktyvnist. Naukovo-tekhnichnyi biuleten NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv APK, 4(1), 98–101. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ndbnndc_2016_4_1_21 (in Ukranian).

Khvostyk, V. P. (2015). Obgruntuvannia ta praktychna realizatsiia metodychnykh pidkhodiv do stvorennia novykh i udoskonalennia isnuiuchykh populiatsii silskohospodarskoi ptytsi: avtoref. dys. … dokt. s.-h. nauk: 06.02.01. s. Chubynske Kyivskoi oblasti, 40 (in Ukranian).

Kovalenko, V. P., & Bolelaja, S. Ju. (1996). Principy otbora mjasnoj pticy po naprjazhennosti rosta v rannem ontogeneze. Tezisy II Ukrainskoj konferencii po pticevodstvu, 62 (in Russian).

Kovalenko, V. P., & Krasnoshchok, V. H. (2001). Zviazok typolohichnykh osoblyvostei husei z yikh vidhodivelnymy ta miasnymy yakostiamy. Visnyk Sumskoho DAU, 5, 100–103 (in Ukranian).

Kovalenko, V. P., Bolelaja, S. Ju., & Borodaj, V. P. (1998). Prognozirovanie plemennoj cennosti pticy po intensivnosti processov rosta v rannem ontogeneze. Citologija i genetika, 32(3), 88–92 (in Russian).

Kovalenko, V. P., Nezhlukchenko, T. I., & Plotkin, S. Ya. (2008). Suchasni metody otsinky i prohnozuvannia zakonomirnostei onto-henezu tvaryn i ptytsi. Visnyk ahrarnoi nauky, 2, 40–47 (in Ukranian).

Kovalov, D. V. (2000). Udoskonalennia pryiomiv pidvyshchennia produktyvnosti yarok askaniiskoi tonkorunnoi porody: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. s.-h. nauk. Kherson, 17 (in Ukranian).

Masliuk, A. M., & Atanovska-Masliuk, O. Y. (2017). Osoblyvosti rostu molodniaku ovets askaniiskoi miaco-vovnovoi porody v period pidsysu. Vivcharstvo ta kozivnytstvo, 2, 90–100. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vivkoz_2017_2_11 (in Ukranian).

Medvid, S., Hunchak, A., Gutyj, B., & Ratych, I. (2017). Prospects of rational security chicken-broilers with mineral substances. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 19(79), 127–134. doi: 10.15421/nvlvet7925.

Mina, M. V., & Klevezal', G. A. (1976). Rost zhivotnyh. M.: Nauka (in Russian).

Ostapenko, V. I. (2009). Vyznachennia zakonomirnostei rostu ptytsi z vykorystanniam alometrychnykh funktsii. Tavriiskyi naukovyi visnyk, 64(2), 47–53 (in Ukranian).

Ostapyuk, A. Y., & Gutyj, B. V. (2020). Influence of milk thistle, methifene and sylimevit on the morphological parameters of laying hens in experimental chronic cadmium toxicosis. Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences, 3(1), 42–46. doi: 10.32718/ujvas3-1.08.

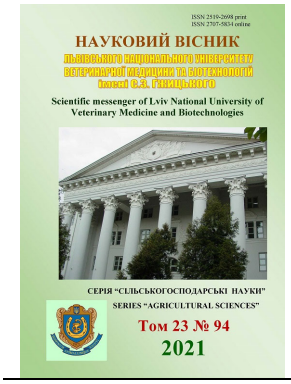
Paskevych, H., Hunchak, A., & Fialovych, L. (2018). Adaptive ability of the poultry and its importance in the selection of animals. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 20(84), 175–179. doi: 10.15421/nvlvet8432.

Patrieva, L. S. (2005). Otsinka zakonomirnostei rostu kachok v rannomu ontohenezi. Naukovyi visnyk Lvivskoi natsiona-lnoi akademii veterynarnoi medytsyny im. S. H. Hzhytskoho, 7(2), 214–217 (in Ukranian).

Sobolieva, S. V., Gutyj, B. V., & Sobolev, O. I. (2020). Changes in goslings' blood pattern under the influence of different doses additives of selenium in forages. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 22(92), 50–55. doi: 10.32718/nvlvet-a9209.

Svechin, Ju. K. (1985). Prognozirovanie produktivnosti zhivotnyh v rannem vozraste. Vestnik sel'skohozjajstvennoj nauki, 4, 103–105 (in Russian).

Zadorozhnyi, V. V. (2000). Porivnialna otsinka linii broilernykh krosiv za enerhiieiu rostu. Tavriiskyi naukovyi visnyk, 14, 79–81 (in Ukranian).



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9409
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 638.124:638.144:664.162.7

Injection of pidgovli bjolin family with glucose-fructose syrup on the effectiveness of growing bjolin uterus

V. M. Nedashkivskyi, B. D. Mishchenko

Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Article info

Received 05.02.2021
Received in revised form 04.03.2021
Accepted 05.03.2021

Bila Tserkva National Agrarian University, Soborna pl. 8/1, Bila Tserkva, 09117, Ukraine.
Tel: +38-097-153-30-53
E-mail: profkom1967@ukr.net

Nedashkivskyi, V. M., & Mishchenko, B. D. (2021). Injection of pidgovli bjolin family with glucose-fructose syrup on the effectiveness of growing bjolin uterus. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 46–49. doi: 10.32718/nvlvet-a9409

On the development and productivity of bjolin queens, they infuse the methods of vivennya, dew vivification, weather conditions, and the appearance of food - bee bread and honey, or a square file and nectar. On a practical basis, the preparation of the large family of creepers with food, additional supplies of small private substitutes, one of such substitutes is glucose-fructose syrup. The purpose of this work was to study the effect of carbohydrate supplementation with glucose-fructose syrup in foster families on the number and weight of reared queens in the context of supportive honey. In the statistic, it has been infused into the adolescent bjolin family with glucose-fructose syrup on the efficiency of the growth of bjolin queen bees. The pre-session was carried out at the base of the PP "Volodymyr" with. Shershny Tivrivsky district of the Vinnytsia region. In the past year, in the year of the bdzholin family, glucose-fructose syrup was revealed, which shortens the result of the reception of larvae per vykhovannya to preserve in the previous groups by 12.5 % more portions of the control group in bjolins. The water hour revealed a decrease in vibrating mothers by 10.5 %, depending on the control group, in which case the indicator of the increase in changes was made. In the results of the last few days, it was established that the introduction of glucose-fructose syrup to the last group of glucose-fructose syrup to the last group was increased, and the increase in the intensity of the growth of the bjolin queens became freely average, to a maximum of 20.3 % for the group. Thus, the obtained data indicate the effectiveness of the effect of glucose-fructose syrup during feeding in foster families on the number and weight of reared queens.

Key words: *bee family, queen bee, rearing larvae, glucose-fructose syrup.*

Вплив підгодівлі бджолиних сімей глюкозно-фруктозним сиропом на ефективність вирощування бджолиних маток

В. М. Недашківський, Б. Д. Міщенко

Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

На розвиток і продуктивність бджолиних маток впливають способи їх виведення, умови живлення, погодні умови та наявність кормів – перги і меду або квіткового пилку і нектару. На практиці з метою забезпечення бджолиних сімей-вихователькок кормом, додатково створюють його запаси різними частковими замінниками, одним з таких замінників є глюкозно-фруктозний сироп. Метою роботи було вивчення впливу поповнення вуглеводного корму глюкозно-фруктозним сиропом у сім'ях-вихователькках на кількість та масу вирощених маток в умовах підтримуючого медозбору. В статті досліджено вплив підгодівлі бджолиних сімей глюкозно-фруктозним сиропом на ефективність вирощування бджолиних маток. Дослідження проводили на базі пасіки ПП "Володимир" с. Шершні Тиврівського району Вінницької області. За використання в годівлі бджолиних сімей-вихователькок глюкозно-фруктозного сиропу виявлено, що кращий результат прийому личинок на виховання спостерігається у дослідній групі на 12,5 % більше порівняно з бджолиними сім'ями-вихователькками контрольної групи. Водночас виявлено зниження вибракуваних маточників на 10,5 % порівняно з контрольною групою, в якої цей показник був підвищений. У результаті проведених досліджень

було встановлено, що введення бджолиним сім'ям глюкозно-фруктозного сиропу дослідній групі викликало підвищення інтенсивності вирощення бджолиних маток і становило в середньому по групі 14,2, що на 20,3 % більше порівняно з контрольною групою. Отже, отримані дані свідчать про ефективність впливу глюкозно-фруктозного сиропу при підгодівлі у сім'ях-вихователькax на кількість та масу вирощених маток.

Ключові слова: *бджолина сім'я, бджолині матки, личинки на вихованні, глюкозо-фруктозний сироп.*

Вступ

Успіх галузі бджільництва певною мірою залежить від створення умов інтенсивного розвитку бджолиних сімей, серед яких бджолині матки, їхня продуктивність займають одне з вирішальних місць (Tautz et al., 2003; Kasianov, 2003; Zlonkevych, 2004; Kovalskyi et al., 2018).

Продуктивність бджолиних маток залежить від цілої низки факторів, серед яких – і їхня маса. Відомо, що бджолині матки, які характеризуються більшою масою, мають вищу продуктивність (кількість відкладених яєць за добу) порівняно з матками нижчої маси (Hrechka, 2007; Askew et al., 2010).

На даний період відомо декілька способів вирощення бджолиних маток, зокрема штучний та природний. Штучний спосіб здійснюється за участі пасічника шляхом осиротіння бджолиних сімей-вихователькок. Природний метод вирощування бджолиних маток застосовується при тихій заміні їх та при роїнні бджолиних сімей (Hrechka, 2005; Ahafonov, 2007; Eban-Rothschild et al., 2012).

Одним з недоліків природного вирощування бджолиних маток є низька їхня маса, що буває інколи через відсутність в природі медозбору або під час підтримуючого медозбору, коли в їхнє гніздо надходить незначна кількість корму. Подібна картина може спостерігатися і за штучного вирощення бджолиних маток. Зокрема, згідно з календарним плануванням вирощування бджолиних маток не завжди в природі можуть бути умови достатнього медозбору (Repka, 2010; Saranchuk & Rivis, 2010; Malykhyn, 2013; Kovalchuk et al., 2019; Piven et al., 2020; Saranchuk et al., 2021).

З метою поповнення кормових запасів сім'ї-вихователькі під час перебування організму матки у стадії личинки активно годують її маточним молочком, яке бджоли продукують з нектару і квіткового пилку. За даний період, який триває до 6 діб, маса личинки матки збільшується у 2926 разів. Тому важливо забезпечити в даний період сім'ї-вихователькі повноцінною годівлею (Lebedev et al., 2000; Hrechka, 2004; Kovalska, 2008; Vishchur et al., 2019).

На практиці з метою забезпечення бджолиних сімей-вихователькок кормом додатково створюють його запаси різними частковими замінниками (Taranov, 1961; Lokutova, 2003; Poharskaia, 2010).

Метою даної роботи було вивчення впливу поповнення вуглеводного корму глюкозно-фруктозним сиропом у сім'ях-вихователькax на кількість та масу вирощених маток в умовах підтримуючого медозбору.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили в умовах пасіки ПП "Володимир" с. Шершні Тиврівського району Вінницької області. Пасіка нараховує 47 бджолиних сімей української породи, утримується у вуликах-лежаках. Формування бджолиних сімей-вихователькок проводили за принципом груп аналогів.

Вирощування бджолиних маток проводили за загальновідомою схемою, описаною В. П. Поліщуком (Polishchuk & Lokutova, 2002).

Сім'ям-вихователькам давали на виховання однакову кількість личинок та забезпечували їх вуглеводним кормом по 8,5 кг (медом) на сім'ю та білковим (пергою) по 2,5 кг.

Різниця була лише у надходженні вуглеводного корму в гнізда під час вирощування маточних личинок. У гнізда контрольних сімей-вихователькок бджоли заносили переважно квітковий пилок, тимчасом як дослідним додатково згодовували протягом шести діб глюкозно-фруктозний сироп з розрахунку 300 грам на добу.

Результати досліджень опрацьовували стандартними методами варіаційної статистики з використанням алгоритмів Plokhynskyi (1969). При математичному опрацюванні результатів досліджень використовували ПОМ і застосовували комп'ютерні програми статистичної обробки Microsoft Excel. Різницю між групами оцінювали за критерієм Стьюдента і вважали вірогідною при значеннях: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$, *** – $P < 0,001$.

Результати та їх обговорення

Підгодівля медоносних бджіл з додаванням глюкозно-фруктозного сиропу зумовлювала коригуючий вплив на кількість та масу вирощених маток в умовах підтримуючого медозбору.

Дані таблиці 1 свідчать про те, що із 30 поставлених личинок на виховання за час проведення досліду кращий результат прийому личинок на виховання спостерігається у дослідній групі і становить 90 шт., що на 12,5 % більше порівняно з бджолиними сім'ями-виховательками контрольної групи 80 шт. Водночас виявлено зниження вибракуваних маточників на 10,5 % порівняно з контрольною групою, в якої цей показник був підвищений.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що введення бджолиним сім'ям глюкозно-фруктозного сиропу дослідній групі викликало підвищення інтенсивності вирощення бджолиних маток і становило в середньому по групі 14,2, що на 20,3 % більше порівняно з контрольною групою .

Аналізуючи результати досліджень таблиці 2, варто зазначити, що у бджолиних сім'ях-вихователькax дослідної групи, яким додавали глюкозно-фруктозний сироп, спостерігалося зростання маси бджолиних маток в середньому по групі на 6,2 % порівняно з контрольною групою.

Таблиця 1

Вплив глюкозно-фруктозного сиропу на кількість вирощених у сім'ях- виховательках маток, $XX \pm S$, $n = 5$

Групи бджолиних сімей-вихователькок	Номер сімей-вихователькок	Поставлено личинок на виховання, шт.	Прийнято личинок на виховання, шт.	Вибракувано маточн.	Вирощено бджолиних маток, шт.
Контрольна	17	30	17	4	13
	21	30	18	5	13
	43	30	14	2	12
	15	30	13	4	9
	7	30	18	6	12
Дослідна	31	30	19	4	15
	2	30	16	3	13
	28	30	20	6	14
	29	30	18	3	15
	40	30	17	3	14

Таблиця 2

Маса бджолиних маток, г, $XX \pm S$, $n = 5$

Групи бджолиних сімей-вихователькок	Номер сімей-вихователькок	Маса бджолиних маток в середньому	
		По сім'ях	По групі
Контрольна	17	237	233,2 ± 2,54
	21	240	
	43	228	
	15	231	
	7	230	
Дослідна	31	252	247,8 ± 2,46
	2	240	
	28	252	
	29	248	
	40	247	

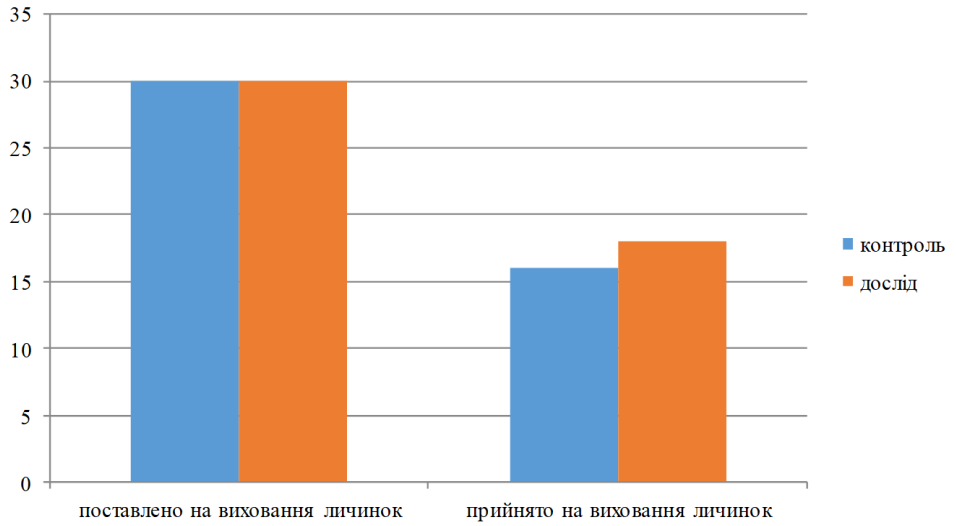


Рис. 1. Вплив підгодівлі сімей-вихователькок глюкозно-фруктозним сиропом на виховання личинок

Аналізуючи показники, наведені на рис. 1, варто зазначити, що за підгодівлі сімей-вихователькок глюкозно-фруктозним сиропом у дослідній групі кількість прийнятих на виховання личинок більша на 12,5 % порівняно з контролем.

Отже, отримані дані свідчать про ефективність впливу глюкозно-фруктозного сиропу при підгодівлі у сім'ях-вихователькках на кількість та масу вирощених маток.

Висновки

Застосування глюкозно-фруктозного сиропу в підгодівлі медоносних бджіл дослідної групи сприяло підвищенню вирощених бджолиних маток на 20,3 % та спостерігається зростання маси бджолиних маток в середньому по групі на 6,2 % порівняно з контрольною групою.

References

Ahafonov, A. V. (2007). Sovershenstvovanie tekhnolohii proizvodstva i pererabotki matochnoho molochka: dissertatsiya kandidata biolohicheskikh nauk: 06.02.04. Rybnoye (in Russian).

Askew, G. N., Tregear, R. T., & Ellington, Ch. P. (2010). The scaling of myofibrillar actomyosin ATPase activity in apid bee flight muscle in relation to hovering flight energetics. The Journal of Experimental Biology, 213(7), 1195–1206. doi: 10.1242/jeb.034330.

Eban-Rothschild, A., Shemesh, Y., & Bloch, G. (2012). The Colony Environment, but Not Direct Contact with Conspecifics, Influences the Development of Circadian Rhythms in Honey Bees. J. Biol Rhythms, 27(3), 217–225. doi: 10.1177/0748730412440851.

Hrechka, H. (2007). Optymizatsiia kontsentratsii rechovyn u novii biolohichno aktyvnii dobavtsi dlia bdzhil. Ukrainskyi pasichnyk, 1, 16 (in Ukranian).

Hrechka, H. M. (2004). Diia homohenatu trutnevykh lychynok na medonosnykh bdzhil. Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii, 1, 29–31 (in Ukranian).

Hrechka, H. M. (2005). Obhruntuvannia tekhnolohii vyrobnytstva homohenatu trutnevykh lychynok. avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stup. kan. s.-h. nauk: spets. 06.02.04 "Tekhnolohiia vyrobnytstva produktsii tvarynnytstva". Kyiv (in Ukranian).

Kasianov, A. Y. (2003). Biolohija obohreva pchelinoho hnezda. Pchelovodstvo, 2, 16–18 (in Russian).

Kovalchuk, I., Dvylyuk, I., Lecyk, Y., Dvylyuk, I., & Gutyj, B. (2019). Physiological relationship between content of certain microelements in the tissues of different anatomic sections of the organism of honey bees exposed to citrates of argentum and cuprum. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 10(2), 177–181. doi: 10.15421/021926.

Kovalska, L. M. (2008). Vozmozhnosti ispolzovaniya pchelinoy obnozhky v apiterapii. Ekolohiya i innovatsii. Materialy VII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoy konferentsii. Vytebsk, 117–118 (in Russian).

Kovalskyi, Yu., Gucol, A., Gutyj, B., Sobolev, O., Kovalska, L., & Mironovych, A. (2018). Features of histolism and hystogenesis in the vital temperature range in the organism of honey bee (Apis mellifera L.) in the postembrional period. Ukrainian Journal of Ecology, 8(2), 301–307. doi: 10.15421/2018_342.

Lebedev, V. Y., Lebedeva, V. P., & Solovova, M. P. (2000). Optymalnye sroki osennei podkormki. Pchelovodstvo, 7, 14–17 (in Russian).

Lokutova, O. A. (2003). Osnovni resursy kvitkovoho pylku (bdzholynoho obnizhzhia) u Lisostepu. Visnyk ahrarnoi nauky, 10, 71–74 (in Ukranian).

Malykhyn, V. (2013). Homohenat. Osobennosti biolohcheskoy aktivnosti. Bdzholiarskyi kruh, 4(26), 49–50 (in Russian).

Piven, O. T., Khimych, M. S., Salata, V. Z., Gutyj, B. V., Naidich, O. V., Skrypka, H. A., Koreneva, Z. B., Dvylyuk, I. V., Gorobey, O. M., & Rud, V. O. (2020). Contamination of heavy metals and radionuclides in the honey with different production origin. Ukrainian Journal of Ecology, 10(2), 405–409. doi: 10.15421/2020_117.

Poharskaia, N. V. (2010). Razrabotka tekhnolohii polucheniya khitozan melaninovoho kompleksa iz podmora pchel i eho primeneniye dlya molodniaka s.-kh. zhivotnykh: avtoref. dys. na soiskaniye uchen. stepeni kan. biol. nauk: spets. 03.01.06 "Biotekhnolohiya. Saratov (in Russian).

Polishchuk, V. P., & Lokutova, O. A. (2002). Biolohichni osoblyvosti zhyvlennia bdzhil i zbyrannia kvitkovoho pylku v umovakh poliflornoho vziatku. Biolohiia tvaryn, 1, 1–8 (in Ukranian).

Repka, V. (2010). Zabezpechennia umov dlia dobroho vesnianoho rozvytku bdzholynykh simei. Ukrainskyi pasichnyk, 3, 11– 15 (in Ukranian).

Saranchuk, I. I., & Rivis, Y. F. (2010). Vmist vazhkykh metaliv u bdzholynomu obnizhzhi – pokaznyk tekhnohennoho zabrudnennia terytorii. Ukrainskyi pasichnyk, 3, 39–40 (in Ukranian).

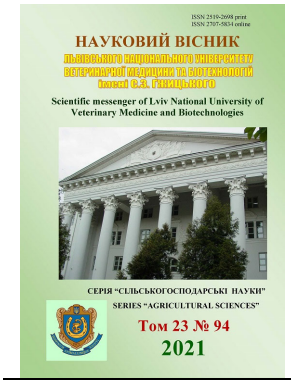
Saranchuk, I. I., Vishchur, V. Ya., Gutyj, B. V., & Klim, O. Ya. (2021). Effect of various amounts of sunflower oil in feed additives on breast tissues' functional condition, reproductivity, and productivity of honey bees. Ukrainian Journal of Ecology, 11(1), 344–349. doi: 10.15421/2021_51.

Taranov, H. F. (1961). Biolohija pchelinoy semi. M.: Hos. Izd-vo selkhoz. literatury (in Russian).

Tautz, J., Maier, S., Groh, C., Rössler, W., & Brockmann, A. (2003). Behavioral performance in adult honey bees is influenced by the temperature experienced during their pupal development. PNAS, 100(12), 7343–7347. doi: 10.1073/pnas.1232346100.

Vishchur, V. Y., Gutyj, B. V., Nischemenko, N. P., Kushnir, I. M., Salata, V. Z., Tarasenko, L. O., Khimych, M. S., Kushnir, V. I., Kalyn, B. M., Magrelo, N. V., Boiko, P. K., Kolotnytskyy, V. A., Velesyk, T., Pundyak, T. O., & Gubash, O. P. (2019). Effect of industry on the content of fatty acids in the tissues of the honey-bee head. Ukrainian Journal of Ecology, 9(3), 174–179. URL: https://www.ujecology.com/abstract/effect-of-industry-on-the-content-of-fatty-acids-in-the-tissues-of-the-honeybee-head-44509.html.

Zlonkevych, Ya. (2004). Zymivlia: analiz ta rekomendatsii. Ukrainskyi pasichnyk, 1, 20 (in Ukranian).



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9410
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 591.1

Microelement (Mn, Zn, Cu, Fe, Co, I) levels in quails and their eggs according to their forms and dosage in poultry diet

A. V. Hunchak, S. M. Medvid, O. M. Stefanyshyn, Ya. M. Sirko, S. I. Koretchuk

Institute of Animal Biology NAAS, Lviv, Ukraine

Article info

Received 08.02.2021
Received in revised form 10.03.2021
Accepted 11.03.2021

Institute of Animal Biology NAAS, V. Stus Str., 38, Lviv, 79034, Ukraine.
Tel: +38-098-266-52-53
E-mail: a_gunchak@ukr.net

Hunchak, A. V., Medvid, S. M., Stefanyshyn, O. M., Sirko, Ya. M., & Koretchuk, S. I. (2021). Microelement (Mn, Zn, Cu, Fe, Co, I) levels in quails and their eggs according to their forms and dosage in poultry diet. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 50–55. doi: 10.32718/nvlvet-a9410

The paper presents a fragment of a systemic study on the efficiency of replacing inorganic salts of microelements in guaranteed mineral premixes used in quail feed with a complex supplement of said elements in nanocitrate form produced by Nanomaterials and Nanotechnologies LLC (Kyiv). The study is, in particular, focused on the levels of microelements (Mn, Zn, Cu, Fe, Co, I) in quails and their egg yolks depending on the form and concentration of those microelements in the poultry diet. The tests have been conducted on 14-day old Pharaoh quails divided into three groups. Raising conditions – cages. Test duration – 2 months. Quails of all groups were fed complete feed with a balanced content of nutrients and biologically active compounds. Control group birds were given mineral premix containing inorganic salts of (g/t of feed): Mn – 50, Zn – 50, Cu – 2.5, Fe –10, Co –1 and I – 0.7. Test group quails were fed a mineral complex of aqua citrates of the same elements with a concentration of (calculated for each element) 1/10 (D_1) and 1/20 (D_2) or 10 and 5 % of their content in a standard mineral premix (SP). It is established that the form and dosage of microelements introduced into the diet affect their levels in quails and their egg yolks. Nanocitrates of bioelements have a relatively high cumulative potential in poultry compared with the control group (an inorganic form of microelements). The best results are achieved with citrate elements being fed in a concentration of 10% of their regular content in a standard mineral premix. It is proven that the use of optimal concentration of aqua citrates of microelements in poultry diet promotes increased levels of manganese, iron, zinc, copper and cobalt ($P < 0.05–0.001$) in the liver and hip muscles as well as iron and copper levels ($P < 0.01–0.001$) in breast muscles of quails; increased body weight by 15.7 % during the testing period; an enhanced biological value of the eggs (increased calcium ($P < 0.05$), iodine ($P < 0.05$), zinc ($P < 0.01$) levels) compared to analogs in the control group.

Key words: *quails, bioelements, nanocitrate.*

Рівень накопичення у тілі перепілок та жовтках яєць мікроелементів (Mn, Zn, Cu, Fe, Co, I) залежно від їх форми та кількості у раціоні

А. В. Гунчак, С. М. Медвідь, О. М. Стефанишин, Я. М. Сірко, С. І. Коретчук

Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

У статті наведено фрагмент системних досліджень ефективності заміни мікроелементів у формі неорганічних солей гарантованих мінеральних премікси у складі раціонів перепілок комплексною добавкою цих біоелементів у формі цитратів нанотехнологічного походження, виготовлених на основі нанотехнологій у ТОВ "Наноматеріали і нанотехнології" (м. Київ). Зокрема – визначення рівня накопичення в тілі перепілок та жовтках яєць мікроелементів (Mn, Zn, Cu, Fe, Co, I) залежно від їхньої форми та кількості у раціоні. Дослідження проведені на перепілках породи "Фараон", сформованих у три групи. Утримання птиці – клітковe. Тривалість досліду – два місяці. Перепілкам усіх груп згодовували повнораціонні комбікорми, збалансовані за поживними й біологічно активними речовинами. Птиця контрольної групи одержувала мінеральний премікс, який містив (г/т корму): Mn – 50, Zn – 50, Cu – 2,5, Fe –10, Co – 1 та I – 0,7 – у формі неорганічних солей. Перепілкам дослідних груп випоювали мінеральний комплекс

з аквацитратів цих же біоелементів в кількості, що становила (в перерахунку на кожний елемент) 1/10 ($Д_1$) та 1/20 ($Д_2$), або 10 та 5 % від їхнього вмісту в стандартному мінеральному премісі (СП). З'ясовано, що форма та кількість уведення мікроелементів до раціонів впливає на рівень їх накопичення у тілі перепілок та жовтках яєць. Показано, що біоелементи з їхніх цитратів нанотехнологічного походження володіють відносно високою кумуляційною здатністю в організмі птиці порівняно з контролем (неорганічна форма мікроелементів). Оптимальний результат досягається за випоювання комплексу цитратованих біоелементів у кількості, що становить 10 % від їх вмісту в стандартному мінеральному премікси. Встановлено, що застосування оптимальної кількості аквацитратів мікроелементів у годівлі птиці сприяє: збільшенню концентрації Мангану, Феруму, Цинку, Купруму і Кобальту ($P < 0,05–0,001$) у печінці та стегнових м'язах, а також Феруму і Купруму ($P < 0,01–0,001$) у грудних м'язах перепілок; зростанню приростів маси тіла за період досліду на 15,7 %; поліпшенню біологічної цінності яєць (у жовтках підвищується вміст Кальцію ($P < 0,05$), Йоду ($P < 0,05$), Цинку ($P < 0,01$) порівняно з аналогами контрольної групи.

Ключові слова: *перепілки, біоелементи, цитрат нанотехнологічного походження.*

Вступ

У технологічних схемах вирощування та утримання сільськогосподарської птиці значну роль відіграє оптимізація годівлі, зокрема – балансування раціонів за есенціальними біоелементами. Численними дослідженнями вітчизняних та зарубіжних вчених з'ясована роль макро- і мікроелементів в організмі птиці (Medvid et al., 2017). Однак важливим є розуміння того, що додаткове введення до раціонів необхідних біоелементів має бути обґрунтованим не тільки з урахуванням їх кількості, фактичного вмісту в кормах, а й їхньої форми (Soboliev, 2017).

Традиційно прийнято компенсувати дефіцит біоелементів в раціонах шляхом їх уведення до складу премісів в неорганічній формі (сульфати, карбонати, хлориди тощо) (Ibatullin et al., 2015). Однак останні порівняно важко засвоюються, а збільшення дози для досягнення оптимального рівня асиміляції в організмі птиці може призводити до виникнення токсикозів в організмі, а також до збільшення викидів у довкілля (Trakhtenberh et al., 2013). Адже серед усіх хімічних забруднень мікроелементи розглядаються як такі, що мають особливе екологічне значення, оскільки зазвичай їх засвоюваність у тваринному організмі є невисокою (20–30 %) (Wood et al., 2012). У зв'язку з цим важливим є пошук можливості включення до раціонів птиці біогенних елементів у легкозасвоюваній формі (Medvid et al., 2017).

В останні роки широко вивчається можливість мікроелементного забезпечення птиці за рахунок нанодисперсних форм (Brandão et al., 2013), що є надзвичайно перспективним, насамперед за умови створення нових кормів. За повідомленням окремих науковців, використання таких кормів забезпечує поліпшення у тварин обмінних процесів, сприяє зростанню продуктивних якостей, прискорює темпи росту і підвищує стійкість організму до стресів та інфекції (Brandão et al., 2013; Das et al., 2014). Однак окремі механізми впливу нанокомпозицій біоелементів на обмінні процеси, продуктивність птиці і, як наслідок, якість птахівничої продукції залишаються невивченими та потребують додаткових експериментальних досліджень (Scott, 2005; Das et al., 2014).

У контексті комплексних системних досліджень, метою яких було з'ясування впливу різної кількості мінеральної суміші з Мангану, Феруму, Цинку, Купруму, Кобальту і Йоду (у формі цитратів нанотехнологічного походження) в раціонах перепілок на метаболічні процеси, резистентність і продуктивність, актуальним є визначення рівня кумуляції цих біоелементів у тілі птиці.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведено на перепілках породи "Фараон", сформованих у три групи (по 16 голів у кожній), починаючи з 14-добового віку. Утримання їх було клітковим, відповідно до технологічних вимог для птиці певного виду, віку та фізіологічного стану. Перепілки всіх груп одержували повнораціонні комбікорми, збалансовані за поживними й біологічно активними речовинами. Птиці контрольної групи додавали до корму мінеральний премікс, який містив (г/т корму): Mn – 50, Zn – 50, Cu – 2,5, Fe –10, Co – 1 та I – 0,7 – у формі неорганічних солей. Перепілкам дослідних груп випоювали мінеральний комплекс з аквацитратів цих же мікроелементів, виготовлених із використанням нанотехнологій у ТОВ "Наноматеріали і нанотехнології" (м. Київ). Кількість елементів становила 1/10 ($Д_1$) та 1/20 ($Д_2$) від їхнього вмісту в стандартному мінеральному премікси (СП).

Результати та їх обговорення

З метою встановлення впливу добавок мікроелементів різних форм і доз на інтенсивність їх накопичення в тілі перепілок ми провели визначення вмісту Мангану, Цинку, Купруму, Феруму та Кобальту в грудному і стегновому м'язах, печінці та жовтках яєць.

Встановлено (рис. 1), що форма і кількість біоелементів впливала на рівень накопичення Mn в тілі перепілок.

Зокрема, за випоювання біоелементів у формі цитрату в кількості, що становить 10 % від їхнього вмісту в неорганічному премікси ($Д_1$), порівняно з показниками у птиці контрольної групи, концентрація Mn була вищою на 24,1 % ($P < 0,01$) у стегновому м'язі, а також на 13,9 % ($P < 0,05$) у печінці. Випоювання біоелементів у формі цитрату в кількості, що становить 5 % від їхнього вмісту в СП спричиняло зниження вмісту Mn у стегновому м'язі втричі ($P < 0,001$). Форма і кількість введених до раціонів перепілок мікроелементів не призводила до зміни концентрації Мангану в грудному м'язі. Водночас у межах кожної з груп птиці зберігається тенденція щодо вищого рівня вмісту Mn в печінці порівняно з його рівнем у м'язах. Така закономірність є характерною для птиці, як і для інших тварин. Адже елемент після всмоктування в

дванадцятипалій кишці швидко виводиться з крові і переходить в печінку, що є основним його депо в організмі, а також в кістки та волос (пір'я).

Манган бере активну участь у метаболічних процесах в організмі птиці шляхом активації лужної фосфатази і синтезу мукополісахаридів в матриці кісток і хряща, впливає на формування яйця та міцність шкаралупи (Yonov et al., 2000). Встановлене нами підвищення концентрації Mn в печінці перепелів за випоювання їм цитратів мікроелементів нанотехнологічного походження в кількості, що становить 1/10 від їх вмісту в СП, також може бути передумовою підвищення міцності шкаралупи яєць цієї дослідної групи, порівняно з контролем.

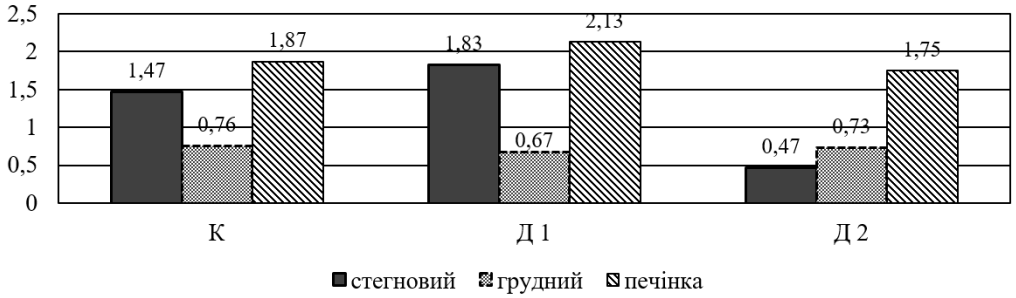


Рис. 1. Вміст Mn в тканинах перепелів, мг/кг

Вважається, що птиця не має депо Цинку в організмі і тому дефіцит елемента швидко проявляється у відставанні її в рості, ламкості оперення та порушення його пігментації, захворюванні кінцівок, розвитку дерматитів і затримці статевого дозрівання. Надходження елемента в організм птиці, особливо в період продуктивності, має бути постійним. Рівень його засвоєння птицею становить 7–15 % від поступленого з кормом. Разом з цим, птиця володіє високою толерантністю до надлишку Цинку в раціоні порівняно з іншими сільськогосподарськими тваринами (телятами і поросятами) (Scott, 2005).

Результати наших досліджень свідчать про відносно високу кумуляційну здатність Zn із цитрату нанотехнологічного походження порівняно з контролем. Це стосується обидвох досліджуваних доз аквацитратів (рис. 2). Зокрема, якщо у птиці контрольної групи концентрація Zn була приблизно на одному рівні у м'язах та печінці, то випоювання мінерального комплексу призводило до підвищення рівня накопичення елемента в цих тканинах. Так, у перепілок першої дослідної групи, порівняно з контролем, вміст елемента в стегновому та грудному м'язах зростав, майже, вдвічі ($P < 0,01$), а в печінці – майже, втричі (у 2,7 раза, $P < 0,001$). У печінці птиці другої дослідної групи вміст Zn також переважав показники аналогів контрольної групи у 2,5 раза ($P < 0,01$), тимчасом як у стегновому та грудному м'язах був приблизно на рівні контролю.

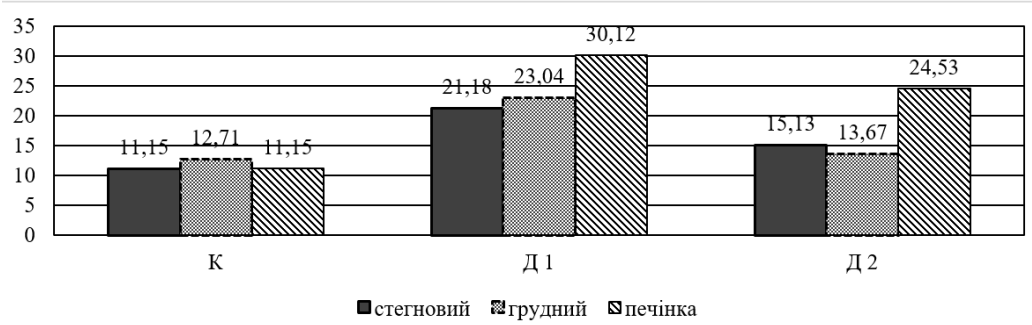


Рис. 2. Вміст Zn в тканинах перепелів, мг/кг

Аналіз одержаних результатів визначення вмісту Феруму в тканинах перепілок переконливо свідчить про підвищення інтенсивності накопичення біоелемента в печінці (рис. 3) за введення до раціонів птиці комплексу цитратів мікроелементів нанотехнологічного походження. При цьому за рівнем кумуляції Fe в печінці, ефективною виявилась кількість, що становить 10 і 5 % від вмісту елемента в СП. Зокрема, у печінці перепілок першої дослідної групи концентрація біоелемента зростала в 1,7 раза ($P < 0,001$), а другої – в 1,5 раза ($P < 0,01$) порівняно з аналогами контрольної групи.

Подібні, але менш виражені зміни виявлені й у тканинах стегнового м'яза, а саме: у перепілок дослідних груп концентрація Fe зростала майже втричі ($P < 0,001$) порівняно контролем. Поряд з цим вміст заліза в грудному м'язі птиці дослідних груп, навпаки, знижувався відповідно на 15,4 ($P < 0,05$) та 37,3 % ($P < 0,01$) порівняно з показниками у перепілок, які отримували з кормом мікроелементи у формі неорганічних солей.

Варто зазначити, що рівень Феруму в тканині є високим, але не токсичним. Адже за його надлишку в організмі він може відкладатись у вигляді токсичної колоїдної форми оксиду Fe – гемосидерину, в резуль-

тати чого знижується поїдання корму та прирости маси тіла (Kelleher & Lonnerdal, 2006). Нами ж встановлено, що прирости маси тіла (за період досліду) були більшими у птиці дослідних груп на 15,5 та 16,0 % відповідно порівняно з приростами у перепілок контрольної групи.

Щодо вмісту Кобальту в досліджуваних тканинах перепілок (рис. 4), то у грудному м'язі птиці групи $Д_1$ він залишався на рівні контролю, а в стегновому м'язі та печінці підвищувався на 1,2 та 1,3 % відповідно, порівняно з аналогами контрольної групи. У перепілок $Д_2$ групи (добавка елемента в кількості, що становить 5 % від рівня в СП) вміст Со був на рівні показників перепілок контрольної групи в усіх досліджуваних нами тканинах.

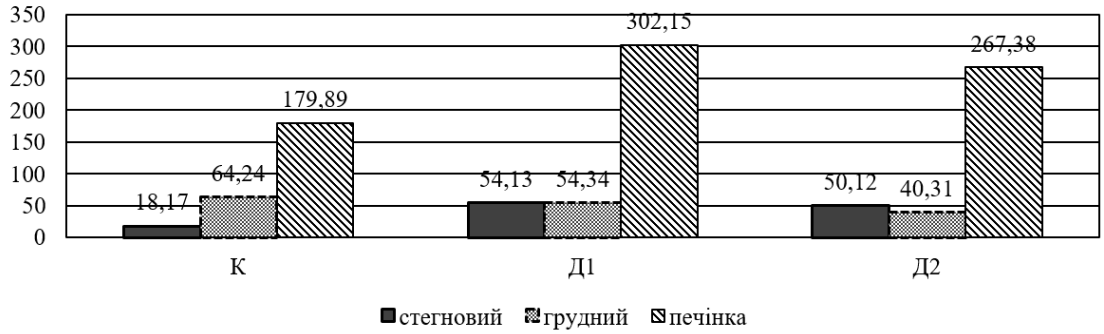


Рис. 3. Вміст Fe в тканинах перепелів, мг/кг

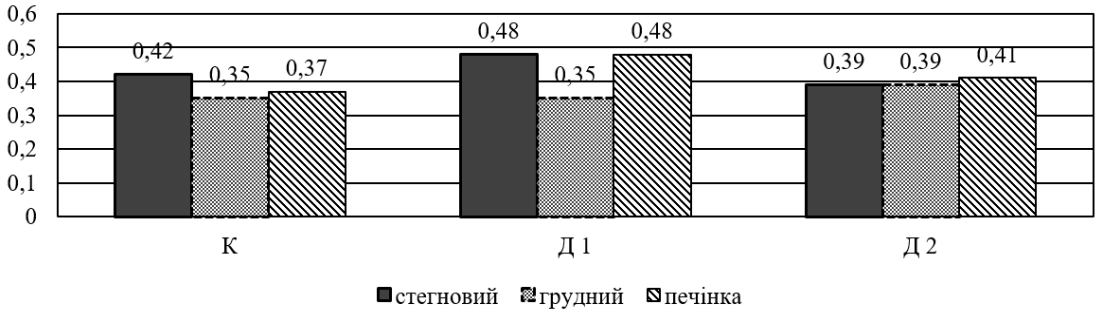


Рис. 4. Вміст Со в тканинах перепелів, мг/кг

До незамінних мікроелементів, необхідних для багатьох життєво важливих процесів в організмі, належить Купрум. Цей елемент транспортується в плазмі крові та виконує свою фізіологічну роль у складі значної кількості білків. Нестача Cu в організмі людини і тварин зумовлює пригнічення процесів синтезу гемоглобіну, еритропоезу, передачі нервових імпульсів, зменшення резистентності до захворювань та дії різноманітних стресових чинників (Antoniak et al., 2011).

Визначення вмісту Купруму в тканинах перепелів свідчить про те, що у птиці контрольної групи найвищий його рівень був у печінці (рис. 5).

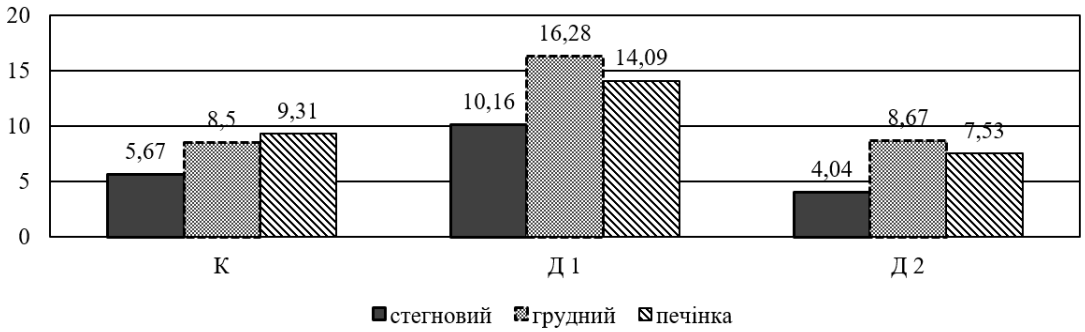


Рис. 5. Вміст Cu в тканинах перепелів, мг/кг

Заміна стандартного мінерального премікса з мікроелементів у неорганічній формі їх органічною формою призводила до перерозподілу металу в тілі птиці. При цьому за випоювання біоелементів у формі цитрату в кількості, що становить 10 та 5 % від їх вмісту в СП ($Д_1$ і $Д_2$ групи), максимальна концентрація Cu виявлена в грудному м'язі перепілок порівняно з його вмістом в інших тканинах.

Для динаміки вмісту Купруму в тканинах перепілок $Д_1$ групи було характерним те, що він переважав показники птиці контрольної групи у стегновому і грудному м'язах та печінці в 1,8; 1,9 та 1,6 раза

(P < 0,05–0,001) відповідно. У стегновому м'язі і печінці перепілок $Д_2$ групи концентрація *Cu* знижувалась на 28,7 та 19,1 % (P < 0,05) відповідно, а в грудному м'язі залишалась на рівні показників птиці контрольної групи.

Отже, аналіз отриманих результатів свідчить, що випоювання перепілкам суміші цитратів мікроелементів сприяє підвищенню рівня накопичення досліджуваних нами елементів в їх печінці, яка виступає як медіатор в транспорті та відкладанні майже всіх поживних речовин жовтка, зокрема мікроелементів (Vern et al., 2003). Тому цікавими є результати визначення вмісту Цинку, Феруму, Мангану, Купруму, Кобальту і Йоду в жовтках яєць (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст біоелементів у жовтках яєць (M ± m, n = 10)

Показники	Групи		
	контроль	$Д_1$ (1/10 від вмісту в СП)	$Д_2$ (1/20 від вмісту в СП)
Кальцій, мкг/кг	2345,67 ± 34,11	2488,22 ± 51,17*	2367,49 ± 48,36
Йод, мкг/100г	139,62 ± 6,14	183,15 ± 5,83*	105,44 ± 5,31**
Цинк, мкг/кг	48,74 ± 1,84	61,14 ± 2,93**	50,13 ± 1,29
Ферум, мкг/кг	165,33 ± 2,44	172,35 ± 3,81	158,21 ± 3,38
Манган, мкг/кг	1,18 ± 0,03	1,20 ± 0,07	1,19 ± 0,05
Купрум, мкг/кг	7,11 ± 0,98	8,14 ± 0,96	7,03 ± 0,73
Кобальт, мкг/кг	0,50 ± 0,03	0,49 ± 0,3	0,48 ± 0,04

Встановлено, що на тлі вірогідного підвищення вмісту Феруму, Цинку та Мангану в печінці перепілок, яким випоювали аквацитрат цих біоелементів у кількості, що відповідала 1/10 від їх вмісту в стандартному мінеральному премікси, – у жовтках знесених ними яєць вірогідно зростала лише кількість Йоду та Цинку, а також спостерігалась тенденція до підвищення рівня Феруму.

Така закономірність, очевидно, є наслідком того, що яйце формується в організмі птиці як статева клітина. У процесі фолікулогенезу відкладаються величезні, порівняно з самою яйцеклітиною, маси жовтка – запаси поживних речовин. А свіжознесене запліднене яйце являє собою ранній ембріон, сталий хімічний склад якого є запорукою успішного розвитку і вилуплення пташенят (Mueller et al., 2015).

Підвищення вмісту Цинку та Йоду в жовтках свідчить на користь поліпшення біологічної якості яєць. Адже Цинк як незамінний елемент бере участь в реалізації генетичної інформації та її перенесення від клітини до клітини (Scott, 2005). А Йод – є необхідним для нормального росту і розвитку ембріонів птиці. За нестачі Йоду в раціоні племінної птиці й, як наслідок, в яйці, в ембріонів збільшується щитоподібна залоза, яка містить велику кількість фолікулів з малим колоїдним матеріалом або без нього, що зумовлено компенсаторною гіпертрофією фолікулярних клітин, зменшенням кількості Йоду і співвідношення T_3/T_4 у залозі та зниженням вмісту T_4 у сироватці крові (Christensen et al., 1999).

Висновки

Форма та кількість уведення мікроелементів до раціонів впливає на рівень їх накопичення у тілі перепілок та жовтках яєць. Показано, що біоелементи з їхніх цитратів нанотехнологічного походження володіють відносно вищою кумуляційною здатністю в організмі птиці порівняно з контролем (неорганічна форма мікроелементів). Оптимальний результат досягається за випоювання комплексу цитратованих біоелементів у кількості, що становить 10 % від їх вмісту в стандартному мінеральному премікси.

Застосування оптимальної кількості аквацитратів мікроелементів у годівлі птиці сприяє: збільшенню концентрації Мангану, Феруму, Цинку, Купруму і Кобальту (P < 0,05–0,001) у печінці та стегнових м'язах, а також Феруму і Купруму (P < 0,01–0,001) у грудних м'язах перепілок; зростанню приростів маси тіла за період досліду на 15,7 %; поліпшенню біологічної цінності яєць (у жовтках підвищується вміст Кальцію (P < 0,05), Йоду (P < 0,05) та Цинку (P < 0,01) порівняно з аналогами контрольної групи.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому для з'ясування ефективності заміни в раціонах перепелів мікроелементів у формі неорганічних солей у складі гарантованих мінеральних премікси комплексною добавкою цих біоелементів у формі цитратів нанотехнологічного походження варто провести балансовий дослід. Це дасть можливість визначити рівень засвоєння мікроелементів і кількість виведення в довкілля.

References

Antoniak, H. L., Vazhnenko, O. V., & Panas, N. Ie. (2011). Biolohichna rol Kuprumu ta Kuprumvmisnykh bilkiv v orhanizmi liudyny i tvaryn. Naukovyi visnyk LNUVMB imeni S. Z. Gzhytskoho, 13(2), 322–332. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2011_13_2(1)_67 (in Ukrainian).

Brandão, H., Gern, J., Guimarães, A., & Langoni1, H. (2013). Nanotechnology and Antimicrobials in Veterinary Medicine. Formatex, 2, 543–556.

Christensen, V. L., Donaldson, W. E., Nestor, K. E., & McMurtry, J. P. (1999). Effects of genetics and maternal dietary iodide supplementation on glycogen content of organs within embryonic turkeys. Poult. Sci., 78(6), 890–898. doi: 10.1093/ps/78.6.890.

Das, A., Das, S., Swain, R., Sahoo, G., & Behura, N. (2014). Effects of organic minerals supplementation on growth, bioavailability and immunity in layer chicks. J. Pharmacol, 10(5), 237–247. doi: 10.3923/ijp.2014.237.247.

Ibatullin, I. I., Melnyk, Yu. F., Otchenashko, V. V., Sychov, M. Iu., Kryvenok, M. Ia., Chyhryn, A. I., Kondratiuk, V. M., Ilchuk, I. I., Umanets, D. P., Yatsenko, O. V., Balanchuk, I. M., Holubiev, M. I., Kononenko, V. K., Stoliuk, V. D., & Panasenko, Yu. O. (2015). Praktykum z hodivli silskohospodarskykh tvaryn: navchalnyi posibnyk. Kyiv (in Ukrainian).

Kelleher, S., & Lonnerdal, B. (2006). Zinc supplementation reduces iron absorption through age-dependent changes in small intestine iron transporter expression in suckling rat pups. J. Nutr., 136(5), 1185–1191. doi: 10.1093/jn/136.5.1185.

Medvid, S.M., Hunchak, A.V., Hutyi, B.V., & Ratych, I. B. (2017). Perspektyvy ratsionalnoho zabezpechennia kurchat-broileriv mineralnymy rechovynamy. Naukovyi visnyk LNUVMB imeni S. Z. Gzhytskoho, 19(79), 127–134. doi: 10.15421/nvlvet7925 (in Ukrainian).

Mueller, C., Burggren, W. H., & Tazawa H. (2015). The Physiology of the Avian Embryo [In book: Sturkie's Avian Physiology], 739–766.

Scott, N. R. (2005). Nanotechnology and animal health. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 24(1), 425–432. doi: 10.20506/rst.24.1.1579.

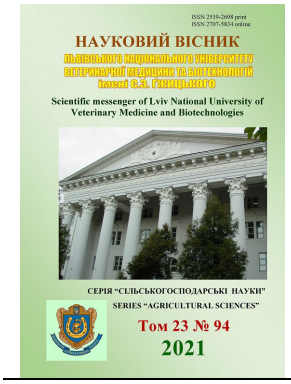
Soboliev, O. I. (2017). Mihratsiia selenu u bioheokhimichnomu lantsiuzi: grunt – voda – roslyna – produktsiia ptakhivnytstva – liudyna. Ukrainian Journal of Ecology, 7(2), 92–200. doi: 10.15421/2017_36 (in Ukrainian).

Trakhtenberh, I. M., Chekman, I. S., & Lynnyk, V. O. (2013). Vzaiemodiia mikroelementiv: biolohichnyi, medychnyi i sotsialnyi aspekty. Visn. NAN Ukrainy, 6, 11–20. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vnanu_2013_6_4 (in Ukrainian).

Vern, L. C., Ort, D. T., & Grimes, J. L. (2003). Physiological factors associated with weak neonatal poults (Meleagris gallopavo). Poult. Sci., 2(1), 7–14. doi: 10.3923/ijps.2003.7.14.

Wood, C. M., Farrel, A. P., Brauner, C. J. (2012). Homeostasis and toxicology of essential metals. Fish Physiol Academic Press: London. 31A.

Yonov, Y. A., Mykytiuk, D. N., & Kots, V. P. (2000). Raspredelenye tsynka v orhanyzme kur-nesushek v zavysymosty ot eho soderzhanyia v ratsyone. Ptytsevodstvo, 49, 68–75 (in Ukrainian).



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9411
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 631.153.7:637.56 (477.83)

Technology of growing young carp in fish farm Ltd “Mykolaivska RMS”

V. V. Senechyn, E. O. Yakimova

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

Article info

Received 10.02.2021
Received in revised form 10.03.2021
Accepted 11.03.2021

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine.
Tel.: +38-097-315-21-35
E-mail: senechin@ukr.net

Senechyn, V. V., & Yakimova, E. O. (2021). Technology of growing young carp in fish farm Ltd “Mykolaivska RMS”. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 56–60. doi: 10.32718/nvlvet-a9411

We have studied the possibility of increasing the production of young carp by applying a set of intensification measures and the introduction of innovative production methods, when growing it in artificial reservoirs. Works that has been carried out works provided with technology of cultivation of young fishes as one of the first stages of production of marketable products in aquaculture, secures the selection of qualitative and viable breeding material, providing it with appropriate environmental conditions for normal growth and development, search of optimum and balanced compound feeds which will supplement natural fodder base of ponds, and carrying out of complex measures concerning intensification of fish farming taking into account natural-climatic and geographical-zonal features of a separate economy. The main purpose of the work was to improve the technology of growing young fish in the carp farm of Ltd "Mykolaivska RMS" when using in the feeding of this year's granular feed. Generally accepted hydrochemical, hydrobiological and fish farming methods were used in order to achieve this goal. The technological features of growing carp fish planting material at low planting densities were studied in the ponds of the experimental fishery. The effect of land reclamation, fertilization of ponds to improve the natural feed base, feeding fish with granular feed with a well-balanced content of nutrients and biologically active substances, with constant control of temperature and hydrochemical regimes of ponds on morphometric parameters expediency of carrying out such measures in fisheries. Our research results indicate that the natural fodder basis of ponds of the experimental carp farm Ltd "Mykolaivska RMS" does not fully meet the regulatory conditions for growing young carp and carrying out the above set of intensification measures in combination with feeding young carp granular concentrated organic feed environmentally friendly and economically feasible.

Key words: *water ponds, carp youth: yearlings, annuals; granular feed, morphometric and fish indicators, productivity, intensification methods.*

Технологія вирощування молоді коропа в рибному господарстві ТзОВ “Миколаївська РМС”

В. В. Сенечин, Є. О. Якімова

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, м. Львів, Україна

Нами проведено вивчення можливості збільшення виробництва молоді коропа, шляхом застосування комплексу інтенсифікаційних заходів та впровадження інноваційних методів виробництва, при вирощуванні її у штучних водоймах. Проведення робіт, передбачених технологією вирощування молоді риб як одного з перших етапів з виробництва товарної продукції в аквакультурі, передбачає підбір якісного і життєздатного племінного матеріалу, забезпечення йому належних умов навколишнього середовища для нормального росту і розвитку, пошук оптимальних і збалансованих комбікормів, які будуть доповнювати природну кормову базу ставів, та проведення комплексних заходів щодо інтенсифікації рибництва з урахуванням природно-кліматичних та географічно-зональних особливостей окремо взятого господарства. Основною метою роботи було удосконалення технології вирощування молоді риб в короповому господарстві ТзОВ “Миколаївська РМС” при використанні в годівлі цьоголіток гранульованого комбі-

корму. Для досягнення поставленої мети застосовувались загальноприйняті гідрохімічні, гідробіологічні та рибницькі методики. У ставах дослідного рибного господарства вивчали технологічні особливості вирощування рибопосадкового матеріалу коропа при малих щільностях посадки. При цьому досліджували вплив застосування меліорації, удобрення ставів для поліпшення природної кормової бази, годівлю риб гранульованими комбікормами з добре збалансованим вмістом поживних та біологічно активних речовин, за постійного контролю температурного і гідрохімічного режимів ставів на морфометричні показники вирощуваної молоді коропа, рибопродуктивність досліджуваних ставів загалом та економічну доцільність проведення таких заходів у рибних господарствах. Одержані нами результати досліджень вказують на те, що природна кормова база ставів дослідного коропового господарства ТзОВ "Миколаївська РМС" не в повній мірі відповідає нормативним умовам вирощування молоді коропа і проведення вищенаведеного комплексу інтенсифікаційних заходів у поєднанні з годівлею молоді коропа гранульованим концентрованим комбікормом є біологічно обґрунтованим, екологічно допустимим та економічно доцільним.

Ключові слова: *вода ставів, молодь коропа: цьоголітки, однорічки; гранульований комбікорм, морфометричні та рибницькі показники, продуктивність, методи інтенсифікації.*

Вступ

Під впливом антропогенних факторів спостерігається значне скорочення рибних запасів світового океану, тому необхідно збільшити її вирощування у внутрішніх водоймах для забезпечування населення рибною продукцією високої якості (Kononenko et al., 2016).

Породи коропа володіють такими продуктивними якостями: швидким темпом росту та високою плодючістю, ефективним використанням штучних кормів, невибагливістю до умов вирощування, тому легко пристосовуються до змін кормової бази, гідрохімічного режиму та факторів середовища (Loboiko & Dumych, 2014).

Єдиним шляхом зростання ефективності та прибутковості ставових рибних господарств є впровадження заходів, які спрямовані на підвищення рибопродуктивності ставів та зниження собівартості риби на всіх технологічних етапах її вирощування насамперед за рахунок використання нових кормів та застосування комплексних інтенсифікаційних заходів (Senechyn, 2020).

Актуальність теми: визначальну роль при вирощуванні риб мають фактори довкілля, якість проведення селекційно-племінної роботи та годівля повноцінними кормами, збалансованими за поживними та біологічно активними речовинами. Важливе значення мають також комплексні методи інтенсифікації та дотримання технологічних особливостей вирощування тих чи інших видів і вікових груп гідробіонтів у аквакультурі.

Разом з роботами, що висвітлюють різні методи інтенсифікації та удосконалення технології вирощування риб, є мало регіональних досліджень про вплив окремих форм і методів інтенсифікації на ріст і розвиток молоді риб. Необхідність більш ґрунтовного дослідження з вищенаведених питань була передумовою для виконання цієї роботи.

Мета і завдання дослідження. Мета роботи полягає у вивченні, оцінці та удосконаленні технології культивування молоді ставових риб. Для досягнення цієї мети необхідно проаналізувати метод вирощування цьоголіток у господарстві, провести гідрохімічні та гідробіологічні дослідження в ставах; проаналізувати морфометричні та рибницькі показники коропових риб господарства ТзОВ "Миколаївська РМС" Стрийського району Львівської області.

Матеріал і методи досліджень

Робота виконана на базі коропового господарства ТзОВ "Миколаївська РМС" у 2020 році. Матеріалом для наших досліджень були личинки та цьоголітки коропа.

У дослідних ставах впродовж всього вегетаційного періоду один раз на день визначали температурний режим, гідрохімічні показники досліджували за загальноприйнятими методиками (Arsan et al., 2006).

Проби зоопланктону відбиралися два рази на місяць, шляхом фільтрування 30 літрів води через планктонну сітку. Відібрані проби фіксували чотиривідсотковим розчином формаліну. Контрольні облови риб проводилися кожні 10 днів, відбирали 30–40 екземплярів для визначення середньої маси та клінічного огляду стану риби (Metodyka zboru…, 1998).

З початком годівлі робили облік середньої ваги риби у ставах (таблиця 1).

Таблиця 1
Облік середньої ваги риб у ставах

Номер ставу	Площа, га	Кількість риби, шт.	Щільність посадки, шт./га	Дати наважок			
				15.07. – 25.07.	01.08. – 11.08	16.08. – 04.09.	11.09. – 21.09.
4	5,9	60000	10170	11,5–18,4 г	27,6–32,1 г	44–59,5 г	65–75 г
5	5,9	60000	10170	13–18 г	29,6–33,8 г	45,4–65 г	69–76 г

Після обловів ставів експериментальний матеріал коропа піддавався аналізу для визначення основних рибницьких показників, які проводилися за загальноприйнятими в рибництві методами (Pravdin, 1966).

Результати та їх обговорення

Гідрохімічні показники. На екологічний стан ставових господарств суттєво впливає якість води джерела водопостачання, а також комплекс інтенсифікаційних заходів, які застосовуються в рибництві (Khilchevskyi etal., 2019).

Основні гідрохімічні показники якості води наведені в таблиці 2.

Всі вказані речовини вступають в біологічний кругообіг. Вапно вносять для осадження і мінералізації органіки. Це сприяє розвитку мікроорганізмів, які прискорюють її мінералізацію (Osadchyi, 2017).

Таблиця 2

Основні гідрохімічні показники якості води ставів господарства

Показники	Став № 4 і став №5
pH (водневий показник)	5,2–7,0
Вільний аміак, NH_3	0,02–0,3
Розчинний кисень, мг/л	5,4–7,1
Залізо, мг/л	0,03–0,04
Нітрати, NO_3,мг N/л	0,7–1,4
Фосфати, PO_4, мг P/л	0,16–0,07
Окислюваність перманганатна, мг O/л	8,3–20,4
Ступінь мінералізації, мг/л	350,3–470,8

Кожен вегетаційний період характеризується своїми температурними особливостями, які мають значення при культивуванні молоді коропа. В таблиці 3 наведено середні температурні показники води дослідних ставів господарства у розрізі всіх місяців вегетаційного періоду 2020 року.

Кисневий режим характеризується високими показниками вмісту розчиненого у воді кисню на початку та в кінці вегетаційного сезону (6,7–11,3 мг/л) та значним його зниженням (2,5–3,1 мг/л) у червні та липні.

Середня за вегетаційний період концентрація кисню у воді була в межах 5,4–6,1 мг/л.

Сольовий склад води. Вода дослідних ставів належить до гідрокарбонатного класу. Мінералізація її середня, а сума іонів коливається у межах 365,4–454,7 мг/л і зростає з весни до осені, це пов'язано з випаровуванням водних мас. Вміст катіонів і аніонів – у межах нормованих величин.

Активна реакція середовища. Вміст амонійного азоту, нітритів, нітратів, мінерального фосфору та заліза не перевищує величини гранично допустимих концентрацій.

Природна кормова база господарства представлена в недостатній кількості. Всього було виявлено 16 таксонів організмів. Найбільшу кількість займали гіллястовусі ракоподібні, складаючи 55,0 %, коловертки становили 35,7 % від усіх видів. Частка веслоногих ракоподібних не перевищувала 17,5 % – була представлена видами родин Cyclopidae та Diaptomidae.

Таблиця 3

Температурний режим у ставах господарства

Місяці	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
Температура води у ставах, °С	9	13,5	18,8	19,3	20	16	9,2

Кількісний розвиток тваринного планктону впродовж літнього періоду в ставах був задовільний, характеризувався середніми показниками зоопланктону і коливалася в межах від 22,0 до 420,0 тис. екз./м^3, а біомаса – від 2,40 до 12,17 г/м^3.

Максимальні показники біомаси зоопланктону (до 5,24–11,17 г/ м^3) у ставах спостерігали в червні та липні за рахунок розвитку Moina rectirostris, Daphnia longispina, Scapholeberis mucronata. Найнижчі показники в усіх ставах виявили в серпні, коли біомаси були в межах 2,20–3,28 г/м^3.

Годівля молоді ставових риб. Основна увага при розробці раціонів для годівлі риб звертається на повноцінність кормових сумішей, тобто збалансованість за основними поживними елементами. Корм може бути виготовлений у вигляді тістоподібної маси, гранул або брикетів. У вітчизняному виробництві кормів гранульовані комбікорми виготовляють у пресованому вигляді, але на даний час використовують новітні технології щодо виготовлення кормів: мікронування та екструдування (Dvoretskiy et al., 2016).

Такі методи забезпечують глибоку переробку сировини, яка підвищує перетравність і засвоєння поживних речовин рибами. Вміст сирого протеїну в кормах риби варіює у межах від 23 до 45 %.

У господарстві для годівлі використовували голландський гранульований комбікорм Skretting. Переваги кормів Skretting: поживні речовини краще засвоюються, якість води не змінюється, їжа не розкладається, білок в кормах збалансований за амінокислотним складом (корм містить 35 % протеїну), містить правильний набір жирних кислот. Інгредієнти кормів Skretting: рибне борошно, соєвий шрот, пшениця, пшеничний глютен, кукурудзяний глютен, порошок гемоглобіну сухий, риб'ячий жир, пташиний жир, соєвий протеїновий концентрат, вітамінно-мінеральний премікс.

Застосування цих комбікормів біологічно і економічно ефективне при інтенсивному вирощуванні коропа. З метою отримання повноцінного посадкового матеріалу ці комбікорми варто застосовувати з моменту початку годування і до кінця серпня.

Початок годівлі цьоголіток і старших вікових груп визначається температурою води і станом природної кормової бази. Починати годівлю необхідно при температурі 15–18 °С. У перші дні кількість корму повинна бути не більше ніж 1 % маси риб, а вже після звикання риби до корму і підвищення температури води кількість корму слід довести до норми. Годівля проводилася у певний час. При цьому в риб швидко виробляється умовний рефлекс на час і місце прийому їжі, що прискорює поїдання корму і скорочує його втрати. Годівля молоді ставових риб здійснювалася 2 рази на день, денну норму корму ділили на менші порції (Burlaka & Melenivskyi, 2016).

В основний період, що характеризується високою температурою води і накопиченням значної кількості органічних речовин, годівля проводилася не раніше

ніж через 2–3 години після сходу сонця.

Морфометричні та рибницькі показники цьоголіток. У ставах рибу виловлювали за допомогою рибовловлювачів та у рибозбірній ямі перед донним водоспуском. Воду зі ставів спускали поступово, решітки регулярно очищали від сміття. Не очікуючи повного спуску води рибу виловлювали з рибозбірної канави підсаками. Морфометричні показники наведені у таблиці 4.

Таблиця 4
Морфометричні показники молоді коропа

Показники	Став №4	Став № 5
Маса, г.	75,0 ± 2,02	76,0 ± 2,01
Довжина, см.	16,0 ± 0,25	18,2 ± 0,39
Коефіцієнт вгодованості	1,83 ± 0,06	1,26 ± 0,08

Результати досліджень цьоголіток коропа свідчать, що показники маси, довжини, коефіцієнта вгодованості вищі у ставі № 4, де застосовувався комплекс інтенсифікаційних заходів порівняно з аналогічними показниками цьоголіток ставу № 5.

При дослідженні рибницьких показників було встановлено, що у два експериментальні стави площею 5,9 га посаджено на вирощування однакову кількість риб – по 60 тисяч екземплярів в кожен став (табл. 5).

Вирощування здійснювалося за дворічний цикл, тому посадка молоді риб становила 10 тисяч екземплярів на гектар. Виловлена кількість риб також в обох ставах господарства відрізняється: у ставі № 4 – 40000, а у ставі № 5 – 42000, що становить відповідно 66,7 % та 70 % від посаджених на вирощування.

Таблиця 5
Рибопродуктивність дослідних ставів рибного господарства

Показники	Став №4	Став №5
Площа ставів, га.	5,9	5,9
Посаджено на вирощування екземплярів	60000	60000
Виловлено		
екземплярів	40000	42000
відсоток виходу	66,7	70
Середня маса, г.	75	76
Загальна маса, кг.	3000	3192
Рибопродуктивність, кг/га.	508,5	541
Затрати корму, кг/кг.	1,47	1,47

Проте загальна маса виловлених риб у ставі № 5 більша, ніж у риб ставу № 4. У ставі № 5 загальна маса виловлених цьоголіток складає 3192 кілограми, а у ставі № 5 – 3000 кілограмів. Це зумовлено тим, що середня маса одного екземпляра цьоголіток ставу № 5 складала 76 грамів, а ставу № 4 – лише 75 грамів. Рибопродуктивність також була вищою у ставі № 5 – 541 кг/га, а у ставі № 4 вона становила лише 508,5 кг/га. Затрати корму на одиницю приросту були однаковими в обох ставах.

При цьому з двох дослідних ставів отримали 6192 кілограми готової продукції (табл. 6).

Таблиця 6
Вплив окремих факторів на рентабельність вирощування молоді в рибному господарстві “Миколаївський РМС”

Показники	Став № 4 і став №5
Рибопродуктивність, кг/га, (середня 4 і 5 ставів)	508 та 541
Загальна кількість отриманої продукції, кг	6192
Собівартість, грн./ц	3700
Повна собівартість реалізованої продукції, грн.	229104
Реалізаційна ціна, грн./ц	7500
Виручка від реалізації, грн.	464400
Чистий прибуток, грн.	235296
Рентабельність продукції, %	50,67

При собівартості центнера цьоголіток 3700 гривень загальна собівартість отриманої продукції становила 229104 гривні, чистий прибуток склав 235296 гривень, при цьому рентабельність виробництва цьоголіток становила 50,67 %.

Висновки

За результатами вирощування молоді коропових риб в піддослідному господарстві зроблено такі висновки:

1. Природна кормова база ставів не в повній мірі відповідає нормативним умовам вирощування молоді коропа і тому є потреба вносити органічні та мінеральні добрива з метою збільшення природного корму для риб.

2. При годівлі риби необхідно використовувати новітні технології щодо виготовлення комбікормів. Також варто застосовувати якісні корми, які позитивно впливають на стан та якість риби і мають значні переваги: поживні речовини краще засвоюються, якість води не змінюється, їжа не розкладається, білок в кормах збалансований за амінокислотним складом (корм містить 35 % протеїну), містить правильний набір жирних кислот.

3. Проведені в господарстві дослідження показали необхідність застосування комплексу інтенсифікаційних заходів (меліорації, удобрення ставів, підрощення личинки до мальків, раціональної годівлі, механізації виробничих процесів), що дасть можливість одержати більш високу рибопродуктивність ставів, підвищити рентабельність виробництва і як наслідок – збільшить прибуток господарства.

Перспективи подальших досліджень. Проводити пошук нових зразків кормів та компонентів для додаткового введення їх до складу корму, оптимізувати технологію виготовлення рибних комбікормів на вітчизняних комбікормових заводах, здійснювати пошук нових шляхів інтенсифікації задля поліпшення природної кормової бази ставів, щоб удосконалити і здешевити технологічний процес вирощування молоді та товарної риби, а також підвищити якість отримува-

ної продукції аквакультури у внутрішніх штучних водоймах.

References

Arsan, O. M., Davidov, O. A., & D'jachenko, T. M. (2006). Metody hidroekolohichnykh doslidzhen poverkhnevykh vod. K.: Logos (in Ukrainian).

Burlaka, V., & Melenivskyi, O. (2016). Dynamika zatrat kormu pry vyroshchuvanni tsoholitok koropa. Theoretical and Applied Veterinary Medicine, 4(1), 56–60. URL: https://bulletin-biosafety.com/index.php/journal/article/view/64 (in Ukrainian).

Dvoretskiy, A., Rozhkov, V., & Savenko, K. (2016). Vykorystannia kombikormiv riznoho skladu pry vyroshchuvanni tovarnoho koropa v polikulturi. Theoretical and Applied Veterinary Medicine, 4(1), 89–93. URL: https://bulletin-biosafety.com/index.php/journal/article/view/70 (in Ukrainian).

Khilchevskyi, V. K., Osadchyi, V. I., & Kurylo, S. M. (2019). Rehionalna hidrokhimiia Ukrainy. Kyiv: VPTs "Kyivskyi universytet" (in Ukrainian).

Kononenko, R. V., Shevchenko, P. H., Kondratiuk, V. M., & Kononenko, I. S. (2016). Intensyvni tekhnolohii v akvakulturi: navch. posib. K.: "Tsentr uchbovoi literatury" (in Ukrainian).

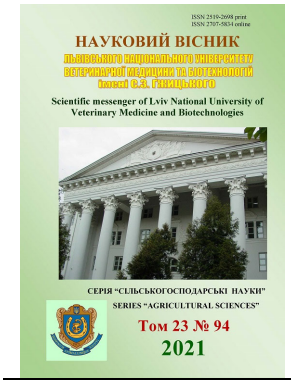
Loboiko, Yu. V., & Dumych, O. Ya. (2014). Pryrodna kormova baza vyroshchuvalnykh staviv. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Gzhytskoho, 16(2), 202–211. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2014_16_2(2)__36 (in Ukrainian).

Metodyka zboru i obrobky ikhtiolohichnykh ta hidrobiolohichnykh materialiv (1998). K.: IRG UAAN (in Russian).

Osadchyi, V. I. (2017). Resursy ta yakist poverkhnevykh vod Ukrainy v umovakh antropohennoho navantazhennia ta kli-matychnykh zmin (za materialamy naukovoi dopovidi na zasidanni Prezydii NAN Ukrainy 31 travnia 2017 r.). Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy, 8, 9–46. doi: 10.15407/visn2017.08.029 (in Ukrainian).

Pravdin, I. F. (1966). Rukovodstvo po izucheniju ryb. M.: Pishhevaja promishlennost' (in Russian).

Senechyn, V. (2020). Tekhnolohiia vyroshchuvannia obiektiv akvakultury v umovakh PP "Kunitskyi" Mlynivskoho raionu Rivnenskoi oblasti. Naukovyi visnyk LNU veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii. Seriia: Silskohospodarski nauky, 22(93), 50–54. doi: 10.32718/nvlvet-a9309 (in Ukrainian).



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9412
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 638.19:638.1:633.31

Prophylaxis of digestion disorders in honey bees

Y. Kovalskyi, V. Fedak, L. Kovalska, A. Druzhbiak, Y. Vovkun

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Article info

Received 10.02.2021
Received in revised form 11.03.2021
Accepted 12.03.2021

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine.
Tel.:+38-067-938-54-13
E-mail: prikarpatmed@ukr.net

Kovalskyi, Y., Fedak, V., Kovalska, L., Druzhbiak, A., & Vovkun, Y. (2021). Prophylaxis of digestion disorders in honey bees. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 61–64. doi: 10.32718/nvlvet-a9412

The stability of the intestinal immunity of the honey bee depends on the effects of various toxic substances. Especially when detecting some infectious diseases in apiaries, when using various antibiotics. The aim of the study was to study the effect of oxytetracycline on the morphological parameters of enterocytes of the midgut and the microbiological pool of the intestine. To do this, 10 days after the last treatment, for the next five days, 20 experimental bees were selected from each family, immobilized and the midgut dissected. The study of the folds of the midgut was performed on paraffin sections. The study was performed histopreparations, which were obtained at a distance of 5 mm from the beginning of the midgut. Sequentially arranged 10 folds were chosen for measurement. Morphometric parameters of enterocytes were obtained by measuring their height, width and area. It has been studied that three sprays of working solution of oxytetracycline at a dose of 900 mg, per family, with an interval of two days, adversely affects the morphological parameters of enterocytes of the midgut. On the segmental section, in the cranial direction, there is a decrease in the number of folds of the epithelium per unit area of the intestine. At the same time, the area of enterocytes is smaller by 14.9 % compared to the epithelial cells of control bees. For microbiological examination of the intestine was carried out sowing on nutrient media, followed by counting bacteria. It was investigated that the intestinal microorganisms of bees are represented by both gram-positive (Bacillus, Streptococcus, Staphylococcus) and gram-negative (Enterobacter, Escherichia, Mikrococus) bacteria, as well as fungi and yeasts. At the same time, enterobacteria (Enterobacter aerogenes and Escheriichia coli) and staphylococci (Staphylococcus varneri) are dominant in the microbiocenosis. In the intestines of bees, where the antibiotic got, no 100 % destruction of bacteria was detected, but changes were still observed. And they are associated with a decrease in their absolute number. The most negative effects were found for Bifidobacterium and Lactobacillus. In May, the maximum concentration of Lactobacillus plantarum was detected, which is normally 3.3 lg CFU/g. In September and October, some lactic acid bacteria are completely absent in the intestines of bees.

Key words: *honey bees, digestion, xenobiotics, intestinal tract, microbiocenosis, lactic acid bacteria.*

Профілактика розладів травлення у медоносних бджіл

Ю. В. Ковальський, В. В. Федак, Л. М. Ковальська, А. Й. Дружбяк, Я. М. Вовкун

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, м. Львів, Україна

Стабільність кишкового імунітету медоносної бджоли залежить від впливу різноманітних токсичних речовин. Особливо під час виявлення деяких інфекційних хвороб на пасіках, коли застосовують різноманітні антибіотики. Метою роботи було вивчення впливу окситетрацикліну на морфологічні показники ентероцитів середньої кишки та мікробіологічний пул кишечника. Для цього через 10 діб після останньої обробки, протягом наступних п'яти днів відбирали піддослідних бджіл у кількості по 20 особин від кожної сім'ї, знерухомлювали їх та відпрепаровували середню кишку. Вивчення складок середньої кишки проводили на парафінових зрізах. Досліджено підлягали гістопрепарати, одержані на відстані 5 мм від початку середньої кишки. Для вимірювання обирали послідовно розташовані 10 складок. Морфометричні показники ентероцитів отримували шляхом вимірювання їх висоти, ширини

та площі. Досліджено, що трикратне обприскування робочим розчином окситетрацикліну в дозі 900 мг у розрахунку на одну сім'ю, з інтервалом у дві доби, негативно впливає на морфологічні показники ентероцитів середньої кишки. На сегментальному зрізі, в краніальному напрямку, спостерігається зменшення кількості складок епітелію у розрахунку на одиницю площі кишки. При цьому площа ентероцитів є меншою на 14,9 % порівняно з показниками клітин епітелію контрольних бджіл. Для мікробіологічного дослідження кишечника здійснювали висів на поживні середовища з подальшим підрахунком бактерій. Досліджено, що мікроорганізми кишечника бджіл представлені як грампозитивними (Bacillus, Streptococcus, Staphylococcus), так і грамнегативними (Enterobacter, Escherichia, Mikrococus) бактеріями, а також плісневими грибаии і дріжджами. При цьому, домінантними у мікробіоценозі є ентеробактерії (Enterobacter aerogenes і Escheriichia coli) і стафілококи (Staphylococcus varneri). У кишечнику бджіл, де потрапив антибіотик, не виявлено 100 % знищення бактерій, але зміни все ж спостерігались. І вони пов'язані зі зменшенням їх абсолютної кількості. Найбільш негативний вплив було виявлено щодо Bifidobacterium та Lactobacillus. У травні виявлено максимальну концентрацію Lactobacillus plantarum, яка у нормі становить 3,3 lg КУО/г. У вересні та жовтні в кишечнику бджіл деякі молочнокислі бактерії були відсутні.

***Ключові слова**: медоносні бджоли, травлення, ксенобіотики, кишковий тракт, мікробіоценоз, молочнокислі бактерії.*

Вступ

Продуктивність бджолиних сімей значним чином залежить від здатності організму медоносних бджіл протидіяти впливу різноманітних патогенних факторів. Існують припущення щодо зниження рівня імунітету бджіл за впливу різноманітних чинників, у тому числі пестицидів та інших токсичних речовин (Engel et al., 2012). При цьому науковці досліджують тривалість життя комах, поведінкові особливості, показники відтворювальної здатності та низку інших факторів (Raymann et al., 2017; Kovalskyi et al., 2018; Kovalchuk et al., 2019; Vishchur et al., 2019).

Одним з основних компонентів раціону бджіл є квітковий пилок. Його хімічний склад різноманітний і залежить переважно від ботанічного походження. Споживаючи пилок, організм отримує незамінні амінокислоти, жири, вітаміни та мінеральні речовини (Taranov, 1986). Більшість з них засвоюється у середній кишці. Біологічна цілісність структурних компонентів кишки позитивно корелює з показниками засвоюваності корму. Однак у кишковому тракті залишаються неперетравленими такі компоненти клітинної стінки пилкового зерна, як целюлоза, геміцелюлоза, пектин. У літературі зустрічається безліч повідомлень про те, що в дистальному відділі кишечника процесам травлення сприяють різноманітні мікроорганізми. У кишечнику медоносної бджоли домінує невелика кількість симбіотичної мікрофлори (Engel et al., 2012). Вона складається з аеробних і анаеробних мікроорганізмів, які представлені грамнегативними, грампозитивними бактеріями та грибами (Martinson et al., 2012; Olofsson et al., 2014; Lee et al., 2015; Rokop et al., 2015; Raymann et al., 2017). Ці мікроорганізми своєю чергою впливають на ендокринні сигнали, імунну функцію та стійкість до збудників хвороб. Кишковий тракт медоносної бджоли належить до органів імунної системи (Bonilla-Rosso & Engel, 2018).

Деякі пасічники, виявивши клінічні ознаки різної етіології, а також з профілактичною метою використовують антибактеріальні препарати із групи тетрациклінів. Проте під впливом цих препаратів у розвитку епітелію кишечника медоносної бджоли та його мікробіоценозі можуть відбуватися значні зміни.

Метою дослідження було вивчення впливу деяких антимікробних препаратів на морфологічні показники ентероцитів середньої кишки та мікробіологічний пул кишечника.

Матеріал і методи досліджень

Робота виконана впродовж 2018–2020 років на кафедрі технології виробництва та переробки продукції дрібних тварин Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького. Дослідження проводилися у відділі бджільництва кафедри, а також у лабораторії кафедри нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії. На першому етапі проведено дослідження впливу окситетрацикліну на морфологічні показники епітелію середньої кишки. Другий етап передбачав вивчення мікробіоценозу кишкового тракту. Доза препарату становила 900 мг у розрахунку на одну сім'ю. Застосовували трикратне обприскування робочим розчином з інтервалом у дві доби. У контрольній групі були клінічно здорові бджолині сім'ї.

Через 10 діб після останньої обробки протягом наступних п'яти днів відбирали піддослідних бджіл у кількості по 20 особин від кожної сім'ї, усипляли їх та відпрепаровували середню кишку. Вивчення складок середньої кишки проводили на парафінових зрізах, виготовлених за стандартними методиками зі зразків стінок кишки, відібраних із піддослідних сімей і зафіксованих у фіксаторі Буена (Pishak, 2008). Дослідженню підлягали гістопрепарати, які одержані на відстані 5 мм від початку середньої кишки. Проміри довжини складок середньої кишки здійснювали від базальної мембрани до апікального краю, включно з мікроворсинками. Для вимірювання обирали послідовно розташовані 10 складок. Морфометричні показники ентероцитів отримували шляхом вимірювання їхньої висоти, ширини та площі.

Для мікробіологічного дослідження кишечник поміщали в стерильний бюкс і зважували. Після цього ретельно гомогенізували в стерильній фарфоровій ступці в 1 % розчині пептонної води у співвідношенні 1 : 10 і готували ряд розведень з 0,1 % агар-агаром. З отриманих розчинів за допомогою градуйованої піпетки на поверхню селективних середовищ робили посіви в об'ємі 0,025 мл у вигляді трьох ізольованих крапель. Через 72 год інкубації за температури 37 °С здійснювали підрахунок колоній, які виросли. Кількість мікроорганізмів у розрахунку на 1 г вмісту кишечника розраховували за методикою Бочкова І. А. (Bochkov et al., 1989).

Результати та їх обговорення

Поверхня середньої кишки у піддослідних особин природного "вишневого" кольору, без видимих змін. Слизова оболонка представлена одношаровим епітелієм. При цьому за рахунок безлічі складок збільшується площа поверхні всмоктування.

Корм, який перебуває в ендоперетрофічному просторі, утримується перетрофічними мембранами. Причому кожна порція корму обволікається іншою мембраною. Очевидно, пласти перетрофічної мембрани, які продукуються епітеліальними клітинами, покривають кожну частину корму в міру її надходження. На гістопрепаратах чітко виявлено безліч пилкових зерен.

Функція переднього відділу середньої кишки полягає у секреції травних ферментів (в основному це протеази і ліпази). Ці ферменти продукують ентероцити. Цитоплазма ентероцитів дослідної групи заповнена дрібними і щільними однорідними включеннями, але неушкоджена і має чіткі межі. На сегментальному зрізі, в краніальному напрямку, спостерігається зменшення кількості складок епітелію у розрахунку на одиницю площі кишки. Площа ентероцитів на 14,9 % менша порівняно з клітинами епітелію контрольних бджіл.

На стадії імаго епітелій підтримується за рахунок клітин, які ростуть і починають дозрівати у криптах. Проведені дослідження вказують, що потрапляння тетрацикліну до вмісту кишечника змінює реплікативну активність ентероцитів. Своєю чергою це впливало на показники швидкості проліферації.

Таким чином, результати проведених досліджень вказують на те, що деякі ксенобіотики, які потрапляють до травної системи бджіл, можуть мати негативний ефект, що проявляється зниженням ступеня засвоєння поживних речовин корму. Це своєю чергою призводить до загального зниження рівня імунної системи та, як наслідок, спричиняє виникнення різноманітних захворювань кишкового тракту. Особливо небезпечне це явище на пасіках, де протягом минулих років були виявлені спалахи нозематозу.

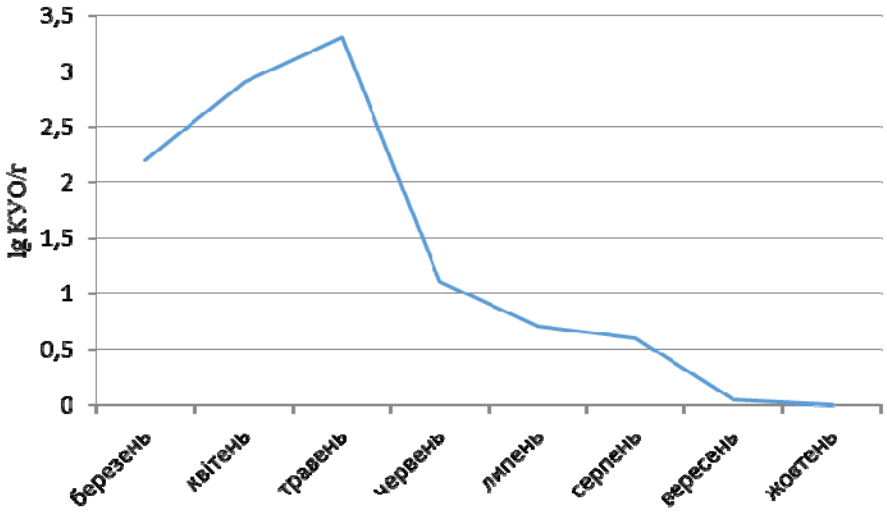


Рис. 1. Динаміка *Lactobacillus plantarum* кишкового тракту медоносної бджоли в нормі, lg КУО/г

З ідентифікованих мікроорганізмів кишечника бджоли виявлено як грампозитивні (*Bacillus, Streptococcus, Staphylococcus*), так і грамнегативні (*Enterobacter, Escherichia, Mikrococus*) бактерії, а також плісневі гриби і дріжджі. При цьому домінантними у мікробіоценозі є ентеробактерії (*Enterobacter aerogenes* і *Escheriichia coli*) і стафілококи (*Staphylococcus varneri*).

У кишечнику бджіл, де потрапив антибіотик, не виявлено 100 % знищення бактерій, але зміни все ж є. І вони пов'язані із зменшенням їх абсолютної кількості. Найбільш негативний вплив було виявлено щодо *Bifidobacterium* та *Lactobacillus.* Згідно з даними літератури, серед хвороб бджіл суттєву роль займають захворювання з кишковою етіологією (Olofsson et al., 2014; Rokop et al., 2015).

Кількість мікроорганізмів у кишковому тракті медоносної бджоли різна. Вона залежить від впливу деяких факторів. У задньому відділі травного тракту їх кількість є максимальною. У дорослих бджіл їхня концентрація, зокрема, залежить від сезону року. Поряд з цим припускаємо, що характер живлення має найбільш вагомий вплив на кількість молочнокислих бактерій у кишковому тракті бджоли. Присутність цих мікроорганізмів виявлено у весняно-літній період. Причому найбільша їх кількість спостерігається у квітні і травні. При дослідженні наявності *Lactobacillus plantarum* у травні виявлено максимальну кількість – 3,3 lg КУО/г. Саме у цей місяць матки відкладають 1500–1600 яєць на добу. У цей період весни для вирощування розплоду та продукування маточного молочка молоді бджоли споживають пергу. Дозрівання перги у гнізді супроводжується розвитком молочнокислих бактерій. Тому при її споживанні у кишковому тракті бджіл виявляють бактерії, які присутні у пергзі. Протягом червня і липня виявлено різке зниження кількості лактобактерій. Особливо бідний у кількісному плані кишковий мікробіоценоз серпневих бджіл.

Дослідження щодо їх наявності в інші періоди року підтверджують той факт, що у вересні й жовтні, при підготовці до періоду гіпобіозу, такий вид як

Laktobacillus plantarum відсутній у всіх піддослідних особин. Тому припускаємо, що застосування у живленні бджіл пробіотичних препаратів доцільне тільки після заміни зимової генерації комах.

Оскільки рівень обсіменіння вулика позитивно корелює з мікробіотою кишечника, постає завдання домогтися зменшення кількості бактерій і грибів, які можуть стати причиною виникнення різних хвороб. Зниження чисельності ентеробактерій можна досягнути шляхом проведення низки превентивних заходів, у тому числі використовуючи дезінфекцію вуликів і стільників. Для цього рекомендуємо використовувати препарат "Екоцид С". Цей препарат має широкий спектр антимікробної дії щодо бактерій та вірусів. Тому його застосовують для профілактичної та вимушеної (поточної і заключної) дезінфекції.

Висновки

Застосування окситетрацикліну може мати негативні наслідки у розвитку структурних компонентів слизової оболонки середньої кишки. При цьому антибактеріальний препарат негативно впливає на наявність корисних мікроорганізмів, у тому числі *Bifidobacterium* та *Lactobacillus*.

References

Bochkov, I. A., Trofimova, O. D., & Darbeeva, O. S. (1989). Uproshhenna metodika podscheta mikroorganizmov pri izuchenii autoflori cheloveka. Laboratornoe delo, 6, 43–47 (in Russian).

Bonilla-Rosso, G. & Engel, P. (2018). Functional roles and metabolic niches in the honey bee gut microbiota. Curr. Opin. Microbiol, 43, 69–76. doi: 10.1016/j.mib.2017.12.009.

Engel, P., Martinson, V. G., & Moran, N. A. (2012). Functional diversity within the simple gut microbiota of the honey bee. Proc. Natl. Acad. Sci., 109(27), 11002–11007. doi: 10.1073/pnas.1202970109.

Kovalchuk, I., Dvylyuk, I., Lecyk, Y., Dvylyuk, I., & Gutyj, B. (2019). Physiological relationship between content of certain microelements in the tissues of different anatomic sections of the organism of honey bees exposed to citrates of argentum and cuprum. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 10(2), 177–181. doi: 10.15421/021926.

Kovalskyi, Yu., Gucol, A., Gutyj, B., Sobolev, O., Kovalska, L., & Mironovych, A. (2018). Features of histolism and hystogenesis in the vital temperature range in the organism of honey bee (Apis mellifera L.) in the postembrional period. Ukrainian Journal of Ecology, 8(2), 301–307. doi: 10.15421/2018_342.

Lee, F. J., Rusch, D. B., Stewart, F. J., Mattila, H. R., & Newton, I. L. (2015). Saccharide breakdown and fermentation by the honey bee gut microbiome. Environ. Microbiol, 17(3), 796–815. doi: 10.1111/1462-2920.12526.

Martinson, V. G., Moy, J., & Moran, N. A. (2012). Establishment of characteristic gut bacteria during development of the honeybee worker. Appl. Environ. Microbiol, 78(8), 2830–2840. doi: 10.1128/AEM.07810-11.

Olofsson, T. C., Alsterfjord, M., Nilson, B., Butler, E., & Vasquez, A. (2014). *Lactobacillus apinorum* sp. nov., *Lactobacillus mellifer* sp. nov., *Lactobacillus mellis* sp. nov., *Lactobacillus melliventris* sp. nov., *Lactobacillus kimbladii* sp. nov., *Lactobacillus helsingborgensis* sp. nov. And *Lactobacillus kullabergensis* sp. nov., isolated from the honey stomach of the honeybee *Apis mellifera*. Int. J. Syst. Evol. Microbiol, 64(9), 3109–3119. doi: 10.1099%2Fijs.0.059600-0.

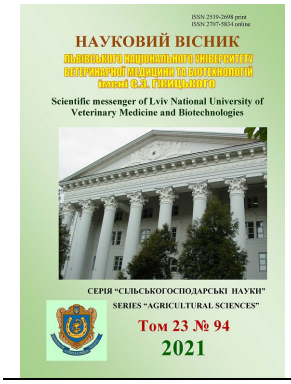
Pishak, V. P. (2008). Histolohiia z osnovamy histolohichnoi tekhniky. Pidruchnyk. Kyiv: KONDOR (in Ukrainian).

Raymann, K., Shaffer, Z. & Moran, N. A. (2017). Antibiotic exposure perturbs the gut microbiota and elevates mortality in honeybees. PLoS Biol, 15, e2001861. doi: 10.1371/journal.pbio.2001861.

Rokop, Z. P., Horton, M. A., & Newton, I. L. (2015). Interactions between cooccurring lactic acid bacteria in honey bee hives. Appl. Environ. Microbiol, 81(20), 7261–7270. doi: 10.1128/AEM.01259-15.

Taranov, G. F. (1986). Korma i kormlenie pchel. M. (in Russian).

Vishchur, V. Y., Gutyj, B. V., Nischemenko, N. P., Kushnir, I. M., Salata, V. Z., Tarasenko, L. O., Khimych, M. S., Kushnir, V. I., Kalyn, B. M., Magrelo, N. V., Boiko, P. K., Kolotnytskyy, V. A., Velesyk, T., Pundyak, T. O., & Gubash, O. P. (2019). Effect of industry on the content of fatty acids in the tissues of the honey-bee head. Ukrainian Journal of Ecology, 9(3), 174–179. URL: https://www.ujecology.com/ abstract/effect-of-industry-on-the-content-of-fatty-acids-in-the-tissues-of-the-honeybee-head-44509.html.



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9413
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC: 636:636.32:631.1.016 (477.83/87)

State and prospects of sheep breeding development in the western region of Ukraine

M. D. Perih, D. P. Perih, Yu. V. Kovalskyi

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Article info

Received 12.02.2021
Received in revised form 15.03.2021
Accepted 16.03.2021

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine.
Tel.:+38-067-938-54-13
E-mail: prikarpatmed@ukr.net

Perih, M. D., Perih, D. P., & Kovalskyi, Yu. V. (2021). State and prospects of sheep breeding development in the western region of Ukraine. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 65–72. doi: 10.32718/nvlvet-a9413

Sheep farming is considered a powerful source of lamb production. The analysis of the current state of sheep breeding in the western region of Ukraine and the changes that have occurred since 1991 in this industry have been analyzed. The work was performed on the basis of generalization, analysis, synthesis and comparison of data of the State Statistics Committee for the period 1991–2019, surveys of owners of farms and farms that raise sheep, scientific publications, including online publications and web pages. The article outlines the priority areas of industry development and ways to implement them. It is noted that today sheep breeding in Ukraine is characterized by the zonal principle of placement. The main factor in this process is natural climatic and economic conditions. Analysis of statistical data shows that since 1992 the number of sheep in Ukraine, including farms of the western region, has significantly decreased, namely from 7896.2 thousand (1991) as of January 1, 2019 in all categories of farms Ukraine's sheep population decreased to 698.5 thousand or 11.3 times, and in the regions of the western region – from 848.6 thousand to 180.7 thousand or 4.7 times. It is noted that currently the bulk of the sheep population both in Ukraine and in its West (75.3 and 86.6 %, respectively) is concentrated in households, while at agricultural enterprises this figure is at the level of 24.7 and 13.4 %, respectively. The main shortcomings in the field of sheep breeding in the western region of Ukraine are reflected and possible ways to eliminate them are outlined. Sheep farms should take the following important measures: genetic improvement of meat and wool breeds and types available in the region by purebred breeding and crossing of local low-yielding uterine livestock with breeders of specialized imported meat breeds; creation of new zonal genotypes of meat and wool animals with high productive and reproductive qualities; introduction of the newest modern industrial technologies of keeping and fattening of sheep for lamb production; creation of a network of specialized slaughterhouses capable of slaughtering sheep, assessment and varietal cutting of carcasses in accordance with the requirements of international standards and specific consumers; improving the market for finished products.

Key words: *sheep breeding zones, sheep population, sheep productivity, wool production, lamb production.*

Стан і перспективи розвитку вівчарства в західному регіоні України

М. Д. Періг, Д. П. Періг, Ю. В. Ковальський

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, м. Львів, Україна

Вівчарство вважається потужним джерелом виробництва ягнятини та баранини. Проведено аналіз сучасного стану вівчарства у західному регіоні України та проаналізовано зміни, які відбулися з 1991 року в даній галузі. Робота виконана на підставі узагальнення, аналізу, синтезу та порівняння даних Державного комітету статистики за період 1991–2019 років, опитувань власників селянських і фермерських господарств, які розводять овець, наукових публікацій, у т. ч. інтернет-видань та веб-сторінок. У статті

викладено пріоритетні напрями розвитку галузі та шляхи їх виконання. Зазначено, що сьогодні вівчарству в Україні характерний зональний принцип розміщення. Головним фактором цього процесу є природно-кліматичні та господарські умови. Аналізуючи статистичні дані, виявили, що починаючи з 1992 року поголів'я овець в Україні, в тому числі в господарствах західного регіону, істотно зменшилося, а саме з 7896,2 тис. (1991 р.) станом на 1 січня 2019 року в усіх категоріях господарств України поголів'я овець зменшилося до 698,5 тис., або у 11,3 раза, а в областях західного регіону – з 848,6 тис. до 180,7 тис., або у 4,7 раза. Зазначено, *що в даний час основна маса поголів'я овець як в Україні, так і на її заході (75,3 і 86,6 % відповідно) зосереджена в господарствах населення, тимчасом як на сільськогосподарських підприємствах цей показник перебуває на рівні 24,7 і 13,4 % відповідно. Відображено основні недоліки в галузі вівчарства західного регіону України та накреслено можливі шляхи їх усунення. Господарствам з розведення овець варто провести такі важливі заходи: генетичне вдосконалення наявних в регіоні м'ясо-вовнових порід і типів методом чистопородного розведення та схрещування місцевого низькопродуктивного маточного поголів'я із плідниками спеціалізованих імпортних м'ясних порід; створення нових зональних генотипів тварин м'ясо-вовнового напряму продуктивності з високими продуктивними та відтворювальними якостями; впровадження новітніх сучасних промислових технологій утримання і відгодівлі овець для виробництва ягнятини; створення мережі спеціалізованих забійних пунктів, здатних проводити забій овець, оцінку та сортовий розруб туш згідно з вимогами міжнародних стандартів і конкретних споживачів; поліпшення ринку збуту виробленої готової продукції.*

Ключові слова: *західний регіон України, зони вівчарства, поголів'я овець, продуктивність овець, виробництво вовни, виробництво баранини.*

Вступ

Вівчарство в Україні і в західному регіоні зокрема склалося традиційно і було найважливішою галуззю громадського тваринництва. Воно забезпечувало потребу вітчизняної текстильної промисловості у вовні, смушках хутрових і кожухових овчинах та шкурах, а також постачало для населення цінні високопоживні продукти харчування, такі як м'ясо (ягнятина, баранина), жир (лій), а в окремих зонах – молоко, з якого народні сировари виготовляли висококалорійні тверді та м'які сири. Найбільше значення для народного господарства має вовна, яка завдяки цінним технічним властивостям – міцності, розтяжності, еластичності, пластичності, гігроскопічності, здатності до звалювання та ін. є найкращою сировиною для виробництва тканин, трикотажу, килимів, валяних виробів тощо. Окрім того, при додаванні до натуральної вовни відповідної кількості синтетичних або хімічних волокон поєднується ціла низка цінних якостей, властивих волокнам обох видів. Це дає змогу значно розширити асортимент тканин, таких як нейлон, орлон, капрон та інші (Sando et al., 2000; Perih et al., 2003; Sinclair, 2007; Vdovychenko & Zharuk, 2013; Melnychuk & Yuskiv, 2018; Havryliak et al., 2018; Tkachuk et al., 2018).

Вівчарство вважається потужним джерелом виробництва ягнятини та баранини. У вівчарстві м'ясововнового напрямку продуктивності баранина в його економіці посідає рівне місце з виробництвом вовни. Баранина вирізняється високим вмістом повноцінного білка, а також незамінних амінокислот. Цінною ознакою баранини є також невисокий вміст в жирі холестерину – 29 мг% порівняно з воловим – 75 мг% та свинини – 74,5 – 126 мг%. Варто зазначити, що популярність баранини у світі постійно зростає (Sokol, 2003; Perih & Kyryliv, 2013; Sedilo et al., 2015; Vdovychenko et al., 2019).

Як бачимо, за різноманітністю продукції вівці займають одне з провідних місць серед інших сільськогосподарських тварин. Водночас господарсько-корисні якості овець (висока відтворна здатність, скороспілість, висока оплата спожитого корму, тривалість використання репродуктивного поголів'я, плодючість і багатоплідність) забезпечують перевагу їх порівняно з іншими видами сільськогосподарських тварин (Perih & Kyryliv, 2013; Vdovychenko & Zharuk, 2013).

Мета роботи – вивчити наявний стан та проаналізувати зміни, що відбулися з 1991 року в галузі вівчарства західного регіону України, охарактеризувати природно-кліматичні особливості окремих областей та їх специфіку, визначити основні проблемні питання та накреслити можливі шляхи подальшого їх вирішення.

Матеріал і методи досліджень

Робота виконана на підставі узагальнення, аналізу, синтезу та порівняння даних Державного комітету статистики за період 1991–2019 років, опитувань власників селянських і фермерських господарств, які розводять овець, наукових публікацій, у т. ч. інтернет-видань та веб-сторінок.

Результати та їх обговорення

Сьогодні вівчарству в Україні характерний зональний принцип розміщення. Головним фактором цього процесу є природно-кліматичні та господарські умови. Водночас у сучасних економічних умовах одним з найважливіших факторів є етнічний склад населення регіону та його традиції, які пов'язані з вівчарством. Це надзвичайно важливо в умовах нестабільності ринку, яка у деяких областях призвела до майже повної ліквідації вівчарства (Perih et al., 2003; Perih & Kyryliv, 2013; Vdovychenko & Zharuk, 2013; Sedilo et al., 2015).

Концентрація поголів'я по зонах залежить і від наявності важкодоступних для інших видів сільськогосподарських тварин кормових ресурсів, насамперед пасовищ. Найбільша чисельність поголів'я овець – в зонах, території яких непридатні до інтенсивного землеробства через кліматичні, рельєфні умови тощо (Vdovychenko & Zharuk, 2013; Sedilo et al., 2015).

У західному регіоні України історично склалися три зони вівчарства: *передкарпатська* (Тернопільська, Рівненська, Волинська та низинні райони Львівської, Івано-Франківської та Чернівецької областей), *карпатська* (гірські райони Львівської, Івано-Франківської, Чернівецької та Закарпатської облас-

тей) та *закарпатська* (низинні райони області). Кожна із цих зон характеризується своєю специфікою розвитку вівчарства, що обумовлено як природно-кліматичними умовами його існування, так і відповідним генофондом овець (Terek et al., 2003; Perih & Kyryliv, 2013).

Для зони Карпат характерними факторами є: *по-перше*, наявність великих масивів гірських пасовищ, які протягом 5 місяців забезпечують овець різноманітними зеленими кормами; *по-друге,* попит на овечу молочну продукцію (м'які і тверді сири); *по-третє,* наявність народних промислів з переробки овечої вовни, з якої виробляють килими, ковдри, "ліжники", шкарпетки тощо і *по-четверте*, розвинена санаторно-курортна туристична інфраструктура. У гірській зоні населення розводить овець української гірськокарпатської породи. Популяція овець належить до комбінованого вовново-молочно-м'ясо-овчинного виробничого напрямку продуктивності, які добре пристосовані до екстремальних умов карпатського регіону. Це єдина в Україні порода, яка продукує високоякісну килимову вовну, дає добротні кожухово-хутрові овчини і товарне молоко. Дана порода була затверджена Міністерством сільського господарства і продовольства України 30 грудня 1993 року. У породі овець виділено два внутрішньопородних типи: *передкарпатський* і *закарпатський*, які дуже мало відрізняються за тілобудовою та якістю вовни. Вівці закарпатського типу характеризуються грубішою вовною і вищим виходом чистого волокна (70 %); в овець передкарпатського типу вовна тонша, вирізняється доброю вирівняністю за сортом як в руні, так і в косиці, вихід чистого волокна коливається в межах 65–68 % (Petryshyn et al., 1995; Terek et al., 1999; Perih & Kyryliv, 2013; Sedilo et al., 2015).

Для низинних районів закарпатської зони характерним є розведення скороспілих тонкорунних овець типу прекос. За своїм походженням і продуктивністю вони аналогічні угорським тонкорунним вівцям – камвольним і м'ясним мериносам. Закарпатські тонкорунні вівці за ростом і величиною тіла належать до середніх і займають проміжне місце між спеціалізованими м'ясо-вовновими та вовновими породами. Сучасні закарпатські тонкорунні вівці типу прекос характеризуються добрим поєднанням вовнової і м'ясної продуктивності. Жива маса баранів – 85–100 кг, маток – 53–58 кг; настриг немитої вовни відповідно – 9,0–11,0 і 4,5–5,0 кг при виході чистої вовни 50–52 %. Тонина вовни переважно 64 і 60 якості, трапляються тварини із тониною вовни 70 якості (Vdovychenko & Zharuk, 2013; Sedilo et al., 2015).

Особливу увагу привертає передкарпатська низинна зона Львівської, Івано-Франківської та Чернівецької областей, а також зона інших областей західного регіону України (Тернопільська, Рівненська, Волинська), яким притаманні вологий клімат, велика розораність земель та перевага господарств з розвитку молочного скотарства.

Історичні дані свідчать про те, що галузь вівчарства на цих теренах розвивалась з давніх часів. Колишні вівці, яких розводили селяни цього краю, були грубововновими, ця вовна через низьку якість текстильною промисловістю не перероблялась. З грубої вовни селяни виготовляли переважно килимові вироби, а з овчин – кожухи. Вівці мали універсальний виробничий напрям продуктивності, а разом з тим характеризувались надмірно низькою вовновою та м'ясною продуктивністю. Так, жива маса вівцематок становила 25–35 кг, а річний настриг немитої вовни – 1,2–1,5 кг.

У зв'язку з цим після Другої світової війни і приєднання західних областей до України Міністерством сільського господарства було прийнято рішення перетворити малопродуктивне грубововновне вівчарство даного регіону на тонкорунне. Внаслідок проведеного поглинального схрещування грубововновних маток з баранами тонкорунної породи прекос за період 1950–1965 років грубововновне вівчарство було перетворено в тонкорунне. Отже, було створено новий масив тонкорунних овець – місцевих прекосів (Holovach, 1996; Perih et al., 2003).

Сьогодні в умовах ринку українського зразка, де відсутнє поняття соціальної доцільності, а є лише прибуток будь-якою ціною, галузь вівчарство, як і тваринництво взагалі, перебуває на межі не розвитку, а існування. Принагідно нагадати, що на 01 січня 1991 року поголів'я овець у господарствах усіх категорій України становило 7896,2 тисячі голів, у західному регіоні – 848,6 тисяч (10,7 % від загального поголів'я; табл. 1). У цей період все поголів'я овець в основному зосереджувалося в сільськогосподарських підприємствах (90,7 %), тимчасом як в господарствах населення було лише 9,3 %.

Серед областей західного регіону найбільша кількість овець в цей період була зосереджена в господарствах усіх категорій Закарпатської (29,1 %), Тернопільської (17,2 %), Чернівецької (16,3 %) і Волинської (14,9 %) областей, а найменша – в господарствах Львівської (6,0 %), Івано-Франківської (6,5 %) та Рівненської (10 %) областей. Характеризуючи господарства населення регіону, то з таблиці 1 видно, що найбільше овець на початку незалежності України розводили селяни Чернівецької (31,4 %) і Закарпатської (20,3 %) областей, а найменше – Тернопільської (1,6 %), Рівненської (4,8 %) і Волинської (9,2 %), тимчасом як Івано-Франківська (17,3 %) і Львівська (14,8 %) області за даним показником займали проміжне місце. Концентрація поголів'я в господарствах населення Чернівецької, Закарпатської, Івано-Франківської і Львівської областей обумовлена наявністю важкодоступних для інших видів сільськогосподарських тварин кормових ресурсів, насамперед пасовищ. У цих областях найбільша кількість поголів'я овець зосереджувалася в гірських зонах, території яких непридатні до інтенсивного землеробства через кліматичні, рельєфні та інші умови. Так, для зони Карпат позитивним фактором є наявність великих масивів гірських пасовищ (полонин), які протягом 5 місяців забезпечують овець різноманітними зеленими кормами.

Таблиця 1
Динаміка поголів'я овець в господарствах західного регіону України, тис. гол.

Країна, область	Рік					2019
	1991	2001	2011	2015	2019	в % до 1991
Україна	7896,2*	963,1	1100,5	785,8	698,5	8,8
	7164,1**	412,4	294,9	200,8	172,5	2,4
	732,1***	550,7	805,6	585,0	526,0	71,8
	9,3****	57,1	73,2	74,4	75,3	-
Волинська	126,1	11,6	7,7	8,6	8,3	6,6
	116,9	1,0	0,5	0,8	0,2	0,2
	9,2	10,6	7,2	7,8	7,1	77,2
	7,3	91,4	93,5	90,7	85,5	-
Закарпатська	247,7	73,2	102,5	114,6	115,2	46,5
	197,3	10,6	17,7	10,7	7,1	3,6
	50,4	62,6	84,8	103,9	108,1	214,5
	20,3	85,5	82,7	90,7	93,8	-
Івано-Франківська	55,6	22,4	7,1	9,3	9,3	16,7
	46,0	0,4	0,7	2,3	3,5	7,6
	9,6	22,0	6,4	7,0	5,8	60,4
	17,3	98,2	90,1	75,3	62,4	-
Львівська	50,5	8,2	5,4	8,7	8,1	16,0
	46,0	0,6	1,5	3,8	2,8	6,1
	7,5	7,6	3,9	4,9	5,3	70,7
	14,8	92,7	72,2	56,3	65,4	-
Рівненська	84,6	5,8	4,8	5,9	4,3	5,1
	80,5	1,0	1,2	1,6	0,5	0,6
	4,1	4,8	3,6	4,3	2,6	63,4
	4,8	82,7	75,0	72,9	60,5	-
Тернопільська	145,9	2,3	1,5	1,7	2,4	1,6
	143,6	0,4	0,4	0,5	0,1	0,07
	2,3	1,9	1,1	1,2	1,4	60,9
	1,6	82,6	73,3	70,6	58,3	-
Чернівецька	138,2	47,0	39,7	35,8	33,1	23,9
	94,8	9,1	5,9	5,0	4,4	4,6
	43,4	37,9	33,8	30,8	28,7	66,1
	31,4	80,6	85,1	86,0	86,7	-

Примітка: * – усі категорії господарств; ** – сільськогосподарські підприємства; *** – господарства населення; **** – частка господарств населення, %

Проте, починаючи з 1992 року, з різних причин поголів'я овець в Україні, в тому числі в господарствах західного регіону, стрімко зменшилось, а якщо відверто, то ця галузь практично перестала існувати. Так, з 7896,2 тис. (1991 р.) станом на 1 січня 2019 року в усіх категоріях господарств України поголів'я овець зменшилося до 698,5 тис., або у 11,3 раза, а в областях західного регіону – з 848,6 тис. до 180,7 тис., або у 4,7 раза. Таке зменшення, як вважають більшість експертів, можна пояснити тим, що в умовах планової економіки колишнього Радянського Союзу галузь вівчарства була зорієнтована переважно на виробництво вовни. На цей вид текстильної сировини були встановлені відносно високі ціни, а обсяги її виробництва та чисельність поголів'я овець регламентувалися жорстким регулюванням. Із 2000 року різко знизився попит на вовну та знизилися ціни на неї. Вівчарські господарства, в яких основний дохід отримували від реалізації вовни, здебільшого припинили своє існування. У регіонах, де традиційно практикувалося доїння овець (Буковина, Гуцульщина та гірські райони Закарпаття), скорочення поголів'я овець було менш істотним, порівняно з низинними областями західного регіону і загалом по Україні. Так, у 1991 році в чотирьох областях Західної України (Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська і Чернівецька) було зосереджено 58 % від загального поголів'я регіону, а в 2019 році – 91,7 %, у тому числі частка Закарпатської та Чернівецької областей становить 63,7 і 18,3 % відповідно.

У даний час основна маса поголів'я овець як в Україні, так і на її Заході, (75,3 і 86,6 % відповідно) зосереджена в господарствах населення, тимчасом як на сільськогосподарських підприємствах цей показник перебуває на рівні 24,7 і 13,4 % відповідно.

Якщо шукати причини занепаду галузі, то вони є різними – як об'єктивними, так і суб'єктивними, або необґрунтованими.

Першою причиною відсталості галузі є те, що незважаючи на докорінне поліпшення якості вовни, місцеві породи овець залишаються порівняно малопродуктивними (табл. 2).

З даних таблиці 2 видно, що середній річний настриг немитої вовни на вівцю в господарствах усіх категорій України знизився з 3,4 кг (1990 р.) до 2,7 кг (2018 р.). З семи західних областей лише в господарствах Чернівецької області селекціонери-вівцеводи домоглися збільшення даного показника продуктивності овець з 2,7 кг до 3,4 кг (табл. 3).

Характеризуючи господарства областей західного регіону, як подано у таблиці 3, у 1990 році найбільше вовни виробляли в господарствах Закарпатської (28,2 % від загальної кількості регіону) і Чернівецької (17,4 %) областей, а найменше – Львівської (5,2 %) та Івано-Франківської (7,0 %), тимчасом як господарства Тернопільської (16,1 %), Волинської (13,9 %) і Рівненської (12,1 %) областей за даним показником займали проміжне місце.

Другою причиною збитковості галузі були істотні недоліки в організації відтворення стада. Практикою доведено, що в товарному вівчарстві питома вага вівцематок в стаді має становити 70–80 %, а не 40 %, як часто буває. Таке збільшення питомої ваги в стаді вівцематок дає можливість збільшити виробництво молодої баранини на 22–24 % за рахунок підвищення виходу ягнят.

Третьою причиною низької продуктивності овець та низької рентабельності галузі є недостатній рівень їх годівлі та утримання, зокрема в зимово-стійловий період, що гальмує прояв і розвиток генетичного потенціалу овець будь-якої породи. Особливо це стосується збалансованого протеїнового живлення.

Четвертою причиною відставання галузі є недоліки в організації та проведенні вирощування племінного молодняку.

П'ятою причиною занепаду вівчарства в господарствах регіону є погана організації збуту та переробки вівчарської продукції – вовни та овчин, що викликало таку ситуацію в господарствах та спад розвитку цієї галузі.

Отже, як вважають більшість практиків-вівцеводів, це і є основні істотні причини, які зумовили занепад вівчарства.

Таблиця 2

Середній річний настриг вовни з вівці в господарствах західного регіону України, кг

Країна, область	Рік					2018
	1990	2000	2010	2015	2018	в % до 1990
Україна	3,4*	3,0	3,4	2,9	2,7	79,41
	3,4**	2,4	2,3	1,7	1,5	44,11
	4,2***	3,8	3,8	3,3	3,0	71,42
	123,5****	126,7	111,8	113,8	111,1	-
Волинська	2,5	2,2	2,2	2,0	2,2	88,0
	2,4	1,4	1,3	2,0	1,5	62,5
	3,3	2,2	2,3	2,0	2,3	69,7
	132,0	100,0	104,5	100,0	104,5	-
Закарпатська	2,5	2,3	2,1	1,6	1,8	72,0
	2,5	1,7	2,4	2,0	1,6	64,0
	2,7	2,5	2,0	1,6	1,8	66,7
	108,0	108,7	95,2	100,0	100,0	-
Івано-Франківська	2,2	2,5	2,8	2,5	2,5	113,6
	2,2	1,2	1,8	1,6	1,7	77,3
	2,3	2,6	3,0	2,9	2,9	126,1
	104,5	104,0	107,1	116,0	116,0	-
Львівська	2,1	2,4	2,1	2,5	2,2	104,8
	2,2	0,8	1,1	2,5	1,7	77,3
	1,8	2,7	2,5	2,4	2,5	138,9
	85,7	112,5	119,0	96,0	113,6	-
Рівненська	2,1	1,8	3,9	3,4	2,0	95,2
	2,1	1,0	1,7	0,8	0,7	33,3
	1,7	2,0	4,6	4,4	2,6	152,9
	80,9	111,1	117,9	129,4	130,0	-
Тернопільська	2,5	2,2	1,4	1,3	1,2	48,0
	2,5	0,2	-	-	-	-
	2,6	2,7	1,8	1,3	-	-
	104,0	122,72	128,57	100,0	-	-
Чернівецька	2,7	3,3	3,3	3,7	3,6	133,3
	2,6	1,8	2,4	2,2	2,0	76,9
	3,0	3,8	3,4	3,9	3,8	126,7
	111,1	115,1	103,0	105,4	105,5	

Примітка: * – усі категорії господарств; ** – сільськогосподарські підприємства; *** – господарства населення; **** – частка господарств населення, %.

Як зазначають Ю. В. Вдовиченко і П. Г. Жарук (Vdovychenko & Zharuk, 2013), умови сьогоднішнього ринку склалися таким чином, що основною умовою існування галузі є виробництво м'яса. Особливим попитом користується ягнятина та молода баранина, тому цей напрям вівчарства все більше приваблює виробників у багатьох країнах світу, а відтак вони постійно вишукують ефективні шляхи його інтенсифікації. Приклад інтенсивного ведення вівчарства – у Франції, де з 8,0 млн голів овець 6,2 млн – вівцематки, у т. ч. 4,0 млн м'ясного напряму продуктивності, виробляється 111 тис. т, або 18 кг м'яса на вівцематку. У грошовому виразі це 1100–1200 грн, і при цьому надається субсидія в розмірі 16 євро на голову і 220 євро

на 1 га сільськогосподарських угідь. На ринках ОАЕ та Саудівської Аравії ціна на морожену баранину становить 2,0–2,2 дол. США, на охолоджену – 4,0–4,01, охолоджена баранина з Франції – 9,0 дол. (Vdovychenko & Zharuk, 2013).

Таблиця 3

Виробництво вовни всіх видів в господарствах західного регіону України, тонн

Країна, область	Рік					2018
	1990	2000	2010	2015	2018	в % до 1990
Україна	29804*	3400	4192	2270	1908	6,4
	26466**	1311	710	314	236	0,9
	3338***	2089	3482	1956	1672	50,1
	11,2****	61,4	83,1	86,2	87,6	-
Волинська	327	30	20	18	19	5,8
	303	2	1	2	2	0,7
	24	28	19	16	17	70,8
	7,3	93,3	95,0	88,9	89,5	-
Закарпатська	665	191	218	185	188	28,3
	531	27	45	21	13	2,4
	134	164	173	164	175	130,6
	20,1	85,9	79,4	88,6	93,1	-
Івано-Франківська	166	56	19	23	22	13,2
	142	1	1	3	5	3,5
	24	55	18	20	17	70,8
	14,5	98,2	94,7	86,9	77,3	-
Львівська	123	21	12	14	19	82,6
	112	0	2	2	6	5,4
	11	21	10	12	13	118,2
	8,9	100,0	83,3	85,7	68,4	-
Рівненська	285	10	20	20	13	4,6
	279	1	2	1	1	0,4
	6	9	18	19	12	200,0
	2,1	90,0	90,0	95,0	92,3	-
Тернопільська	379	6	2	2	3	0,8
	378	-	-	-	-	-
	1	6	2	2	3	300
	0,3	100	100	100	100	-
Чернівецька	410	169	154	137	128	31,21
	276	22	15	11	10	3,6
	134	147	139	126	118	88,05
	32,7	87,0	90,3	92,0	92,2	-

Примітка: * – усі категорії господарств; ** – сільськогосподарські підприємства; *** – господарства населення; **** – частка господарств населення, %

Що стосується виробництва баранини в Україні, то, як свідчать статистичні дані, за останні 28 років (табл. 4) виробництво баранини в господарствах усіх категорій зменшилось з 45,8 (1990 рік) до 14,3 (2018 рік) тисяч тонн у забійній масі, або на 68,78 % (табл. 4). При цьому в сільськогосподарських підприємствах цей показник зменшився з 29,3 до 0,9, в господарствах населення – з 16,5 до 13,4 тисяч тонн, або на 96,93 і 18,78 % відповідно.

Частка виробленої баранини в господарствах усіх категорій західного регіону України від загального виробництва країни у 1990 році становила 15,5 %, а в 2018 – 35,7 %, у тому числі: в сільськогосподарських підприємствах – 9,8 і 0,0 % та в господарствах населення – 5,7 і 35,7 % відповідно. Серед областей регіону найбільше баранини вироблялось і виробляється на даний час в Закарпатської області, головно в господарствах населення гірської Карпатської зони, де переважає дрібнотоварне виробництво. Таке виробництво, при якому в більшості селянських господарств утримується менше ніж 100 голів овець, як вважає Седіло Г. М. та ін. (Sedilo et al., 2015), не дає можливості увійти на внутрішній і зовнішній ринок, щоб перетворити збиткове вівчарство у прибуткове. Як засвідчують статистичні дані, за останні 10 років рівень збитковості виробництва баранини в сільгосппідприємствах становив 26,7–46,4 % (Vdovychenko & Zharuk, 2013). Протягом цих років збитковість вівчарства покривалася за рахунок інших галузей, в основному рослинництва, та дещо державною підтримкою, яка сьогодні відсутня. Такий стан речей, як вважає експерт, не сприяє розвитку галузі вівчарства та потребує державного втручання, завданням якого є збереження галузі через стимулювання збільшення виробництва ягнятини і баранини в сільгосппідприємствах.

Окрім того, як вважають деякі автори (Vdovychenko & Zharuk, 2013) і ми це підтримуємо, для забезпечення переорієнтації галузі на виробництво баранини необхідно змінити породну структуру поголів'я, збільшивши чисельність овець м'ясо-вовнового та м'ясного напрямів продуктивності.

Таблиця 4
Виробництво баранини і козлятини в господарствах західного регіону України (у забійній масі, тис. тонн)

Країна, область	Рік					2018
	1990	2000	2010	2015	2018	в % до 1990
Україна	45,8	17,2	21,0	13,7	14,3	31,22
	29,3	2,3	1,2	0,6	0,9	3,07
	16,5	14,9	19,8	13,1	13,4	81,21
	36,0	86,6	94,3	95,6	93,7	260,13
Волинська	0,7	0,2	0,2	0,1	0,2	28,57
	0,5	-	-	-	-	-
	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	100,00
	28,5	100,0	100,0	100,0	100,0	-
Закарпатська	2,2	1,8	3,0	2,7	3,3	150,00
	1,4	0,1	0,1	-	-	-
	0,8	1,7	2,9	2,7	3,3	412,50
	36,36	94,44	96,66	100,00	100,00	-
Івано-Франківська	1,1	0,5	0,3	0,4	0,4	36,36
	0,5	-	-	-	-	-
	0,6	0,5	0,3	0,4	0,4	66,67
	54,5	100,0	100,0	100,0	100,0	-
Львівська	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	50,00
	0,2	-	-	-	-	-
	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	100,00
	50	100,0	100,0	100,0	100,0	-
Рівненська	1,0	0,1	0,1	0,2	0,2	20,00
	0,8	-	-	-	-	-
	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	100,00
	20	100,0	100,0	100,0	100,0	-
Тернопільська	0,6	0,1	0,1	0,1	0,2	33,33
	0,5	-	-	-	-	-
	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	200,00
	16,7	100,0	100,0	100,0	100,0	-
Чернівецька	1,1	0,7	0,4	0,5	0,6	54,54
	0,6	0,1	-	-	-	-
	0,5	0,6	0,4	0,5	0,6	120,00
	45,45	85,7	100,0	100,0	100,0	-

Примітка: * – усі категорії господарств; ** – сільськогосподарські підприємства; *** – господарства населення; **** – частка господарств населення, %

Висновки

Враховуючи сучасний стан галузі вівчарства західного регіону України, для подальшого вдосконалення ведення галузі та його спеціалізації на виробництво високоякісної ягнятини і молодої баранини відповідно до вимог зовнішнього ринку ми підтримуємо рекомендації вчених експертів і вважаємо, що господарствам з розведення овець варто провести такі важливі заходи (Perih et al., 2003; Perih & Kyryliv, 2013; Vdovychenko & Zharuk, 2013; Kornienko, 2014; Sedilo et al., 2015; Vdovychenko et al., 2016; 2019):

♦ генетичне вдосконалення наявних в регіоні м'ясо-вовнових порід і типів методом чистопородного розведення та схрещування місцевого низькопродуктивного маточного поголів'я із плідниками спеціалізованих імпортних м'ясних порід;

♦ створення нових зональних генотипів тварин м'ясо-вовнового напряму продуктивності з високими продуктивними та відтворювальними якостями, пристосованістю до конкретних кліматичних та виробничих умов;

♦ удосконалення технології вирощування молодняку, насамперед за рахунок використання дешевих гірських пасовищ полонин та високоврожайних культурних пасовищ;

♦ впровадження новітніх сучасних промислових технологій утримання і відгодівлі овець для виробництва ягнятини. Враховуючи те, що в 9-місячному віці помісні кросбредні баранчики в середньому досягають 67,8 % своєї 18-місячної живої маси, то нагул і відгодівлю їх доцільно проводити до 9-місячного віку;

♦ створення мережі спеціалізованих забійних пунктів, здатних проводити забій овець, оцінку та сортовий розруб туш згідно з вимогами міжнародних стандартів і конкретних споживачів;

♦ поліпшення ринку збуту виробленої готової продукції;

♦ підвищення професійних якостей вівчарських кадрів.

Як вважає Ю. В. Вдовиченко (Vdovychenko & Zharuk, 2013), і ми це підтримуємо, цей процес неможливий без здійснення комплексу заходів у селекційно-племінній роботі; у виробництві продукції, передусім у кормовиробництві та годівлі тварин; науковому забезпеченні нових підходів до питань діагностики, лікування і профілактики захворювань; створенні маркетингової інформаційної системи у вівчар-

стві; у запровадженні на підприємствах регіону стригального обладнання, обладнання для доїння овець та кіз, засобів штучного осіменіння вівцематок.

References

Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2019). State Statistics Service of Ukraine. Tvarynnytstvo Ukrainy 2018. Animal production of Ukraine 2018. Statystychnyi zbirnyk. Statistical yearbook. Kyiv (in Ukrainian).

Havryliak, V., Stapay, P., & Tkachuk, V. (2018). The content and composition of the longissimus muscle proteins in the lambs of different ages under the intensive fattening. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 20(89), 52–55. doi: 10.32718/nvlvet8909.

Holovach, M. I. (1996). Biolohichni osoblyvosti ta hospodarski pokaznyky pomisnykh ovets prekos X latviiska temnoholova i prekos X romni-marsh v umovakh Prykarpattia. Avtoref. dys.... kand s.-h. nauk. Lviv (in Ukrainian).

Kornienko, H. V. (2014). Development trends of sheep breeding: Ukraine and international experience. Ahrarnyi visnyk Prychornomoria. Ekonomichni nauky, 75, 54–64.

Melnychuk, V., & Yuskiv, I. (2018). Studying of disinvasion action of the disinfectant Virosan for eggs Nematodes genus Trichuris parasitizing in sheep. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences, 20(88), 16–23. doi: 10.32718/nvlvet8803.

Perih, D. P., & Kyryliv, Ya. I. (2013). Problemy rozvytku vivcharstva v umovakh zakhidnoho rehionu Ukrainy ta shliakhy yikh vyrishennia. Nauk. visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu, 2, 125–127 (in Ukrainian).

Perih, D. P., Hil, L. H., & Kyryliv, Ya. I. (2003). Rozvytok populiatsii ovets karpatskoi zony Ukrainy. Nauk. visnyk LNAVM im. S. Z. Hzhytskoho, 5(3), 182–187 (in Ukrainian).

Petryshyn, M. A., Haivanovych, S. I., & Yatskevych, Yu. O. (1995). Yakist vovny pered karpatskoho i zakarpatskoho vnutripordnykh typiv. Zb. Vivcharstvo. K.: Ahrarna nauka, 28, 53–56 (in Ukrainian).

Sando, C., Enser, M. E., Campo, M. M., Nute, G. R., Maria, G., Sierra, I., & Wood, I. D. (2000). Fatty acid compo-sition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. Meat Science, 54, 339–346. doi: 10.1016/S0309-1740(99)00108-4.

Sedilo, H. M., Vovk, S. O., & Petryshyn, M. A. (2015). Suchasnyi stan i osnovni napriamy rozvytku vivcharstva v Karpatskomu rehioni. Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnoho ahrarno-ekonomichnoho universytetu, 3, 107–111 (in Ukrainian).

Sinclair, L. L. (2007). Nutritional manipulation of the fatty acid composition of sheep meat: a review. Aqr. Sci., 145(5), 419–434. doi: 10.1017/S0021859607007186.

Sokol, O. (2003) Osnovni tendentsii rozvytku vivcharstva v Ukraini i sviti. Animal production of Ukraine, 4, 4–7 (in Ukrainian).

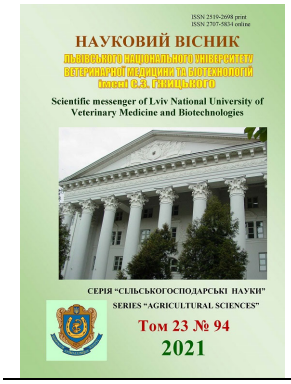
Terek, V. I., Perih, D. P., & Hil, L. H. (1999). Problemy konsolidatsii ovets ukrainskoi hirskokarpatskoi porody. Nauk visnyk LDAVM im. S. Z. Hzhytskoho, 3(2), 206–208 (in Ukrainian).

Tkachuk, V., Stapay, P., & Motko, N. (2018). The influence of seasonal factors on the content of keratoses, free internal lipids, and physical characteristics of sheep wool. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 20(84), 44–48. doi: 10.15421/nvlvet8408.

Vdovychenko, Yu. V., & Zharuk, P. H. (2013). Stan ta perspektyvy rozvytku haluzi vivcharstva Ukrainy. Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavoho ahrarnoho universytetu, 1, 136–138 (in Ukrainian).

Vdovychenko, Yu. V., Iovenko, V. M., Zharuk, P. H., Kudryk, N. A., & Zharuk, L. V. (2016). Stan naukovoho zabezpechennia haluzi vivcharstva. Naukovo-teoretychnyi fakhovyi zhurnal “Naukovyi visnyk “Askaniia-Nova”. Instytut tvarynnytstva stepovykh raioniv imeni M. F. Ivanova “Askaniia-Nova”. Natsionalnyi naukovyi selektsiino-henetychnyi tsentr z vivcharstva. Nova Kakhovka “PYEL”, 9, 3–16 (in Ukrainian).

Vdovychenko, Yu. V., Zharuk, P. H., & Zharuk, L. V. (2019). Prohramni zasady stvorennia miasnoho vivcharstva Ukrainy. Fakhovyi tematychnyi naukovyi zbirnyk Vivcharstvo ta kozivnytstvo. Instytut tvarynnytstva stepovykh raioniv imeni M. F. Ivanova “Askaniia-Nova” Natsionalnyi naukovyi selektsiino-henetychnyi tsentr z vivcharstva. Nova Kakhovka “PYEL”, 4, 6–17 (in Ukrainian).



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9414
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 574.57:639.31:664.9.04

Monitoring of the main parameters of pond water in order to obtain safe products for joint cultivation of sturgeon and carp fish

N. Ye. Grynevych[1], A. O. Sliusarenko[1], O. A. Khomiak[1], M. M. Svitelskyi[2], N. V. Semaniuk[3]

[1]*Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine*
[2]*Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, Ukraine*
[3]*Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicin and Biotechnologies Lviv, Ukraine*

Article info

Received 14.02.2021
Received in revised form 17.03.2021
Accepted 18.03.2021

Bila Tserkva National Agrarian University, Pl. Soborna, 8/1, Bila Tserkva, 09117, Ukraine
Tel.: +38-098-959-49-97
E-mail: gnatbc@ukr.net

Zhytomyr National Agroecological Univercity, Korolyova Str., 39, Zhytomyr, 10025, Ukraine.

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine.

Grynevych, N. Ye., Sliusarenko, A. O., Khomiak, O. A., Svitelskyi, M. M., & Semaniuk, N. V. (2021). Monitoring of the main parameters of pond water in order to obtain safe products for joint cultivation of sturgeon and carp fish. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 73–80. doi: 10.32718/nvlvet-a9414

The article presents the results of studying the hydrochemical regimes of carp ponds in polyculture and for the introduction of sterlet (Acipenser ruthenus) into polyculture. The highest pH values were in pond 2, and in the second half of June and the first half of July exceeded the upper limit of normal (norm 6.5–8.5) by 0.3 and 0.5, respectively. In July, the upper limit of the norm was exceeded in the water of pond 1, by 0.1 and 0.2, respectively. From August, the pH of water increased in both ponds until October and in pond 2 the active reaction of water was higher, compared to pond 1, 5.08.2020, by 18.3 %, 20.08.2020 by 12.3 %, 5.09.2020, by 3.8 %, 20.09.20 and 5.10.20, respectively by 2.5 and 2.4 %. Higher in pond 2, compared with pond 1, was the permanganate oxidation of water in all studied periods, but the largest difference was 5.07.2020 and amounted to 6.9 mg O/l. In the second half of July, permanganate oxidation of water was the lowest, but was at the upper limit of normal, then in August increased sharply and was highest in October – 26.3 mg O/l in the pond 1 and 26.5 mg O/l in the pond 2. Dichromatic oxidation of water of the studied ponds was during the experiment in pond 2 slightly higher than normal and ranged from 50.5 (5.06.2020) to 57.9 (5.07.2020) mg O/l and only 20.07.2020 it was the lowest and was 34.2 mg O/l. In pond 1, the dichromate oxidation of water at the beginning of the experiment was 52 mg O/l, gradually decreased and 20.06.2020, was 46 mg O/l, in July, the chemical oxygen demand (COD) increased sharply to 63.6 and also decreased sharply up to 40.5 mg O/l. From 05.08.2020, COD rose by 27.8 % above normal, remained at approximately the same level during September and decreased to 62 mg O/l in early October. The content of free ammonia in the water during the whole period of fish farming exceeded the norm from 2.6 to 5 times, and the highest, except for 20.06.2020, it was in pond 2. The highest difference in ammonia content in the water of the studied ponds was 5.07.2020 and 5.10.2020, and was, respectively, 0.1 and 0.08 mg N/l. The content of ammonium nitrogen and mineral phosphorus in the water of the studied ponds exceeded the norm, and the nitrogen content of nitrates and nitrites was within the norm. In pond water, the concentration of Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, CO_3^{2-}, HCO_3^{-}, SO_4^{2-}, Cl^{-} did not exceed the norm. was 5.07.2020, and was 1.20 mg/dm³, which is higher than the norm by 20 %. The total hardness and mineralization of water in the studied ponds did not exceed the norm.

Key words: *hydrochemical regime, ponds, polyculture, nutrients.*

Моніторинг основних параметрів ставової води задля одержання безпечної продукції за сумісного вирощування осетрових і коропових риб

Н. Є. Гриневич[1], А. О. Слюсаренко[1], О. А. Хом'як[1], М. М. Світельський[2], Н. В. Семанюк[3]

[1]*Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна*
[2]*Поліський національний університет, м. Житомир, Україна*

[3]*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, м. Львів, Україна*

У статті наведено результати вивчення гідрохімічних режимів вирощувальних ставів коропа у полікультурі і за введення у полікультуру стерляді (Acipenser ruthenus). Вищі показники pH були у ставі 2, а в другій половині червня і першій половині липня перевищували верхню межу норми (норма 6,5–8,5) відповідно на 0,3 і 0,5. У липні перевищення верхньої межі норми було і у воді ставу 1, відповідно на 0,1 і 0,2. З серпня pH води підвищувалося в обох ставах до жовтня і у ставі 2 активна реакція води була вищою, порівняно із ставом 1, 5.08.2020 р. на 18,3 %, 20.08.2020 на 12,3%, 5.09.2020 р. на 3,8 %, 20.09.20 і 5.10.20 р. відповідно на 2,5 і 2,4 %. Вищою у ставі 2, порівняно із ставом 1, була і перманганатна окислюваність води у всі досліджувані періоди, проте найбільшою різниця була 5.07.2020 р. і становила 6,9 мг О/л. У другій половині липня перманганатна окислюваність води була найнижчою, але перебувала на верхній межі норми, далі у серпні різко зростала і найвищою виявилася у жовтні – 26,3 мг О/л у ставі 1 і 26,5 мг О/л у ставі 2. Біхроматна окислюваність води досліджуваних ставів була впродовж досліду у ставі 2 незначно вищою від норми та становила від 50,5 (5.06.2020) до 57,9 (5.07.2020) мг О/л і лише 20.07.2020 вона була найнижчою та становила 34,2 мг О/л. У ставі 1 біхроматна окислюваність води на початку досліду становила 52 мг О/л, поступово знижувалася і 20.06.2020 р. становила 46 мг О/л, у липні хімічна потреба кисню (ХПК) різко зростала до 63,6 і так само різко знижувалася до 40,5 мг О/л. З 05.08.2020 р. ХПК піднялася на 27,8 % вище за норму, утримувалася приблизно на одному рівні впродовж вересня і знизилася до 62 мг О/л на початок жовтня. Вміст вільного аміаку у воді впродовж усього періоду вирощування риби перевищував норму від 2,6 до 5 разів, а вищим, за винятком 20.06.2020 р., він був у ставі 2. Найвища різниця за вмістом аміаку у воді досліджуваних ставів виявилася 5.07.2020 р. і 5.10.2020 р. та становила відповідно 0,1 і 0,08 мг N/л. У воді досліджуваних ставів вміст амонійного азоту і мінерального фосфору перевищував межі норми, а вміст азоту нітратів і нітритів перебував у межах норми. У ставовій воді концентрація Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, CO_3^{2-}, HCO_3^{-}, SO_4^{2-}, Cl^{-} не перевищувала норми. Загальна твердість і мінералізація води в досліджуваних ставах не перевищувала межі норми.

Ключові слова: *гідрохімічний режим, стави, полікультура, біогенні речовини.*

Вступ

Основною вимогою ринку є виробництво і гарантована безпечність всієї харчової продукції (Hrynevych et al., 2018; 2019). Відповідно до Директиви європейського парламенту і Ради 2001/95/ЄС від 3 грудня 2001 року “Про загальну безпечність продуктів” продукція не повинна становити жодного ризику або лише мінімальний ризик, сумісний із використанням виробу, який можна вважати за прийнятний і який відповідає високому рівню охорони безпеки і здоров’я людей. Вказана Директива покладає зобов’язання моніторити безпечність продукції та надавати документи, які дозволяють простежити весь ланцюг виробництва та переміщення товару. У моніторинг безпечності продукції потрапляє прісноводна риба, яка є для людини важливим джерелом біологічно цінного білка, жирних кислот і вітаміну D, а також вода, яка є середовищем для риби, що свідчить про актуальність проблеми (Hrynevych et al., 2018; Vodianitskyi et al., 2020).

Наша держава розташована у зоні з відносно м’яким кліматом і територією для облаштування ставів для вирощування таких основних видів риб, як короп (*Cyprinus carpio)*, товстолобик білий (*Hypophthalmichthys molitrix*) і строкатий (*Hypophthalmichthys nobilis*), білий амур *(Ctenopharyngodon idella)*, щука (*Esox lucius*), судак *(Sander lucioperca)*, сом *(Silurus glanis)*, стерлядь (*Acipenser ruthenus*) та інші. У практичній роботі виправданим є вирощування різних видів риб, або полікультури, для якнайповнішого використання ними природної кормової бази і збільшення продуктивності водойм. Склад полікультури може бути різним і часто залежить від кліматичної зони розміщення ставів та басейнів, щільності посадки риби, віку, використання природної кормової бази та інших чинників. Цікавою і перспективною для прісноводного рибництва є стерлядь (*Acipenser ruthenus*), яка належить до класу вищі риби (Teleostomi), підкласу хрящові ганоїди (Chondrostei), ряду осетроподібні (Acipenseriformes), родини (Acipenseridae), роду осетри (Acipenser). Її вирощують не лише як товарну рибу а й для виробництва такого делікатесного продукту, як чорна ікра. При цьому величина біопродукції водойми залежить від хімізму води, наявності біогенних сполук у необхідній кількості та пропорціях, стану розвитку первинної продукції та організмів низьких трофічних рівнів, які в ставових господарствах формують кормову базу. Саме тому впродовж всього технологічного циклу вирощування риби необхідно акцентувати увагу на стан водойм, їх фізико-хімічні та гідробіологічні процеси, кількість забруднюючих речовин, таких як органіка, біогенні елементи та інші токсиканти (Wellman et al., 2017). Дослідники вказують, що у рибницьких ставах присутність таких забруднювачів негативно впливає на якість води і, як наслідок – на розвиток їх природної кормової бази, плодючість та біомасу вирощуваних риб (Hryhorenko et al., 2019). З метою підтримання належного процесу вирощування риби необхідно постійно проводити контроль за газовим режимом, концентрацією біогенних елементів та сольовим складом води ставів і оперативно використовувати результати аналізів для запобігання несприятливим умовам у водоймах (Hryhorenko et al., 2019; Kofonov et al., 2020).

Саме тому забезпечення належних гідрохімічних умов впродовж усього процесу вирощування риби є не лише запорукою успішного ведення підприємницької діяльності, а й превентивним заходом щодо виникнення інфекційних та інвазійних захворювань ставових риб, на що вказують й інші вчені (McDonnell et al., 2015; Vodianitskyi et al., 2020).

Метою дослідження було у порівняльному аспекті вивчити гідрохімічні режими вирощувальних ставів коропа у полікультурі та за введення у полікультуру стерляді (*Acipenser ruthenus*).

Матеріал і методи досліджень

Відбір проб для гідрохімічних досліджень у вирощувальних ставах здійснювався з інтервалом 15 діб

упродовж вегетаційного періоду 2020 року. Дослідження проведено у ТОВ "Сільськогосподарська фірма "Інтеррибгосп" Житомирської області. Для досліду було використано два стави площею 2,5 та 2,8 га.

Став № 1 – для вирощування коропа у полікультурі з рослиноїдними. Посадка коропа та рослиноїдних проведена у квітні 2020 року із розрахунку дворічки коропа 800 екз/га. Став № 2 було використано для полікультури з вирощування коропа 800 екз/га та стерляді 250 екз/га (Arsan et al., 2006; Hrynevych et al., 2019).

Нами визначено такі параметри гідрофізичного і гідрохімічного режиму, як pH води, лужність, загальну твердість, вміст кисню, вміст органічних речовин (перманганатна і біхроматна окиснюваність), біогенних елементів (NH_4^+,NO_3^+, NO_2^+, PO_4^{3-}), концентрацію основних іонів (HCO_3^-,SO_4^{2-}, Cl^-, Ca^{2+}, Mg^{2+}, $Na^+ + K^+$). Дослідження проводили з травня по жовтень.

Визначали такі параметри гідрофізичного і гідрохімічного режиму, як pH води, лужність, загальну твердість, вміст кисню, вміст органічних речовин (перманганатна і біхроматна окиснюваність), біогенних елементів (NH_4^+,NO_3^+, NO_2^+, PO_4^{3-}), концентрацію основних іонів (HCO_3^-,SO_4^{2-}, Cl^-, Ca^{2+}, Mg^{2+}, $Na^+ + K^+$). Дослідження проводили з травня по жовтень.

Результати та їх обговорення

Гідрохімічні показники поверхневих вод прісних водоймищ мають свої особливості. Водойми з ґрунтовим живленням характеризуються різноманітністю складу води, зумовленою різним характером ґрунтів, літологією водозборів, дебітом і хімічним складом підземних вод. Варто зазначити, що у верхніх ділянках водойм режим головних іонів наближається до режиму їх у річках, а у пригребельних ділянках амплітуди сезонних коливань зменшуються.

З аналізу активної реакції води видно (рис. 1), що вона відрізнялася як між ставами, так і впродовж технологічного процесу вирощування риби.

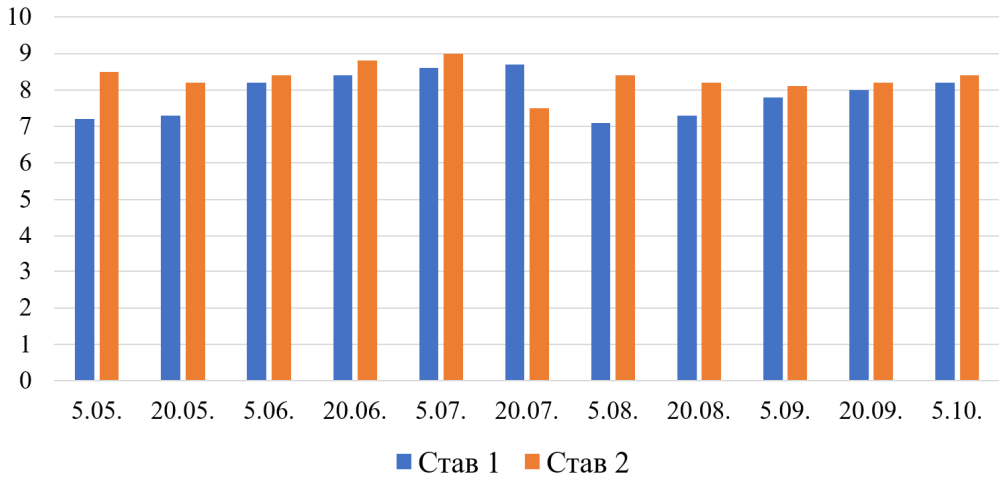


Рис. 1. Активна реакція або водневий показник (pH) води у досліджуваних ставах

Вищі показники pH були у ставі 2, а в другій половині червня і першій половині липня перевищували верхню межу норми (норма 6,5–8,5) відповідно на 0,3 і 0,5. У липні перевищення верхньої межі норми було і у воді ставу 1 відповідно на 0,1 і 0,2, що обумовлено біологічними процесами, які відбуваються у водоймищі та цвітінням води у цей період. З серпня pH води підвищувалася в обох ставах до жовтня і у ставі 2 активна реакція води була вищою, порівняно із ставом 1, 5.08.2020 р. на 18,3 %, 20.08.2020 на 12,3 %, 5.09.2020 р. на 3,8 %, 20.09.20 і 5.10.20 р. відповідно на 2,5 і 2,4 %.

Вищою у ставі 2, порівняно із ставом 1, була і перманганатна окислюваність води у всі досліджувані періоди, проте найбільшою різниця була 5.07.2020 р. і становила 6,9 мг О/л (рис. 2). Важливим є те, що у другій половині липня перманганатна окислюваність води була найнижчою, але перебувала на верхній межі норми (норма до 15,0 мг О/л), далі у серпні різко зростала і найвищою виявилася у жовтні – 26,3 мг О/л у ставі 1 і 26,5 мг О/л у ставі 2. Підвищена окислюваність води вважається комплексним показником, який не дає уявлення про хімічний склад забруднювачів, але при цьому дуже корисний для загального уявлення про насиченість води органічними сполуками.

З аналізу діаграми моніторингу біхроматної окислюваності води досліджуваних ставів (рис. 3) видно, що вона була впродовж досліду у ставі 2 незначно вищою від норми (норма до 50,0 мг О/л) і становила від 50,5 (5.06.2020) до 57,9 (5.07.2020) мг О/л і лише 20.07.2020 вона була найнижчою і становила 34,2 мг О/л. У ставі 1 біхроматна окислюваність води не була такою постійною, як у ставі 2, і на початку досліду становила 52 мг О/л, поступово знижувалася і 20.06.2020 р. становила 46 мг О/л, у липні хімічна потреба кисню (ХПК) різко зростала до 63,6 і так само різко знижувалася до 40,5 мг О/л, що вказує на різницю у забрудненні води органічними речовинами. З 05.08.2020 р. ХПК піднялася на 27,8 % вище за норму, утримувалася приблизно на одному рівні впродовж вересня і знизилася до 62 мг О/л на початок жовтня.

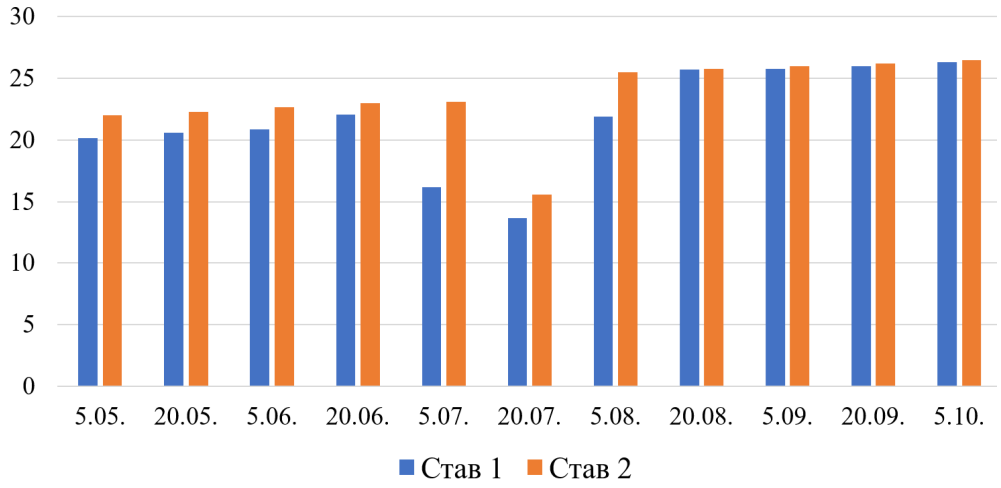


Рис. 2. Перманганатна окислюваність води у досліджуваних ставах (мг О/л)

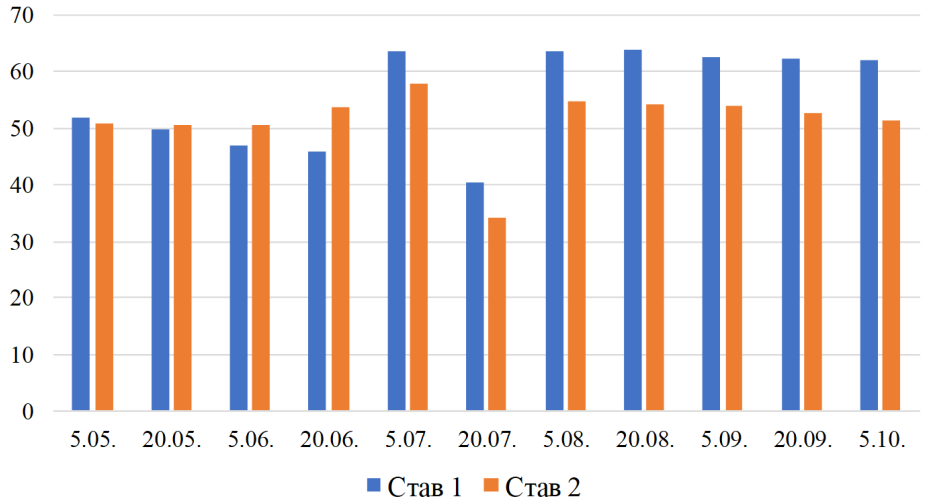


Рис. 3. Біхроматна окислюваність води у досліджуваних ставах, мг О/л

У результаті розкладання органічних речовин за недостатнього надходження кисню, а також в процесі відновлення сполук азоту денітрифікуючими бактеріями утворюється аміак, який належить до газів, що контролюються у ставах. Результати моніторингу вільного аміаку у воді досліджуваних ставів (рис. 4) показав, що впродовж усього періоду вирощування риби його концентрація перевищувала норму (норма до 0,05 мг N/л) від 2,6 до 5 разів, проте вищою, за винятком 20.06.2020 р., вона була у ставі 2. Найвища різниця за вмістом аміаку у воді досліджуваних ставів виявилася 5.07.2020 р. і 5.10.2020 р. і становила відповідно 0,1 і 0,08 мг N/л.

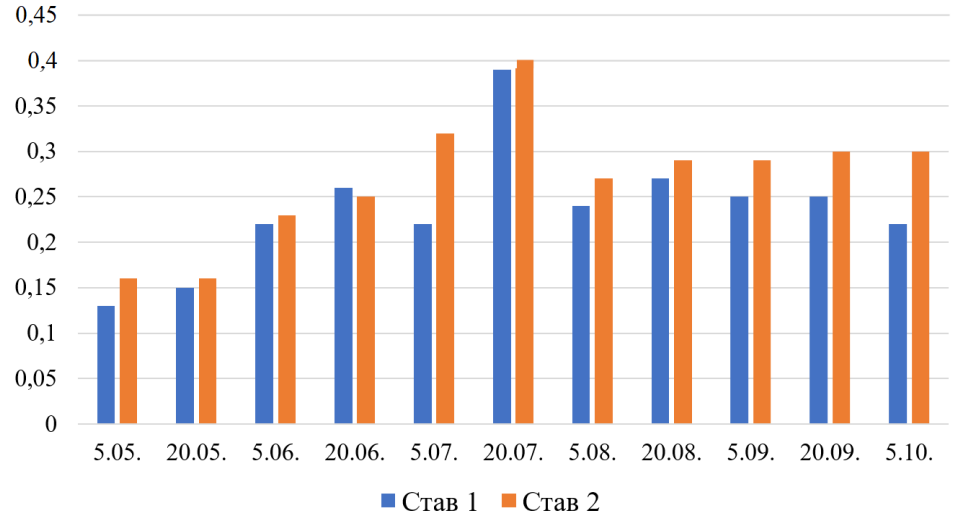


Рис. 4. Вміст вільного аміаку у воді ставів, мг N/л

За таких складних умов у воді досліджуваних ставів виявлено зміни вмісту таких біогенних речовин, як амонійний азот, нітрати, нітрити і мінеральний фосфор, що видно із даних, наведених у табл. 1.

Таблиця 1

Вміст у ставовій воді амонійного азоту, нітратів, нітритів і мінерального фосфору

Дата відбирання проб	Амонійний азот, мг N/л		Нітрити, мг N/л		Нітрати, мг N/л		Мінеральний фосфор, мг P/дм^3	
	Став 1	Став 2	Став 1	Став 2	Став 1	Став 2	Став 1	Став 2
5.05.2020	1,86	1,78	0,05	0,04	0,13	0,11	0,77	0,50
20.05.2020	1,89	1,71	0,05	0,05	0,15	0,13	0,83	0,57
5.06.2020	1,76	1,65	0,06	0,05	0,18	0,16	0,70	0,62
20.06.2020	1,45	1,44	0,07	0,05	0,22	0,20	0,69	0,60
5.07.2020	0,77	0,81	0,07	0,05	0,26	0,23	0,67	0,55
20.07.2020	1,74	1,48	0,04	0,08	0,26	0,28	1,31	1,25
5.08.2020	0,83	1,91	0,05	0,05	0,37	0,30	1,29	1,85
20.08.2020	0,79	2,00	0,05	0,05	0,39	0,35	1,00	1,85
5.09.2020	1,91	1,87	0,05	0,05	0,39	0,36	1,23	1,87
20.09.2020	1,87	1,80	0,05	0,05	0,39	0,34	1,52	1,87
5.10.2020	1,84	1,81	0,05	0,05	0,40	0,29	1,58	1,87

З аналізу вмісту амонійного азоту у воді видно, що на початок досліду його кількість була вищою за показник норми (норма до 1,0 мг N/л) у ставі 1 на 86 % і у ставі 2 на 78 %. Далі у ставі 2 з 20.05.2020 р., а у ставі 1 з 5.06.2020 р. відбувалося поступове зниження досліджуваного показника у воді, який виявився найнижчим впродовж всього досліду 5.07.2020 р. і становив відповідно 0,77 і 0,81 мг N/л. У другій половині липня місяця концентрація амонійного азоту зросла у воді ставу 1 на 0,95, а у ставі 2 на 0,67 мг N/л, після чого 5.08.2020 р. і 20.08.2020 р. у ставі 1 знизилася відповідно до 0,83 і 0,77 мг N/л, а у ставі 2 зросла відповідно до 1,91 і 2,00 мг N/л. З початку вересня і до закінчення досліду кількість амонійного азоту у воді ставів поступово знижувалася, проте 5.10.2020 р. вона була вищою за показник норми у ставі 1 на 84 %, а у ставі 2 – на 81 %.

Аналіз вмісту у ставовій воді азоту нітратів і нітритів показав, що за період спостережень він не виходив за межі норми (норма відповідно до 0,1 і 2,0 мг N/л).

Вищим за норму (норма до 0,5 мг/дм^3) у воді ставів виявився вміст мінерального фосфору. Впродовж перших двох місяців досліду його концентрація змінювалася незначно і становила у воді ставу 1 від 0,67 до 0,83 мг P/дм^3, а в ставі 2 від 0,50 до 0,62 мг P/дм^3. На 20.07.2020 р. вміст у воді мінерального фосфору зріс, порівняно із попередньою датою відбору проб, у ставі 1 у 1,97 раза і ставі 2 – у 2,27 раза. З цієї дати концентрація мінерального фосфору у ставі 2 зростала і утримувалася з 5.09.2020 р. до кінця досліду на рівні 1,87 мг P/дм^3. У ставі 1 з 20.07.2020 р. вміст у воді мінерального фосфору знижувався і 20.08.2020 р. становив 1 мг P/дм^3, далі зростав і на кінець досліду виявився найвищим та становив 1,58 мг P/дм^3.

Отже, у воді досліджуваних ставів з біогенних речовин вміст амонійного азоту і мінерального фосфору перевищував межі норми, а вміст азоту нітратів і нітритів перебував у межах норми, що вказує на можливість безпечного вирощування гідробіонтів та використання ставів для полікультури з вирощування коропа та стерляді.

Таблиця 2

Вміст у ставовій воді головних іонів (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+} , CO_3^{2-}, HCO_3^{-}, SO_4^{2-}, Cl^{-}) і загального заліза (Fe^{+2+3})

Дата відбирання проб	Кальцій, мг/л		Магній, мг/л		Натрій + калій, мг/л		Гідрокарбонати, мг/л		Хлориди, мг/л		Сульфати, мг/л		Загальне залізо, мг/дм^3	
	Став 1	Став 2	Став 1	Став 2	Став 1	Став 2	Став 1	Став 2	Став 1	Став 2	Став 1	Став 2	Став 1	Став 2
5.05.2020	42,8	39,7	16,6	16,4	17,8	18,0	242,0	235,1	20,0	18,8	10,2	9,4	0,85	0,53
20.05.2020	43,0	40,0	18,3	17,2	18,0	18,6	250,2	239,0	20,9	19,0	10,9	10,0	0,85	0,61
5.06.2020	50,2	47,8	18,9	17,9	18,4	18,7	256,7	244,2	21,4	20,4	11,2	10,4	0,91	0,66
20.06.2020	55,5	53,4	20,0	18,0	18,9	19,0	270,2	250,1	22,1	20,9	11,4	12,2	0,97	1,00
5.07.2020	58,1	66,7	25,6	20,1	19,6	19,6	263,1	257,7	24,1	24,1	9,9	15,2	1,20	1,06
20.07.2020	60,4	54,2	27,0	23,2	25,0	24,3	260,0	250,1	24,1	24,1	5,8	9,9	0,95	0,97
5.08.2020	50,0	45,9	23,1	14,6	22,0	28,3	250,7	249,9	38,8	30,8	9,1	7,8	0,46	1,03
20.08.2020	49,7	45,9	23,0	14,2	22,3	28,3	249,9	249,7	38,9	32,0	9,0	7,3	0,50	1,00
5.09.2020	49,4	45,5	22,8	14,0	22,8	28,5	242,0	245,0	40,0	36,2	9,4	7,3	0,54	0,93
20.09.2020	49,0	45,2	22,8	14,1	23,0	29,0	242,1	244,1	40,5	37,1	9,4	7,0	0,57	0,89
5.10.2020	49,0	45,0	22,0	14,1	23,4	29,4	240,0	239,1	40,9	37,9	9,8	7,0	0,65	1,00

Результат дослідження вмісту у ставовій воді головних іонів (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, CO_3^{2-}, HCO_3^{-}, SO_4^{2-}, Cl^{-}) показав (табл. 2), що їхня концентрація не перевищувала норми і перебувала в таких межах: кальцій – від 16,6 до 66,7 мг/л (норма до 70 мг/л), магній – від 14 до 27 мг/л (норма до 30 мг/л), натрій + калій – від 17,8 до 29,4 мг/л (норма до 50 мг/л), гідрокарбонати – від 235,1 до 270,2 мг/л (норма до 300 мг/л), хлориди – від 18,8 до 40,9 мг/л (норма до 70 мг/л) і сульфати – від 5,8 до 12,2 мг/л (норма до 60 мг/л). Такий вміст у ставовій воді іонів Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, CO_3^{2-}, HCO_3^{-}, SO_4^{2-}, Cl^{-} свідчить про сприятливі умови для розвитку фітопланктону і його споживання рибою.

З аналізу вмісту загального заліза, Fe^{+2+3}, у ставовій воді видно, що за норми до 1,0 мг/дм³ його кількість була в межах від 0,46 до 1,20 мг/дм³. Найнижча концентрація заліза спостерігалася у ставі 1 5.08.2020 р. і становила 0,46 мг/дм³, далі його кількість поступово зростала і на кінець досліду – 5.10.2020 р. становила 0,65 мг/дм³. Ймовірно, впродовж зими вміст загального заліза у воді ставу 1 зростає, оскільки 5.05.2020 р. його кількість становила 0,85 мг/дм³, далі концентрація поступово наростала і 5.07.2020 р. становила 1,20 мг/дм³, що вище за норму на 20 %. Найнижчі показники вмісту загального заліза у ставі 2 були на початку досліду і становили від 0,53 до 0,66 мг/дм³, 20.06.2020 р. їх вміст зріс до верхньої межі норми, 5.07.2020 р. ще зріс на 6 % і в наступні періоди досліду перебував на верхній межі норми.

Важливим для рибоводних ставів є знання загальної твердості води, оскільки занадто м'яка вода з низькою жорсткістю не забезпечує умов для життя водяних організмів (Hrynevych et al., 2018). У досліджуваних ставах з полікультурами риб загальна твердість води не перевищувала нижньої межі норми (норма до 5–7 мг-ек/л) і найнижчою була 5.05.2020 р. та становила у ставі 1 3,5, а у ставі 2 3,0 мг-ек/л. Впродовж технологічного циклу загальна твердість води поступово наростала і 5.10.2020 р. становила 5 мг-ек/л.

Із загальною твердістю води пов'язана її мінералізація, яка у ставах не перевищувала 435,1 мг/л, що менше за норму на 56,5 % (норма до 1000 мг/л) (рис. 6).

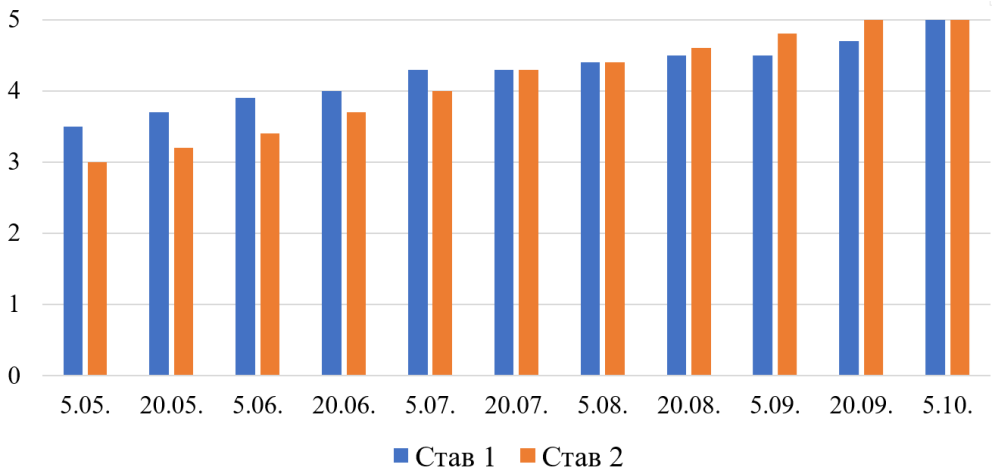


Рис. 5. Загальна твердість води ставів, мг-ек/л

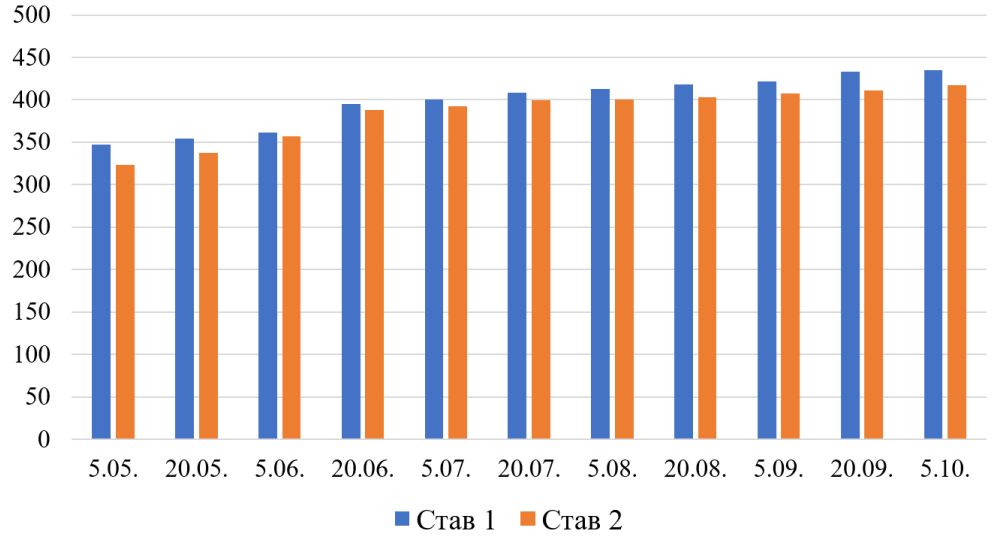


Рис. 6. Мінералізація води ставів, мг/л

Найнижча мінералізація води у досліджуваних ставах була весною, 5.05.2020 р., і становила у ставі 1 – 347,4 в у ставі 2 – 323,2 мг/л. Впродовж технологічного циклу мінералізація води у ставах зростала, зокрема у літні становила в середньому відповідно 399,3 і 390,1 мг/л, а в осінні відповідно 429,9 і 412,2 мг/л. Такі показники мінералізації води свідчать про створення належних умов для виробництва риби.

Висновки

1. Нами заначено, що показники pH були у ставі 2, а в другій половині червня і першій половині липня перевищували верхню межу норми (норма 6,5–8,5) відповідно на 0,3 і 0,5. У липні перевищення верхньої межі норми було і у воді ставу 1 відповідно на 0,1 і 0,2. З серпня pH води підвищувалося в обох ставах до жовтня і у ставі 2 активна реакція води була вищою, порівняно із ставом 1, 5.08.2020 р. на 18,3 %, 20.08.2020 на 12,3 %, 5.09.2020 р. на 3,8 %, 20.09.20 і 5.10.20 р. відповідно на 2,5 і 2,4 %.

2. У ставі 2, порівняно із ставом 1, перманганатна окислюваність води у всі досліджувані періоди була вищою, проте найбільшою різниця виявилася 5.07.2020 р. і становила 6,9 мг О/л. У другій половині липня перманганатна окислюваність води була найнижчою, але перебувала на верхній межі норми, далі у серпні різко зростала і найвищою виявилася у жовтні – 26,3 мг О/л у ставі 1 і 26,5 мг О/л у ставі 2.

3. Біхроматна окислюваність води впродовж досліду у ставі 2 становила від 50,5 (5.06.2020) до 57,9 (5.07.2020) мг О/л і лише 20.07.2020 вона була найнижчою і становила 34,2 мг О/л. У ставі 1 біхроматна окислюваність води на початку досліду становила 52 мг О/л, поступово знижувалася і 20.06.2020 р. становила 46 мг О/л, у липні хімічна потреба кисню (ХПК) різко зростала до 63,6 і так само різко знижувалася до 40,5 мг О/л. З 05.08.2020 р.

4. Вміст вільного аміаку у воді впродовж усього періоду вирощування риби перевищував норму від 2,6 до 5 разів і вищим, за винятком 20.06.2020 р., він був у ставі 2. Найвища різниця за вмістом аміаку у воді досліджуваних ставів виявилася 5.07.2020 р. і 5.10.2020 р. і становила відповідно 0,1 і 0,08 мг N/л.

5. У воді досліджуваних ставів вміст амонійного азоту і мінерального фосфору перевищував межі норми, а вміст азоту нітратів і нітритів перебував у межах норми.

6. У ставовій воді концентрація Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, CO_3^{2-}, HCO_3^{-}, SO_4^{2-}, Cl^{-} не перевищувала норми. Загальна твердість і мінералізація води у досліджуваних ставах не перевищувала межі норми.

References

Arsan, O. M., Davydov, O. A., Diachenko, T. M. ta in. (2006). Metody hidroekolohichnykh doslidzhen poverkh-nevykh vod. Za redaktsiieiu Romanenka V. D. NAN Ukrainy. In-t hidrobiolohii. K.: LOHOS (in Ukrainian).

Hryhorenko, T. V., Postoienko, D. M., Shumyhai, I. V., Dobrianska, O. P., & Bazaieva, A. M. (2019). Ekolohichnyi stan rybnytskykh staviv za vyroshchuvannia populiatsii antoninsko-zozulenetskoi porody koropa. Ahroekolohichnyi zhurnal, 4, 65–73. doi: 10.33730/2077-4893.4.2019.189460 (in Ukrainian).

Hrynevych, N. Ie., Dyman, T. M., & Kukhtyn, M. D. (2018). Vykorystannia riznykh typiv napovniuvacha biofiltra dlia zabezpechennia sanitarno-hihiienichnykh umov vidtvorennia ta vyroshchuvannia raiduzhnoi foreli v systemi zamknutoho vodopostachannia [The use of different types of biofilter filler to ensure sanitary and hygienic conditions for reproduction and cultivation of rainbow trout in a closed water supply system]: metodychni rekomendatsii. Bila Tserkva (in Ukrainian).

Hrynevych, N. Ie., Khomiak, O. A., Prysiazhniuk, N. M., & Mykhalskyi, O. R. (2019). Analiz hidrotekhnolohichnoi skladovoi industrialnykh akvaferm za zamknutoho vodopostachannia [Analysis of a hydrotechnological component of industrial aquaferms for a closed water supply]. Vodni bioresursy ta akvakultura: naukovyi zhurnal, 2, 59–76. doi: 10.32851/wba.2019.2.5 (in Ukrainian).

Kofonov, K., Potrokhov, O., Hrynevych, N., Zinkovskyi, O., Khomiak, O., Dunaievska, O., Rud, O., Kutsocon, L., Chemerys, V., Gutyj, B., Fijalovych, L., Vavrysevych, J., Todoriuk, V., Leskiv, K., Husar, P., & Khumynets, P. (2020). Changes in the biochemical status of common carp juveniles (*Cyprinus carpio* L.) exposed to ammonium chloride and potassium phosphate. Ukrainian Journal of Ecology, 10(4), 137–147. doi: 10.15421/2020_181.

Korwin-Kossakowski, I. M. (2008). The Influence of temperature during the embryonic period on larval growth and development in carp, *Cyprinus Carpio* L., and Grass Carp, *Ctenopharyngodon Idella* (Val.). Theoretical and Practical Aspects Department of Pond Fisheries. Archives of Polish Fisheries, 16(3), 231–314.

Kovács, L., Minya, D., & Homoki, D. (2020). Eff ect of diff erent water temperatures on sex ratio, gonad development and production parameters of common carp (Cyprinus carpio L.). Aquaculture Research, 51(2), 858–862. doi: 10.1111/are.14407.

McDonnell, L. H., & Chapman, L. J. (2015). At the edge of the thermal window: eff ects of elevated temperature on the resting metabolism, hypoxia tolerance and upper critical thermal limit of a widespread African cichlid. Conserv Physiol, 3. doi: 10.1093/conphys/cov050.

Strauch, S. M., Bahr, J., Baßmann, B., Bischoff, A. A., Oster, M., Wasenitz, B., & Palm, H. W. (2019). Effects of Ortho-Phosphate on Growth Performance, Welfare and Product Quality of Juvenile African Catfish (*Clarias gariepinus*). Fishes, 4(1), 3. doi: 10.3390/fishes4010003.

Vodianitskiy, O. M., Potrokhov, O. S., & Zinkovskiy, O. G. (2017). Embryonic and Early Postembryonic Development of Carp and Activity of Enzymes of the Energy and Plastic Metabolism under Impact of Water Temperature Fluctuations. Hydrob. J., 53(1), 78–86. doi: 10.1615/HydrobJ.v53.i1.80.

Vodianitskyi, O. M., Potrokhov, O. S., & Zinkovskyi, O. H. (2015). Vplyv kolyvan temperaturnoho rezhymu vodoimy na embrionalnyi rozvytok biloho tovstolobyka [The eff ect of fl uctuations in the temperature of the reservoir on the embryonic development of the white silver carp]. Rybohospodarska nauka Ukrainy, 1, 96–107. doi: 10.15407/fsu2015.01.096 (in Ukrainian).

Vodianitskyi, O. M., Potrokhov, O. S., Zinkovskyi, O. H., & Prychepa, M. V. (2017). Zmina aktyvnosti Na+/K+-ATFazy v embrionakh koropovykh ryb za dii riznoho temperaturnoho ta kysnevoho rezhymu vodoim. Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriia biolohichna, 75, 14–22. doi: 10.30970/vlubs.2017.75.02 (in Ukrainian).

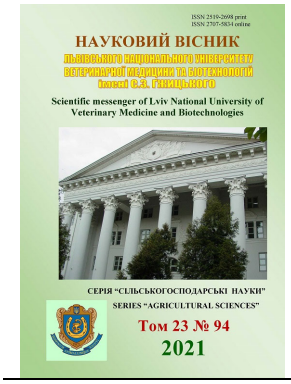
Vodianitskyi, O., Potrokhov, O., Hrynevych, N., Khomiak, O., Khudiyash, Y., Prysiazhniuk, N., Rud, O., Sliusarenko, A., Zagoruy, L., Gutyj, B., Dushka, V., Maxym, V., Dadak, O., & Liublin, V. (2020). Effect of reserviour temperature and oxygen conditions on the activity of Na-K pump in embrios and larvae of perch, roach, and ruffe. Ukrainian Journal of Ecology, 10(2), 184–189. doi: 10.15421/2020_83.

Vodianitskyi, O. M., Hrynevych, N. Je., Khomiak, O. A., & Prysiazhniuk, N. M. (2020) Vplyv fizychnykh pokaznykiv vody na kilkist mikroiader u klitynakh embrioniv khyzhykh vydiv ryb [Influence of physical parameters of water on the number of micronuclei in embryonic cells of predatory fish species]. Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva: zbirnyk naukovykh prats. Bila Tserkva, 1(156), 142–149. doi: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-142-149 (in Ukrainian).

Wellman, S., Kidd, K. A., Podemski, C. L., Blanchfield, P. J., & Paterson, M. J. (2017). Incorporation of wastes by native species during and after an experimental aquaculture operation. Freshwater Science, 36(2), 387–401. URL: https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/692028.

Wurtsbaugh, W. A., Paerl, H. W., & Dodds, W. K. (2019). Nutrients, eutrophication and harmful algal blooms along the freshwater to marine continuum. Wiley Interdisciplinary Reviews: Water, 6(5), e1373. doi: 10.1002/wat2.1373.

Yang, L. J., Waples R. S., & Baskett M. L. (2019). Life history and temporal variability of escape events interactively determine the fitness consequences of aquaculture escapees on wild populations. Theoretical Population Biology, 129, 93–102. doi: 10.1016/j.tpb.2018.12.006.



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9415
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 574.64:504.064

Assessment of microbiological indicators and monitoring of a sociological survey of the quality of sources in the city of Lviv

O. P. Rudenko, N. A. Lytvyn, B. V. Gutyj

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicin and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Article info

Received 18.02.2021
Received in revised form 18.03.2021
Accepted 19.03.2021

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine.
Tel.: +38-096-813-07-93
E-mail: olgaRudenko86@ukr.net

Rudenko, O. P., Lytvyn, N. A., & Gutyj, B. V. (2021). Assessment of microbiological indicators and monitoring of a sociological survey of the quality of sources in the city of Lviv. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 81–85. doi: 10.32718/nvlvet-a9415

There are a number of springs on the territory of Lviv, water from which is used by the city residents. It should be noted that natural resources cannot be systematically used by the population for drinking purposes, as they are not sources of centralized water supply and, accordingly, do not have service personnel. No sanitary protection zones have been established for such sources, within which economic activities are prohibited. In this regard, the quality of water from such natural sources has unstable indicators, which depend on many factors of man-made and natural factors (sanitary-chemical and sanitary-microbiological indicators can sometimes fluctuate within one week), which makes it unfit for human consumption and can lead to acute intestinal infections of bacterial and viral etiology, a number of infectious diseases. The article considers the current ecological, microbiological state of natural sources of the city of Lviv. The necessity, and hence the relevance of the analysis and detailed microbiological assessment of water quality of springs in the city of Lviv, namely: springs № 1 in the park "Zalizna Voda" (Lviv, Ternopilska Street); springs № 2 in the park "Zalizna Voda" (Lviv, Myshuhy Street); springs № 3 in Stryiskyi Park (Lviv, Stryiska Street). A sociological survey of city residents on the use and consumption of water from the studied sources was conducted. The results of the analysis were compared with the list of maximum concentration limits of harmful substances in water bodies in accordance with the order № 400 from 12.05.2010 on approval of State sanitary norms and rules "Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption" (DSanPiN 2.2.4-171-10).

Key words: *spring water, groundwater, water resources, water pollution, Zalizna Voda Park, Stryiskyi Park, ecological safety, microbiological indicators.*

Оцінка мікробіологічних показників та моніторинг соціологічного опитування якості джерел міста Львова

О. П. Руденко, Н. А. Литвин, Б. В. Гутий

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, м. Львів, Україна

На території м. Львова є низка джерел, вода з яких використовується мешканцями міста. Варто зазначити, що природні джерела не можуть систематично використовуватись населенням для питних потреб, оскільки вони не є джерелами централізованого водопостачання і відповідно не мають обслуговуючого персоналу. Для таких джерел не встановлені зони санітарної охорони, в межах яких забороняється господарська діяльність. У зв'язку з цим якість води з таких природніх джерел має нестабільні показники, які залежать від багатьох факторів техногенного та природного характеру (санітарно-хімічні та санітарно-мікробіологічні показники можуть коливатися інколи протягом одного тижня), що робить її непридатною для споживання людиною і може призвести до виникнення гострих кишкових інфекцій бактеріальної та вірусної етіології, низки інфекційних захворювань. У статті розглянуто сучасний екологічний, мікробіологічний стан природних джерел міста Львова. Показано необхідність,

а отже й актуальність аналізу та детальної мікробіологічної оцінки якості води джерел на території м. Львова, а саме: джерела № 1 у парку "Залізна Вода" (м. Львів, вул. Тернопільська); джерела № 2 у парку "Залізна Вода" (м. Львів, вул. Мишуги); джерела № 3 у Стрийському парку (м. Львів, вул. Стрийська). Проведено соціологічне опитування мешканців міста щодо використання та споживання води з досліджуваних джерел. Результати аналізу порівнювали з переліком ГДК шкідливих речовин у водних об'єктах згідно з наказом № 400 від 12.05.2010 про затвердження Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10).

Ключові слова: *джерельна вода, підземні води, водні ресурси, забруднення води, парк "Залізна Вода", Стрийський парк, екологічна безпека, мікробіологічні показники.*

Вступ

Чиста та доступна вода залишається невід'ємною частиною життєдіяльності людини. Недостатня її кількість та погана якість, а також нерівноцінний доступ до неї створюють загрози для існування не тільки окремої людини, а й соціуму загалом. Саме на цьому наголошують експерти у сфері сталого розвитку людства до 2030 р., визначаючи, що одним з найбільш ефективних інструментів для зміцнення здоров'я і скорочення масштабів зубожіння людства є забезпечення доступу до безпечного водопостачання (Prokopov & Ohnianyk, 2016; Kozak & Kozliuk, 2019; Zorina, 2019).

У сучасних умовах проблема забезпечення населення якісною питною водою стає все більш актуальною. Якість питної води визначається за багатьма факторами: природою джерела, регіональними особливостями ґрунтових порід і мінералів, ефективністю методів знезараження, ступенем антропогенного навантаження (хімічне або мікробне забруднення) та інші (Avramenko, 2011; Andrusyshyna, 2015; Trahtenberg & Prodanchuka, 2016).

Для досягнення стійкого доступу до якісної безпечної води та санітарії потрібна взаємодія на всіх рівнях, починаючи від локального впровадження більш ефективних технологій водопостачання та водовідведення і забезпечення належної регуляторної бази. Особливо важливо підвищити рівень обізнаності про механізми водопостачання та водовідведення, проблеми водокористування (Antonova, 2014; Ladychenko, 2015; Lypovetska, 2016; Vytiv, 2018; Kozak & Kozliuk, 2019; Vodni resursy Ukrainy).

За старих часів існувало повір'я, що, напившись джерельної води, людина здатна почерпнути силу самої землі. Не варто забувати, що джерела мають величезне значення для підтримання водного балансу інших поверхневих джерел. Деякі з джерел являють собою унікальну природну цінність, крім того, це об'єкти пильної уваги вчених, багато з них мають значення як пам'ятки природи. До того ж при виникненні надзвичайної ситуації вони – часто єдине джерело питної води (Svirenko et al., 2001; Prymushko et al., 2011; Stepova et al., 2019; Vodni dzherela, 2020).

Відомо, що важливий внесок у добову забезпеченість організму макро- і мікроелементами вносить питна вода. З питною водою людина отримує від 8 до 25 % добової потреби мінеральних речовин (Ca – до 20 %, Mg – 25 %, F – 50–80 % до 50 % I). Цим обумовлений і характер біозасвоюваності тих чи інших хімічних елементів організмом людини (Prodanchuk et al., 2006; Khvesyk & Mandzyk, 2009; Koszisek et al., 2015; Shestopalov & Ovchynnikova, 2017; Roi, 2017).

Тому *метою* нашої роботи було проаналізувати та оцінити якість води джерел на території м. Львова, а саме: джерела № 1 у парку "Залізна Вода" (м. Львів, вул. Тернопільська, 6); джерела № 2 у парку "Залізна Вода" (м. Львів, вул. Мишуги); джерела № 3 у Стрийському парку (м. Львів, вул. Стрийська). Ми провели мікробіологічні дослідження та соціологічне опитування мешканців Львова з метою підтвердити версію про використання підземних джерельних вод міста для побутових потреб. На основі одержаних результатів запропонували можливі шляхи вирішення безпечного використання джерельних вод міста Львова.

Матеріал і методи досліджень

Експериментальна частина роботи виконувалась у виробничій лабораторії за адресою: м. Львів вул. Стрийська, 18а. Лабораторія атестована згідно з вимогами законодавства, Свідоцтво про атестацію № ПТ– 375/20 від 28.09. 2020 р.

Матеріалом для досліджень слугували проби води з трьох джерел міста Львова: № 1 у парку "Залізна Вода" (м. Львів, вул. Тернопільська); № 2 "Залізна Вода" (м. Львів, вул. Мишуги) та № 3 джерело в Стрийському парку (м. Львів, вул. Стрийська).

Відбір проб проводили відповідно до вимог ДСанПіНу N 383/1940 "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання".

Приготування необхідних розчинів проводилось згідно зі стандартними методиками.

Нами були досліджені мікробіологічні показники: загальне мікробне число, коліформні бактерії та ентерококи.

В проведеному соціологічному опитуванні взяли участь 18 осіб (11 – у Стрийському парку і 7 – у парку "Залізна Вода").

Обробку отриманих результатів здійснено в комп'ютерній програмі Microsoft Excel.

Результати аналізу порівнювали з переліком ГДК шкідливих речовин у водних об'єктах згідно з Наказом № 400 від 12.05.2010 про затвердження Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10).

Результати та їх обговорення

На території міста Львова є декілька таких джерел, вода з яких використовується мешканцями. У нашій роботі ми дослідили воду з трьох джерел двох парків міста, а саме парку "Залізна Вода" та Стрийського парку.

Парк "Залізна Вода" – це доволі тихе та популярне місце відпочинку львів'ян. Колись тут були мальовничий ставок Камінського з прозорою водою, буковий ліс і безліч джерел, через високий вміст заліза в яких і виникла назва парку. У вихідні проводилися спектаклі в німецькому літньому театрі, була й корчма.

Стрийський парк (Парк Кілінського) – один із найстаріших та найгарніших парків Львова, пам'ятка садово-паркового мистецтва національного значення. Розташований у місцевості Софіївка Галицького району. Вважався найгарнішим парком міжвоєнної Польщі.

Джерельну воду з досліджуваних парків використовує неабияка кількість міського населення, тому важливо знати, чи є ці води придатними для побутового використання та споживання зокрема.

Мікробіологія води вивчає екологію мікроорганізмів, що живуть у воді, вплив різних токсикантів на мікроорганізми та гідробіонти, мікробіологічне забруднення водойм, морфологію та фізіологію всіх представників мікросвіту (бактерії, гриби, найпростіші, віруси). За своєю суттю мікробіологія води є фундаментальною наукою для фахівців у сфері очищення води (Chub, 2019). Мікробіологічні показники – показники епідемічної безпеки питної води, перевищення яких може призвести до виникнення інфекційних хвороб у людини (Pro zatverdzhennia Derzhavnykh sanitarnykh norm).

Під час досліджень мікробіологічних показників в усіх досліджуваних джерелах у воді подекуди можна було помітити перевищення чинних норм мікробіологічної безпеки.

Дані про мікробіологічні показники природних джерел міста Львова наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Визначення мікробіологічних показників природних джерел міста Львова

Джерело	Загальне мікробне число, КУО/мл	Коліформні бактерії, КУО/100 мл	*E.coli,* КУО/ 100 мл	Ентерококи, КУО/мл
№ 1	49	відсутні	відсутні	відсутні
№ 2	98	3	2	відсутні
№ 3	71	3	відсутні	відсутні
ГДК	≤ 100	≤ 1	відсутні	відсутні

Примітка: № 1 – джерело парку "Залізна Вода" (вул. Тернопільська); № 2 – джерело парку "Залізна Вода" (вул. Мишуги); № 3 – джерело в Стрийському парку (вул. Стрийська)

Загальне мікробне число – це показник, що характеризує загальне мікробне зараження. Перевищення даного показника може свідчити про наявність, крім сапрофітної мікробіоти, ще й патогенної. У країнах Європи цей показник допускається до 20 КУО/мл. В Україні ЗМЧ для водопровідної води допускається до 100 КУО/мл, а для джерел та каптажів даний показник не нормується. Усі досліджувані зразки мали показники в межах норми, хоча у другому зразку даний показник був дещо перевищений.

Загальні коліформні бактерії – це мікроорганізми групи кишкової палички. У воду вони потрапляють переважно з фекальними стоками і здатні виживати там протягом декількох тижнів, проте зазвичай у даному середовищі вони і не розмножуються.

Число коліформних бактерій перевищувало допустимі норми у 2 та 3 зразках. У зразках 2 і 3 виявлено однакову кількість коліформних бактерій. А безпосередньо в 2 зразку ідентифіковано 2 КУО *E. coli.* Наявність коліформних бактерій у воді свідчить про вторинне зараження або про наявність надлишкової кількості поживних речовин.

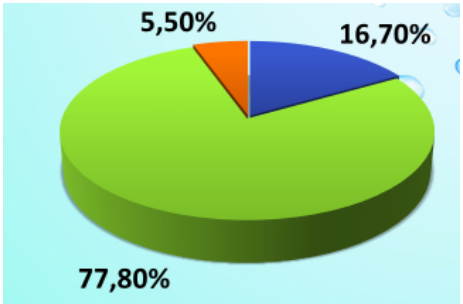
Ентерококи – це бактерії родини *Enterococcaceae* і належать до санітарно-показових мікроорганізмів. З точки зору фізіологічних особливостей вони схожі зі стрептококами. У кишечнику людини широко представлені два види симбіонтів – *E. faecalis* і *E. faecium*. Ентерококи були відсутні у всіх досліджуваних зразках.

Ентерококи мають щонайменше 20 видів, що мають екологічне значення і здатні довгий час виживати в ґрунті і воді. Ці мікроорганізми можуть викликати порушення роботи травної системи і органів, захворювання шкіри, рота, носа, сечостатевих і жовчних шляхів.

У нашій роботі ми провели соціологічне опитування мешканців Львова з метою підтвердити версію про використання підземних джерельних вод міста для побутових потреб.

На питання: якими джерелами питної води ви користуєтеся?

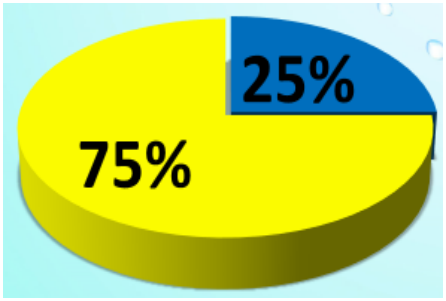
- ✓ 16,7 % відповіли, що використовують і водопровідну, і джерельну воду;
- ✓ 77,8 % відповіли, що використовують водопровідну воду;
- ✓ 5,5 % відповіли, що використовують джерельну воду.

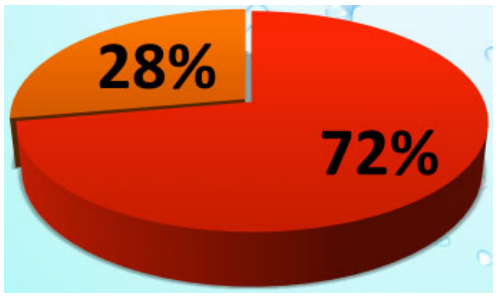


На питання: з якою періодичністю ви користуєтеся джерельною водою?

✓ 25 % відповіли, що використовують воду 1-2 рази в тиждень;

✓ 75 % відповіли, що використовують воду 1-2 рази на місяць.





На питання: чи володієте ви достовірними даними про якість води, якою користуєтеся?

✓ 72,2 % відповіли, що ні;

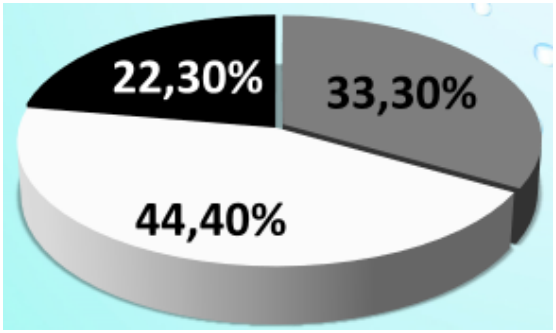
✓ 27,8 % відповіли, що мають деякі відомості.

На запитання: які способи очищення питної води ви використовуєте?

✓ 33,3 % відповіли, що використовують фільтруючі пристрої;

✓ 44,4 % відповіли, що очищають воду кип'ятінням;

✓ 22,3 % відповіли, що не використовують очистку.



Ми пропонуємо такий підхід до вирішення питань екологічно безпечного використання джерельних вод, який базується на врахуванні екологічних аспектів, структури міської забудови, що склалася, прогнозу міграції техногенних забруднень:

1. Нині якість води джерел м. Львова не гарантує екологічно безпечного її використання для питних цілей. Ранжування досліджуваних джерел, а саме: в Стрийському парку (вул. Стрийська) та джерел № 1 і № 2 в парку "Залізна Вода" за адресами – вул. Мишуги та вул. Тернопільська, 6 показало, що залежно від якості води найбільше відповідає питним нормативам вода з джерела в Стрийському парку, але й тут мають місце відхилення від нормативів за багатьма показниками.

2. Для того, щоб забезпечити екологічно безпечне використання води джерел у сучасних умовах мегаполісів (наприклад, м. Львова) необхідно виконати комплекс природоохоронних (екологічних), реконструктивних і науково-організаційних заходів:

– постійно контролювати якість води;

– здійснити комплекс заходів щодо гарантованого захисту зон живлення джерел. До виконання цих заходів впровадити режим обмеження використання води джерел, що розташовані в межах міста і не мають гарантованого захисту зон живлення від техногенного забруднення. У м. Львові сказане стосується практично всіх джерел;

– щодо захисту джерельних вод від бактеріального забруднення в місцях виходу джерел розробити інженерні заходи;

– розробити проєкти і здійснити будівництво біологічної очистки та знезаражування води джерел перед використанням для питних цілей. Проєкти повинні передбачати очистку джерельних вод від надлишку солей, органічних забруднень, нафтопродуктів, сполук групи азоту та інших екологічно небезпечних інгредієнтів, а також знезаражування ультрафіолетовим опроміненням. До реалізації вказаних заходів використовувати воду джерел для питних цілей необхідно в обмеженому обсязі при строгому санітарному контролі.

3. Здійснення вищевказаних заходів дозволить забезпечити екологічно безпечне використання джерельних вод урбанізованих територій для питних цілей.

Запропонована концепція дозволяє вважати джерела, що досліджувалися, одним з резервів водопостачання міста як у звичайні періоди експлуатації, так і особливо в разі екстремальних ситуацій.

Для отримання більш достовірної і повної інформації про екологічний стан окремих джерел м. Львова доцільно в майбутньому провести аналіз ґрунтів і рослин на території джерел, оскільки дані постійно змінюються й інформація з наявних джерел не завжди відповідає дійсності. Також хочеться сподіватися на дії органів державної влади й на підвищення рівня культури та екологічної освіти населення, що є важливою частиною у захисті навколишнього середовища і природоохоронній діяльності.

Висновки

1. Санітарний стан вивчених джерел не відповідає санітарно-гігієнічним нормам. На території джерела в парку "Залізна Вода" на вулиці Мишуги ми виявили значне забруднення;
2. Вода із усіх досліджуваних джерел містила велику кількість мікроорганізмів, що перевищувало допустимі значення.
3. На думку 95 % (тобто практично всіх опитаних), є необхідність законодавчого супроводу забезпечення якості питної води. Люди переконані, що пересічний громадянин обов'язково повинен мати постійний доступ до інформації про якість води, яку він вживає.

References

Andrusyshyna, I. M. (2015). Vplyv mineralnoho skladu pytnoi vody na stan zdorovia naselennia. Voda i vodoochysni tekhnolohii. Naukovo-tekhnichni visti, 22–31 (in Ukrainian).

Antonova, S. Ye. (2014). Orhanizatsiino-pravove zabezpechennia v sferi derzhavnoho upravlinnia vodozabezpechennia naselennia. Derzhavne upravlinnia: udoskonalennia ta rozvytok, 5. URL: http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=718 (in Ukrainian).

Avramenko, L. M. (2011). Zabezpechennia naselennia yakisnoiu i bezpechnoiu pytnoiu vodoiu – priorytetne zavdannia okhorony zdorovia. Skhidnoievropeiskyi zhurnal hromadskoho zdorovia, 1, 53–55 (in Ukrainian).

Chub, I. M. (2019). Metodychni rekomendatsii do orhanizatsii samostiinoi roboty, vykonannia laboratornykh robit ta provedennia praktychnykh zaniat iz dystsypliny "Mikrobiolohiia i khimiia vody" (dlia studentiv 1–2 kursiv dennoi i zaochnoi form navchannia haluzi znan 19 – Arkhitektura ta budivnytstvo, spetsialnosti 192 – Budivnytstvo ta tsyvilna inzheneriia spetsializatsiia (osvitnia prohrama) "Hidrotekhnika" (Vodni resursy). KhNUMH im. O. M. Beketova (in Ukrainian).

Khvesyk, M. A., & Mandzyk, V. M. (2009). Vodni resursy – investytsiia sohodennia i perspektyva maibutnoho. Investytsii: praktyka ta dosvid, 1, 2–8. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ipd_2009_1_2 (in Ukrainian).

Koszisek, F., Rosborg, I., Selinus, O., Ferrante, M., & Jovanonic, D. (2015). Drinking water minerals and mineral balance. SIP, Switzerland.

Kozak, V. I., & Kozliuk, O. O. (2019). Rozrobka haluzevykh stratehii ta prohram vodopostachannia, vodovidvedennia ta sanitarii v obiednanykh terytorialnykh hromadakh: metodychnyi posibnyk. K.: DESPRO (in Ukrainian).

Ladychenko, V. V. (2015). Mistse prava na pytnu vodu v systemi prav liudyny. Naukovi zapysky Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu: [zbirnyk]. Odesa: Feniks, 23, 62–65. URL: http://www.scinotes.mgu.od.ua/archive/v23/27.pdf (in Ukrainian).

Lypovetska, O. B. (2016). Vplyv dovhotryvaloho spozhyvannia nekondytsiinoi za mineralnym skladom pytnoi vody na formuvannia neinfektsiinoi zakhvoriuvanosti naselennia ta rozrobka profilaktychnykh zakhodiv: avtoref.. dys. … kand. med. nauk. Kyiv (in Ukrainian).

Pro zatverdzhennia Derzhavnykh sanitarnykh norm ta pravyl "Hihiienichni vymohy do vody pytnoi, pryznache-noi dlia spozhyvannia liudynoiu" (dsanpin 2.2.4-171-10) URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#text (in Ukrainian).

Prodanchuk, M. H., Mudryi, I. V., & Velykyi, V. I. (2006). Naukovo-metodychni aspekty toksykolohoklinichnykh do-slidzhen vplyvu mineralnoho skladu pytnoi vody na stan zdorovia naselennia Ukrainy. Sovremennye problemy toksykolohii, 3, 4–7. URL: https://scholar.google.com/scholar?cluster=11939602227861470078&hl=en&oi=scholarr (in Ukrainian).

Prokopov, V. O., & Ohnianyk, N. S. (2016). Pytna voda Ukrainy: medyko-ekolohichni ta sanitarno-hihiienichni aspekty. Medytsyna. Kyiv (in Ukrainian).

Prymushko, S. I. Biloshapskoi, T. D., & Velychko, V. F. (2011). Stan pidzemnykh vod Ukrainy: shchorichnyk. Kyiv: Derzhavne naukovo-vyrobnyche pidpryiemstvo "Derzhavnyi informatsiinyi heolohichnyi fond Ukrainy" (in Ukrainian).

Roi, I. O. (2017). Pidvyshchennia ekolohichnoi bezpeky pytnoho vodopostachannia shliakhom intensyfikatsii protsesu okyslennia orhanichnykh rechovyn : avtoref. dys. … kand. tekh. nauk. Sumy (in Ukrainian).

Shestopalov, V. M., & Ovchynnikova, N. B. (2017). Doslidzhennia rivnovazhnoho stanu vody ta problema vplyvu pytnoi ta mineralnoi vody na zdorovia liudyny. Heolohichnyi zhurnal, 1, 23–36. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/geojur_2017_1_4 (in Ukrainian).

Stepova, K. V., Musii, K. P., & Dumas, I. Z. (2019). Otsinka yakosti vody u pryrodnykh dzherelakh m. Lvova. Visnyk Lvivskoho derzhavnoho universytetu bezpeky zhyttiediialnosti, 20, 106–109. doi: 10.32447/20784643.20.2019.16 (in Ukrainian).

Svirenko, L. P. Spirin, O. I., & Yakovliev, V. V. (2001). Pidzemni vody urbanizovanykh terytorii ta poviazani z nymy problemy. Kommunal. khoz-vo horodov : nauch.-tekhn. sb. K.: Tekhnika, 36, 186–189 (in Ukrainian).

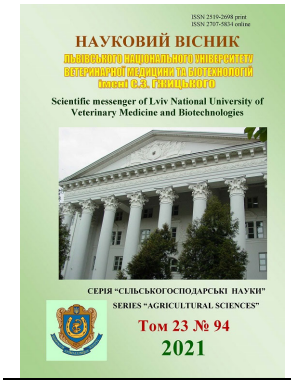
Trahtenberg, I. M., & Prodanchuka, N. G. (2016). Populjarnaja toksikologija. K.: VD "Avicena" (in Russian).

Vodni dzherela (2020). URL: https://buvrzt.gov.ua/dzerelo.html (in Ukrainian).

Vodni resursy Ukrainy. URL: http://www.nbuv.gov.ua/node/3972 (in Ukrainian).

Vytiv, V. A. (2018). Pravove rehuliuvannia yakosti i bezpeky pytnoi vody v YeS ta Ukraini. Molodyi vchenyi, 12(64), 175–178. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2018_12%281%29__47 (in Ukrainian).

Zorina, O. V. (2019). Hihiienichni problemy pytnoho vodopostachannia Ukrainy ta shliakhy yikh vyrishennia v umovakh yevrointehratsii: avtoref. dys. … d- ra biol. nauk: Kyiv (in Ukrainian).



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9416
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 636.4.084.1/087.8

Digestibility of substances, balance of Nitrogen, Zinc and Manganese in highly productive cows of the Holstein breed of German selection in the first period of lactation for feeding mixed ligand complexes of Zinc, Manganese and Cobalt

Yu. G. Kropyvka[1], V. S. Bomko[2]

[1]*Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine*
[2]*Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Kyiv region, Ukraine*

Article info

Received 19.02.2021
Received in revised form 18.03.2021
Accepted 19.03.2021

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine.
Tel.: +38-097-431-88-30
E-mail: sy-kropuvka@ukr.net

Bila Tserkva National Agrarian University, pl. 8/1 Soborna, Bila Tserkva, 09117, Ukraine.

Kropyvka, Yu. G., & Bomko, V. S. (2021). Digestibility of substances, balance of Nitrogen, Zinc and Manganese in highly productive cows of the Holstein breed of German selection in the first period of lactation for feeding mixed ligand complexes of Zinc, Manganese and Cobalt. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 86–92. doi: 10.32718/nvlvet-a9416

The article deals with the results of research to study the digestibility of nutrients in the ration and metabolism of Nitrogen, Zinc and Manganese in high-yielding Holstein cows of German selection in the first period of lactation for feeding mixed ligand complexes of Zinc, Manganese and Cobalt. The research was performed in the conditions of Terezyne Ltd., Bila Tserkva district, Kyiv region. There was an increase in the coefficients of digestibility of dry matter in cows of the 2nd-5th experimental groups compared with animals of the 1st control group, respectively by 1.8–3.5 % ($P < 0.05$); organic matter by 0.3–2.5 %; crude protein by 0.5–4.2 % ($P < 0.05 – P < 0.01$); crude fat by 1.1–1.8 %; crude fiber by 1.3–3.3 % and nitrogen-free extractives by 2.1–4.2 %. Cows of the experimental groups consumed more Nitrogen than the cows of the control group: 20.18 g or 2.4 % – the 2nd group, 55.06 g or 6.6 % – the 3rd, 42.52 g or 5, 1 % – 4th and 28.98 g or 3.5 % – 5th experimental group due to better eating of the feed mixture. General consumption level of Nitrogen in relation to excreted with milk and deposited in the body of cows of the control group was 32.02 %, and in animals of the 2nd, 3rd, 4th and 5th experimental groups – 33.59 %; 37.31; 36.99 and 34.97 %. In relation to the total digested amount, the proportion of Nitrogen deposited in the body and excreted with milk in animals of the control group was 42.38 %, and in the experimental – 44.25–47.34 %. Doses of Zinc, which provided its existing rate of 54–85 % due to the mixed ligand complex, positively influenced on the the metabolism of trace elements in the organism of experimental cows. Assimilation of Zinc in the organism was determined by the amount of its secretions with milk and deposits in the body and in absolute terms it was the lowest in cows of the 4th and 5th experimental groups – 562.7 mg and 671.6 mg against 740.8 mg in the 1st control group and the largest – 784.7 mg and 801.3 mg in animals of the 2nd and 3rd experimental groups. The use of a mixed ligand complex of manganese ensured its positive balance in the organism of cows and the absorption of the trace element in the organism of experimental cows ranged from 22.5 % in the 2nd experimental group to 33.2 % in the 3rd experimental group. The best indicators for the metabolism of Nitrogen, Zinc and Manganese were got in the third experimental group whose cows were fed a feed mixture, that in 1 kg of DM contained, mg: Zinc – 54.7; Manganese – 54.7; Cobalt – 0.7; Selenium – 0.3; Copper – 12 and Iodine – 1.1.

Key words: *highly productive cows, digestibility, balance of Nitrogen, Zinc, Manganese, mixed ligand complex.*

Перетравність речовин, баланс Нітрогену, Цинку і Мангану у високопродуктивних корів голштинської породи німецької селекції в перший період лактації за згодовування змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану та Кобальту

Ю. Г. Кропивка[1], В. С. Бомко[2]

[1]*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, м. Львів, Україна*
[2]*Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна*

У статті наведені результати досліджень перетравності поживних речовин раціону та обміну Нітрогену, Цинку і Мангану у високопродуктивних корів голштинської породи німецької селекції в перший період лактації за згодовування змішаноліганднихкомплексів Цинку, Мангану та Кобальту. Дослідження проводилися в умовах ТОВ "Терезине" Білоцерківського району Київської області. Спостерігалося підвищення коефіцієнтів перетравності сухої речовини в корів 2-ї–5-ї дослідних груп порівняно з тваринами 1-ї контрольної групи відповідно на 1,8–3,5 % (P < 0,05); органічної речовини на 0,3–2,5 %; сирого протеїну на 0,5–4,2 % (P < 0,05–0,01); сирого жиру на 1,1–1,8 %; сирої клітковини на 1,3–3,3 % і безазотистих екстрактивних речовин на 2,1–4,2 %. Корови дослідних груп споживали більше Нітрогену від корів контрольної групи: на 20,18 г, або 2,4 % – 2-ї групи, на 55,06 г, або 6,6 % – 3-ї, на 42,52 г, або 5,1 % – 4-ї й на 28,98 г, або 3,5 % – 5-ї дослідної групи за рахунок кращого поїдання кормосуміші. Загальноспожитий рівень Нітрогену стосовно виділеного з молоком та відкладеного в тілі у корів контрольної групи становив 32,02 %, а в тварин 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп – 33,59 %; 37,31; 36,99 і 34,97 %. По відношенню щодо загальної перетравленої кількості частка Нітрогену, відкладеного в тілі й виділеного з молоком у тварин контрольної групи, становила 42,38 %, а в дослідних – 44,25–47,34 %. Дози Цинку, які забезпечували існуючу його норму на 54–85 % за рахунок змішаноліганднокомплексу, позитивно вплинули на обмін мікроелементу в організмі піддослідних корів. Засвоєння Цинку в організмі визначали за кількістю його виділень з молоком і відкладенням у тілі і за абсолютним значенням воно було найнижчим у корів 4-ї і 5-ї дослідних груп – 562,7 мг і 671,6 мг проти 740,8 мг у 1-й контрольній групі та найбільшим – 784,7 мг і 801,3 мг у тварин 2-ї і 3-ї дослідних груп. Використання змішаноліганднокомплексу Мангану забезпечило позитивний його баланс в організмі корів і засвоєння мікроелементу в організмі піддослідних корів коливалось від 22,5 % в 2-й дослідній групі до 33,2% в 3-й дослідній групі. Найкращі показники щодо обміну Нітрогену, Цинку і Мангану одержано в третій дослідній групі, коровам якої згодовували кормосуміш, що в 1 кг СР містила, мг: Цинку – 54,7; Мангану – 54,7; Кобальту – 0,7; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1.

Ключові слова: *високопродуктивні корови, перетравність, баланс Нітрогену, Цинку, Мангану, змішаноліганднийкомплекс.*

Вступ

В останні роки зарубіжний і вітчизняний досвід використання голштинської породи як поліпшуючої свідчить про ефективність проведеної селекційно-племінної роботи з розведення нових генотипів молочної худоби, які адаптовані до добрих умов експлуатації на фермах і комплексах. Проте в умовах, несприятливих для голштинської породи, зі збільшенням породності за голштинською породою, знижується тривалість господарського використання корів, що негативно позначається на рентабельності виробництва молока. Тому багаторічне використання корів є особливо важливим у селекційній роботі, оскільки пов'язане з темпами ремонту стада, а отже й з інтенсивністю добору. Передчасне вибракування корів не лише скорочує племінні ресурси порід, а й завдає економічної шкоди галузі загалом, оскільки витрати на вирощування високопродуктивних корів починають окуплюватися тільки після третього отелення. Саме тому важливим є комплекс заходів щодо збільшення тривалості продуктивного використання корів (Siratskyi et al., 2008; Grashin & Grashin, 2012; Loretts, 2014; Usenko & Bayurov, 2014; Grymak et al., 2020; Borshch et al., 2020; Mazur et al., 2020; Roman et al., 2020).

Донедавна традиційними джерелами мікроелементів у годівлі сільськогосподарських тварин були мінеральні солі у вигляді сульфатних і хлоридних сполук, однак метали з цих сполук у шлунково-кишковому каналі легко трансформуються в гідрооксисистеми з низькою біодоступністю, а також проявляють один до одного антагоністичну дію й негативно впливають на організм тварин. Тому навіть достатня кількість неорганічних солей Цинку, Мангану, Кобальту та Селену в раціоні може призвести до їхнього дефіциту, оскільки організм тварин адаптований до засвоєння органічних хелатних форм мінералів, які містяться в структурі рослин. Низька засвоюваність неорганічних мінералів підвищує ризик забруднення навколишнього середовища, оскільки вони більшою мірою виділяються з організму, ніж всмоктуються. При цьому кристалізована вода, яка міститься в молекулах сульфатів, може руйнувати сам метал та вітаміни в премісах.

У зв'язку з цим краще в раціонах високопродуктивних корів використовувати хелати, які впливають на інтенсивність розвитку мікрофлори. Таким чином, підвищується ефективність всього процесу перетравлення й ферментації кормів у травному тракті. Отже, хелатні форми металів гарантують підвищення доступності корму для бактерій.

З мікроелементів важливу роль у підвищені біологічної повноцінності годівлі тварин відіграє балансування раціонів за вмістом Цинку, Мангану, Кобальту, Купруму, Йоду та інших (Sudakov et al., 1991; Lonnerdal, 2000; Klitsenko et al., 2001; Ibatullin & Holubiev, 2017), тому що життєдіяльність, рівень обмінних процесів, резистентність, продуктивність, відтворна здатність високопродуктивних корів залежать від їхнього вмісту в їх організмі.

Основним джерелом вищеназваних мікроелементів для тварин є корми. Практичний досвід ведення скотарства сучасних молочних комплексів України свідчить про те, що корми, які вводяться до складу раціонів, не завжди задовольняють потребу високопродуктивних корів в мікроелементах (Vinogradov, 1952; Mahan, 1990; Kuznecov, 1992; Stoljarchuk et al., 2000).

Тому *метою* роботи було вивчення ефективності використання різних рівнів змішаноліганднихкомплексів Цинку, Мангану й Кобальту в годівлі високопродуктивних корів голштинської породи німецької селекції та їх впливу на перетравність поживних речовин та баланс Нітрогену, Цинку і Мангану в перший період лактації.

Матеріал і методи досліджень

Корів для досліду в ТОВ "Терезине" Білоцерківського району Київської області відбирали в кінці першої лактації за принципом аналогів з врахуванням віку, походженням, дати плодотворного осіменіння, живої маси й молочної продуктивності. Усі відібрані корови-аналоги були чистопородні, мали схожу продуктивність матерів, середню вгодованість та були клінічно здоровими, утримувались в однакових умовах і одночасно були завезені нетелями в господарство з Німеччини. Корів було розділено на п'ять груп: одну контрольну і чотири дослідні. Контролем служила оптимальна доза змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту, яка була встановлена в попередньому досліді (Kropyvka & Bomko, 2017; Bomko, 2020) з концентрацією в 1 кг сухої речовини (СР) кормосуміші (КС), мг: Цинку – 60,8; Мангану – 60,8 і Кобальту – 0,78. Для 2-ї дослідної групи концентрацію цих мікроелементів збільшили на 10 %, а в 3-й – навпаки, зменшили на цю кількість. Стосовно 4-ї і 5-ї дослідних груп, то концентрацію в 1 кг СР кормосуміші Цинку, Мангану й Кобальту зменшили на 20 і 30 % відповідно порівняно з контролем. Схема досліду наведена в таблиці 1.

Таблиця 1
Схема науково-господарського досліду, n = 10

Група	Досліджуваний фактор
1 контрольна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й сульфат купруму та йодит калію. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 60,8; Мангану – 60,8; Кобальту – 0,78; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1
2 дослідна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й сульфат купруму та йодит калію. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 66,9; Мангану – 66,9; Кобальту – 0,86; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1
3 дослідна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й сульфат купруму та йодит калію. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 54,7; Мангану – 54,7; Кобальту – 0,7; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1
4 дослідна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й сульфат купруму та йодит калію. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 48,6; Мангану – 48,6; Кобальту – 0,62; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1
5 дослідна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й сульфат купруму та йодит калію. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 42,6; Мангану – 42,6; Кобальту – 0,55; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1

Піддослідних корів у підготовчий період, який збігався з сухостійним періодом, годували малокомпонентними кормосумішками, до складу яких уводили: сіно вико-вівсяне – 4 кг, сінаж злаково-бобовий – 10 кг, силос кукурудзяний – 25 кг, мелясу – 2 кг, комбікорм-концентрат – 3,5 кг, сіль кухонну – 0,19 кг, знефторений фосфат – 0,18 кг. Після розтелу піддослідним лактуючим коровам поступово сіно вико-вівсяне замінили на люцернове й у кормосуміші збільшували кормову даванку концентрованих кормів, які також згодовували у вигляді комбікорму-концентрату.

Отримувані тваринами корми як у сухостійний, так і в період лактації були дефіцитними на Цинк, Купрум, Кобальт, Манган, Йод та Селен. Для покриття дефіциту у вищевказаних мікроелементах для корів контрольної і дослідних груп уводили в комбікорми-концентрати премікс з різними дозами змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту. Дефіцит Купруму покривали за рахунок його сульфату, а дефіцит у Селені – за рахунок Суплексу Селену, з розрахунку 0,3 мг/кг сухої речовини.

Результати та їх обговорення

Висока ефективність використання кормів коровами у період роздою певною мірою залежить від перетравності поживних речовин, на яку впливає ціла низка чинників. Серед них найвагомішу роль відіграє набір кормів у раціоні та його структура, а також повноцінність і збалансованість годівлі тварин. Дані про вплив різних доз змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту в кормосуміші корів голштинської породи німецької селекції в період перших 100 днів лактації на показники перетравності поживних речовин, наведені у таблиці 2.

Як показали результати досліджень (табл. 2), перетравність поживних речовин була на високому рівні в корів усіх дослідних груп. Проте мали місце й міжгрупові відмінності. Зокрема, спостерігалося підвищення коефіцієнтів перетравності сухої речовини в корів 2-ї–5-ї дослідних груп порівняно з тваринами 1-ї контрольної групи відповідно на 1,8–3,5 % ($P < 0,05$); органічної речовини на 0,3–2,5 %; сирого протеїну на 0,5–4,2 % ($P < 0,05$–$0,01$); сирого жиру на 1,1–1,8 %; сирої клітковини на 1,3–3,3 % і безазотистих екстрактивних речовин на 2,1–4,2 %. Отже, встановлено позитивний вплив згодовування різних рівнів змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту на перетравність поживних речовин у корів голштинської породи німецької селекції в перші 100 днів лактації.

Білки в організмі відіграють провідну роль, оскільки виконують найрізноманітніші функції, тому про характер впливу змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту на організм піддослідних корів робили висновок за балансом Нітрогену, дані про що наведені в таблиці 3.

Таблиця 2
Перетравність поживних речовин раціонів, % (M ± m, n = 3)

Показники	Групи тварин				
	контрольна	дослідні			
	1	2	3	4	5
Суха речовина	74,7 ± 1,78	76,5 ± 2,41	78,2 ± 1,93*	76,8 ± 0,98	77,8 ± 1,91
Органічна речовина	80,2 ± 1,57	80,5 ± 1,68	82,7 ± 2,32	81,3 ± 2,05	82,2 ± 2,16
Сирий протеїн	73,4 ± 1,77	73,9 ± 1,54	77,6 ± 1,37**	74,7 ± 1,72	76,5 ± 1,22*
Сирий жир	67,9 ± 2,17	69,0 ± 1,94	69,7 ± 2,11	69,2 ± 2,09	69,3 ± 2,38
Сира клітковина	60,5 ± 0,84	61,8 ± 0,67	63,8 ± 0,79	63,5 ± 0,76	62,9 ± 0,85
БЕР	85,5 ± 0,97	87,6 ± 1,21	89,7 ± 2,23	88,5 ± 2,73	89,3 ± 2,43

Примітка: в цій таблиці й далі *** – P < 0,001; ** – P < 0,01; * – P < 0,05

Таблиця 3
Середньодобовий обмін Нітрогену в піддослідних корів, г (n = 3)

Показники	Групи тварин				
	контрольна	дослідні			
	1	2	3	4	5
Спожито з кормами	828,32	848,48	883,36	870,84	857,28
Перетравлено	617,10	644,00	696,09	681,88	654,10
Виділено з: калом	211,22	204,48	187,27	197,96	203,18
сечею	351,87	359,02	356,53	359,73	354,35
молоком	254,43	273,68	295,96	279,75	287,55
всього	817,52	837,18	839,76	828,44	845,08
Відкладено у тілі, M ± m	10,8 ± 0,22	11,3 ± 0,29	33,6 ± 0,18***	42,4 ± 0,24***	12,2 ± 0,28*
Відкладено в тілі й молоці	265,23	284,98	329,56	322,15	299,75
% до перетравленого	42,98	44,25	47,34	47,24	45,83
% до спожитого	32,02	33,59	37,31	36,99	34,97

З таблиці 3 видно, що піддослідні корови в середньому за добу споживали різну кількість Нітрогену. Корови дослідних груп споживали більше Нітрогену від корів контрольної групи: на 20,18 г або 2,4 % – 2-ї групи, на 55,06 г або 6,6 % – 3-ї, на 42,52 г або 5,1 % – 4-ї й на 28,98 г або 3,5 % – 5-ї дослідної групи за рахунок кращого поїдання кормосуміші. Так, корови контрольної групи споживали з кормосумішю 5175 г сирого протеїну за добу під час балансового досліду, а корови 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп – відповідно 5303 г, 5521, 5499 і 5358 г. Виділення Нітрогену з калом у корів контрольної й дослідних груп було також неоднаковим. У корів 1-ї контрольної групи за добу виділялося з калом 211,22 г Нітрогену, а в корів 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп екскреція з калом була на 6,74 г; 23,95; 13,26 і 8,04 г меншою. За рахунок цього в дослідних корів порівняно з контролем частка перетравленого Нітрогену зросла щодо груп на 26,9 г; 78,99; 64,78 і 37,0 г.

Виділення Нітрогену з сечею вказує на ефективність використання перетравленого Нітрогену. У досліді кількість Нітрогену, яка виділялася з сечею у корів 2-ї дослідної групи, була меншою, ніж у контролі, на 7,15 г, або 2,0 %. Що стосується корів 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп, то з їх сечею щодоби виділялося на 4,68 г; 7,86 і 2,48 г Нітрогену менше порівняно з контролем, що, очевидно, було зумовлено більшою кількістю перетравленого Нітрогену. Найкраще використовували Нітроген корови 3-ї дослідної групи.

Краща перетравність та менша екскреція Нітрогену з сечею сприяли збільшенню його трансформації в білок молока корів. При цьому корови 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп виділяли з молоком за добу порівняно з контролем на 19,25 г; 41,53; 25,32 і 33,12 г Нітрогену більше, що, мабуть, було одним із основних чинників підвищення їхньої молочної продуктивності.

Відкладання Нітрогену в тілі було більшим у корів дослідних груп, незважаючи на більш інтенсивне його використання на продукування молока. Корови 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп відкладали Нітрогену в тілі порівняно з контролем щодоби більше на 0,5 г; 22,8; 31,6 і 1,4 г. Загальне продуктивне використання Нітрогену на відкладення в тілі й синтез молока в корів дослідних груп було вищим за контроль на 19,75–64,33 г, або 7,45–24,25 %. Про краще використання Нітрогену дослідними коровами свідчать відносні показники. Наприклад, якщо загальноспожитий рівень Нітрогену щодо виділеного з молоком та відкладеного в тілі у корів контрольної групи становив 32,02 %, то в тварин 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп – 33,59 %; 37,31; 36,99 і 34,97 %, а щодо загальної перетравленої кількості частка Нітрогену, відкладеного в тілі й виділеного з молоком у тварин контрольної групи, становила 42,38 %, а в дослідних – 44,25–47,34 %.

Баланс Цинку в організмі лактуючих корів наведений у таблиці 4.

Таблиця 4
Середньодобовий баланс Цинку в піддослідних корів, мг/гол. (n = 3)

Показники	Групи тварин				
	контрольна	дослідні			
	1	2	3	4	5
Спожито з кормами	1684,2	1893,3	1651,9	1404,5	1167,2
Виділено, всього	1138,5	1304,8	1062,2	933,6	799,6
у тому числі з: калом	871,2	1033,3	778,6	660,0	543,5
сечею	72,2	75,3	72,0	71,9	70,4
молоком	195,1	196,2	211,6	200,7	185,1
Відкладено в тілі, M ± m	545,7 ± 16,3	588,5 ± 19,1	589,7 ± 9,3*	470,9 ± 8,7**	367,6 ± 7,8***
У % до спожитого	32,4	31,1	35,7	33,5	31,5
Відкладено в тілі й молоці, M ± m	740,8 ± 18,4	784,7 ± 16,4	801,3 ± 17,9*	671,6 ± 16,9*	562,7 ± 18,3**
У % до спожитого	44,0	41,5	48,5	47,8	47,3

Як свідчать дані таблиці 4, дози Цинку, які забезпечували існуючу його норму на 54–85 % за рахунок змішанолігандного комплексу, позитивно вплинули на обмін мікроелементу в організмі піддослідних корів. Наприклад, використання в раціоні контрольних корів дози, яка була менше за норму на 20 %, привела до позитивного балансу Цинку, якого відклалось у тілі 545,7 мг/голову/добу, а в молоці – 195,7 мг/голову/добу, що склало 32,4 % відкладеного в тілі до спожитого. У корів 2-ї дослідної групи, де доза Цинку була на 10 % вище від контролю, його відкладено в тілі 588,5 мг/голову/добу, а в молоці – 196,2 мг/голову/добу, що склало на 42,8 мг більше в тілі і на 1,1 мг більше у молоці, ніж у контрольній групі. Менша доза Цинку (на 10 % від контрольної групи) в раціоні тварин 3-ї дослідної групи зумовила зростання відкладення цього елемента в тілі до 589,7 мг/голову/добу проти 545,7 мг/голову/добу у корів контрольної групи, а в молоці – відповідно 211,6 проти 195,1 мг/голову/добу. У тварин 4-ї дослідної групи відкладання Цинку в тілі було ще меншим, на 118,8 мг/голову/добу порівняно з 3-ю дослідною групою, а в 5-й групі, де доза була меншою на 30 % за контрольну групу і на 20 % за 3-ю дослідну групу, відкладання Цинку в тілі було ще меншим – на 178,1 мг/голову/добу за контрольну групу і на 222,1 мг/голову/добу за 3-ю дослідну групу.

Щодо засвоєння Цинку в організмі, яке визначали за кількістю його виділень з молоком і відкладенням у тілі, то за абсолютним значенням воно було найнижчим у корів 4-ї і 5-ї дослідних груп – 562,7 мг і 671,6 мг проти 740,8 мг у 1-й контрольній групі та найбільшим – 784,7 мг і 801,3 мг у тварин 2-ї і 3-ї дослідних груп. Проте, що стосується засвоєння Цинку стосовно спожитої його кількості, то воно було найвищим у корів 3-ї дослідної групи – 48,5 %. Зі зменшенням дози Цинку у раціоні корів 4-ї та 5-ї дослідних груп засвоєння його в організмі було меншим за тварин 3-ї дослідної групи, але більшим, ніж у корів контрольної групи та складало 47,8 % і 47,3% відповідно. Найменшим було засвоєння Цинку від спожитого у 2-ій дослідній групі і становило 41,5 %.

Проаналізувавши екскрецію Цинку з продуктами обміну корів, зазначимо, що найбільше Цинку виділялося з калом у корів 1-ї контрольної та 2-ї дослідної групи – 871,2 мг і 1033,3 мг. Те ж саме було характерним і для екскреторних виділень Цинку з сечею.

У корів контрольної групи, незважаючи на позитивний баланс, з молоком щодоби виділялося 1954,1 мг Цинку. Доза Цинку в раціоні корів 2-ї дослідної групи, яка на 10 % була більшою за дозу для корів контрольної групи, зумовила збільшення кількості виділеного з молоком Цинку до 196,2 мг, що більше, ніж у контролі, на 1,1 мг. У середньодобовому надої молока корів 3-ї дослідної групи вміст Цинку складав 211,6 мг, що більше порівняно з контролем на 81,3 мг, або 35,3 %, хоча доза Цинку в раціоні зменшилась на 15 %. У середньодобовому надої молока корів 4-ї дослідної групи вміст Цинку складав 282,3 мг, що більше порівняно з контролем на 51,8 мг, або 22,5 %. І нарешті, з молока у корів 5-ї дослідної групи щодоби виділялося 233,7 мг Цинку, що перевищувало контроль на 16,5 мг, або 8,5 %. Наведені дані свідчать про те, що зі зменшенням дози Цинку в раціоні адекватного зменшення його вмісту в молоці корів не відбувалося.

Під час балансових дослідів піддослідні корови споживали ті ж самі дози Мангану, що і під час досліду. У таблиці 5 наведені дані середньодобового балансу Мангану в піддослідних корів.

З таблиці 5 видно, що використання змішанолігандного комплексу Мангану, концентрація якого в 1 кг СР становила, мг: 60,8 – контрольна група, 66,9 – 2-а дослідна, 54,7 – 3-я дослідна, 48,6 – 4-а дослідна і 42,6 – 5-а дослідна групи, забезпечує позитивний його баланс в організмі корів. Відкладання Мангану в тілі піддослідних корів коливалось від 318,4 мг/голову/добу в 5-й дослідній групі до 512,7 мг/голову/добу в 3-й дослідній групі. Найнижчий відсоток відкладання Мангану від спожитого (21,0 %) у 2-й дослідній групі, де була найбільша його доза в раціоні, пояснюється більшим його виділенням з організму та меншим споживанням кормової суміші. Найкраще споживали повнораціонну кормосуміш корови 3-ї дослідної групи, раціони яких на 70 % забезпечували норму Мангану за рахунок змішанолігандного його комплексу.

Таблиця 5
Середньодобовий баланс Мангану в піддослідних корів, мг/гол. (n = 3)

Показники	Групи тварин				
	контрольна	дослідні			
	1	2	3	4	5
Спожито з кормами	1684,2	1893,3	1651,9	1404,5	1167,2
Виділено, всього	1266,4	1497,7	1139,2	1022,0	848,8
у тому числі з: калом	1235,6	1465,1	1102,2	989,7	820,5
сечею	2,26	1,90	2,05	2,04	1,78
молоком	28,5	30,7	35,0	30,3	26,5
Відкладено в тілі, M ± m	417,8 ± 12,6	395,6 ± 9,1	512,7 ± 10,3*	382,5 ± 13,7**	318,4 ± 9,8***
У % до спожитого	24,8	21,0	31,0	27,2	27,0
Відкладено в тілі й молоці, M ± m	446,3 ± 13,4	426,3 ± 14,6	547,7 ± 10,9*	412,8 ± 11,8*	343,9 ± 10,3**
У % до спожитого	26,5	22,5	33,2	29,4	29,5

Засвоєння Мангану в організмі піддослідних корів коливалось від 22,5 % в 2-й дослідній групі до 33,2 % в 3-й дослідній групі. Стосовно 4-ї і 5-ї дослідних груп, то тут відкладання Мангану було більшим на 2,9–3,0 % від контрольної групи при менших дозах надходження змішанолігандного його комплексу.

Висновки

Встановлено позитивний вплив згодовування різних рівнів змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту на перетравність поживних речовин у корів голштинської породи німецької селекції в перші 100 днів лактації. Найкращі показники щодо обміну Нітрогену, Цинку і Мангану одержано в третій дослідній групі, коровам якої згодовували кормосуміш, що в 1 кг СР містила, мг: Цинку – 54,7; Мангану – 54,7; Кобальту – 0,7; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1.

Перспективи подальших досліджень. В процесі подальших досліджень буде вивчено вплив різних рівнів змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану і Кобальту на показники продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи.

References

Bomko, V. S., Kropyvka, Yu. H., & Bomko, L. H. (2020). Obmin Tsynku, Kobaltu i Selenu u vysokoproduktyvnykh koriv v pershi 100 dniv laktatsii za zghodovuvannia yim zmishanolihandnykh kompleksiv. Tavriiskyi naukovyi visnyk. 114, 156–163. doi: 10.32851/2226-0099.2020.114.18 (in Ukrainian).

Borshch, O. O., Gutyj, B. V., Sobolev, O. I., Borshch, O. V., Ruban, S. Yu., Bilkevich, V. V., Dutka, V. R., Chernenko, O. M., Zhelavskyi, M. M., & Nahirniak, T. (2020). Adaptation strategy of different cow genotypes to the voluntary milking system. Ukrainian Journal of Ecology, 10(1), 145–150. doi: 10.15421/2020_23.

Borshch, O. O., Ruban, S. Yu., Gutyj, B. V., Borshch, O. V., Sobolev, O. I., Kosior, L. T., Fedorchenko, M. M., Kirii, A. A., Pivtorak, Y. I., Salamakha, I. Yu., Hordiichuk, N. M., Hordiichuk, L. M., Kamratska, O. I., & Denkovich, B. S. (2020). Comfort and cow behavior during periods of intense precipitation. Ukrainian Journal of Ecology, 10(6), 98–102. doi: 10.15421/2020_265.

Grashin, V. A., & Grashin, A. A. (2012). Molochnaya produktivnost i prodolzhitelnost hozyaystvennogo ispolzovaniya korov chyorno-pyostroy porodyi v zavisimosti ot krovnosti po golshtinam. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 35(3), 113–114 (in Russian).

Grymak, Y., Skoromna, O., Stadnytska, O., Sobolev, O., Gutyj, B., Shalovylo, S., Hachak, Y., Grabovska, O., Bushueva, I., Denys, G., Hudyma, V., Pakholkiv, N., Jarochovich, I., Nahirniak, T., Pavliv, O., Farionik, T., & Bratyuk, V. (2020). Influence of "Thireomagnile" and "Thyrioton" preparations on the antioxidant status of pregnant cows. Ukrainian Journal of Ecology, 10(1), 122–126. doi: 10.15421/2020_19.

Ibatullin, I. I., & Holubiev, M. I. (2017). Effect of feeds containing different sources of manganese on certain carcass parameters of quail. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 19(79), 13–16. doi: 10.15421/nvlvet7903.

Klitsenko, H. T., Kulyk, M. F., Kosenko, M. V., & Lisovenko, V. T. (2001). Mineralne zhyvlennia tvaryn. K.: Svit (in Ukrainian).

Kropyvka, Y., & Bomko, V. (2017). Efficiency of use of premixes on the basis of metal chelates in feeding cows in the first 100 days of lactation. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 19(79), 154–158. URL: https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture/article/view/2799 (in Ukrainian).

Kuznecov, S. G. (1992). Biologicheskaja dostupnost' mineral'nyh veshhestv dlja zhivotnyh. M. (in Russian).

Lonnerdal, B. (2000). Dietary factors influencing zinc absorbtion. J. Nutr., 130(5), 1378–1383. doi: 10.1093/jn/130.5.1378S.

Loretts, O. G. (2014). Vliyanie geneticheskih i ekologicheskih faktorov na produktivnoe dolgoletie. Agrarnyiy vestnik Urala, 9(127), 34–37 (in Russian).

Mahan, D. C. (1990). Mineral nutrition of the cow: a review. J. Anim. Sci., 68(2), 573–582. doi: 10.2527/1990.682573x.

Mazur, N. P., Fedorovych, V. V., Fedorovych, E. I., Fedorovych, O. V., Bodnar, P. V., Gutyj, B. V., Kuziv, M. I., Kuziv, N. M., Orikhivskyi, T. V., Grabovska, O. S., Denys, H. H., Stakhiv, N. P., Hudyma, V. Yu., & Pakholkiv, N. I. (2020). Effect of morphological and

biochemical blood composition on milk yield in Simmental breed cows of different production types. Ukrainian Journal of Ecology, 10(2), 61–67. doi: 10.15421/2020_110.

Roman, L., Sidashova, S., Popova, I., Stepanova, N., Chornyi, V., & Gutyj, B. (2020). Clinical symptoms of damage to the lateral surface of the tibia of dairy cows of different phenotype in the conditions of industrial dairy production. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 22(100), 3–10. doi: 10.32718/nvlvet10001.

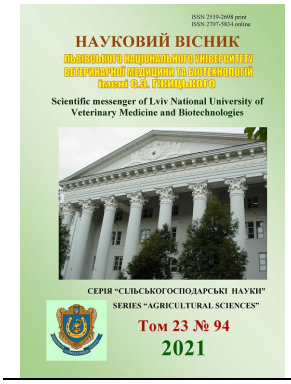
Siratskyi, Y. Z., Ferents, L. B., Novak, I. V. (2008). Produktyvne vykorystannia ta yoho tryvalist u koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody. Visnyk instytutu tvarynnytstva tsentralnykh raioniv UAAN. Dnipropetrovsk, 4, 18–25 (in Ukrainian).

Stoljarchuk, P. Z., Petryshak, R. A. & Naumjuk, O. S. (2000). Racional'na godivlja dijnyh koriv u litn'-opasovyshhnyj period. Sil's'kyj gospodar, 7–8, 20–21 (in Ukrainian).

Sudakov, M. O., Bereza, V. I., & Pidhurskyi, I. H. (1991). Mikroelementozy silskohospodarskykh tvaryn. K.: Urozhai (in Russian).

Usenko, V. V., & Bayurov, L. I. (2014). Prodolzhitelnost hozyaystvennogo ispolzovaniya i prichinyi vyibrakovki korov iz osnovnogo stada uchhoza “Kuban” Kubanskogo GAU. Politematicheskiy setevoy elektronnyiy nauchnyiy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2(96), 160–163 (in Russian).

Vinogradov, A. P. (1952). Mikroelementyi v zhizni rasteniy i zhivotnyih. M.: Selhozizdat (in Russian).



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9417
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 581.52(630*181)

Functional adaptation of *Quercus robur* L. and *Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. in the urban landscapes of Lviv

P. S. Hnativ[1], B. V. Gutyj[2], G. A. Lysak[1], N. Y. Lopotuch[1], R. S. Shkumbatyk[1]

[1]*Lviv National Agrarian University, Lviv, Ukraine*
[2]*Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine*

Article info

Received 22.02.2021
Received in revised form 22.03.2021
Accepted 23.03.2021

Lviv National Agrarian University, Great Vladimir Str., 1, Dubliany, Zhovkva district, L'viv region, 80381, Ukraine.
Tel.: +38-032-22-42-335
E-mail: pshnativ@ukr.net

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine.

Hnativ, P. S., Gutyj, B. V., Lysak, G. A., Lopotuch, N. Y., & Shkumbatyk, R. S. (2021). Functional adaptation of Quercus robur L. and Cercidiphyllum japonicum Siebold et Zucc. in the urban landscapes of Lviv. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 93–99. doi: 10.32718/nvlvet-a9417

The general trends in the purity changes of the environment in connection with the urbanistic technogenesis were analyzed on the example of the largest city of Western Ukraine – Lviv – and its outskirts, Dublyany. The characteristic changes of some parameters of the main environmental factors – transformed ecosystems, including biogeochemical properties of edaphotope and pollution by heavy metals are described. Urbanization leads to a tendency of parkerising, alkalinization and significant measure of green zone soil contamination with heavy metals. The increase of the complex pressure of urban anthropogenic environment on vegetation is revealed and current changes of the chemical composition of dry matter of leaves of trees in terms of heavy metal content and structure-energy metabolites are analyzed. A significant accumulation of some chemical elements in the assimilation system of Quercus robur L. *and Cercidiphyllum japonicum Siebold et Zucc. was found, their species-specific features of ash accumulative ability were revealed. Cercidiphyllum japonicum is proved to be a promising and effective, in terms of cleaning the environment from man-made pollution, decorative plant in the green belt of cities in the regions of Roztochchia and Pasmove Pobuzhya. Under the influence of edaphotope transformation and pollution in the assimilation bodies of woody plants some structural and metabolic changes occur to adapt to the new to their species environment. Oak as autochthonous species, has signs of stability of the metabolic system of assimilation to the urban genic changes. Cercidiphyllum's structure demonstrates plasticity of dry matter of leaves, designed to adapt to the new environment acclimatization of exotic species, and thus performs an effective metal storage function in a green area of the city.*

Key words: *soil, heavy metals, assimilation, adaptation of plants, greening the city.*

Функціональне пристосування *Quercus robur* L. та *Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. в урболандшафтах Львова

П. С. Гнатів[1], Б. В. Гутий[2], Г. А. Лисак[1], Н. Я. Лопотич[1], Р. С. Шкумбатюк[1]

[1]*Львівський національний аграрний університет, м. Львів, Україна*
[2]*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, м. Львів, Україна*

На прикладі найбільшого міста заходу України Львова та Дублян виявлені тенденції зміни якостей навколишнього природного середовища в зв'язку з урботехногенезом та забрудненням. Урбанізація зумовлює тенденцію до фосфатизації, алкалізації та вагомого забруднення ґрунтів зеленої зони важкими металами. Показано зростання комплексного тиску урботехногенного середовища на рослини і проаналізовані актуальні зміни хімічного складу сухої речовини листків дерев за показниками вмісту важких металів та структурно-енергетичних метаболітів. З'ясовано істотне накопичення хімічних елементів в асиміляційному апараті дуба звичайного та багряника японського, виявлені їх видоспецифічні особливості щодо золоакумулятивної здатності. Обґрунто-

вано перспективність багряника японського, як ефективної з точки зору очищення довкілля від забруднень, декоративної породи у зеленій зоні міст регіону Розточчя і Пасмового Побужжя. Під впливом трансформації едафотопа й забруднення в асиміляційних органах деревних рослин відбуваються структурно-метаболічні зміни, спрямовані на пристосування видів у новому для них довкіллі. Дуб звичайний має ознаки стійкості метаболізму асиміляційних органів до урбогенних змін. Багряник японський має пластичну структуру сухої речовини листків, динамічно змінює її у новому для інтродуцента середовищі акліматизації і, при цьому виконує ефективну металоакумуляційну функцію у зоні міста.

Ключові слова: *ґрунт, важкі метали, асиміляція, адаптація рослин, озеленення міста.*

Вступ

Системні аутекологічні взаємовідношення організму й середовища реалізуються, як основа адаптивних реакцій рослин, що ростуть в урбаністичних екосистемах сучасних міст. Теперішнє антропогенне навколишнє середовище (Korshykov, 1996; Mirzak, 2002; Korshykov & Gnativ, 2003; Kucherjavyj, 2003; Jevsieieva et al., 2011; Voloschyns'ka, 2012; Hnativ, 2012; 2014) є сотвореним як стосовно життєвих функцій рослин, так і біоти загалом. Антропогенне збурення в довкіллі супроводжується ланцюговими змінами в органах і процесах живих систем і визначає позитивні чи негативні перспективи пристосування деревних рослин у ньому (Hnativ et al., 2019).

В урбаністичних системах рослинам належить потужна середовищестабілізаційна роль (Korshykov, 1996; Hnativ, 2014). Зелені насадження сприяють значному оздоровленню середовища їхнього росту, яке є і середовищем життя людини. Контактна поверхня рослинної маси у Львові досягає 37–161 тис. $м^2•га^{-1}$, індекс листкової поверхні – 2,4. На сьогодні площа насаджень навколо Львова становить 33,3 тис. га, а безпосередньо в межах міста – 4,4 тис. га. Водночас сьогодні гостріше проявляється тенденція збіднення з різних причин таксономічного різноманіття міських насаджень попри її багатство у ботанічних садах.

Мета дослідження – виявлення антропогенних змін навколишнього природного середовища у Львові та з'ясування їхнього впливу на стійкість і функціональне пристосування в ньому деревних рослин.

Матеріал і методи досліджень

Вибір модельних ділянок здійснили з урахуванням умов, які максимально відображають типові (Hnativ, 2014): вуличні лінійні насадження (дуб звичайний – *Quercus robur* L. по вул. Глибокій, багряник японський – *Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. по вул. Угорській), які завантажені транспортними потоками у густозаселених житлових масивах; паркові насадження (Ботанічний сад Національного лісотехнічного університету України (НЛТУУ) – частина зеленої зони Львова); заміські насадження (парк Львівського національного аграрного університету (ЛНАУ – м. Дубляни), який вважаємо районом, наближеним до малозмінених екоумов.

Властивості ґрунту визначали за такими показниками: вміст гумусу (ДСТУ 4289. 2004); реакція ґрунтового розчину (ДСТУ 10390: 2001); доступні форми фосфору і калію (ДСТУ 4405: 2005); обмінні катіони кальцію та магнію – за методикою ЦІНАО (ГОСТ 26487-85); уміст азоту лужногідролізованого – за Корнфільдом. Вміст важких металів у ґрунті визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С 115-1М у полум'ї "ацетилен-повітря". Аналізи виконали методами ЦІНАО (Metodicheskie ukazaniya…, 1992) на базі Львівського проектно-технологічного центру "Держгрунтохорона".

Для дослідження показників життєдіяльності деревних рослин обрані групи особин з максимально близькими морфолого-біометричними ознаками (7–10 особин однакового віку). З кожної видової групи у кожній точці відбору за допомогою телескопічної штанги довжиною 5 м відбирали 25–35 типових за розмірами і виглядом, здорових листків. Предметом дослідження є зміни метаболічного складу сухої речовини листків у пік їхньої літньої фізіологічної активності. Аналізували зразки з дворазовою повторністю за такими показниками (Pochynok, 1976): зола ("мокрим" озолінням за Лебедянцевим), клітковина (за Геннеберґом-Штоманом), ліпіди (за Рушковським) у відсотках на суху речовину. Вміст водорозчинних цукрів визначали за Бертраном з відновленням окису міді. Запаси крохмалю в листках аналізували осадженням йодом (біхроматометричний метод). Загальний азот визначали за К'єльдалем і перераховували на вміст протеїдів (білків і азотовмісних речовин) Вміст безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) розраховували як різницю між сумою всіх визначених аналітичним шляхом органічних і мінеральних компонентів та кількістю абсолютно сухої речовини листків (Hnativ, 2014). Статистичне опрацювання даних виконали з використанням *MS Excel, Statistica*.

Результати та їх обговорення

Мезоклімат Пасмового Побужжя Західноукраїнської широколистянолісової зони сприятливий для вирощування й інтродукції широкого асортименту декоративних деревних видів. Поряд з цим, в умовах міст, зокрема, такого великого як Львів, де забудова займає площу близько 12 тис. га, локальні кліматичні умови є істотно змінені. З цієї причини едафотопи (переважно чорноземи опідзолені і темно-сірі опідзолені ґрунти) у насадженнях Львова істотно змінені. Зокрема, аналізи агрохімічних властивостей профілю трансформованих ґрунтів до глибини 0–20 см свідчать (табл. 1), що урбоземи Львова бідніші за вмістом гумусу, азоту й магнію. Проте, едафотоп вулиці Львова найбагатший за вмістом рухомого фосфору, обмінного калію й кальцію, має близьку до нейтральної реакцію і містить найбільшу кількість основ, що свідчить про потужну емісію в ґрунти міста біофільних та інших сполук.

Таблиця 1
Зміни вмісту гумусу й доступних поживних речовин в 0–20 см пласті ґрунтів зелених зон Львова й Дублян (помилка паралельних аналізів не перевищує 5 %-й рівень значущості).

Модельний об'єкт	Гумус, %	$N_{легкогідролізований}$, мг/кг	P_2O_5 рухомий, мг/кг	K_2O обмінний, мг/кг	Ca обмінний, мг/кг	Mg обмінний, мг/кг	pH сольове	Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г ґрунту	Сума ввібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту
Зелена зона м. Дубляни	3,27	109,2	125	115	5,0	1,8	4,95	4,92	13,75
Парк Ботанічного саду НЛТУ України (м. Львів)	2,28	100,8	62	101	6,7	1,0	5,10	4,05	13,75
Вулиці м. Львів	2,74	103,6	128	175	8,5	0,7	6,13	2,74	30,00

Вуличні едафотопи за важливими для рослин показниками є сприятливішими для мінерального живлення, ніж бідніші ґрунти парку Ботанічного саду НЛТУ України. Проте, їх несприятливі водно-фізичні властивості нівелюють певні агрохімічні переваги (Kucherjavyj, 2003). Отже, залежно від ступеня інженерного перетворення (технозем, техноґрунт, тверде покриття, забудова) істотно змінюються умови мінерального живлення рослин урбанізованих територій (Mirzak, 2002; Korshykov & Gnativ, 2003; Kucherjavyj, 2003; Hnativ, 2014).

Сучасною особливістю міських і техногенних ландшафтів є значне забруднення (Korshykov & Gnativ, 2003; Jevsieieva et al., 2011; Voloschyns'ka, 2012). Зокрема, у Львові час від часу концентрація бенз(а)пірену в повітрі у два рази перевищувала ГДК, свинцю – у три, міді – у п'ять разів (Hnativ, 2012; 2014). За нашими дослідженнями найвиразніше та прямолінійно зростає забруднення ґрунтів цинком, свинцем і кадмієм за переміщення від околиці Львова (Дубляни), до Ботанічного саду та центральних вулиць (рис. 1).

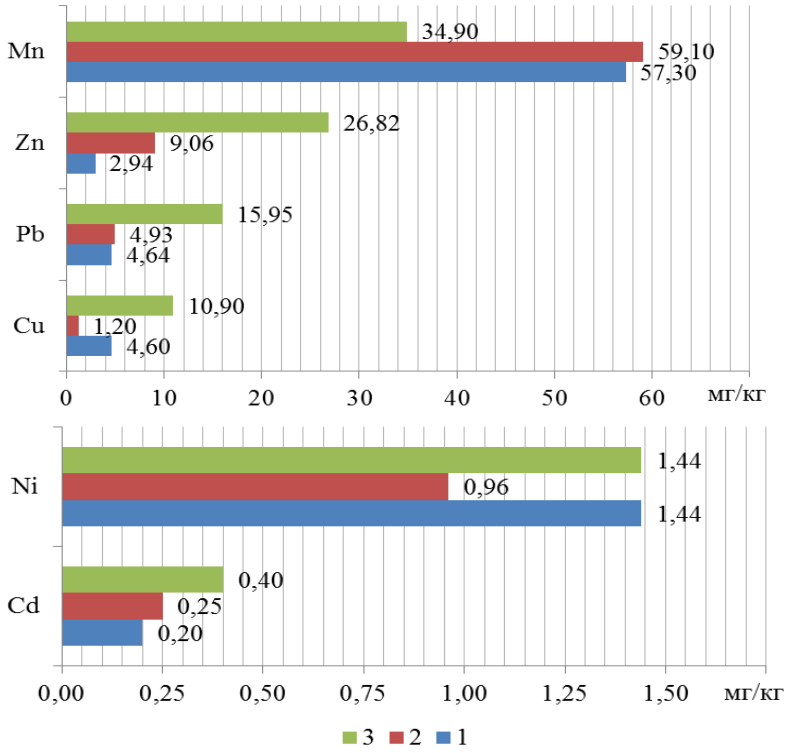


Рис. 1. Вміст рухомих форм деяких важких металів в ґрунтах Львова і Дублян, мг/кг:
1 – зелена зона м. Дубляни; 2 – парк Ботанічного саду НЛТУ України; 3 – вуличне насадження м. Львів

В едафотопі насадження вулиці міститься найбільше, порівняно з іншими модельними насадженнями, міді, цинку, свинцю, кадмію і нікелю. Це підтверджує існування інтенсивного техногенного пресу на довкілля Львова, особливо у центрі міста.

Під впливом техногенного забруднення, зокрема, викидів транспорту зростає вміст низки елементів у фотосинтетичному апараті рослин (рис. 2).

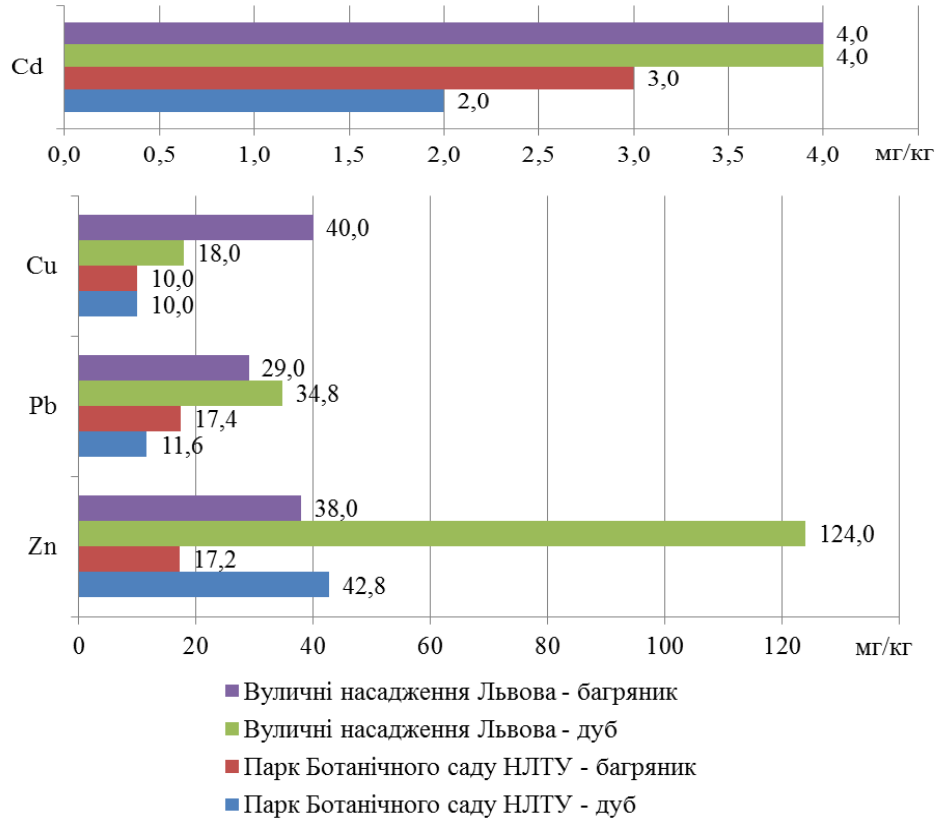


Рис. 2. Вміст важких металів Cd, Cu, Pb та Zn в золі листя, мг/кг на сухої речовини

У Львові, порівняно з чистою територією парку Дублян, спостерігаємо забруднення листків дерев важкими металами – особливо цинком і свинцем, а також міддю і кадмієм. Дуб звичайний має властивість нагромаджувати в асиміляційних органах значно більшу кількість цинку й свинцю, ніж багряник японський. Проте цей інтродуцент значно активніше, ніж у парках Дублян чи Львова, засвоює досліджені важкі метали в умовах насаджень вулиці.

За нашими попередніми дослідженнями (Hnativ, 2014) дуб звичайний, липа серцелиста, клен гостролистий, які зростають у приміському лісі, акумулювали у сухій масі листків менше зольних речовин, ніж у парку Львова. Отже, найсильніша забрудненість середовища вулиці зумовила максимальне надходження зольних сполук у листки дуба й багряника, як і інших видів.

Аероемісійний тиск на фотосинтетичний апарат дерев і зміни в едафотопі призводить до того, що в багряника сильніше, а в дуба слабкіше, проявляється тенденція до засвоєння золи і зольних елементів (рис. 3).

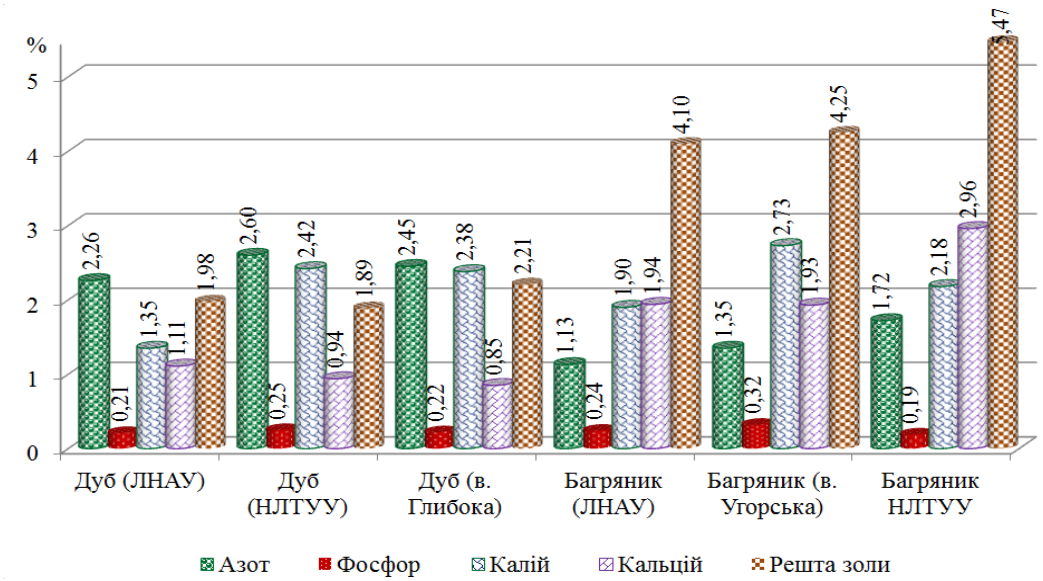


Рис. 3. Асиміляція зольних елементів і золи загалом листками деревних видів у різних умовах росту

Загалом багряник японський виявився у двічі активнішим щодо поглинання мінеральних речовин. З одного боку це свідчить про краще мінеральне живлення виду в умовах акліматизації у Львові, а з іншого дерева цього виду є набагато потужнішими нейтралізаторами хімічних сполук як з ґрунту, так частково і з повітря. Адже вагома частина елементів потрапляє в листки шляхом позакореневого живлення (Hnativ, 2012; 2014). Будучи ефективнішим акумулятором забруднень багряник все ж втрачає ці властивості у критичних умовах росту – вуличних насадженнях, тоді як дуб звичайний і в лінійних насадженнях підвищував концентрацію зольних елементів у листках.

Асиміляція азотних сполук як у дуба (2,26 % сухої речовини листків), так і в багряника (1,13 %) мінімальна в умовах зеленої зони м. Дубляни, де практично відсутнє атмосферне забруднення оксидами азоту, хоча ґрунт тут найбагатший азотом і гумусом з-поміж досліджуваних насаджень. Умови паркових насаджень Львова, як видно на прикладі Ботанічного саду НЛТУУ, сприяють активізації асиміляції азоту дубом до 2,60 % сухої речовини листків, проте у багряника це більше помітно (підвищення на 0,57 %), адже його у листках рослин у Дублянах найменше. Обидві деревні породи зменшують нагромадження азоту у найскладніших екоумовах насаджень вулиць Львова: дуб до 2,45 %, багряник до 1,35 % на суху речовину. Отже, інтродукований у Львові й Дублянах багряник японський засвоює менше азоту, порівняно з аборигеном дубом звичайний і стрімкіше реагує на антропізацію природного довкілля.

3D-модель регресії забезпеченості рослин дуба звичайного та багряника японського азотом залежно від асиміляції фосфору та калію в умовах міста візуалізує площину закономірності покращення азотного живлення на тлі мінімального забезпечення фосфором (рис. 4). За доброї забезпеченості калієм засвоєння рослин азотом практично покращується. Встановлену закономірність описує математична модель залежності асиміляції азоту N = 2,8867+0,3001×P–6,7834×K від забезпеченості рослин фосфором та калієм.

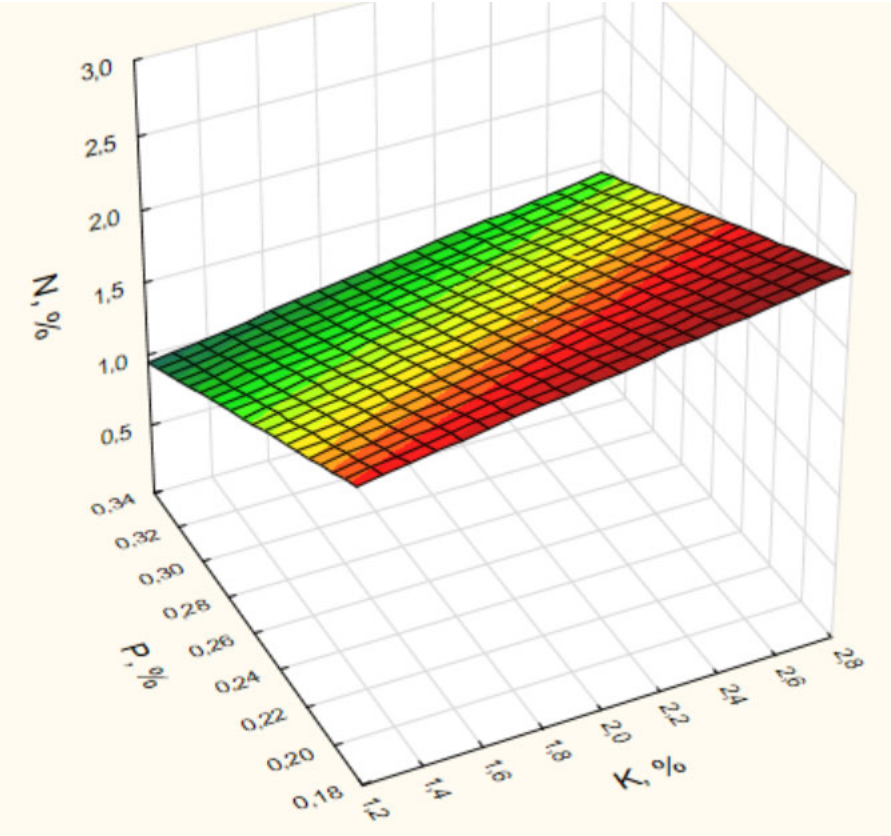


Рис. 4. 3D-модель регресії забезпеченості рослин азотом залежно від асиміляції фосфору та калію в умовах міста (N = найменші квадрати, зважені на відстань)

Таким чином, в антропізованих екосистемах, прикладом яких є урбоекосистема Львова, істотно зміщуються параметри атмосферних факторів (складу й температури повітря), змінюються фізико-хімічні показники, пришвидшується дегуміфікація, посилюється фактор техногенного забруднення (атмосфери, ґрунту, атмосферної і ґрунтової води, органів рослин і фітомаси загалом). Це все вагомо впливає на внутрішні процеси в рослинах і змінює співвідношення компонентів метаболізму й асиміляції речовин у листках дерев (Hnativ, 2012; 2014).

Зокрема наші дослідження показали, що спектри структурних та енерго-пластичних речовин листків у виду-едифікатора місцевих екоумов та акліматизованого інтродуцента істотно відрізняються (рис. 5). Виразна видова відмінність встановлена за показником пропорції клітковини.



Рис. 5. Спектри хімічного складу сухої речовини листків деревних видів за пропорціями метаболітів у різних умовах росту (%): 1 – волога; 2 – зола; 3 – білки та азотовмісні сполуки; 4 – цукри; 5 – безазотисті екстрактивні речовини; 6 – крохмаль; 7 – клітковина; 8 – ліпіди

У дуба звичайного її майже втричі, а в умовах парку Львова вдвічі більше, ніж у багряника японського. Натомість, водорозчинних вуглеводів, у тому числі самих лише безазотистих екстрактів, листки багряника містять приблизно на третину більше, ніж листки дуба. Дуб, який у різних умовах росту, в силу своєї видової особливості помірно засвоювати золу і асимілювати більше азоту, ніж багряник, утворює більшу кількість білків. Акліматизований багряник має інші пропорції енерго-пластиних речовин, але проблем пристосування не виявляє. Це свідчить про більшу адаптованість аборигена до своїх природних умов росту за співвідношеннями структурних і водорозчинних вуглеводів у сухій речовині листків (Hnativ, 2012; 2014).

Підвищені резерви цукрів у формі крохмалю у листках багряникаа засвідчують певні труднощі у метаболізмі вуглеводів або ж проблеми з їх переміщенням по рослині, особливо у найскладніших умовах вулиці Львова. Такі реакції рослин на складні умови росту були виявлені дослідженнями попередніх років на багатьох деревних видах, у тому числі на багрянику японському (Hnativ, 2014). Проте його здатність активніше асимілювати зольні сполуки свідчить про потужну санувальну функцію насаджень з домінуванням багряника в умовах підвищеного забруднення техногенними викидами у великих містах.

Основою ослаблення стабільності екосистем різного рангу (стійкості й адаптації їх деревних компонентів) є порушення структури й функції рослинного покриву. Перетворення природного середовища Льві-

вщини в урботехногенне, як і в потужніших промислових регіонах, стає новим фактором адаптогенезу рослин в антропогенному середовищі (Korshykov, 1996; Korshykov & Gnativ, 2003; Hnativ, 2014). Тому використання інтродуцентів, добре пристосованих і функціональних у складних умовах, надасть можливість покращувати якість перетвореного довкілля у великих містах.

Змінюючи біогеохімічні показники трофності ґрунтового профілю 0-20 см, концентрацію важких металів (Cu, Zn, Pb, Cd, Ni) у ньому, техногенні емісії збільшують надходження їх у листки дерев. Особливо виразно це простежуємо у багряника японського за вмістом міді й у дуба за вмістом цинку. Дуб звичайний в екотопі парку Ботанічного саду НЛТУ України (найкращі для дерев умови зеленої зони Львова) нагромаджував цинку вагомо більше, а в насадженнях вулиці міста – у тричі більше, ніж у зеленій зоні м. Дубляни.

Висновки

Техногенне забруднення і зміна властивостей едафотопів в урболандшафтах Львівського східного району Пасмового Побужжя сукупно доволі виразно впливають на функціональний стан рослин і властивості ґрунту.

Багряник японський у зеленій зоні як Дублян, так і Львова, асимілював приблизно у двічі більше усіх зольних сполук, ніж дуб звичайний. У такий спосіб цей деревний вид, зв'язуючи хімічні елементи і важкі метали у тканинах листків і сануючи у такий спосіб повітря і ґрунт, значно корисніший в озелененні. Така утилізаційна ефективність акліматизованого інтродуцента пригнічувала синтез клітковини у листках, спричиняла ріст у тканинах кількості водорозчинних вуглеводів і запасу крохмалю. Проте, це не позначалося негативно на його рості й розвитку, на декоративності і на габітусі крони. Водночас, виразне розбалансування складу сухих речовин, порівняно з дубом звичайним, може служити індикатором негативних змін трансформованого довкілля, або гірших природних умов росту інтродуцента, адже в оптимальних умовах парку Ботанічного саду Львова спектр метаболітів у листках багряника мав найкраще їх співвідношення.

References

Hnativ, P. S. (2012). An euthrophication of transformation ecotopes by the indexes of nitric and phosphoric feed of arboreal plants. Forestry and landscape gardening, 2.

Hnativ, P. S. (2014). Funkcional'na diagnostyka v dendroekologii [Functional diagnosis in dendroecology]. Lviv (in Ukrainian).

Hnativ, P. S., Balkovskyy, V. V., Lopotych, N. Y., & Datsko, T. M. (2019). Technological and urban systems: methodological approaches to the assessment of the condition of urbanized environment. Scientific Bulletin of UNFU, 29(5), 82–87. doi: 10.15421/40290516.

Jevsieieva, M. V., Zvuzdecka, N. S., & Panchenko, T. I. (2011). Ekologichna bezpeka gruntiv prydorozhnoii zony za vmistom spoluk svynciu [Environmental safety zone roadside soil on the content of lead compounds]. Collection of the scientific articles of "III of Allukrainian convention of environmentalists with international participation", 2, 622–624. URL: http://eco.com.ua/content/ekologichna-bezpeka-gruntiv-pridorozhnoi-zoni-za-vmistom-spoluk-svintsyu (in Ukrainian).

Korshykov, I. I., & Gnativ, P. S. (2003). Urbotehnogenne seredovysche jak integral'nyj chynnyk prystosuvannia roslyn [Urbotechnogenic environment as an integral factor in adaptation of plants]. Industrial ecology, 3, 78–82 (in Ukrainian).

Korshykov, Yu. Yu. (1996). Adaptaciya rastenij k usloviyam technogenno zagryaznennoj sredu [Adaptation of plants to the terms of technogenic muddy environment]. Scientific thought (in Ukrainian).

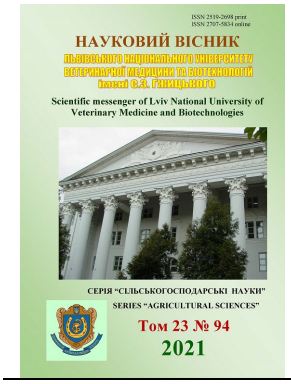
Kucherjavyj, S. V. (2003). Vulychni nasadzhennia v systemi ozelenennia Lvova i ekologichni osoblyvosti jih rozvytku [Street spaces are already greening in Lviv and ecological features of their development]. Sciences announcer of Ukrainian SFEU, 11(5), 323–326. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2001/11_5/72.pdf (in Ukrainian).

Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu tyazheluch metallov v pochvax sel`choz ugodij i produkcii rastenievodstva (1992). [Methodical pointing on determination of heavy metals in soils of farm lands and products of plant-grower]. Moscow (in Russian).

Mirzak, O. V. (2002). Ekologichni osoblyvosti edafotopiv urbanizovanyh terytorij stepovoji zony Ukrajiny (na prykladi mista Dnipropetrovs'ka) [Environmental features edafotops urban areas steppe zone of Ukraine (on the example of Dnepropetrovsk)]. Dnipropetrovsk (in Ukrainian).

Pochynok, Kh. M. (1976). Metody biochimicheskogo analiza rasteni. [Methods of biochemical analysis ofplants]. Sciences thinking, 5–77 (in Russian).

Voloschyns'ka, S. S. (2012). Vazhki metaly v gruntah urboekosystemy m. Kovelia [Heavy metals in soils urboecosystem c. Kovel]. Scientific announcer of the Chernivtsi university. Biology (Biological systems), 4(2), 145–148. URL: http://ibhb.chnu.edu.ua/uploads/files/vb/BS_T4_V2_2012/4_C_145-148_Volojynska.pdf (in Ukrainian).



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9418
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 631.1. 636

Methodical approaches to assessing the effectiveness of animal husbandry

R. M. Myniv

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Lviv Ukraine

Article info

Received 23.02.2021
Received in revised form 22.03.2021
Accepted 23.03.2021

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine.
Tel.: +38-067-370-43-92
E-mail: muniv@ukr.net

Myniv, R. M. (2021). Methodical approaches to assessing the effectiveness of animal husbandry. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 100–105. doi: 10.32718/nvlvet-a9418

Economic efficiency of livestock production is determined using a system of indicators, among which the main (generalizing) indicator of economic efficiency of livestock production is the achieved level of labor productivity. This indicator has a significant impact on other derivative indicators. A comprehensive assessment of the efficiency of farming systems should be carried out using a generalized indicator of the efficiency of the used resources of the livestock enterprise and an indicator of the share of growth of livestock products. The matrix method is the most acceptable for the analysis and an estimation of efficiency of work of the livestock enterprises. It allows: to rank livestock enterprises according to the achieved level of efficiency (static task); to study changes in the level of efficiency of livestock enterprises during the analyzed period (dynamic task); determine the dependence of farm performance on intensive and extensive factors. To assess the economic efficiency of feed production in animal husbandry use the indicator "marginal productivity of feed (feed protein) unit". Evaluation of productive use of dairy cows is carried out using the coefficient of productivity intensity, which is calculated by the ratio of the average milk yield per day to the lifetime milk yield of cows. The complexity of livestock mechanization, individual technological lines or specific machines and equipment is determined by the calculated technical and economic indicators, comparing them with the indicators obtained in practice of the existing facility or basic analogue, or with the best examples of domestic or world practice. The application of the above indicators of analysis and evaluation of livestock efficiency will provide: assessment of the effectiveness of production systems by livestock enterprises in modern conditions of their development; objective characteristics of farming and the main results of activities in animal husbandry; identification of the most rational options for improving the efficiency of animal husbandry; comparative assessment of the efficiency of livestock enterprises operating in the same natural and economic conditions; measuring production efficiency in livestock and related industries; identification and evaluation of a set of measures for the development of animal husbandry aimed at improving the efficiency of its operation.

Key words: *efficiency, animal husbandry, evaluation, indicator.*

Методичні підходи до оцінки ефективності тваринництва

Р. М. Минів

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, м. Львів, Україна

Економічну ефективність виробництва в тваринництві визначають із використанням системи показників, серед яких головним (узагальнюючим) показником економічної ефективності виробництва продукції тваринництва є досягнутий рівень продуктивності праці. Цей показник здійснює значний вплив на решту похідних показників. Комплексна оцінка ефективності систем ведення господарства проводитися за допомогою узагальнюючого показника ефективності використовуваних ресурсів тваринницького підприємства та показника частки приросту продукції тваринництва. Для аналізу й оцінки ефективності роботи тваринницьких підприємств найбільш прийнятний матричний метод. Він дозволяє: ранжувати тваринницькі підприємства за досягнутим рівнем ефективності (статична задача); досліджувати зміни рівня ефективності тваринницьких підприємств протягом аналізованого періоду (динамічна задача); визначати залежність результатів роботи ферми від інтенсивних й екстенсивних факторів. Для

оцінювання економічної ефективності кормовиробництва у тваринництві використовують показник "граничної продуктивності кормової (кормопротеїнової) одиниці". Оцінку продуктивного використання молочних корів здійснюють за допомогою коефіцієнта інтенсивності продуктивності, який розраховують відношенням середнього надою за одну добу до пожиттєвого надою корови. Комплексність механізації тваринництва, окремих технологічних ліній чи конкретних машин і обладнання визначають за розрахунковими техніко-економічними показниками, порівнюючи їх з отриманими на практиці показниками діючого об'єкту чи базового аналога або з показниками кращих зразків вітчизняної чи світової практики. Застосування розглянутих вище показників аналізу та оцінки ефективності тваринництва дозволить забезпечити: оцінку ефективності систем ведення виробництва тваринницькими підприємствами в сучасних умовах їх розвитку; об'єктивну характеристику ведення господарства та головних результатів діяльності в тваринництві; визначення найбільш раціональних варіантів підвищення ефективності тваринництва; порівняльну оцінку ефективності тваринницьких підприємств, що працюють в однакових природно-економічних умовах; вимір ефективності виробництва у тваринництві та суміжних галузях; виявлення та оцінку комплексу заходів розвитку тваринництва, спрямованих на підвищення ефективності його функціонування.

Ключові слова: *ефективність, тваринництво, оцінка, показник.*

Вступ

Ефективність виробництва полягає у тому, щоб на кожну одиницю матеріальних, трудових і фінансових витрат істотно збільшувати обсяг виробництва і доходу шляхом зниження матеріаломісткості, скорочення трудових витрат і значного підвищення якості продукції. Лише на цій основі можна успішно вирішувати економічні та соціальні проблеми регіону, країни. Тому важливо, щоб такий аналіз здійснювався загалом по господарству, кожному підрозділу не тільки за підсумками року, де можливо, поквартально, й помісячно, щоб поточний виробничий процес був під постійним контролем, а висновки оперативного аналізу можна було б використовувати для коригування поточних господарських операцій. У зв'язку з цим головна увага статистичного аналізу повинна приділятися виявленню закономірностей та потенційних резервів, особливо визначенню чинників і шляхів підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва в різних за формою і змістом підприємствах (Kostetskyi, 2013).

У практиці господарювання вітчизняних підприємств набула широкого застосування система показників ефективності сільськогосподарського виробництва, яка певною мірою відмінна від тієї, що використовується в більшості розвинутих країн світу. Це призводить до суперечностей в оцінках ефективності діяльності окремих суб'єктів господарювання, їх організаційних форм та галузей загалом, у зв'язку з чим виникає потреба всебічного наукового обґрунтування залежності ефективності фінансово-господарської діяльності від впливу сукупності різноманітних чинників (Lysenko & Lysenko, 2009).

Особливістю методології наукового дослідження є те, що вона може складатися не лише з методів, принципів і прийомів, що є специфічними для науки, в межах якої здійснюється дане дослідження, а й такі, що розроблені іншими науками. Змістовність методології наукового дослідження визначають насамперед її методи. Але водночас важливу роль відіграють також принципи – ті важливі вимоги, яких потрібно дотримуватися в процесі наукового пізнання, щоб досягти поставленої мети (Andriichuk, 2016).

Результати та їх обговорення

Для оцінки рівня ефективності у тваринництві прийнято використовувати такі показники: рівень продуктивності тварин; частка високопородних тварин у загальному поголів'ї; витрата кормів на одиницю продукції; сукупні витрати тваринництва на 1 умовну голову; вартість виробничих фондів тваринництва у розрахунку на 1 умовну голову; величина поточних виробничих витрати тваринництва на 1 умовну голову або 1 голову основного стада; продуктивність праці (трудомісткість); рівень механізації виробничих процесів у тваринництві; собівартість одиниці продукції; сума прибутку від застосування інтенсивних технологій; рівень рентабельності виробництва тваринницької продукції (Radko & Svynous, 2015).

Економічну ефективність виробництва в тваринництві визначають із використанням системи показників, серед яких головним (узагальнюючим) показником економічної ефективності виробництва продукції тваринництва є досягнутий рівень продуктивності праці. Цей показник здійснює значний вплив на решту похідних показників (рис. 1).

Комплексна оцінка ефективності систем ведення господарства може проводитися за допомогою узагальнюючого показника. Він забезпечує оцінку систем, насамперед відповідно до основного критерію – максимізації виробництва сільськогосподарської продукції на основі повного використання створеного в аграрному виробництві потенціалу при найменших витратах, а також підвищення рівня соціального розвитку села, збереження довкілля (Livinskyi, 2019).

Узагальнюючий показник ефективності використовуваних ресурсів тваринницького підприємства (Езр) розраховують за формулою:

$$Е_{ЗР} = \frac{V_{ЧП}}{Ч_П + (Ф_{ОЗ} + Ф_{ОБ}) \times К_{ПВП}} \quad (1)$$

де
Vчп – обсяг чистої продукції ;
Чп – чисельність працівників;
Фоз – середньорічний обсяг основних засобів;
Фоб – вартість оборотних засобів;
Кпвп – коефіцієнт повних витрат праці.

Показник частки приросту продукції тваринництва розраховують за формулою:

$$Ч_{ІНТ} = \left(1 - \frac{\Delta Р_З}{\Delta V_В}\right) \times 100 \quad (2)$$

де

Чінт – частка приросту обсягу продукції

ΔРз – приріст застосовуваних ресурсів за певний період;

ΔVв – приріст обсягу виробництва продукції за цей же період (рік), %.

Для аналізу й оцінки ефективності роботи тваринницьких підприємств найбільш прийнятний матричний метод.

Матричний метод дозволяє:

– ранжувати тваринницькі підприємства за досягнутим рівнем ефективності (статична задача);

– досліджувати зміни рівня ефективності тваринницьких підприємств протягом аналізованого періоду (динамічна задача);

– визначати залежність результатів роботи ферми від інтенсивних й екстенсивних факторів (Livinskyi, 2019).

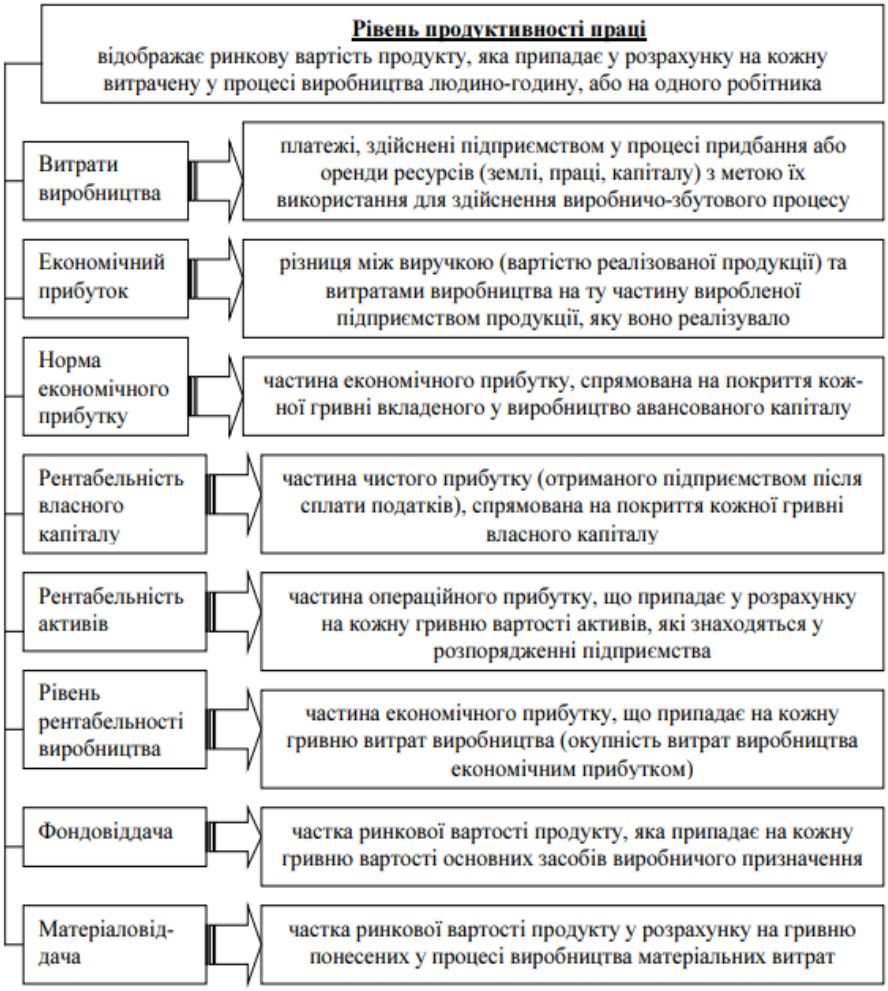


Рис. 1. Похідні показники абсолютного ефекту та рівня ефективності тваринництва від продуктивності праці

Для оцінки ефективності тваринництва використовують ключову матрицю (табл. 1).

Для побудови моделі використовують матеріали Державної служби статистики та звітність тваринницьких підприємств (виробнича площа, витрати електроенергії тощо).

Матричний метод для оцінки та аналізу тваринництва дозволяє ранжувати підприємства за рівнем ефективності на основі синтетичних показників та досліджувати її зміни за часом.

Критерієм ефективності кормовиробництва слугує абсолютна різниця між граничною ціною кормової (кормопротеїнової) одиниці та її фактичною собівартістю, визначеною з урахуванням якості продукції тваринництва.

Відносний показник відповідності фактичного рівня собівартості 1 ц корм. од. граничній величині характеризує ефективність виробництва кормів за фактичного рівня цін на продукцію тваринництва й відображає граничну величину зростання собівартості кормів у відсотках (Petrychenko & Petrychenko, 2017).

Ефективність кормовиробництва у тваринництві розраховують за формулою:

$$E = \frac{П_{гр} - П_{ф}}{П_{ф}} \times 100 \qquad (3)$$

де:

Е – ефективність кормовиробництва, %;

$П_{ф}$ – фактична вартість кормової одиниці, грн.

Таблиця 1
Матриця оцінки ефективності тваринництва

	Прибуток, грн	Виторг, грн	Обсяги виробництва, кг	Витрати кормів, корм од	Виробничі витрати, грн	Витрати ел. Енергії, квт-год
Прибуток, грн		Виторг на 1 грн прибутку	Вироблено на 1 грн прибутку	Витрата кормів на 1 грн прибутку	Виробничі витрати на 1 грн прибутку	Витрата ел.енергії на 1 грн прибутку
Виторг від виробництва продукції, грн	Рентабельність продукції		Вироблено продукції на 1 грн виторгу	Витрата кормів на 1 грн продукції	Виробничі витрати на 1 грн продукції	Витрати ел. енергії на 1 грн продукції
Вироблено продукції, кг	Рентабельність 1 кг продукції	Середня ціна продукції		Витрати кормів на 1 кг продукції	Виробничі витрати на 1 кг продукції	Витрати ел. енергії на 1 кг продукції
Витрати кормів, корм. од.	Рентабельність кормів	Виторг на 1 корм. од.	Вироблено продукції на 1 корм. од.		Виробничі витрати на 1 корм. од.	Витрати ел. енергії на 1 корм. од.
Виробничі витрати (ВВ), грн	Рентабельність ВВ	Виторг на 1 грн ВВ	Вироблено продукції на 1 грн ВВ	Витрати кормів на 1 грн ВВ		Витрати ел. енергії на 1 грн ВВ
Витрата ел. енергії, квт-год	Рентабельність електроенергії	Виторг на 1 квт-год	Вироблено продукції на 1 квт-год	Витрати кормів на 1 квт-год	Виробничі витрати на 1 квт-год	
Вартість обладнання, грн	Рентабельність обладнання	Виторг на 1 грн. обладання	Вироблено продукції на 1 грн. обладнання	Витрати кормів на 1 грн. обладнання	Виробничі витрати на 1 грн обладнання	Витрати ел.енергії на 1 грн облад-ня
Зарплата, грн	Рентабельність зарплати	Виторг на 1 грн зарплати	Вироблено продукції на 1 грн зарплати	Витрати кормів на 1 грн зарплати	Виробничі витрати на 1 грн зарплати	Витрати ел.енергії на 1 грн зарплати
Витрати праці, люд.-год	Рентабельність, люд.-год	Виторг на 1 люд.-год	Вироблено продукції на 1 люд.-год	Витрати кормів на 1 люд.-год	Виробничі витрати на 1 люд.-год	Витрати ел.енергії на 1 люд.-год
Кількість працівників, люд.	Рентабельність праці	Продуктивність праці, грн	Продуктивність праці, кг/люд	Витрати кормів на 1 працівника	Продуктивність праці за собівартістю	Енергоозброєність 1 працівника
Виробнича площа, м^2	Прибуток на 1 м^2	Виторг на 1 м^2	Вироблено продукції на 1 м^2	Витрати кормів на 1 м^2	Виробничі витрати на 1 м^2	Витрата ел. енергії на 1 м^2

Для оцінювання економічної ефективності кормовиробництва у тваринництві використовують показник "граничної продуктивності кормової (кормопротеїнової) одиниці", який визначають за формулою:

$$П_{гр} = \frac{Ц_т - Ц_т \times (1 - \lambda)}{К_{к.од.}} \quad (4)$$

де:
$П_{гр}$ – гранична вартість кормової одиниці, грн;
$Ц_т$ – ціна продукції тваринництва, грн;
λ – частка кормів у структурі витрат;
$К_{к.од.}$ – витрати кормів на одиницю продукції тваринництва.

Економічну ефективність молочного скотарства доцільно розглядати з позиції: перше – системи факторів інтенсифікації, які впливають на розвиток галузі; друге – одержання результату на основі раціонального використання виробничого потенціалу; третє – максимізації віддачі вкладеного капіталу та мінімізації негативного впливу виробничої діяльності на навколишнє природне середовище; забезпечення відповідних умов проживання сільського населення й забезпечення науково обґрунтованих норм споживання молока та молочної продукції (Radko & Svynous, 2015).

Для оцінки продуктивного використання молочних корів використовують коефіцієнт інтенсивності продуктивності (КІП), який розраховують відношенням середнього надою за одну добу до пожиттєвого надою корови:

$$КПВ = \frac{ДН + ЖМ_В + ЖМ_п + Ж_{мо}}{ТЖ - ВО} \quad (5)$$

де:
ДН – довічний надій молока за % жирності (білка), кг;
$ЖВ_м$ – жива маса при вибутті корови, кг;
$ЖМ_п$ – жива маса отриманого приплоду, кг;
$ЖМ_о$ – жива маса тварини при 1-му отеленні, кг;
ТЖ – тривалість життя, дні;
ВО – вік першого отелення, дні.

Прогнозовану собівартість виробництва молока розраховують за формулою:

$$y = \frac{a \times 100}{b} \times {}^{0,806}/_{x} \quad (6)$$

де:

y – прогнозована собівартість 1 ц молока, грн;

a – загальна вартість кормів на корову в рік, грн;

b – частка кормів, залежно від надоїв молока в структурі загальних витрат на корову, %;

x – надій молока від корови за рік, ц;

0,806 – постійний коефіцієнт витрат на молоко з усіх виробничих витрат на корів.

Прогнозовану собівартість вирощування 1 ц приросту живої маси молодняку ВРХ визначають за таким рівнянням:

$$y = \frac{a \times 100}{b} \times {}^{0,96}/_{x} \quad (7)$$

де:

y – прогнозована собівартість 1 ц приросту, грн;

a – загальна вартість кормів на одну середньорічну голову молодняку ВРХ, грн;

b – частка кормів, залежно від середньодобових приростів живої маси в структурі загальних витрат на одну голову молодняку ВРХ, %;

x – приріст на середньорічну голову, ц;

0,96 – постійний коефіцієнт витрат на приріст з усіх виробничих витрат на молодняк ВРХ.

Українське тваринництво повинно розвиватися шляхом збільшення кількості тваринницьких ферм за рахунок дрібних комплексних господарств та екстенсивних систем із низьким споживанням зовнішніх виробничих ресурсів (Zamlynskyi, 2019).

Комплексність механізації тваринництва, окремих технологічних ліній чи конкретних машин і обладнання визначають за розрахунковими техніко-економічними показниками, порівнюючи їх з отриманими на практиці показниками діючого об'єкту чи базового аналога або з показниками кращих зразків вітчизняної чи світової практики (табл. 2).

Таблиця 2

Показники техніко-економічної ефективності механізації виробничих процесів у тваринництві

Назва	Формула	Необхідні дані
Витрати праці	добові $З_д = t_і \times N_{обі} \times n_{мі}$; річні $З_р = З_д \times Dpj$	$t_і$ – тривалість роботи і-го операційного обладнання протягом доби, год; $N_{обі}$ – кількість персоналу, що обслуговує дане операційне обладнання, чоловік; $n_{мі}$ – кількість машин, які виконують дану операцію, шт.; $D_р$ – кількість днів, протягом яких повторюється j-та операція протягом року.
Експлуатаційні витрати	$С = О_п + Е + А + Р$	$О_п$ – оплата праці робітників, грн.; Е – вартість споживаних енергоресурсів, грн.; А – амортизаційні відрахування (на реновацію технічних засобів), грн.; Р – відрахування на ремонт і технічне обслуговування машин та обладнання, грн.
Амортизація	$А = а \times Б_м \times k_в$ $Р = р \times Б_м \times k_в$	а і р – нормативні частки відрахувань від балансової вартості; $Б_м$ – обладнання відповідно на амортизацію, технічне обслуговування і ремонт машин; $k_в$ – коефіцієнт використання засобів механізації.
Питома енергоємність	$q_п = W_{рп} / Q$; $q_{пр} = W_{річ} / П$	$q_п$ і $q_{пр}$ – питома енергоємність відповідно технологічного процесу та виробленої продукції кВт/кг; $W_{рп}$ і $W_{річ}$ – витрати енергії відповідно на виконання даного технологічного процесу та на все виробництво, кВт.
Питома металомісткість	$Т_{оп} = \Sigma М_{опі} / Q$; $Т_{пр} = \Sigma М / П$	$\Sigma М_{опі}$ – маса обладнання і-тої технологічної операції (машини), на якій виконується даний виробничий процес, кг; $\Sigma М$ – сумарна маса обладнання, що виробляє заплановану продукцію, кг.
Економічний ефект	$Е_р = (с_1 + Ен \times К1) – (с_2 + Ен \times К2)$	$с_1$ і $с_2$ – річні експлуатаційні витрати на виробництво одиниці продукції відповідно за базовим та спроектованим варіантами, грн.; $К_1$ і $К_2$ – сума капіталовкладень у відповідних варіантах, грн.; $Е_н$ – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень, $Е_н$ = 0,15.
Окупність капіталовкладень	$Р = (К_1 - К_2) / Е_р$	$К_1$ і $К_2$ – сума капіталовкладень у відповідних варіантах, грн.; $Е_р$ – економічний ефект.

Застосування розглянутих вище показників аналізу та оцінки ефективності тваринництва дозволить забезпечити:

- оцінку ефективності систем ведення виробництва тваринницькими підприємствами в сучасних умовах їх розвитку;
- об'єктивну характеристику ведення господарства та головних результатів діяльності в тваринництві;
- визначення найбільш раціональних варіантів підвищення ефективності тваринництва;
- порівняльну оцінку ефективності тваринницьких підприємств, що працюють в однакових природно-економічних умовах;
- вимір ефективності виробництва у тваринництві та суміжних галузях;
- виявлення та оцінку комплексу заходів розвитку тваринництва, спрямованих на підвищення ефективності його функціонування.

Висновки

Отже, економічна ефективність тваринництва є складною і багатогранною категорією, не має однозначного трактування та визначення в науковій літературі, залежить від обґрунтованого співвідношення витрат і результатів виробництва. Значну увагу при науковому аналізі та оцінці варто звернути на визначення ефективності роботи тваринницьких підприємств як завершального етапу фінансового та управлінського аналізу господарської діяльності аграрних формувань.

References

Andriichuk, V. H. (2016). Sutnisnyi aspekt metodolohii naukovykh doslidzhen. Ekonomika APK, 7, 87–93 (in Ukrainian).

Kostetskyi, Ya. I. (2013). Statystychnyi analiz efektyvnosti diialnosti silskohospodarskykh tovarovyrobnykiv. Innovatsiina ekonomika, 2, 338–341 (in Ukrainian).

Livinskyi, A. (2019). Suchasni metodychni pidkhody do efektyvnosti stratehichnoi diialnosti pidpryiemstv tvarynny-tstva. Ekonomichnyi analiz, 29(1), 141–148. doi: 10.35774/econa2019.01 (in Ukrainian).

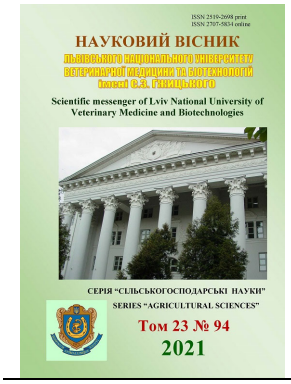
Lysenko, M. I., & Lysenko, A. M. (2009). Metodychni pidkhody do otsinky efektyvnosti vyrobnytstva u silskohospo-darskykh pidpryiemstvakh. Naukovi pratsi KNTU. Ekonomichni nauky, 16(1), 126–131 (in Ukrainian).

Petrychenko, O. A., & Petrychenko, I. I. (2017). Orhanizatsiia kormozabezpechennia molochnoho skotarstva. Ahrosvit, 19-20, 63–68 (in Ukrainian).

Radko, V. I., & Svynous, I. V. (2015). Metodychni pidkhody do vyznachennia efektyvnosti intensyfikatsii molochnoho skotarstva. Ekonomichna dumka. Investytsii: praktyka ta dosvid, 23, 53–57. doi: 10.32702/2306-6814.2021.6.5 (in Ukrainian).

Shpykuliak, O. H., & Malik, M. Y. (2019). Instytutsionalnyi analiz rozvytku pidpryiemnytstva v ahrarnomu sektori ekonomiky: metodychnyi aspekt. Ekonomika APK, 6, 73–82. doi: 10.32317/2221-1055.201906073 (in Ukrainian).

Zamlynskyi, V. A. (2019). Strukturni peretvorennia haluzi tvarynnytstva v konteksti hlobalnoi prodovol-choi bezpeky. Ekonomika APK, 4, 22–28. doi: 10.32317/2221-1055.201904022 (in Ukrainian).



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9419
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 639.2/.3

Regulation of fish resources rational using on the territory of the NNP "BUG GARD"

M. I. Burhaz, T. I. Matviienko, O. M. Soborova, R. V. Sydorak, K. I. Bezyk, A. I. Lichna, O. Y. Kudelina

Odesa State Environmental University, Odesa, Ukraine

Article info

Received 24.02.2021
Received in revised form 24.03.2021
Accepted 25.03.2021

Odessa State Ecological University, Lvivska Str., 15, Odessa, 65016, Ukraine.
Tel.: +38-067-990-49-26
E-mail: marinaburgaz14@gmail.com

Burhaz, M. I., Matviienko, T. I., Soborova, O. M., Sydorak, R. V., Bezyk, K. I., Lichna, A. I., & Kudelina, O. Y. (2021). Regulation of fish resources rational using on the territory of the NNP "BUG GARD". Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 106–110. doi: 10.32718/nvlvet-a9419

Today on the territory of Ukraine there are 40 national nature parks which include the NNP "Bug Gard". One of the main tasks of the NNP is to preserve the valuable natural objects and to develop the scientific recommendations for protecting the environment and using the natural resources efficiently. Modern poaching, with its mass, technical armament, impunity and constant rapid growth, poses a serious threat to the national security of Ukraine. Significant damage to fishing and fish farming on the territory of the NNP "Bug Gard" is caused by the actions of poachers. During the functioning of the NNP "Bug Gard" the State Protection Service constantly conducts inspections and patrols the territory of the park to identify and to stop violations of the environmental legislation. The evaluation of the effectiveness of the fish protection measures carrying out in the Bug National Nature Park by the State Protection Service has been assessed. Annually the State Protection Service of the NNP "Bug Gard" conducts on average of 120 activities to identify environmental offenses, practices the explanatory talks, on average, 600 conversations per year, which are aimed at clarifying the environmental legislation in the field of fauna and flora protection, as well as it constantly informs the public through the media about the individual cases of poaching in order to further preventing the environmental offenses. Annually, an average of 1.000 leaflets with the fire safety rules on the territory of the NNP and with the environmental issues were produced and distributed among the population and the visitors of the park. It is established that, according to the analysis, the State Protection Service of the NNP "Bug Gard" carries out the effective measures in the field of fish resources conserving and rational using in the area of its responsibility, carries out a widespread waste water pollution control in the water bodies, creates the conditions for normal fish reproduction and keeps a track of environmental and fishing offenses, which not only preserves the flora and fauna, but also compensates the damage caused by the actions of poachers and other violators.

Key words: *fishing, environmental legislation, poaching, fishery protection measures, offenses, illegal fishing gear, catch, national nature park.*

Introduction

One of the main directions in the field of rational use and protection of the water resources in Ukraine is establishing and implementing the relevant legislative framework and conducting the competent policy for their management. In recent years in Ukraine there have been changes in favor of improving the legislative activities in the field of rational using, integrated developing, protecting and environmental-economic assessing the water resources, which predetermined the implementation of special programs and projects as well as the adoption of a number of regulatory documents (Nakaz Minpryrody Ukrainy № 245, 2005).

The fish stocks protection and the fisheries regulation are of great importance for maintaining and increasing the commercial fish resources. Valuable fish species poaching has been causing a great damage to fish resources.

National nature parks of Ukraine are the protected areas that are a part of the nature reserve fund of Ukraine. Currently, there are 40 national nature parks in Ukraine with a total area of more than 10.000 km (1.8 % of the territory), one of them is the Bug Gard National Nature Park (Nakaz Minpryrody Ukrainy № 245, 2005).

Analysis of the sources. Fish resources are a set of fish with consumer value, which is used or can be used in the implementation of economic or other activities by the legal entities and citizens (Burhaz et al., 2020; Vodianitskyi et al., 2020; Hrynevych et al., 2021; Prychepa et al., 2021).

Fish protection is an activity aimed at preventing harm to the vital activity of the fishing objects from the impact of the anthropogenic factors, diseases, as well as the emergencies and the adverse environmental conditions. In some cases the intensive human activities associated with the development of industry, agriculture, transport, etc. had a negative impact on the state of fisheries (Nakaz Minpryrody № 27, 2008).

Further decline in certain commercial fish species (exploited populations initially always have a high number) may lead to the disappearance of their populations and to the changes in the structure of the aquatic ecosystems (Nakaz Minpryrody № 27, 2008).

35 fish species have been recorded in the ichthyofauna of the Bug Gard National Park. 5 of these are listed in the Red Book of Ukraine, 2 species are listed in the IUCN Red List, and 12 species are in the protection list of Annex 3 of the Berne Convention (Sydorak, 2020).

The State Protection Service has an important role in the organization of using and protecting the water resources in the NNP "Bug Gard", which carries out the control measures that significantly reduce the adverse impact of anthropogenic factors on the ichthyofauna and reduce the damage from the plunderers and poachers actions.

The purpose of the work was to assess the effectiveness of the fish protection measures carrying out in the National Nature Park "Bug Gard" by the State Protection Service.

Materials and methods

The effectiveness of the fish conservation measures was evaluated by the following indicators:

- revealed cases of braking the rules of fish farming and fishing;
- the number of seized fishing gear;
- the amount of seized illegally caught fish, etc.

The dynamics of the effectiveness of implementing the fish protection measures and the amount of the economic damage resulting from the braking the Rules for conducting the fisheries have been assessed.

Results and discussion

The Bug National Nature Park was established by the Decree of the President of Ukraine № 279 on April 30, 2009 for the purpose of preserving, reproducing and rational using the unique natural and historical-cultural complexes in the Southern Bug basin, which have an important environmental, scientific, historical-cultural, aesthetic, recreational and health value (Nakaz Minpryrody Ukrainy № 245, 2005).

The "Bug Gard" is a national nature park in Ukraine, on the Southern Bug River, located within the Mykolayiv region in the areas of five districts: Pervomaisky, Arbuzynsky, Domanivsky, Voznesensky and Bratsky.

The NNP "Bug Gard" performs the following main tasks:

• preserves the valuable natural and historical-cultural complexes and objects;

• creates the conditions for organized tourism, recreation and other types of recreational activities in the natural conditions in compliance with the protection regime of the protected natural complexes and objects;

• conducts the scientific researches of the natural complexes and their changes in the conditions of recreational using,

• develops the scientific recommendations for the environmental protection and efficient using the natural resources;

• carries out an ecological-educational work.

The administration of the Bug National Nature Park, as an institution of a nature reserve fund with a national importance, conducts the background monitoring of the biodiversity in the location region (Nakaz Minpryrody № 27, 2008).

The NNP "Bug Gard" is constantly working with the State Protection Service, which conducts the park area inspections and patrols to detect and to stop the violations of the environmental legislation.

The protection of the fishing grounds is realizing by carrying out the field control measures for preventing, detecting and suppressing the cases of poaching in them, as well as by taking the measures aimed at preventing, detecting and suppressing the violations of the fishing rules, and other regulatory legal acts regulating issues of protecting and using the fish resources.

The State Protection Service, which constantly conducts inspections and patrols on the territory of the park to identify and to stop the violations of the environmental legislation, looks after a general state of the environmental law and order on the territory of the NNP "Bug Gard". A total number of revealed violations in the law in the field of nature management, using and protecting the surface waters, flora and fauna are shown in Table 1 (Litopys pryrody NPP; Sydorak, 2020).

Table 1
Revealed violations

Years	Number of cases	Revealed violations
2015	126	15
2016	147	7
2017	117	12
2018	92	13
2019	123	12

In 2019 the State Protection Service of the NNP "Bug Gard" detected 123 violations, which is 25% more compared to 2018 and 16 % less compared to 2016. 15 violations were detected on the territory of the NNP "Bug Gard" in 2015, which is 53 % more than in 2016, and in 2019 there were 12 violations.

Poachers inflict a significant damage on fishing and fish farming on the territory of the NNP "Bug Gard". With regard to fishing, poaching is understood as such

fishing that violates the environmental legislation, fishing rules established in a certain territory.

The following cases fall under the definition of poaching:

- fishing in a period not established by law - during the fish breeding season;
- fishing without a duly issued license or exceeding the catch quotas in the places where and when fishing is permitted only under a license and fishing norms are limited;
- fishing with the use of fishing gear and tackles prohibited by fishing law;
- fishing in protected natural areas (reserves, national parks);
- catching fish that belong to rare or endangered species and are protected by law (Nakaz Minpryrody № 27, 2008).

Modern poaching can be described as a stable criminal system that is updating its methods of committing crimes, using the latest technical devices (the latest navigation devices, satellite communications, high-speed cars, boats, electric fishing rods, echo sounders, etc.), which is actively taking root in the district, regional and national scales.

In this regard the State Protection Service of the NNP "Bug Gard" pays much attention to detaining the poachers and confiscating the illegal fishing gear from them (Table 2) (Sydorak, 2020).

Table 2
Number of seized illegal fishing gear

Indicators	Years				
	2015	2016	2017	2018	2019
Seized "Path" type fishnets, pcs.	26	13	11	14	20
Seized "Peremet" type fishnets, pcs.		3		3	
Electro fishing rod	1				
Other seized fishing gear:					
Butterfly net	1				
Metal snares			39		
Silky				23	10
Screen					4
Crayfish catcher					2
Live bait tackle					12
Fish-trap					1
Total number of seized fishing gear	28	16	50	40	49

Table 2 data indicate that nets are the main fishing tools for poachers. Despite their overall decline over three years (2016–2018) a share of nets in the total number of seized fishing gear decreased by almost 50 % and amounted to 41 % in 2019, 35 % in 2018, 22 % in 2017, 81 % in 2016, 93 % in 2015.

The second place in terms of a number of seized fishing gear is occupied by other devices. Other fishing gear includes a venter, a net, a snare, a spear gun, a heap tackle, as well as spinning during the forbidden fishing time. For this position, there has been an increase in the indicator over the past year, which indicates that poachers are exploring new ways of fishing.

As a result of the measures taken to suppress the actions of poachers and other offenders, along with seizing the illegal fishing gear, the seizure of illegally caught fish is carried out.

In 2019 the fish species diversity in the NNP "Bug Gard" aquatoria is represented by 35 species (Table 3) (Litopys pryrody NPP; Sydorak, 2020).

Table 3
A state of fish species diversity in the NNP "Bug Gard" in 2019

Number	Number of species	
	Marked in the waters of the park	Have marked this year
Cypriniformes	23	13
Siluriformes	1	1
Esociformes	2	2
Perciformes	7	4
Gasterosteiformes	2	-
Total:	35	20

From the data of table 3 it is seen that among the fish recorded in the park the largest number of species is a number of *Cypriniformes* – 18 species, a number of perch is characterized by a smaller number – 8 species, a small number of species have rows: *Gasterosteiformes* – 2 species, *Ecociformes* and *Siluriformes Cuvier* – 1 species (Litopys pryrody NPP).

On the territory of the NNP "Bug Gard" fishing the fish and aquatic invertebrates which are smaller in size than indicated in table 4 is prohibited (Litopys pryrody NPP).

The preventive measures carried out by the State Protection Service of the NNP "Bug Gard" consist in the speeches in the media and in the labor collectives and are aimed at explaining the environmental legislation in the field of flora and fauna protection, as well as informing the population through the media about the individual cases of poaching for the purpose of further preventing the violations in the field of environmental protection (Nakaz Holovnoho upravlinnia…, 1999; Public management: collection, 2018).

A state of the preventive work aimed at preventing the violations of the law is presented in table 5.

Table 4
Minimum sizes of the fish and aquatic invertebrates allowed to be caught by amateur fishermen within the NNP "Bug Gard"

Species of fish and aquatic invertebrates	Size, cm	Species of fish and aquatic invertebrates	Size, cm
Neogobius fluviatilis	11	*Rutilus rutilus*	18
Ctenopharyngodon idella	40	*Cyprinus carpio*	35
Aspius aspius	30	*Ballerus ballerus*	22
Squalius	24	*Silurus glanis*	70
Carassius gibelio	15	*Sander lucioperca*	42
Cyprinus carpio	25	*Esox lucius*	35
Tinca tinca	20	*Anodonta cygnea*	12
Abramis brama	32	*Unio pictorum*	7
Chondrostoma nasus	25	*Astacus*	10

Table 5
Preventive work in the NPP "Buzkiy Gard"

Years	Number of articles in the media	Preventive conversations (specimens) / A number of leaflets with the rules of the fire safety on the NPF territory and on the environmental topics prepared and distributed among the population and the visitors of the park (pieces)
2015	-	250/870
2016	6	370/1110
2017	8	270/935
2018	7	1200/1050
2019	6	900/1600

The employees of the NNP "Bug Gard" pay some attention to the preventive work, for example, for the period from 2015 to 2019 a total number of media appearances and preventive talks increased to 650 or 260 %. Moreover, a significant increase was noted in conducting the preventive conversations. If a number of publications in the newspapers is approximately at the same level, a number of the preventive conversations has increased by 260 %, and the production and distribution of the leaflets with the environmental issues has almost doubled.

Conclusions

The scale of poaching is increasing every year. According to the law enforcement officers statistics in 1966 on the territory of Ukraine 15 thousand people were detained, in 1975 – 30 thousand, in 2007 – 96.6 thousand people, in 2014 – 150 thousand people and in 2018 this figure rose to 210 thousand people engaged in illegal fishing. By now the scale has turned out to be catastrophic, especially if we take into account the percentage of poachers who, for one reason or another, have been able to avoid responsibility or hadn't just been seen by the law enforcement.

The average amount of fines and lawsuits per one fish poacher is 72 hryvnias. It is clear that with such a low penalty, poaching can be practiced at least every day. Every year in Ukraine about 100 thousand poaching tackles are seized, however, only fish poachers have up to 10 million prohibited tackles in their hands.

In recent years not only the mass of poachers has increased sharply but also and their technical equipment. They use night vision devices, satellite navigators, computers, electronic machines, echo sounders, helicopters, high-speed boats.

The State Protection Service of the NNP "Bug Gard" carries out the effective measures in the field of conserving and rational using the fish resources in the area of its responsibility, fulfills a widespread waste water pollution control in the water bodies, creates the conditions for the normal fish reproduction and monitors the environmental and fishing offenses. Due to these measures not only the flora and fauna are preserved, but the damage caused by the actions of poachers and other violators is also compensated.

References

Burhaz, M., Matviienko, T., Soborova, O., Bezyk, K., Kudelina, O., & Lichna, A. (2020). Modern state of fish and fishery products export in Ukraine. Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences, 3(1), 21–26. doi: 10.32718/ujvas3-1.04.

Hrynevych, N., Prychepa, M., Kovalenko, Yu., Vodianitskyi, O., Svitelskyi, M., Fotin, O., Zahorui, L., Zharchynska, V., Gutyj, B., Kulish, S., Honcharenko,

V., Velesyk, T., Sachuk, R., Stravsky, Ya., & Boltyk, N. (2021). The role of macrophytes in waterfowl reproduction. Ukrainian Journal of Ecology, 11(2), 320–326. doi: 10.15421/2021_117.

Litopys pryrody NPP "Buzkyi Hard". Tom II. 2015-2019 rr. Porushennia 2015- 2019 rr. (in Ukrainian).

Nakaz Holovnoho upravlinnia natsionalnykh pryrodnykh parkiv i zapovidnoi spravy Minpryrody Ukrainy vid 20.05.1999 №11 "Metodychni rekomendatsii shchodo rozrobky Polozhen pro terytorii ta obiekty pryrodno-zapovidnoho fondu Ukrainy" (in Ukrainian).

Nakaz Minpryrody № 27 vid 24.01.2008 "Pro zatverdzhennia Instruktsii pro zastosuvannia poriadku ustanovlennia limitiv na vykorystannia pryrodnykh resursiv u mezhakh terytorii ta obiektiv pryrodno-zapovidnoho fondu zahalnoderzhavnoho znachennia" (in Ukrainian).

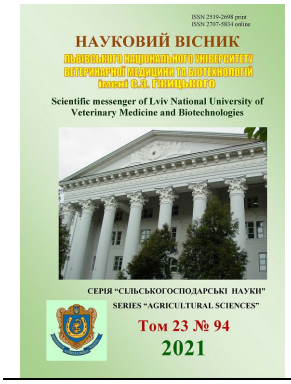
Nakaz Minpryrody Ukrainy № 245 vid 06.07.2005 "Pro zatverdzhennia Polozhen pro Proekty orhanizatsii terytorii ustanov pryrodno-zapovidnoho fondu Ukrainy (pryrodnykh zapovidnykiv, biosfernykh zapovidnykiv, natsionalnykh pryrodnykh parkiv, rehionalnykh landshaftnykh parkiv)" (in Ukrainian).

Prychepa, M., Hrynevych, N., Martseniuk, V., Potrokhov, O., Vodianitskyi, O., Khomiak, O., Rud, O., Kytsokon, L., Sliusarenko, A., Dunaievska, O., Gutyj, B., Pukalo, P., Honcharenko, V., Yevtukh, L., Bozhyk, L., Prus, V., & Makhorin, H. (2021). Rudd (Scardinius Erythrophthalmus l., 1758) as a bioindicator of anthropogenic pollution in freshwater bodies. Ukrainian Journal of Ecology, 11(2), 253–260. doi: 10.15421/2021_108.

Public management: collection (2018). № 4 (14) (Special edition). Kyiv: DP "Vydavnychyi dim "Personal" (in Ukrainian).

Sydorak, R. V. (2020). Teoretychni pryntsypy okhorony, vidtvorennia ta ratsionalnoho vykorystannia bioresursiv npp "Buzkyi hard" Mahisterska robota. ODEKU (in Ukrainian).

Vodianitskyi, O., Potrokhov, O., Hrynevych, N., Khomiak, O., Khudiyash, Y., Prysiazhniuk, N., Rud, O., Sliusarenko, A., Zagoruy, L., Gutyj, B., Dushka, V., Maxym, V., Dadak, O., & Liublin, V. (2020). Effect of reserviour temperature and oxygen conditions on the activity of Na-K pump in embrios and larvae of perch, roach, and ruffe. Ukrainian Journal of Ecology, 10(2), 184–189. doi: 10.15421/2020_83



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9420
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 636.4

Globigen Jump Start usage as a replacer for blood plasma in prestarter feed for piglets

T. Y. Prudius, A. V. Gutsol, N. V. Gutsol, O. O. Mysenko

Institute of Feed research and Agriculture of Podillya NAAS of Ukraine, Vinnitsia, Ukraine

Article info

Received 25.02.2021
Received in revised form 29.03.2021
Accepted 30.03.2021

Institute of Feed research and Agriculture of Podillya NAAS of Ukraine, pr.Yunosti 16, 21100, Vinnitsia,Ukraine.
Tel.: +38-067-322-22-58
E-mail: tarasvet126@gmail.com

Prudius, T. Y., Gutsol, A. V., Gutsol, N. V., & Mysenko, O. O. (2021). Globigen Jump Start usage as a replacer for blood plasma in prestarter feed for piglets. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 111–116. doi: 10.32718/nvlvet-a9420

At the current stage of development of the feed industry a lot of feed additives are used for animal feeding. Everyone knows that period of piglet's weaning from sows is always the most critical in the process of pigs' raising. The further result of fattening depends on this period. Therefore, it is important that the diet is adapted to the age of the piglets and the development of their digestive tract. In recent years, either in the world or in Ukraine, the African swine fever (ASF) has become a widespread disease, leading to the decline and closure of a number of pig farms. This prompted the process of safe feed preparation review, and especially the use of a number of make up feed ingredient. The risk group includes porcine blood plasma and its products, which since 2018 have been temporarily banned for use in pig feed in China and a number of European countries. A positive factor in this is the reduction of new outbreaks of this disease. But the lack of blood plasma in prestarter feed for piglets can lead to reduced productivity of piglets due to the lack of animal protein, reduced feed intake, as blood plasma affects the taste of feed. The article presents the results of the feed additive Globigen Jump Start use instead of blood plasma in pre-starter feed for piglets from birth to 42 days of age and in the conditions of industrial inspection. It was found that the replacement of , blood plasma in pre-starter feed for suckling piglets and piglets after weaning for feed additive Globigen Jump Start contributed to an increase in daily intake by 6 g or by 2.6 %. At the same time, the cost of feed per weight gain 1 kg decreased in the experimental group by 7.89 %. As a result of industrial testing when replacing blood plasma with immunological feed additive in the ratio of 42 kg to 2 kg, respectively, has a significant economic impact on the cost of prestarter feed. This has a positive effect on the piglets' eating and digestibility of feed, which is reflected in better average daily gains, final weight and improved feed conversion and piglet safety.

Key words: *immunoglobulins, suckling piglets, weaned piglets, blood plasma, starter and prestarter feed, Globigen Jump Start, productivity.*

Використання кормової добавки Глобіген Джамп Старт як замінника плазми крові у престартерному комбікормі для поросят

Т. Я. Прудиус, А. В. Гуцол, Н. В. Гуцол, О. О. Мисенко

Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, м. Вінниця, Україна

На даному етапі розвитку комбікормової промисловості в годівлі тварин застосовується чимало кормових добавок. Усім відомо, що період відлучення поросят від свиноматки завжди є найкритичнішим у процесі їх вирощування. Від цього періоду залежить і подальший результат відгодівлі. Тому важливо, щоб раціон був адаптований до віку поросят і розвитку їхнього травного тракту. За останні роки як у світі, так і в Україні широко розповсюджене захворювання – африканська чума свиней (АЧС), що призвело до зниження та закриття ряду свиноферм. Це спонукало до перегляду процесу безпечного приготування кормів, а особливо до використання низки інгредієнтів, з яких складаються корми. До групи ризику належить плазма крові свиней та її продукти, які з 2018 року було тимчасово заборонено використовувати у кормах для свиней в Китаї та ряді європейських країн. Позитивним

чинником цього є зменшення нових спалахів даного захворювання. Але відсутність плазми крові у престартерних кормах для поросят може призвести до зниження продуктивності поросят через відсутність білка тваринного походження, зменшення поїдання корму, оскільки плазма крові впливає на смакові властивості корму. У статті наведено результати використання кормової добавки Глобіген Джамп Старт замість плазми крові в престартерному комбікормі для поросят від народження до 42 доби життя та в умовах виробничої перевірки. Встановлено, що заміна в престартерному кормі для поросят-сисунів та поросят після відлучення плазми крові на кормову добавку Глобіген Джамп Старт сприяло збільшенню середньодобових приростів на 6 г, або на 2,6 %. При цьому затрати корму на 1 кг приросту зменшувались у дослідній групі на 7,89 %. У результаті виробничої перевірки при заміні плазми крові на імунологічну кормову добавку у співвідношенні 42 кг до 2 кг відповідно має значний економічний вплив на собівартість престартерного корму. Це позитивно впливає на поїдання та засвоюваність корму поросятами, що відображено у кращих середньодобових приростах, кінцевій масі та поліпшенні конверсії корму, а також збереженості поросят.

Ключові слова: *імуноглобуліни, поросята-сисуни, відлучені поросята, плазма крові, престартерний та стартерний комбікорм, Глобіген Джамп Старт, продуктивність.*

Вступ

Ефективне свинарство – це виробництво свинини з оптимальними затратами та мінімальними втратами поголів'я (Pivtorak et al., 2016). Тому співпраця між генетиками, ветеринарами, технологами і науковцями є тісною та постійною. За останні десятиліття отримання поросят від одної свиноматки на рік збільшилося, також зросла і кількість відлучених поросят. Цьому сприяють як генетичний матеріал, так і специфіка підходу до годівлі тварин (Khalak & Gutyj, 2020; Khalak et al., 2020; 2021; Roman et al., 2021). Разом з тим виникає низка проблем, які призводять до значних втрат у цій галузі. Починаючи із 2014 року в Україні був перший спалах африканської чуми свиней, який і донині наносить сильні економічні збитки господарствам.

Актуальність теми. В зв'язку із цим багато господарств сконцентрували свою увагу на біобезпеку не тільки ферм, а й кормів. Це виявляється в досить критичному ставленні до інгредієнтів кормів, якими годують поросят (Prudyus & Kyryliv, 2019).

Загальновідомо, що період відлучення поросят від свиноматки завжди є найкритичнішим у процесі вирощування свиней. Від цього періоду залежить подальший результат вирощування і відгодівлі. Проблеми, які виникають під час та після відлучення поросят: слабке поїдання кормів, невеликий приріст, часті діареї тощо призводять до нерівномірного росту поросят у групі й посиленої сприйнятливості до хвороб (Bohdanov & Rudenko, 2012; Martyshuk et al., 2019; 2020).

Встановлено, що основною причиною описаних проблем є недостатньо розвинута травна здатність шлунково-кишкового тракту відлучених поросят та їхня імунологічна незрілість, зміна раціону з рідкого на сухий, а крім того, надмірний стрес, який виникає через відлучення від матки і потрапляння в нерідну групу тварин (Hutsol et al., 2013).

У перші тижні після народження поросят зміни в їхньому травленні відбуваються доволі швидко. Важливою особливістю є розвиток здатності до перетравлення білків і жирів, яка постійно збільшується до восьмого тижня життя тварин. Активність лактози, ферменту, який перетравлює молочний цукор, з віком знижується, при цьому одночасно збільшується активність ферментів, які перетравлюють інші цукри. Отож дуже важливо, щоб раціон був адаптований до віку поросят і розвитку їхнього травного тракту (Iulevych et al., 2016).

Для збільшення маси поросяти після відлучення, підвищення споживання ними стартерного корму, а також для боротьби з діареєю останнім часом у годівлі широко застосовується плазма крові. Вона є основним компонентом, який знижує стрес при відлученні, а крім того – альтернативою антибіотикам у кормах тварин (Pentyliuk & Pentyliuk, 2012).

Плазма крові – кормовий компонент світло-бежевого кольору, без запаху і в доступній формі, у вигляді порошку. Вона становить собою неоднорідну суміш функціональних компонентів, яка містить імуноглобуліни, альбуміни, фіброген, ліпіди, фактори росту, біологічно активні пептиди (дефенсин, трансферин), ферменти та інші біологічно активні сполуки. Характеризується високим вмістом білка (75–80 %) і багата на лізин (6,8 %) високої засвоюваності (84 %). Основними білками плазми крові є альбуміни, а також a-, b- і g-глобуліни (Kempbell, 2011).

Плазма крові використовується насамперед як добавка до сухого корму або замінників молока. При введенні білків плазми крові в раціон поросята значно краще споживають корм і збільшують приріст, при цьому помітно меншає діарей. Європейські та американські виробники свинини зауважують помітне збільшення приростів, краще поїдання кормів та зростання коефіцієнта їх використання порівняно з поросятами, які одержують корми на традиційних джерелах білка, без плазми крові (Kempbell, 2011).

Практика годівлі поросят показує, що досить широко використовуються корми тваринного походження, які сприяють доброму росту і розвитку поросят-сисунів та поросят після відлучення. Це зумовлено високим рівнем перетравності та засвоюваності інгредієнтів. Одним із компонентів престартерних та стартерних кормів є плазма крові.

Існує думка, що джерелом зараження інфекційними хворобами свиней можуть бути корми тваринного походження, в тому числі й плазма крові.

Тому *метою* наших досліджень було вивчити ефективність застосування кормової добавки Глобіген Джамп Старт замість плазми крові в престартерному та стартерному комбікормі поросятам від народження до 42 доби їхнього життя та провести виробничу перевірку.

Матеріал і методи досліджень

Кормова добавка Глобіген Джамп Старт – це функціональний та стандартизований продукт на основі цільного яєчного порошку. Він містить природні ім-

ноглобуліни (IgY – "імуноглобуліни з жовтка"), змішані з носієм. IgY – це клітини імунної системи птахів, подібні до IgG у ссавців. Вони виконують головну функцію виявлення та нейтралізації шкідливих речовин в організмі. IgY отримуються неінвазивним способом, вони є природними інгредієнтами з яєць. Немає зв'язку з кров'ю та побічними продуктами забою, а отже – і ризику перенесення хвороб тварин.

Глобіген Джамп Старт використовується для підтримки поросят на критичних етапах життя, доки їхній природний імунітет не повністю розвинений. Наукові дані підтвердили, що IgY, присутній у яєчному порошку, здатний підтримувати здоров'я кишечнику та ефективність росту щойно відлучених поросят. Дана кормова добавка має позитивний вплив на імунну систему поросят та їхній ріст і розвиток (Prudyus et al., 2020).

Глобіген Джамп Старт має неоднорідний склад (табл. 1), специфічні імуноглобуліни взяті із курячого жовтка та сухих дріжджів. Це порошок бежевого кольору зі специфічним запахом.

Таблиця 1

Склад кормової добавки Глобіген Джамп Старт, %

Компоненти	Кількість
Сирий протеїн	≥ 40,0
Сирий жир	≥ 9,0
Сира клітковина	≤ 1,0
Сира зола	≤ 8,0
Натрій	≤ 0,5
Лізин	≥ 3,2

Добавка має сукупні фармакологічні властивості окремих компонентів, які сприяють поліпшенню росту та розвитку поросят після відлучення, запобігає розвитку діареї та дисбалансу роботи шлунково-кишкового тракту.

Специфічні імуноглобуліни IgY захищають від: clostridium perfringens, ротавірусу, трансмісивного гастроентериту, *E. coli*, неонатальної діареї та діареї при відлученні (К 88, К 99, 987 Р), *S. Typhimurium*, криптоспоридіозів.

Дослідження проводилися на базі свинокомплексу ТОВ Еко-Міт с. Батятичі Львівської області.

І етап. Дослідження продуктивності поросят при заміні плазми крові кормовою добавкою Глобіген Джамп Старт.

Основним методичним прийомом постановки досліду був прийнятий метод аналогічних груп (Vlizlo et al., 2012). Було сформовано дві групи поросят, по 30 голів у кожній. Перша група була контрольною, яка отримувала раціон із вмістом плазми крові в кількості 42 кг на т комбікорму. Середня маса народжених поросят становила 1,35 кг. До раціону поросят-сисунів другої групи вводилася кормова добавка Глобіген Джамп Старт в кількості 2 кг на тонну комбікорму, борошно рибне – 5 кг та соєва олія – 2,5 кг (табл. 2).

Готовий комбікорм як у контрольній, так і дослідній групі задавали в годівниці. Доступ до корму був вільний. Тривалість досліду 42 доби до моменту переходу із престартерного корму на стартерний.

Таблиця 2

Склад престартерного комбікорму для поросят, %

Показники	Групи	
	контрольна	дослідна
Дерть ячмінна	20,6	17,3
Дерть кукурудзяна	20,0	22,0
Дерть пшенична	17,0	17,0
Суха сироватка	6,0	6,0
Плазма крові	4,2	-
Борошно рибне	-	5,0
Глобіген Джамп Старт	-	0,2
Олія соєва	2,2	2,5
Престартер форте (концентрат)	30,0	30,0
Разом	100	100

Таблиця 3

Поживна цінність престартерного комбікорму (у 1000 г %)

Показники	Групи	
	контрольна	дослідна
Енергія загальна, Ккал/кг	2559,5	2554,7
Енергія метаболічна, Ккал/кг	13,8	13,7
Сирий протеїн	19,42	19,57
Сирий жир	5,06	5,87
Сира клітковина	2,11	2,05
Кальцій, %	0,74	0,88
Фосфор, %	0,49	0,56
Натрій, %	0,47	0,28
Лізин, %	1,583	1,574
Метіонін, %	0,546	0,612
Треонін, %	1,100	1,044
Триптофан, %	0,337	0,319
Метіонін + цистин (без добавки), %	0,932	0,915
Лактоза, %	5,56	5,56
Вітамін А, МО	20369,3	20371,1
Вітамін D_3, МО	1992,0	1992,0
Вітамін Е, мг/кг	260,5	260,8
Вітамін K_3, мг/кг	2,99	2,99
Вітамін B_1, мг/кг	4,92	4,77
Вітамін B_2, мг/кг	9,37	9,33
Вітамін B_5, мг/кг	27,15	27,00
Вітамін B_6, мг/кг	7,74	7,78
Вітамін B_{12}, мг/кг	4,98	50,92
Біотин, мг/кг	281,67	278,13
Холін, мг/кг	890,55	857,55
Вітамін С, мг/кг	210,00	210,00
Фолієва кислота, мг/кг	3,28	3,26
Магній, %	0,08	0,09
Хлор,%	0,87	0,58
Залізо, мг/кг	173,04	182,41
Марганець, мг/кг	65,49	66,14
Мідь, мг/кг	80,84	81,31
Цинк, мг/кг	148,65	155,40
Йод, мг/кг	1,0	1,05
Кобальт, мг/кг	0,22	0,32
Селен, мг/кг	0,30	0,35

ІІ етап. Проведення виробничої перевірки заміни плазми крові кормовою добавкою Глобіген Джамп

Старт на потужностях цього ж свинокомплексу. Контрольний і дослідний престартерний комбікорм був збалансований за поживними та біологічно активними речовинами і виготовлений на комбікормовому заводі ТОВ "Агролайф корми" с. Давидів Львівського р-ну Львівської обл.

Заміна плазми крові на кормову добавку Глобіген Джамп Старт в престартерному раціоні проводився за допомогою комп'ютерної програми Agrosoft та матричних даних препарату.

Поживну цінність престартерних комбікормів наведено в таблиці 3.

Престартерний комбікорм за поживною цінністю був повністю забезпечений енергією і протеїном, а також більшістю інших необхідних елементів живлення.

Престартерний комбікорм в маточнику задавали в пластикові мисочки малими порціями протягом світлового дня з 5 по 42 добу життя вволю. Після відлучення престартерний корм засипали в бункерні годівниці. Перехід із престартерного на стартерний корм починався на 42 добу життя та тривав протягом чотирьох діб – до 45 доби життя. Зміна корму проходила за такою схемою: 42 доба: 75% престартера та 25% стартера;

43 доба: 50 % престартера та 50 % стартера;

44 доба: 25 % престартера та 75 % стартера;

45 доба: 100 % стартер.

Склад стартового комбікорму наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Склад стартового комбікорму для поросят, %

Показники	Кількість, кг
Дерть пшенична	55,0
Дерть ячмінна	20,0
Шрот соєвий	13,3
НР соя	3,0
Рибне борошно	2,5
Олія соєва	1,8
Лізин гідрохлорид	0,4
Премікс	4,0
Разом	100

Стартовий корм, приготовлений на базі потужностей свинокомплексу, задавався у розсипному вигляді в бункерні годівниці з вільним доступом поросятам.

Результати та їх обговорення

У результаті проведених досліджень встановлено, що застосування специфічних імуноглобулінів у престартерних кормах при заміщенні плазми крові призводить до підвищення збереження поросят, збільшення середньодобових приростів та поліпшення конверсії корму (табл. 5).

Таблиця 5

Показники продуктивності поросят, M ± m, n = 30

Показники	Група тварин	
	Контрольна	Дослідна
Кількість тварин в групі, гол.	30	30
Тривалість періоду, діб	42	42
Жива маса на початок періоду, кг	1,35 ± 0,18	1,33 ± 0,17
Жива маса на кінець періоду, кг	10,7 ± 0,31	10,9 ± 0,31*
Абсолютний приріст, кг	9,35 ± 0,25	9,57 ± 0,26*
Середньодобовий приріст, г	222 ± 1,44	228 ± 1,43*
± до контролю, кг	-	+6
± до контролю, %	-	+2,7
Загальні витрати корму, кг	210	207
Конверсія корму	0,76	0,70
± до контролю	-	-0,06
± до контролю, %	-	-7,89

Аналізуючи показники таблиці 5, можна стверджувати, що застосування кормової добавки Глобіген Джамп Старт як замінника плазми крові у складі престартерного комбікорму для поросят має позитивний ефект – сприяє збільшенню середньодобових приростів на 6 г, або на 2,7 %, при їхньому рівні 222 ± 1,44 г в контрольній і 228 ± 1,43 г у дослідній групах. При цьому витрати корму на 1 кг приросту зменшувались у дослідній групі на 7,89 %.

Цікавим є той факт, що тварини дослідної групи використали готового престартерного корму за дослідний період на 1,43 % менше порівняно з контрольною, що також позитивно відобразилося на кращій конверсії корму.

Дана закономірність збереглася при використанні кормової добавки Глобіген Джамп Старт у виробничих умовах, тобто під час виробничої перевірки. Результати наведені у таблиці 6.

Результати виробничої перевірки показали, що при заміні плазми крові на кормову добавку у співвідношенні 42 кг до 2 кг відповідно має значні переваги. Це позитивно відображається на поїданні та засвоюваності корму поросятами, що відображено у кращих середньодобових приростах, кінцевій масі та поліпшенні конверсії корму. Водночас має місце поліпшення збереженості тварин. Так, технологічний відхід поросят за період вирощування у контрольному варіанті становив 2,7 %, а в дослідному – 3,3 %, що на 0,6 % менше.

Таблиця 6
Результати виробничої перевірки

Показники	Контрольна група	Дослідна група
Використано престартеру з 2-ї по 44-у добу, кг	8,19	8,93
Використано стартеру з 45-ї по 65-у добу, кг	26,00	21,56
Середня маса тварин на 65-у добу	23,57	24,15
Конверсія корму за дослідний період	1,55	1,35
Смертність, %	3,3	2,7

Таким чином, одержані дані продуктивності вирощування поросят у виробничих умовах є логічним закінченням досліджень щодо вивчення ефективності використання кормової добавки Глобіген Джамп Старт.

Висновки

1. Заміна в престартерному кормі для поросят-сисунів та стартерному для поросят після відлучення плазми крові на кормову добавку Глобіген Джамп Старт сприяє збільшенню середньодобових приростів на 6 г, або на 2,6 %, при їх рівні 222 ± 1,44 г в контрольній і 228 ± 1,43 г у дослідній групах. При цьому витрати корму на 1 кг приросту зменшуються у дослідній групі на 7,89 %.

2. У виробничих умовах заміна плазми крові на імунологічну кормову добавку у співвідношенні 42 кг до 2 кг відповідно має також значний позитивний вплив. Це позначається на поїданні та засвоюваності корму поросятами і відображається у кращих середньодобових приростах, кінцевій живій масі та поліпшенні конверсії корму і збереженості поросят.

References

Bohdanov, H. O., & Rudenko, Ye. V. (2012). Rekomendatsii z normovanoi hodivli svynei. K., Ahrarna nauka, 22–42 (in Ukrainian).

Hutsol, A. V., Hutsol, N. V., Prodan, O. M., & Hrebeniuk, N. H. (2013). Efektyvnist vykorystannia fermentnykh preparativ matserobatsylinu ta matserazy v hodivli svynei u vyrobnychykh umovakh. Zbirnyk naukovykh prats VNAU, 2(72), 3–7. URL: http://socrates.vsau.org/repository/card.php?lang=uk&id=6805 (in Ukrainian).

Ibatullina, I. I. (2016). Dovidnyk z povnotsinnoi hodivli silskohospodarskykh tvaryn. Ahrarna nauka, 181–203 (in Ukrainian).

Iulevych, O. I., Lykhach, A. V., & Dekhtiar, Yu. F.(2016). Otsinka zalezhnosti pokaznykiv rostu pidsysnykh ta vidluchenykh porosiat vid skladu ratsioniv. Naukovyi biuleten IT UAAN. Kharkiv, 115, 258–263. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ntb_2016_115_42 (in Ukrainian).

Kempbell, Dzh. (2011). Bilky plazmy krovi u kharchuvanni porosiat. Prybutkove svynarstvo, 4, 32–34. URL: http://profisvine.pigua.info/indexukr.php?id=72 (in Ukrainian).

Khalak, V. I., & Gutyj, B. V. (2020). Physicochemical properties and chemical composition of muscle tissue of young pigs of large white breed and their correlation with some serum enzymes. Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences, 3(3), 34–38. doi: 10.32718/ujvas3-3.07.

Khalak, V. I., Hutyi, B. V., Bordun, O. M., & Ilchenko, M. O. (2021). Riven adaptatsii ta produktyvnist svynomatok riznoi vnutriporodnoi dyferentsiatsii za koefitsiientom intensyvnosti spadu rostu u rannomu ontohenezi. Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal "Hraal nauky", 2–3, 218–223. doi: 10.36074/grail-of-science.02.04.2021.041.

Khalak, V., Gutyj, B., Bordun, O., Horchanok, A., Ilchenko, M., Smyslov, S., Kuzmenko, O., & Lytvyshchenko, L. (2020). Development and reproductive qualities of sows of different breeds: innovative and traditional methods of assessment. Ukrainian Journal of Ecology, 10(2), 356–360 doi: 10.15421/2020_109.

Khalak, V., Gutyj, B., Bordun, O., Horchanok, A., Ilchenko, M., Smyslov, S., Lytvyshchenko, L., & Kuzmenko, L. (2020). Large White breed sows. Ukrainian Journal of Ecology, 10(4), 122–126. doi: 10.15421/2020_178.

Martyshuk, T. V., Gutyj, B. V., Vishchur, O. I., & Todoriuk, V. B. (2019). Biochemical indices of piglets blood under the action of feed additive "Butaselmevit-plus". Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences, 2(2), 27–30. doi: 10.32718/ujvas2-2.06.

Martyshuk, T. V., Gutyj, B. V., Zhelavskyi, M. M., Midyk. S. V., Fedorchenko, A. M., Todoriuk, V. B., Nahirniak, T. B., Kisera, Ya. V., Sus, H. V., Chemerys, V. A., Levkivska, N. D., & Iglitskej, I. I. (2020). Effect of Butaselmevit-Plus on the immune system of piglets during and after weaning. Ukrainian Journal of Ecology, 10(2), 347–352. doi: 10.15421/2020_106.

Pentyliuk, S. Y., & Pentyliuk, R. S. (2012). Kompleksnoe primenenie biologicheski aktivnih veshhestv v kormlenii svinej. Efektyvni kormy ta hodivlia, 1, 18–21 (in Russian).

Pivtorak, J., Bogdan, I., & Vinnichenko, G. (2016). Fatlening and meat qualities of swine during feding up with probiotic additives "PROPYGplv" as a part of the ration. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 18(2), 13–17. doi: 10.15421/nvlvet6703.

Polishchuk, A. A., & Bulavkina, T. P. (2010). Suchasni kormovi dobavky v hodivli tvaryn ta ptytsi. Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii, 2, 66–69. URL: https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2010/02/63.pdf (in Ukrainian).

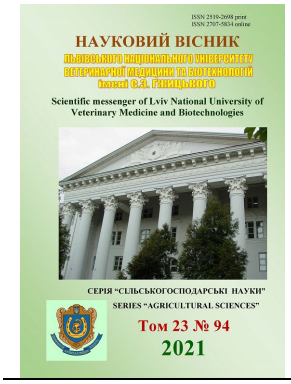
Prudyus, T. Y., Hutsol, A. V., & Kyryliv, Y. I. (2020). Efficiency of using the "Globigen Life Start" feed additive in feeding calves. Feeds and Feed Production,

90, 169–178. doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202090-15.

Prudyus, T., & Kyryliv, Y. (2019). The effectiveness of the use of drugs Globigen Pig Dozer and Globigen Jump Start when growing pigs. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 21(91), 94–97. doi: 10.32718/nvlvet-a9116.

Roman, L., Sidashova, S., Popova, I., Levchenko, A., Bogach, M., Sklyarov, P., Ulyzko, S., Koreyba, L., Kushnir, V., Chornyi, V., & Gutyj, B. (2021). Lateral profile of the pigs' teat line of different Ukrainian breeds. Ukrainian Journal of Ecology, 11(1), 360–367. doi: 10.15421/2021_53.

Vlizlo, V. V., Fedoruk, R. S., & Ratych, I. B. (2012). Laboratorni metody doslidzhen ubiolohii, tvarynnytstvi ta veterynarnii medytsyni: dovidnyk. Lviv: SPOLOM (in Ukrainian).



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9421
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

UDC 636.4.082.43

Level of phenotypic consolidation and correlation analysis of reproductive qualities of sows of different breeding value

V. I. Khalak[1], B. V. Gutyj[2], O. M. Bordun[3], O. I. Stadnytska[4], S. E. Chernyavsky[1]

[1]*State Institution Institute of Grain Crops of NAAS of Ukraine, Dnipro, Ukraine*
[2] *Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicin and Biotechnologies Lviv, Ukraine*
[3]*Institute of Agriculture of the North-East of NAAS of Ukraine, v. Sad, Sumy region, Ukraine*
[4]*Institute of Agriculture of the Carpathian region of NAAS of Ukraine, v. Obroshino, Lviv region, Ukraine*

Article info

Received 01.03.2021
Received in revised form 01.04.2021
Accepted 02.04.2021

State Institution Institute of grain crops of NAAS, V. Vernadsky Str., 14, Dnipro, 49027, Ukraine. Tel.: +38-067-892-44-04 E-mail: v16kh91@gmail.com

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine.

Institute of Agriculture of the North-East of NAAS of Ukraine, Zelena Str., 1, v. Sad, Sumy region, 42343, Ukraine.

Institute of Agriculture of the Carpathian region of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine Grushevskogo Str. 5, Obroshino, Pustomytovsky District, Lviv Region, 81115, Ukraine

Khalak, V. I., Gutyj, B. V., Bordun, O. M., Stadnytska, O. I., & Chernyavsky, S. E. (2021). Level of phenotypic consolidation and correlation analysis of reproductive qualities of sows of different breeding value. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 23(94), 117–122. doi: 10.32718/nvlvet-a9421

The results of research activities of reproductive qualities of sows of different breeding value are given, the level of their phenotypic consolidation is determined and the correlation analysis is carried out. The study was conducted in agricultural formations of Dnipropetrovsk and Sumy regions (LLC "AF "Renaissance", research farm of the Institute of Agriculture of the Northeast NAAS of Ukraine, LLC "Druzhba – Kaznacheyivka"), livestock laboratory of the State Institution Institute of Grain Crops of NAAS of Ukraine and livestock laboratory economy of the North-East of NAAS of Ukraine. The work was performed according to the research program of NAAS of Ukraine № 30 "Innovative technologies of breeding, industrial and organic production of pig products" ("Pig breeding"). The object of the study were sows of large white breed. Indicators of reproductive qualities of animals of the specified production group were investigated taking into account the following quantitative signs: multiplicity, head; milk yield, kg, number of piglets at weaning, head; nest weight at the time of weaning at the age of 28 days, kg, safety, %. The BLUP index (maternal line) was calculated on the basis of the Main Breeding Center for Pig Breeding (Institute of Pig Breeding and AIP NAAS of Ukraine) according to the general model of a single animal. The index of alignment (homogeneity) of the sow's nest by live weight of piglets at the time of their birth, the index of reproductive qualities of the sow and the coefficients of phenotypic consolidation of the main quantitative traits were calculated according to the methods of V. I. Khalak (2012), M. D. Berezovsky (quoted from A. Vashchenko, 2019) and Yu. P. Polupan (1996, 2005), respectively. Biometric processing of research results was performed according to the methods of G. F. Lakin (1990). It was found that the maximum indicators of fertility, milk yield, number of piglets and nest weight at the time of weaning at the age of 28 days are characterized by sows of group I, in which the index BLUP (maternal line) is 109.78–128.75, the index of reproductive qualities (CPI) – 101.43–161.72 points. The correlation coefficients between the characteristics of reproductive qualities and integrated indicators are reliable and range from + 0.648 ± 0.0492 (index BLUP (maternal line) × milk yield) to + 0.984 ± 0.0086 (index of reproductive qualities (IRQ) × nest weight per weaning time at the age of 28 days). A high level of phenotypic consolidation on the basis of reproductive qualities of sows was found in animals of group II by milk yield (K_1 = 0.561, K_2 = 0.499) and nest weight at the time of weaning at the age of 28 days (K_1 = 0.521, K_2 = 0.472), peers of group I – by multiplicity (K_1 = 0.315, K_2 = 0.410) and the number of piglets at weaning (K_1 = 0.296, K_2 = 0.397). The calculation of economic efficiency of sows of different breeding value shows that the maximum increase in additional products was obtained from sows of group I, in which the index BLUP (maternal line) is 109.78–128.75, the index of reproductive qualities (IRQ) – 101.43–161, 72 points – +13.08 %, and its value is +332.08 UAH/head. These indicators of evaluation indices are a criterion for selecting high-yielding sows of large white breeds of controlled herds.

Key words: *sow, breed, breeding value, reproductive qualities, index, phenotypic consolidation coefficient, variability, correlation.*

Рівень фенотипної консолідації та кореляційний аналіз ознак відтворювальних якостей свиноматок різної племінної цінності

В. І. Халак[1], Б. В. Гутий[2], О. М. Бордун[3], О. І. Стадницька[4], С. Є. Чернявський[1]

[1]*Державна установа Інститут зернових культур НААН України, м. Дніпро, Україна*
[2]*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, м. Львів, Україна*
[3]*Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН України, с. Сад, Сумська область, Україна*
[4]*Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України, с. Оброшине, Львівська область, Україна*

Наведено результати досліджень відтворювальних якостей свиноматок різної племінної цінності, визначено рівень їх фенотипної консолідації та проведено кореляційний аналіз. Дослідження проведено в агроформуваннях Дніпропетровської та Сумської областей (ТОВ "АФ "Відродження", дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України, СТОВ "Дружба – Казначеївка"), лабораторії тваринництва Державної установи Інститут зернових культур НААН України та лабораторії тваринництва і кормовиробництва Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України. Робота виконана згідно з програмою наукових досліджень НААН України № 30 "Інноваційні технології племінного, промислового та органічного виробництва продукції свинарства" ("Свинарство"). Об'єктом дослідження були свиноматки великої білої породи. Показники відтворювальних якостей тварин зазначеної виробничої групи досліджували з урахуванням таких кількісних ознак: багатоплідність, гол; молочність, кг; кількість поросят на час відлучення, гол; маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг; збереженість, %. Індекс BLUP (материнська лінія) розраховували на базі Головного селекційного центру зі свинарства (Інститут свинарства і АПВ НААН України) за загальною моделлю одиничної тварини. Індекс вирівняності (однорідності) гнізда свиноматки за живою масою поросят на час їхнього народження, індекс відтворювальних якостей свиноматки та коефіцієнти фенотипної консолідації основних кількісних ознак розраховували за методиками В. І. Халака (2012), М. Д. Березовського (цит. за П. А. Ващенко, 2019) та Ю. П. Полупана (1996, 2005) відповідно. Біометричну обробку результатів досліджень проводили за методиками Г. Ф. Лакіна (1990). Встановлено, що максимальними показниками багатоплідності, молочності, кількості поросят та маси гнізда на час відлучення у віці 28 діб характеризуються свиноматки I групи, у яких індекс BLUP (материнська лінія) дорівнює 109,78–128,75, індекс відтворювальних якостей (ІВК) – 101,43–161,72 бала. Коефіцієнти кореляції між ознаками відтворювальних якостей та інтегрованими показниками є достовірними і коливаються у межах від +0,648 ± 0,0492 (індекс BLUP (материнська лінія) × молочність) до +0,984 ± 0,0086 (індекс відтворювальних якостей (ІВК) × маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб). Високий рівень фенотипної консолідації за ознаками відтворювальних якостей свиноматок виявлено у тварин II групи за молочністю ($К_1$ = 0,561, $К_2$ = 0,499) та масою гнізда на час відлучення у віці 28 діб ($К_1$ = 0,521, $К_2$ = 0,472), ровесниць I групи – за багатоплідністю ($К_1$ = 0,315, $К_2$ = 0,410) та кількістю поросят на час відлучення ($К_1$ = 0,296, $К_2$ = 0,397). Розрахунок економічної ефективності використання свиноматок різної племінної цінності свідчить, що максимальну прибавку додаткової продукції одержано від свиноматок I групи, у яких індекс BLUP (материнська лінія) дорівнює 109,78–128,75, індекс відтворювальних якостей (ІВК) – 101,43–161,72 бала – +13,08 %, а її вартість становить +332,08 грн/гол. Зазначені показники оціночних індексів є критерієм відбору високопродуктивних свиноматок великої білої породи підконтрольних стад.

***Ключові слова**: свиноматка, порода, племінна цінність, відтворювальні якості, індекс, коефіцієнт фенотипної консолідації, мінливість, кореляція.*

Вступ

Оцінка племінної цінності свиней суттєво впливає на успіх в селекційно-племінній роботі, а її результати дають можливість виключити з процесу відтворення тварин, продуктивність яких не відповідає вимогам сучасної економіки. А тому важливим напрямком досліджень є пошук ефективних методів оцінки та відбору високопродуктивних тварин у підконтрольних популяціях, збільшення поголів'я тварин з високим рівнем фенотипної консолідації за основними кількісними ознаками та інтенсивне їх використання (Bazhov & Komlatskiy, 1989; Berezovs'kyy & Khat'ko, 2005; Chinarov et al., 2007; Ibánẽz-Escriche et al., 2008; Danshin, 2008; Tserenyuk et al., 2010; Balatsky et al., 2012; Rybalko & Floka, 2014; Schiavo et al., 2015; Voloshchuk & Khalak, 2015; Khalak, 2015; Kozyr et al., 2019; Khalak, 2020; Khalak et al., 2020).

Метою роботи було дослідити відтворювальні якості свиноматок різної племінної цінності, визначити рівень їх фенотипної консолідації та провести кореляційний аналіз.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведено в агроформуваннях Дніпропетровської та Сумської областей (ТОВ "АФ "Відродження", дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України, СТОВ "Дружба – Казначеївка"), лабораторії тваринництва Державної установи Інститут зернових культур НААН України та лабораторії тваринництва і кормовиробництва Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України. Робота виконана згідно з програмою наукових досліджень НААН України № 30 "Інноваційні технології племінного, промислового та органічного виробництва продукції свинарства" ("Свинарство").

Об'єктом дослідження були свиноматки великої білої породи. Показники відтворювальних якостей тварин зазначеної виробничої групи досліджували з урахуванням таких кількісних ознак: багатоплідність, гол; молочність, кг; кількість поросят на час відлучення, гол.; маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг; збереженість, %.

Індекс BLUP (материнська лінія) розраховували на

базі Головного селекційного центру з свинарства (Інститут свинарства і АПВ НААН України) за загальною моделлю одиничної тварини.

Комплексну оцінку свиноматок за ознаками відтворювальних якостей проводили за індексом вирівняності (однорідності) гнізда свиноматки за живою масою поросят на час їхнього народження (1) та індексом відтворювальних якостей свиноматки (ІВК) (2):

$$ІВГ_0 = \frac{n}{2{,}5 - (\frac{x_{max} - x_{min}}{\overline{X}})} \quad (1)$$

де: $ІВГ_0$ – індекс вирівняності (однорідності) гнізда свиноматки за живою масою поросят на час їх народження, бала; n – багатоплідність, гол.; 2,5 – максимальний показник живої маси одного поросяти на час народження, кг; x_{max} – жива маса поросяти у гнізді з максимальним показником, кг; x_{min} – жива маса поросяти у гнізді з мінімальним показником, кг; $\overline{X}$ – середня жива маса поросяти у гнізді на час народження (великоплідність свиноматок), кг (Khalak, 2012);

$$ІВК = (1{,}1 \times X_1) + (0{,}3 \times X_2) + (3{,}3 \times X_3) + (0{,}67 \times X_4) \quad (2)$$

де: *ІВК* – індекс відтворювальних якостей свиноматки, бала; X_1 – багатоплідність, гол; X_2 – маса поросят у 21-денному віці (молочність), кг; X_3 – кількість поросят на час відлучення, гол.; X_4 – маса гніда на час відлучення, кг (Sheiko et al., 2008).

Коефіцієнти фенотипної консолідації (3, 4) та економічну ефективність результатів досліджень (5) розраховували за формулами:

$$K_1 = 1 - \frac{\sigma_г}{\sigma_з} \quad (3)$$

$$K_2 = 1 - \frac{Cv_г}{Cv_з} \quad (4)$$

де: $\sigma_г$ і $C_{v\,г}$ – середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт мінливості оцінюваної групи тварин за конкретною ознакою, $\sigma_з$ і $C_{v\,з}$ – середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт мінливості генеральної сукупності (Полупан, 1996);

$$E = Ц \times \frac{С \times П}{100} \times Л \times К \quad (5)$$

де: Е – вартість додаткової продукції, грн; Ц – закупівельна ціна одиниці продукції відповідно до існуючих цін, які діють в Україні; С – середня продуктивність тварин; П – середня надбавка основної продукції (%), яка виражена у відсотках на 1 голову при застосуванні нового і поліпшеного селекційного досягнення порівняно з продуктивністю тварин базового використання; Л – постійний коефіцієнт зменшення результату, який пов'язаний з додатковими витратами на прибуткову продукцію (0,75); К – чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин нового або поліпшеного селекційного досягнення, голів (Metodika opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti …, 1983).

Результати досліджень опрацьовано методом варіаційної статистики за методикою Лакіна Г. Ф. (Lakin, 1990).

Результати та їх обговорення

Аналіз даних відтворювальних якостей свиноматок з урахуванням їх внутрішньопородної диференціації за індексом BLUP (материнська лінія) свідчить, що різниця між тварин I і II груп за багатоплідністю дорівнює 3,5 гол. (td = 10,60, P < 0,001), молочністю – 17,5 кг (td = 10,86, P < 0,001), кількість поросят на час відлучення – 3,0 гол. (td = 12,00, P < 0,001), масою гнізда на час відлучення у віці 28 діб – 18,3 кг (td = 10,57, P < 0,001) і індексом відтворювальних якостей (ІВК) – 31,07 бала (td = 11,50, P < 0,001) (табл. 1).

За великоплідністю та індексом вирівняності (однорідності) гнізда свиноматки за живою масою поросят на час їхнього народження $ІВГ_0$ різниця між тваринами II та I груп дорівнює 0,08 кг (td = 3,33, P < 0,01) і 1,72 бала (td = 10,11, P < 0,001).

Результати розрахунку коефіцієнтів фенотипної консолідації ознак відтворювальних якостей свиноматок різної племінної цінності наведено в таблиці 2.

Встановлено, що коефіцієнти фенотипної консолідації ознак відтворювальних якостей свиноматок різної племінної цінності коливаються у межах від -0,121 до +0,561.

Високий рівень фенотипної консолідації за ознаками відтворювальних якостей свиноматок виявлено у тварин II групи за молочністю (K_1 = 0,561, K_2 = 0,499) та масою гнізда на час відлучення у віці 28 діб (K_1 = 0,521, K_2 = 0,472), ровесниць I групи – за багатоплідністю (K_1 = 0,315, K_2 = 0,410) та кількістю поросят на час відлучення (K_1 = 0,296, K_2 = 0,397)

Результати розрахунку коефіцієнтів парної кореляції між ознаками відтворювальних якостей та інтегрованими показниками у свиноматок великої білої породи підконтрольних стад наведено в таблиці 3.

Встановлено, що коефіцієнти кореляції між ознаками відтворювальних якостей та інтегрованими показниками є достовірними і коливаються у межах від +0,648 ± 0,0492 (індекс BLUP (материнська лінія) × молочність) до +0,984 ± 0,0086 (індекс відтворювальних якостей (ІВК) × маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб).

Зв'язок між індексом BLUP (материнська лінія), індексом вирівняності (однорідності) гнізда свиноматки за живою масою поросят на час їхнього народження й індексом відтворювальних якостей свиноматки є також достовірним і дорівнює +0,665 ± 0,0474 – +0,685 ± 0,0452 відповідно, індексом відтворювальних якостей свиноматки й індексом вирівняності (однорідності) гнізда свиноматки за живою масою поросят на час їхнього народження – +0,842 ± 0,0248.

Результати розрахунку економічної ефективності використання свиноматок різної племінної цінності, оцінених за методом BLUP (материнська лінія), наведено в таблиці 4.

Таблиця 1

Показники ознак відтворювальних якостей свиноматок великої білої породи різної племінної цінності, оцінених за індексом BLUP (материнська лінія)

Показники, одиниці виміру	Біометричні показники	Індекс "BLUP" (материнська лінія)	
		градації індексу	
		109,78–128,75	53,61–89,91
		група	
		I	II
Багатоплідність, гол.	n	30	35
	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	12,9 ± 0,21	9,4 ± 0,26
	$\sigma \pm S_G$	1,20 ± 0,155	1,57 ± 0,187
	$Cv \pm S_{Cv}$,%	9,29 ± 1,281	16,76 ± 2,004
Великоплідність, кг	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	1,38 ± 0,021	1,46 ± 0,013
	$\sigma \pm S_G$	0,11 ± 0,014	0,07 ± 0,008
	$Cv \pm S_{Cv}$,%	7,97 ± 1,029	4,79 ± 0,572
Індекс вирівняності (однорідності) гнізда свиноматки за живою масою поросят на час їх народження (ІВГ$_0$), бала	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	6,11 ± 0,112	4,39 ± 0,135
	$\sigma \pm S_G$	0,61 ± 0,078	0,80 ± 0,095
	$Cv \pm S_{Cv}$,%	10,10 ± 1,304	18,27 ± 2,185
Молочність, кг	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	62,8 ± 1,46	45,3 ± 0,69
	$\sigma \pm S_G$	8,03 ± 1,037	4,09 ± 0,489
	$Cv \pm S_{Cv}$,%	12,78 ± 1,651	9,04 ± 1,081
Кількість поросят на час відлучення, гол.	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	11,0 ± 0,19	8,0 ± 0,17
	$\sigma \pm S_G$	1,00 ± 0,129	1,05 ± 0,125
	$Cv \pm S_{Cv}$,%	9,84 ± 1,271	13,10 ± 1,566
Маса гнізда на час відлучення, у віці 28 діб, кг	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	85,6 ± 1,54	67,3 ± 0,79
	$\sigma \pm S_G$	8,46 ± 1,093	4,68 ± 0,559
	$Cv \pm S_{Cv}$,%	9,88 ± 1,276	6,96 ± 0,832
Збереженість поросят до відлучення, %.	$\overline{X}$	85,27	85,10
ІВК, бала	lim	101,43–161,72	84,46–113,86
	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	126,7 ± 2,27	95,63 ± 1,48
	$\sigma \pm S_G$	12,44 ± 1,607	8,78 ± 1,050
	$Cv \pm S_{Cv}$,%	9,82 ± 1,268	9,19 ± 1,099

Таблиця 2

Коефіцієнт фенотипної консолідації відтворювальних якостей свиноматок різної племінної цінності

Показники, одиниці виміру	Коефіцієнт фенотипної консолідації	Група	
		I	II
Багатоплідність, гол.	K_1	0,315	0,071
	K_2	0,410	-0,091
Великоплідність, кг	K_1	-0,037	0,290
	K_2	-0,052	0,313
Молочність, кг	K_1	0,162	0,561
	K_2	0,309	0,499
Кількість поросят на час відлучення, гол.	K_1	0,296	0,303
	K_2	0,397	0,187
Маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг	K_1	0,155	0,521
	K_2	0,266	0,472
Збереженість поросят до відлучення, %.	K_1	0,118	-0,121
	K_2	0,122	-0,105

Таблиця 3

Коефіцієнт парної кореляції між ознаками власної продуктивності, відтворювальних якостей та інтегрованими показниками зазначених груп ознак у свиней великої білої породи, n = 65

Ознака		Біометричні показники	
x	*y*	$r \pm Sr$	*tr*
Індекс BLUP (материнська лінія), бала	1	0,710 ± 0,0422***	16,81
	2	0,648 ± 0,0492***	13,12
	3	0,667 ± 0,0471***	14,11
	4	0,657 ± 0,0471***	13,58
Індекс "вирівняність (однорідність) гнізда свиноматки за живою масою поросят на час народження", бала	1	0,947 ± 0,0088***	107,80
	2	0,751 ± 0,0371***	20,23
	3	0,872 ± 0,0204***	42,75
	4	0,764 ± 0,0354***	21,56
Індекс відтворювальних якостей (ІВК), бала	1	0,899 ± 0,0163***	55,06
	2	0,978 ± 0,0037***	264,00
	3	0,975 ± 0,0042***	231,36
	4	0,984 ± 0,0086***	109,93

Примітка: 1 – багатоплідність, гол.; 2 – молочність, кг; 3 – кількість поросят на час відлучення, гол.; 4 – маса гнізда на час відлучення, у віці 28 діб, кг, *** – P < 0,001

Таблиця 4

Економічна ефективність використання свиноматок різної племінної цінності, оцінених за методом BLUP (материнська лінія)

Клас розподілу за індексом BLUP (материнська лінія) / група	n	Маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг	Прибавка додаткової продукції, %	Вартість додаткової продукції, грн/гол.*
Загальна вибірка	65	74,4 ± 0,82	-	-
II	35	67,3 ± 0,79	-9,54	-242,21
I	30	85,6 ± 1,54	+13,08	+332,08

Примітка: * – середня ціна реалізації молодняку свиней на переробні підприємства регіону дорівнювала 45,5 грн/кг

Встановлено, що максимальну прибавку додаткової продукції одержано від свиноматок I групи, у яких індекс BLUP (материнська лінія) дорівнює 109,78–128,75, індекс відтворювальних якостей (ІВК) – 101,43–161,72 бала – +13,08 %, а її вартість становить +332,08 грн/гол.

Висновки

1. За результатами досліджень встановлено, що максимальними показниками багатоплідності (12,9 гол.), молочності (62,8 кг), кількості поросят (11,0 гол.) та маси гнізда на час відлучення у віці 28 діб (85,6 кг) характеризуються свиноматки II групи, у яких індекс BLUP (материнська лінія) дорівнює 109,78–128,75, індекс відтворювальних якостей (ИВК) – 101,43–161,72 бала.

2. Високий рівень фенотипної консолідації за ознаками відтворювальних якостей свиноматок виявлено у тварин II групи за молочністю ($К_1$ = 0,561, $К_2$ = 0,499) та масою гнізда на час відлучення у віці 28 діб ($К_1$ = 0,521, $К_2$ = 0,472), ровесниць I групи – за багатоплідністю ($К_1$ = 0,315, $К_2$ = 0,410) та кількістю поросят на час відлучення ($К_1$ = 0,296, $К_2$ = 0,397).

3. Коефіцієнти кореляції між ознаками відтворювальних якостей та інтегрованими показниками є достовірними і коливаються у межах від +0,648 ± 0,0492 (індекс BLUP (материнська лінія) × молочність) до +0,984 ± 0,0086 (індекс відтворювальних якостей (ИВК) × маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб).

4. Розрахунок економічної ефективності використання свиноматок різної племінної цінності свідчить, що максимальну прибавку додаткової продукції одержано від свиноматок I групи, у яких індекс BLUP (материнська лінія) дорівнює 109,78–128,75, індекс відтворювальних якостей (ІВК) – 101,43–161,72 бала – +13,08 %, а її вартість становить +332,08 грн/гол. Зазначені показники оціночних індексів є критерієм відбору високопродуктивних свиноматок великої білої породи підконтрольних стад.

References

Balatsky, V. N., Saenko, A. M. & Grishina, L. P. (2012). Polymorphism of the estrogen receptor 1 locus in populations of pigs of different genotypes and its association with reproductive traits of large white sows. Cytol. Genet., 46, 233–237. doi: 10.3103/S0095452712040020.

Bazhov, G. M., & Komlatskiy, V. I. (1989). Biotekhnologiya intensivnogo svinovodstva. [Biotechnology of intensive pig breeding]. Moskva: Rosagropromizdat (in Russian).

Berezovs′kyy, M. D., & Khat′ko, I. V. (2005). Metodyky otsinky knuriv i svynomatok za yakistyu potomstva v umovakh pleminnykh zavodiv i pleminnykh reproduktoriv. [Methods for assessing boars and sows on the quality of offspring in breeding plants and breeding breeders] Suchasni metodyky doslidzhen′ u svynarstvi. Poltava, 32–37 (in Ukrainian).

Chinarov, Yu., Zinov'yeva, N., & Yernst, L. (2007). Metod plemennoy otsenki sviney na osnove BLUP. [Method of breeding assessment of pigs based on BLUP]. Zhivotnovodstvo Rossii, 2, 45–46 (in Russian).

Danshin, V. A. (2008). Otsenka geneticheskoy tsennosti zhivotnykh [Assessment of the genetic value of animals]. K.: Agrarna nauka (in Russian).

Ibánẽz-Escriche, N., Fernando, R. L., Toosi, A. et al. (2009). Genomic selection of purebreds for crossbred performance. Genet Sel Evol, 41, 12. doi: 10.1186/1297-9686-41-12.

Khalak, V. I. (2012). Sposib vyznachennya vyrivnyanosti hnizda svynomatok (2012) [The method of determining the alignment of the sow's nest] patent 66551 Ukrayina, MPK (2011.01) A 01K 67/02 (2006.01), A 61D 19/00.; zayavnyk patentu Instytut tvarynnytstva tsentral′nykh rayoniv UAAN, vlasnyk patentu DU Instytut sil′s′koho hospodarstva stepovoyi zony NAAN. № u 2011007148; zayavl. 06.06.2011; opubl. 10.01.2012, Byul. № 1. URL: https://uapatents.com/2-66551-sposib-viznachennya-virivnyanosti-gnizda-svinomatok.html (in Ukrainian).

Khalak, V. I. (2015). Nekotoryye selektsionnyye priznaki sviney i ikh otsenka s ispol'zovaniyem innovatsionnykh metodov [Some breeding traits of pigs and their assessment using innovative methods]. Nauchnyy faktor v strategii innovatsionnogo razvitiya svinovodstva: sb. materialov XXII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii; Grodno: GAU, 140–145 (in Russian).

Khalak, V. I. (2020). Hen retseptoru melanokortyna 4 (Mc4r) – efektyvnyy marker vidhodivel′nykh i m'yasnykh yakostey molodnyaku svyney velykoyi biloyi porody zarubizhnoho pokhodzhennya. [Melanocortin 4 receptor gene (Mc4r) is an effective marker of fattening and meat qualities of young pigs of large white breed of foreign origin]. Aktual′ni problemy pidvyshchennya yakosti ta bezpeka vyrobnytstva y pererobky produktsiyi tvarynnytstva: materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (m. Dnipro, 14 lyutoho 2020 r.). Dnipro, 148–151. URL: http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/2097 (in Ukrainian).

Khalak, V., Gutyj, B., Bordun, O., Ilchenko, M., & Horchanok, A. (2020). Effect of blood serum enzymes on meat qualities of piglet productivity. Ukrainian Journal of Ecology, 10(1), 158–161. doi: 10.15421/2020_25.

Khalak, V., Gutyj, B., Bordun, O., Horchanok, A., Ilchenko, M., Smyslov, S., Kuzmenko, O., & Lytvyshchenko, L. (2020). Development and reproductive qualities of sows of different breeds: innovative and traditional methods of assessment. Ukrainian Journal of Ecology, 10(2), 356–360 doi: 10.15421/2020_109.

Khalak, V., Gutyj, B., Bordun, O., Horchanok, A., Ilchenko, M., Smyslov, S., Lytvyshchenko, L., & Kuzmenko, L. (2020). Large White breed sows. Ukrainian Journal of Ecology, 10(4), 122–126. doi: 10.15421/2020_178.

Kozyr, V., Khalak, V., & Povod, M. (2019). DNA-type results swine for MS4R-gene and its association with productivity. Agrolife: Scientific journal. University of Agronomic Sciences and Veterinari Medicine of Bucharest. Bucharest, 8(1), 128–133. URL: http://agrolifejournal.usamv.ro/pdf/vol.VIII_1/Art16.pdf.

Lakin, G. F. (1990). Biometriya [Biometrics]. Moskva (in Russian).

Metodika opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti ispol'zovaniya v sel'skom khozyaystve rezul'tatov nauchno-issledovatel'skikh rabot, novoy tekhnologii, izobreteniy i ratsionalizatorskikh predlozheniy (1983). [Methodology for determining the economic efficiency of the use in agriculture of the results of scientific research, new technology, inventions and rationalization proposals] Moskva: VAIIPI (in Russian).

Polupan, Yu. P. (1996) Otsenka stepeni fenotipicheskoy konsolidatsii genealogicheskikh grupp zhivotnykh. [Assessment of the degree of phenotypic consolidation of genealogical groups of animals]. Zootekhniya, 10, 13–15 (in Russian).

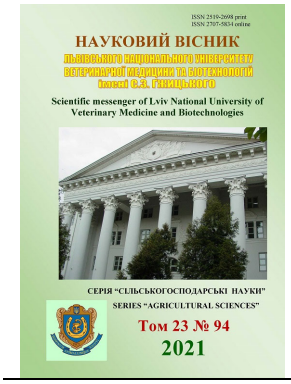
Rybalko, V. P., & Floka, L. V. (2014). Vplyv fenotypovykh faktoriv na produktyvni yakosti svyney chervono-bilopoyasoyi porody [Influence of phenotypic factors on productive qualities of pigs of red-white-belt breed] Monohrafiya. Poltava: RVV PUET (in Ukrainian).

Schiavo, G., Galimberti, G., Calo, D. G. et al. (2015). Twenty years of artificial directional selection have shaped the genome of the Italian Large White pig breed. Animal Genetics, 47(2), 181–191. doi: 10.1111/age.12392.

Sheyko, I. P., Loban, N. A., Vasilyuk, O. Ya., Petrushko, I. S., Chernov, A. S., & Sheyko, R. I. (2008). Sposob kompleksnoy otsenki reproduktivnykh kachestv svinomatok [A method for a comprehensive assessment of the reproductive qualities of sows] patent RF № 2340178 S 2, A 01K 67/02.; zayavitel' i patentoobladatel' Nauchno-prakticheskiy tsentr Natsional'noy akademii nauk Belarusi po zhivotnovodstvu. № 2006118083; zayavl. 26.05.2006; opubl. 10.12.2008, Byul. № 34 (in Russian).

Tserenyuk, O. M., Khvatov, F. I., & Stryzhak T. A. (2010). Efektyvnist′ selektsiynykh i otsinochnykh indeksiv materyns′koyi produktyvnosti svyney [Efficiency of selection and evaluation indices of maternal productivity of pigs]. Nauk. tekhn. byul. Instytutu NAAN. Kharkiv, 102, 173–183 (in Ukrainian).

Voloshchuk, V. M., & Khalak, V. I. (2015). Produktyvnist′ svyney riznoyi pleminnoyi tsinnosti ta klasiv rozpodilu za indeksamy O. Vanhena ta A. Sazera, KH. Fredina. [Productivity of pigs of different breeding value and distribution classes according to the indices of O. Wangen and A. Sazer, H. Fredin]. Svynarstvo. Mizhvidomchyy tematychnyy nauk. zb. Instytutu svynarstva i APV NAAN. Poltava, 67, 81–86 (in Ukrainian).



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

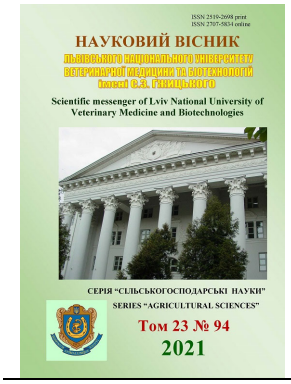
ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a94
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

Зміст

1. **Соболєв О. І., Слюсаренко С. В., Слюсаренко А. О., Петришак Р. А., Голодюк І. П., Наумюк О. С., Петришак О. Й., Куляба О. В.**
Вплив добавок селену в комбікорми на хімічний склад, енергетичну та біологічну цінність м'яса каченят …… 3
2. **Кушнір І. І., Цісарик О. Й.**
Вплив розробленої композиції молочнокислих бактерій, виділених із карпатської бринзи, на організм лабораторних тварин …….. 9
3. **Качмар Н. В., Дацко Т. М., Іванків М. Я., Дидів А. І.**
Використання альтернативних джерел енергії у плануванні екотуристичних об'єктів як один із технологічних методів захисту довкілля …….. 16
4. **Волович В. М.**
Інкубаційні якості яєць та рівень білкових інгредієнтів у крові ембріонів і гусенят за оптимізації рівня триптофану в раціоні гусей батьківського стада ……... 20
5. **Крамаренко О. С., Крамаренко С. С., Луговий С. І.**
Аналіз розподілу мертвонароджених поросят у свиноматок великої білої породи …….. 25
6. **Скорик К. О., Гірін С. В., Кокіш С. Є., Тацюк І. І., Добровольський О. В.**
Біорегуляційний підхід в стимуляції спортивних коней …… 31
7. **Борщ О. О., Борщ О. В.**
Оцінка корів-первісток різних генотипів за показниками розвитку вимені та молоковиведення …… 36
8. **Паскевич Г. А., Хвостик В. П., Фіялович Л. М.**
Параметри росту та жива маса гусей різних генотипів …… 42
9. **Недашківський В. М., Міщенко Б. Д.**
Вплив підгодівлі бджолиних сімей глюкозно-фруктозним сиропом на ефективність вирощування бджолиних маток …… 46
10. **Гунчак А. В., Медвідь С. М., Стефанишин О. М., Сірко Я. М., Коретчук С. І.**
Рівень накопичення у тілі перепілок та жовтках яєць мікроелементів (Mn, Zn, Cu, Fe, Co, I) залежно від їх форми та кількості у раціоні …….. 50
11. **Сенечин В. В., Якімова Є. О.**
Технологія вирощування молоді коропа в рибному господарстві ТзОВ "Миколаївська РМС" …… 56
12. **Ковальський Ю. В., Федак В. В., Ковальська Л. М., Дружбяк А. Й., Вовкун Я. М.**
Профілактика розладів травлення у медоносних бджіл …….. 61
13. **Періг М. Д., Періг Д. П., Ковальський Ю. В.**
Стан і перспективи розвитку вівчарства в західному регіоні України ……... 65
14. **Гриневич Н. Є., Слюсаренко А. О., Хом'як О. А., Світельський М. М., Семанюк Н. В.**
Моніторинг основних параметрів ставової води задля одержання безпечної продукції за сумісного вирощування осетрових і коропових риб …… 73
15. **Руденко О. П., Литвин Н. А., Гутий Б. В.**
Оцінка мікробіологічних показників та моніторинг соціологічного опитування якості джерел міста Львова …… 81

16. **Кропивка Ю. Г., Бомко В. С.**
Перетравність речовин, баланс Нітрогену, Цинку і Мангану у високопродуктивних корів голштинської породи німецької селекції в перший період лактації за згодовування змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану та Кобальту …….. 86
17. **Гнатів П. С., Гутий Б. В., Лисак Г. А., Лопотич Н. Я., Шкумбатюк Р. С.**
Функціональне пристосування *Quercus robur* L. та *Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. в урболандшафтах Львова …….. 93
18. **Минів Р. М.**
Методичні підходи до оцінки ефективності тваринництва …… 100
19. **Burhaz M. I., Matviienko T. I., Soborova O. M., Sydorak R. V., Bezyk K. I., Lichna A. I., Kudelina O. Y.**
Regulation of fish resources rational using on the territory of the NNP "BUG GARD"…… 106
20. **Прудиус Т. Я., Гуцол А. В., Гуцол Н. В., Мисенко О. О.**
Використання кормової добавки Глобіген Джамп Старт як замінника плазми крові у престартерному комбікормі для поросят ……... 111
21. **Халак В. І., Гутий Б. В., Бордун О. М., Стадницька О. І., Чернявський С. Є.**
Рівень фенотипної консолідації та кореляційний аналіз ознак відтворювальних якостей свиноматок різної племінної цінності ……..……. 117



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a94
https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture

Content

1. **Sobolev O. I., Sliusarenko S. V., Sliusarenko A. O., Petryshak R. A., Golodyuk I. P., Naumyuk O. S., Petryshak O. I., Kuliaba O. V.**
The influence of selenium additives in compound feed on the chemical composition, energy and biological value of ducklings meat 3
2. **Kushnir I. I., Tsisaryk O. Y.**
The effect of the developed composition of lactic acid bacteria isolated from Carpathian cheese, on the body of laboratory animals 9
3. **Kachmar N., Datsko T., Ivankiv M., Dydiv A.**
The use of alternative energy sources in the planning of ecotourism facilities as one of the technological methods of environmental protection 16
4. **Volovich V. M.**
Incubation qualities of eggs and the level of protein ingredients in the blood of embryos and goslings by optimizing the level of tryptophan in the diet of geese of the parent flock 20
5. **Kramarenko A. S., Kramarenko S. S., Lugovoy S. I.**
Analysis of the stillborn piglet's distribution in the Large White sows 25
6. **Skoryk K. O., Girin S. V., Kokish S. E., Tatsyuk I. I., Dobrovolskyi O. V.**
Bioregulatory approach to stimulating sport horses 31
7. **Borshch O. O., Borshch O. V.**
Evaluation of first-born cows of different genotypes on the indicators of udder development and milk production 36
8. **Paskevych G. A., Khvostik V. P., Fijalovych L. M.**
Growth parameters and living weight of the geese of diferent genotypes 42
9. **Nedashkivskyi V. M., Mishchenko B. D.**
Injection of pidgovli bjolin family with glucose-fructose syrup on the effectiveness of growing bjolin uterus 46
10. **Hunchak A. V., Medvid S. M., Stefanyshyn O. M., Sirko Ya. M., Koretchuk S. I.**
Microelement (Mn, Zn, Cu, Fe, Co, I) levels in quails and their eggs according to their forms and dosage in poultry diet 50
11. **Senechyn V. V., Yakimova E. O.**
Technology of growing young carp in fish farm Ltd "Mykolaivska RMS" 56
12. **Kovalskyi Y., Fedak V., Kovalska L., Druzhbiak A., Vovkun Y.**
Prophylaxis of digestion disorders in honey bees 61
13. **Perih M. D., Perih D. P., Kovalskyi Yu. V.**
State and prospects of sheep breeding development in the western region of Ukraine 65
14. **Grynevych N. Ye., Sliusarenko A. O., Khomiak O. A., Svitelskyi M. M., Semaniuk N. V.**
Monitoring of the main parameters of pond water in order to obtain safe products for joint cultivation of sturgeon and carp fish 73
15. **Rudenko O. P., Lytvyn N. A., Gutyj B. V.**
Assessment of microbiological indicators and monitoring of a sociological survey of the quality of sources in the city of Lviv 81

16. **Kropyvka Yu. G., Bomko V. S.**
Digestibility of substances, balance of Nitrogen, Zinc and Manganese in highly productive cows of the Holstein breed of German selection in the first period of lactation for feeding mixed ligand complexes of Zinc, Manganese and Cobalt …….. 86
17. **Hnativ P. S., Gutyj B. V., Lysak G. A., Lopotuch N. Y., Shkumbatyk R. S.**
Functional adaptation of *Quercus robur* L. and *Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. in the urban landscapes of Lviv ……... 93
18. **Myniv R. M.**
Methodical approaches to assessing the effectiveness of animal husbandry …….. 100
19. **Burhaz M. I., Matviienko T. I., Soborova O. M., Sydorak R. V., Bezyk K. I., Lichna A. I., Kudelina O. Y.**
Regulation of fish resources rational using on the territory of the NNP "BUG GARD"…… 106
20. **Prudius T. Y., Gutsol A. V., Gutsol N. V., Mysenko O. O.**
Globigen Jump Start usage as a replacer for blood plasma in prestarter feed for piglets …… 111
21. **Khalak V. I., Gutyj B. V., Bordun O. M., Stadnytska O. I., Chernyavsky S. E.**
Level of phenotypic consolidation and correlation analysis of reproductive qualities of sows of different breeding value ……... 117

НАУКОВИЙ ВІСНИК
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ імені С.З. ҐЖИЦЬКОГО

заснований у 1998 році

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

СЕРІЯ "СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ"
SERIES "AGRICULTURAL SCIENCES"

Том 23 № 94

Підписано до друку 26.04.2021. Формат 60x84/8
Гарн. Times New Roman. Папір офсетний № 1. Ум. друк. арк. 14,75
Наклад 300 прим. Зам. № 26/04.

Друк ФОП Корпан Б.І.
Львівська обл., Пустомитівський р-н., с Давидів, вул. Чорновола 18
Ел. пошта: bkorpan@ukr.net, тел. 093-480-6141
Код ДРФО 1948318017, Свідоцтво про державну реєстрацію
В02 № 635667 від 13.09.2007