

ISSN 2707-1162 (online)

ISSN 2707-1154 (print)

**AGRARIAN BULLETIN OF THE BLACK  
SEA LITTORAL**

**SCIENTIFIC JOURNAL**

**ISSUE 107**

## АГРАРНИЙ ВІСНИК ПРИЧОРНОМОР'Я

Відповідно до наказу Міністерства Освіти і Науки України № 886 від 02.07.2020 р. входить до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б»).  
Свідоцтво про державну реєстрацію  
КВ № 24151-13991 від 11.10.2019 року.

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

**Голова редакційної колегії**  
Михайло БРОШКОВ (Україна)

**Технічний редактор**  
Сергій УМИНСЬКИЙ (Україна)

**Члени редакційної колегії**  
Віктор БАЛАЦЬКИЙ (Україна)  
Ірина БАНЬКОВСЬКА (Україна)  
Андрій ГЕТЯ (Україна)  
Леонід ГОРАЛЬСЬКИЙ (Україна)  
Марина СКРИПКА. (Україна)  
Ірина КОВАЛЬЧУК (Україна)  
Микола КУХТИН (Україна)  
Василь МАЧУК (Румунія)  
Ігор ПАНІКАР (Україна)  
Костянтин ПОЧЕРНЯЄВ (Україна)  
Катерина РОДІОНОВА (Україна)  
Олександр РЕШЕТНИЧЕНКО (Україна)  
Артем САЄНКО (Україна)  
Георге СОЛКАН (Румунія)  
Руслан СУСОЛ (Україна)  
Людмила ТАРАСЕНКО (Україна)  
Олександр ЦЕРЕНЮК (Україна)

Рекомендовано Вченою радою Одеського державного аграрного університету (Протокол № 11 від 30.06.2023).

Адреса редакційної колегії:  
Одеський державний аграрний університет,  
вул. Пантелеймонівська, 13, Одеса, Україна,  
65012, тел. +380482371609,  
Email: [agrojournal@osau.edu.ua](mailto:agrojournal@osau.edu.ua)

Автори статей відповідають за оригінальність тексту, достовірність викладеного матеріалу, правильне цитування джерел та посилання на них .

## AGRARIAN BULLETIN OF THE BLACK SEA LITTORAL

According to the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine №. 886 of 02.07.2020 it is included in the List of scientific professional editions of Ukraine(category "B").  
Certificate of state registration  
SeriesKB № 24151-13991. Date of issue 11.10.2019.

### EDITORIAL BOARD

**Editor-in-chief**  
Mykhailo BROSHKOV (Ukraine)

**Technical editor**  
Serhii. UMYNSKYI (Ukraine)

**Editorial board members**  
Viktor BALATSKYI (Ukraine)  
Irina BANKOVSKA (Ukraine)  
Andrii HETIA (Ukraine)  
Leonid HORALSKYI (Ukraine)  
Maryna SKRYPKA (Ukraine)  
Irina KOVALCHUK (Ukraine)  
Mykola KUKHTYN (Ukraine)  
Vasile MACIUC (Romania)  
Ihor PANIKAR (Ukraine)  
Kostiantyn POCHERNIAIEV (Ukraine)  
Kateryna RODIONOVA (Ukraine)  
Oleksandr RESHETNICHENKO (Ukraine)  
Artem SAIENKO (Ukraine)  
Gheorghe SOLCAN (Romania)  
Ruslan SUSOL (Ukraine)  
Liudmyla TARASENKO (Ukraine)  
Oleksandr TSERENIUK (Ukraine)

Recommended by Academic Council of Odesa State Agrarian University (Minutes № 11 from 30.06.2023).

Editorial board address:  
Odesa State Agrarian University  
Panteleimonivska str., 13, Odesa, Ukraine,  
65012, tel. +380482371609,  
Email: [agrojournal@osau.edu.ua](mailto:agrojournal@osau.edu.ua)

The authors are responsible for the originality and accuracy of the presented results and materials, correct citations and references to them.

<b>Zh. Koreneva, K. Rodionova, L. Rosha, A. Ovcharenko, Y. Mazurenko, O. Naidich, V. Baharovska</b> SAFETY AND QUALITY OF MARINE FISH DEPEND FROM THE METHOD OF CONSERVATION	5
<b>О. Шулешко, Л. Жоріна, А. Оліяр, М. Лещова, Д. Лебедєв</b> МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОУТВОРЕНЬ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ В ДЕКОРАТИВНИХ ЩУРІВ	14
<b>Р. Дубін, О. Івлева, П. Шарандак</b> МОРФОЛОГІЧНІ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ	23
<b>О. Шулешко, Л. Жоріна, А. Оліяр, М. Шулешко</b> ГОСТРИЙ ХОЛАНГІТ У СОБАКИ (КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК)	33
<b>Ж. Коренева, Л. Роша, Г. Овчаренко, І. Жунько, О. Івлева, О. Жунько</b> МОНІТОРИНГ ПРИРОДНО - ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ	40
<b>А. Іовенко, І. Лумедзе, С. Кот, О. Найдіч</b> ПОШИРЕННЯ МАЛАСЕЗІЙНОГО ДЕРМАТИТУ У ТВАРИН РІЗНИХ ВИДІВ	47
<b>М. Камбур, А. Замазій, В. Коленченко, О. Демидко, І. Коломак, Д. Матвійчук</b> РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ТЕЛЯТ У ІМПРИНТИНГ-ПЕРІОД РОСТУ ТА РОЗВИТКУ	51
<b>Ж. Коренева, Л. Роша, Г. Овчаренко, І. Шовкопляс, К. Невзорова</b> МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ШПОРКОВОЇ ЖАБИ ГЛАДЕНЬКОЇ (XENOPUS LAEVIS)	59
<b>І. Лумедзе, А. Іовенко, Т. Лумедзе, О. Найдіч</b> ПОШИРЕННЯ ТА ПРОФІЛАКТИКА ЕХІНОКОКОЗУ У ТВАРИН (ОГЛЯДОВА СТАТТЯ)	64
<b>В. Логвінова, М. Кравцова</b> ДІАГНОСТИКА НОВОУТВОРЕНЬ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ У КІШОК	69
<b>В. Похил, Л. Миколайчук</b> ОСОБЛИВОСТІ МІЖПОРОДНОГО СХРЕЩУВАННЯ В НУТРІВНИЦТВІ	76
<b>S. Uminskyi, A. Moskalyuk, B. Lebedev, S. Dmitrieva</b> EQUIPMENT FOR CRUSHING COBS, GRAIN-COB MIXTURE AND CORN COBS	84
<b>D. Domushchi, P. Ustuiyanov, A. Maiev, V. Supruniuk</b> DEVELOPMENT OF RESOURCE- SAVING TECHNOLOGIES FOR HARVESTING CEREAL CROPS TO PROVIDE LIVESTOCK WITH AVAILABLE FEED	88
<b>S. Uminskyi, A. Moskalyuk, B. Lebedev, S. Dmitrieva, M. Korolkova</b> JUSTIFICATION OF THE RATIONAL PROCESS AND PRINCIPLE OF OPERATION OF THE MACHINE FOR FINE CRUSHING OF RODS	95

<b>І. Різничук, І. Ніколенко, О.Кишлалі, К. Мажилівська, А. Гарбар</b> ПРОГРАМА ГОДІВЛІ КОРІВ ЗА ПЕРІОДАМИ ВИРОБНИЧОГО ЦИКЛУ	99
<b>Н.Кірович, А.Китаєва, І.Різничук, І.Панікар, Р. Сусол</b> ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ П'ЄСТРЕН ЗАЛЕЖНО ВІД АЛЬТЕРГАТИВНИХ ВАРІАНТІВ ГЕНІВ ryr-1 ТА mc4r	105
<b>T. Ryzhkova</b> COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF METHODS FOR DETECTING THE QUANTITY OF MAFANM AND COLIFORMS IN COW'S, GOAT'S MILK AND CHEESE	115
<b>D. Domushchi, P. Ustuiarov, A. Maiev, V. Supruniuk, O. Zhovtiy</b> INTRODUCTION OF ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES FOR HARVESTING CEREAL CROPS TO PROVIDE LIVESTOCK WITH CHEAP FEED	122
<b>А. Сябро</b> СТАН ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОГО ГОМЕОСТАЗУ У КРОВІ РЕМОНТНИХ СВИНОК ПРИ ЗГОДОВУВАННІ ХЕЛАТІВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ	129
<b>І. Різничук, А. Гарбар</b> ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ГОДІВЛІ РІЗНИХ ВИРОБНИЧИХ ГРУП ПЕРЕПЕЛІВ ЗА СПІВВІДНОШЕННЯМ СИРОГО ПРОТЕЇНУ І ЛІЗИНУ ДО ОБМІННОЇ ЕНЕРГІЇ	138
<b>Н. Атрахова</b> ЕТАПИ СТАНОВЛЕННЯ КАФЕДР ВЕТФАКУ (ТЕРАПІЇ, ХІРУРГІЇ)	143

## SAFETY AND QUALITY OF MARINE FISH DEPEND FROM THE METHOD OF CONSERVATION

Zh. Koreneva, K. Rodionova, L. Rosha, A. Ovcharenko, Y. Mazurenko, O. Naidich, V. Baharovska  
*Odesa State Agrarian University*

In recent years, there has been a significant overfishing of fish and aquaculture in the Black Sea, which has led today to a general decline in fishing in our region. Catches of sturgeon, salmon, bull, mullet and other Black Sea fish, both marine and migratory, have decreased. Some species of Black Sea ichthyofauna: listed in the Red Book of Ukraine; are in a depressed state; in recent years, their commercial fishing has been prohibited. In addition, from February 24, 2022 until today, a rather dangerous ecological situation has developed in the Black Sea, which requires and requires the most thorough control and regulation of checking the content of harmful substances of exogenous origin in fish and aquaculture, which can pose a danger to human health and animals

Safe and high-quality live sea fish, regardless of the place of catch, must be mobile, well-fed, skin condition without damage, shiny eyes and red gills, and most importantly, a pleasant smell. The main methods of storing fish are: cooling, freezing, freezing, salting, drying, drying. Each of these methods is based on suppressing or completely stopping the vital activity of microorganisms that are in the fish's body. Over time, fish begin to spoil due to enzymatic processes and the vital activity of microorganisms.

**Key words :** *sea fish, microstructural analysis, safety, quality.*

### INTRODUCTION

At today's stage of human development, fisheries play the most important role in providing the food base of many countries of the world. The fishing industry in many countries that have access to oceans and seas provides the population with well-being and jobs. [1, 15-17]

Fish and fish products are valuable and, in most cases, irreplaceable food products that can provide human needs for proteins, fats, vitamins, macro- and microelements, and other biologically active substances. [2, 3, 9 ]

Today, the range of fish in Ukraine is represented by both domestic and, in most cases, imported products. [ 3]

Ukrainian products: carp, crucian carp, pike, gobies, flounder, capelin, tench, mackerel, a few are presented mainly in the markets of the country, and the assortment line is larger only in cities located near water bodies (sea, lake, estuary, river). [4, 5]

A significant range of imported products is represented by both fish and seafood, and in most cases these products are sold in supermarkets in frozen form. Such imported products include the following types of fish and seafood: sea bass, pangasius, salmon, butterfish, hake, pollock, capelin, notothenia, herring, mackerel, cod, tuna, tilapia, sea trout, hake, hake, squid, octopus, scallops and other types Ukrainians are very fond of fish and seafood, especially residents of seaside cities (Odesa, Kherson, Mykolaiv, etc.) consume a lot of fish. [6, 7, 11-14]

According to experts, quality live fish, regardless of the place of catch, should be mobile, well-fed, skin condition without damage, shiny eyes and red gills, and most importantly, a pleasant smell. In a healthy, high-quality, safe fish, the body is fleshy, the scales are intact and tightly attached to the skin. [ 6, 8 ]

But over time, the fish begins to spoil due to enzymatic processes and the vital activity of microorganisms. There are many methods for its storage. The main methods of storing fish are: cooling, freezing, freezing, salting, drying, drying. Each of these methods is based on suppressing or completely stopping the vital activity of microorganisms that are in the body of fish and that got on its surface during the process of catching, transporting and processing. [3, 10-14 ]

## **THE PURPOSE OF THE WORK**

Carrying out a sanitary and hygienic assessment of fish according to different storage methods, which is sold in the trade network of the city of Odesa.

The object of research is fish sold in the markets of Odesa. The subject of the research is the sanitary and hygienic evaluation of fish, sensory analysis, microstructural analysis of fresh fish and changes in these indicators according to different methods of fish storage. All comparisons were made between the studied samples (fresh fish – chilled – frozen; fresh fish – chilled – salted).

## **TASKS**

To investigate organoleptic indicators of fish according to different storage methods (fresh, chilled, frozen, salted) and changes in these indicators during storage; conduct a microstructural analysis of the studied fish samples; conduct a sensory analysis of fish in accordance with international ISO standards. carrying out a sanitary and hygienic assessment of fish, which is sold in the markets of Odesa.

## **RESULTS OF WORK**

Changes in physical and chemical parameters of marine fish depending on the storage method. A certain type of canning is chosen for storing both sea and freshwater fish. The main purpose of canning is to create conditions in fish raw materials in which the microflora either stopped its activity or completely died. But there are enzymes in the meat, the action of which needs to be somewhat slowed down, which can improve the taste of the fish during storage. Therefore, it is necessary to choose the most pleasant storage methods for each type of fish.

The main condition for any kind of storage is that the fish must be safe and not lose its nutritional and taste qualities.

Therefore, any method of canning should be harmless to raw materials, not have a negative impact on its quality - organoleptic and physicochemical indicators.

There are many methods of preserving fish and seafood in the fishing industry. For each type of fish, the following preservation methods are used for storage, which allow you to preserve its taste and nutritional qualities for a longer time.

Fresh fish spoils quickly, so it must be canned for storage. There are the following methods:

- cold preservation (cooling, freezing, freezing).
- ambassador (using salt and spices),
- drying (slow partial dehydration of the product under natural conditions after the action of food salt),
- drying (slow, almost complete dehydration of the product under natural conditions after the action of food salt solutions),
- smoking (heat treatment with smoking substances, the fish partially compacts and loses moisture, the storage period increases).

In our research, we used three storage methods:

- freezing,
- salting,
- freezing – thawing – freezing.

We have analyzed how the quality and safety of marine fish changes with different methods of its storage.

At the beginning of the study, we conducted a study on the study of marine fish on the "Filyn" device in order to confirm its quality and to further compare changes in quality with different storage methods.

During the research, attention was paid to the change in the color of individual parts of the fish (gills, eyes, body surface, muscles, blood).

The study of all types of sea fish on the "Owl" device confirmed that the fish is of high quality. The data are given in Table 1.

Table 1 . Sea fish quality indicators for using the "Owl" luminoscope device

Types of fish	A bull is a whip	Black Sea trout	Black Sea flounder (flounder)
Gill	no luminescence, dark	no luminescence, dark	no luminescence, dark
Eyes	no luminescence	no luminescence	no luminescence
Body surface	a faint gray color with a purple tint	a faint gray color with a purple tint	a faint gray color with a purple tint
Muscle tissue	gray-purple color	gray-purple color	gray-purple color
Blood	dark brown color	dark brown color	dark brown color
Conclusion	quality	quality	quality

As can be seen from the table, the quality of the fish is confirmed by a specific glow in the luminoscope, which is characteristic of high-quality raw materials. At the beginning of the study, all types of fish had almost the same indicators:

- no gill luminescence, dark color,
- there is no luminescence in the eyes, the color is dark,
- the surface of the body has a weak gray glow with a purple tint,
- muscle tissue - glow of gray-violet color,
- glow blood has a dark brown color.

Thus, the glow indicators confirm the quality of the fish.

To study the changes that can occur in fish during its long-term storage, we took 3 samples of meat raw material weighing 100 g from each type of fish.

1 sample of each type of fish – frozen,

2 samples of each type of fish: - frozen - thawed - frozen

3 samples of each fish were salted with table salt.

We stored sea fish meat samples in closed glass containers to prevent liquid loss and airing. Keep raw materials frozen and salted for 6 weeks. 2 samples were thawed and re-frozen for 3 weeks.

On the day of the study, each fish sample was minced using a meat grinder "Moulinex ME626132" and examined on the "Foodscan" and "Filyn" devices.

The appearance of meat changes depending on the method of storage. First of all, we noticed a change in color after freezing: minced meat of all types of marine fish acquired a lighter pink color, minced meat after freezing - thawing and re-freezing acquired an even lighter color, becoming pale pink, minced meat after salting acquired a somewhat grayish color.



Fig.3. - The color of minced meat after freezing



Fig. 4. - The color of minced meat after freezing thawing and re-freezing



Fig. 5. - The color of minced meat after salting





- fat 73.45%, - ash 94.66%

From the obtained data, it can be seen that of the three types of fish:

- bull calf loses the least amount of moisture - - 11.78% ↓,
- black sea turbot loses the least amount of protein - - 24.48% ↓
- black sea turbot loses the least amount of fat - - 26.55% ↓

Microstructural analysis of sea fish meat depending on different storage methods. Fresh fish means freshly caught or chilled fish that has been kept for a short period at normal cooling temperature before purchase or use.

In fresh sea fish, the tissues are elastic, thanks to the tight fit of the fibers.

In marine fish, after short-term storage in an unrefrigerated state, spaces filled with liquid appear between individual fibers.

In fresh-frozen marine fish, changes in histological structure are smaller than in fish frozen after previous storage.

Microstructural analysis of fresh fish. Our analysis showed that the microstructure of fresh fish of different types of marine fish is identical and characterized by certain specific changes in the raw material.

In histological preparations, muscle tissue with areas of adipose tissue on the periphery is revealed (Fig. 4).

Weakness of muscle fibers, their slight detachment due to the development of moderate intermuscular edema is noted (Fig. 5). In the preparations, areas are noted in which focal swelling of the cells of the muscle fiber sheaths and pyknosis of the nuclei is found. There are foci of swelling of muscle fibers with lysis of the nuclei, which alternate with fibers with unchanged transverse striation (Fig. 6). No signs of necrobiosis were detected.

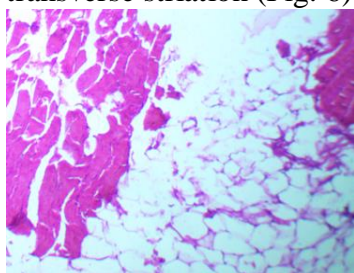


Fig. 4.- Muscle tissue with areas of adipose tissue on the periphery is revealed

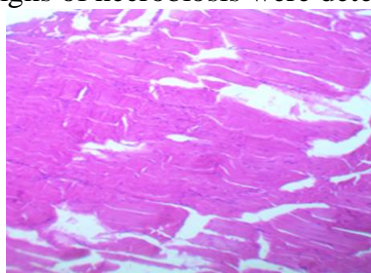


Fig. 5 - Muscle fibers are weak in places due to moderate intermuscular edema

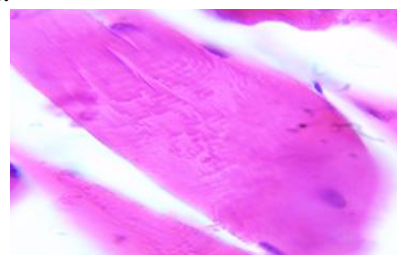


Fig. 6.- Foci of swelling of muscle fibers with lysis of nuclei, alternating with fibers with unchanged transverse striation.

*Microstructural analysis of frozen fish.* With rapid freezing and rapid thawing, the histological structure of fish meat changes less than with slow thawing.

A large amount of muscle tissue with large focal inclusions of fatty and connective tissue was found in the preparations. A significant number of muscle fibers are disconnected from each other due to unevenly expressed intermuscular edema.

Swelling of muscle fibers is noted, their cytoplasm becomes inhomogeneous, the presence of a large number of "voids" is noted in the fibers. Some of the nuclei of the fibers are lysed, there are preserved nuclei with signs of karyorrhexis. Thinning, disappearance of the cells of the sheath of muscle fibers is noted. Weakly expressed necrobiosis, gross structural changes of the cytoplasm are noted. (Fig. 7-10)

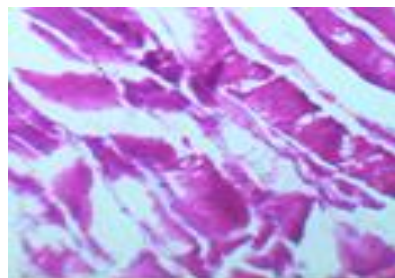
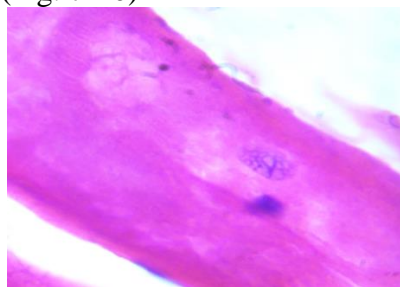


Fig. 7.- Swelling of muscle fibers, inhomogeneity of their structure, the appearance of large voids in the cytoplasm, thinning of the fiber sheath, x1000

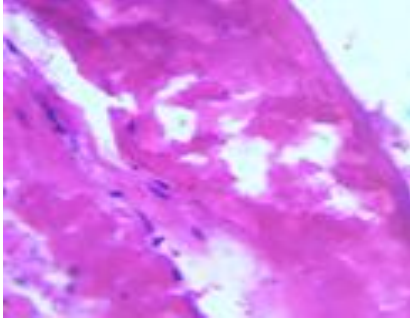


Fig. 8.- Muscles, significant intermuscular edema is noted, cytoplasmic swelling in the fibers, voids in the fibers, x100.

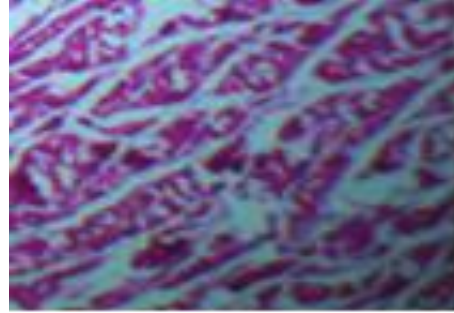


Fig. 9 – Muscle tissue: swelling, inhomogeneity of cytoplasm, formation of voids, lysis of nuclei, x400.

Fig. 10 – Muscle and adipose tissue: fibers and cells are disconnected due to intermuscular edema, x40

Microstructural analysis of frozen-thawed and re-frozen and thawed fish. The study of histological preparations of fish that we froze for 6 weeks, then thawed and re-frozen for 3 weeks and thawed shows gross violations in the structure of muscle tissue. Large ice crystals form in the tissues during repeated freezing. Ice crystals injure the tissues surrounding them, and the liquid from the cells moves into the intercellular and interstitial space - edema develops.

In histological preparations, there is muscle tissue in which adipose tissue is located in the form of small and large foci, and there are also areas of connective tissue. Muscle fibers are strongly disconnected from each other due to the development of uneven intermuscular edema.

A significant percentage of muscle fibers are significantly swollen, their cytoplasm is inhomogeneous, there are large "voids", thinning and disappearance of cells of the sheath of muscle fibers, lysis of a large part of the nuclei. Weakly pronounced necrobiosis, structural changes in the cytoplasm. (Fig. 11 - 12)

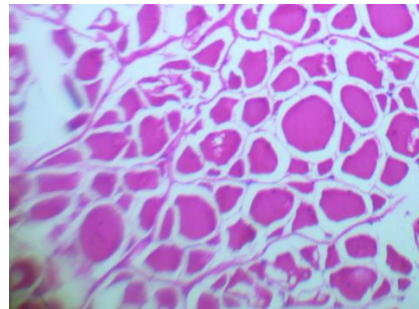
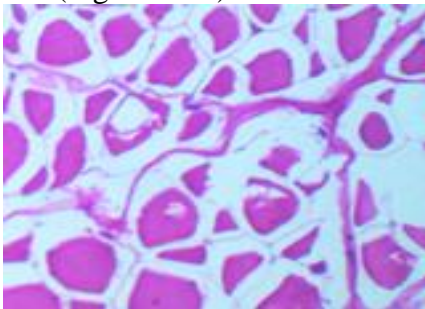


Fig. 11.– Muscle tissue: swelling of fibers, inhomogeneity of the cytoplasm, voids in the cytoplasm, x400.

Fig. 12. - Muscle tissue: significant swelling of muscle fibers, x100

Microstructural analysis of salted sea fish meat. During salting, table salt penetrates into the raw meat, gradually the salt begins to displace water, thus a concentrated solution of salt is formed in the tissues. It is this salt solution that prevents the development of microflora and putrefactive processes that are facilitated by microorganisms. The more concentrated the salt solution is, the more the tissues are dehydrated.

When examining histological preparations, there is muscle tissue with focal inclusions of fatty and connective tissue. Muscle fibers are strongly disconnected from each other due to unevenly formed wide cavities between the fibers. Significant thinning of the fibers of the connective framework is noted.

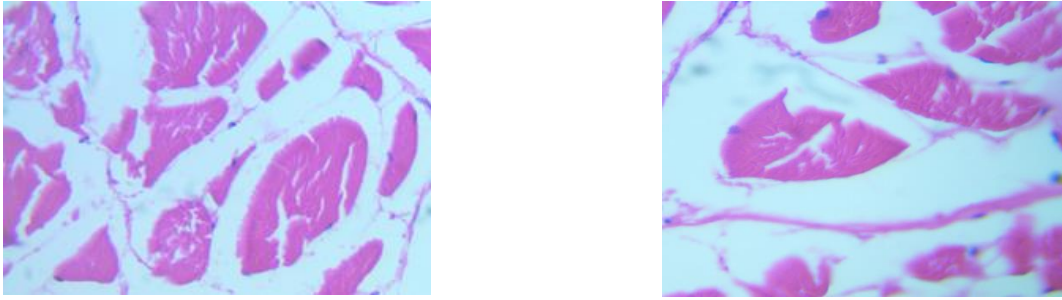


Fig. 13-14. - Muscle tissue: the cytoplasm is inhomogeneous with linear striations, lysis of nuclei, disappearance of muscle fiber sheath cells, x 400

Swelling of muscle fibers is noted, in addition, some of the fibers are wrinkled, their cytoplasm is inhomogeneous with a peculiar "linear" pattern. Lysis of fiber nuclei. (Fig. 13-14).

## CONCLUSIONS

1. Safe and high-quality live sea fish, regardless of the place of catch, must be mobile, well-fed, skin condition without damage, shiny eyes and red gills, and most importantly, a pleasant smell.
2. Over time, fish begins to deteriorate due to enzymatic processes and the vital activity of microorganisms. The main methods of storing fish are: cooling, freezing, salting, drying. Each of these methods is based on suppressing or completely stopping the vital activity of microorganisms that are in the fish's body.
3. Based on our research, all species of marine fish selected by us: whip bull (*Mesogobius batrachocephalus*), Black Sea trout (*Salmo trutta labrax*), Black Sea turbot (flounder) belong to protein species of fish (the protein content ranges from 15% to 20% ; ) have the second category of fat (2 - 8%).
4. With all the most common types of storage we chose, the fish we selected did not lose its nutritional value and quality, and most importantly, it was safe for humans. But with each type of storage, certain chemical changes occur that can slightly reduce the quality characteristics of fish raw materials
5. In the process of freezing, the histological structure of fish tissues changes. In fresh fish, the tissues are elastic, the fibers tightly adhere to each other. In frozen fish, changes in histological structure are smaller than in fish frozen after previous storage. During slow freezing - thawing - repeated thawing and thawing, the structure of fish meat changes significantly. Larger ice crystals are formed in tissues during freezing, which sometimes leads to tissue damage and the release of fluid into the intercellular space. Such fish loses its juice, which means nutrients. During salting, muscle tissue with focal inclusions of fatty and connective tissue was detected in the preparations. Muscle fibers are significantly separated due to unevenly formed wide cavities between fibers. Significant thinning of the fibers of the connective framework is noted.
6. In the process of storing marine fish of various species, the development of the following signs is noted: a gradual change in taste, smell, consistency, color. First of all, it depends on the fatness of the fish, the content. The best indicators, regardless of the storage method, were noted by us in all types of sea fish, but Odessans like trout and gobies the most.

## REFERENCES

1. Vdovenko, N. M. (2016). *Rybnoye khozyaystvo v usloviyakh globalizatsii ekonomiki: Monografiya*. K.: TSB Komprint, 476.
2. Grigorenko, O. (2010). *K voprosu monitoringa sostoyaniya pitaniya naseleniya Ukrainy. Potrebyayemyye tovary i rynki: Mezhdunar. nauch.-prakt.zhurnal. KNTEU*, 2, 118–124.
3. Dolomatov, S. I. (2013). *Prudovoye rybovodstvo: konspekt lektsiy*.

4. Dyudyayeva, O., Bekh, V. (2020). Pishchevaya bezopasnost' otechestvennoy produktsii akvakul'tury kak garantirovannaya predposylka dlya vykhoda na vneshniye rynki.
5. Kovalenko, V. (2010). Razvitiye akvakul'tury v Ukraine: problemy i zadachi. Rybnik: nauch.-prakt. zhurn. K.: OOO NPF «Istochnik», 1, 2-4.
6. Kos'yanchuk, N. I., Yanenko, V. M., Plaksiy, S. A. (2014). Normativno-pravovyye akty bezopasnosti ryby. Veterinarnaya biotekhnologiya, (25), 41-43.
7. Lebskaya, T.K., Golembovskaya, N.V. (2013) Sostoyaniye i perspektivy razvitiya rybnogo rynka Ukrainy. Mir produktov. 9 (98), 46-49.
8. Malimon, Z. V., Kukhtyn, M. D., Grinevich, N. E., Azyrkina, I. M. (2018). Veterinarnaya i zdavookhranitel'naya proverka plodorodnykh fish imported in Ukraine for presence of antibacterial substances residues. Nauchnyy vestnik L'vovskogo natsional'nogo universiteta veterinarnoy meditsiny i biotekhnologiy imeni SZ Gzhitskogo, 20 (88), 36-41.
9. Onishchenko, G.G. Ratsional'noye pitaniye. Rekomenduyemye urovni potrebleniya pishchevykh i biologicheskii aktivnykh veshchestv URL: [http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow\\_DocumID\\_97295.html](http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow_DocumID_97295.html)
10. Onishchenko, O. V. (2008). Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza promyslovoy ryby, postupayushchey na rynki yuga Ukrainy. Nauchnyy vestnik L'vovskogo natsional'nogo universiteta veterinarnoy meditsiny i biotekhnologiy imeni SZ Gzhitskogo, 10 (4(39)), 196-199.
11. Osnovnyye tendentsii razvitiya akvakul'tury  
[https://pidruchniki.com/89117/agropromislovist/osnovni\\_tendentsiyi\\_rozvitku\\_akvakulturi](https://pidruchniki.com/89117/agropromislovist/osnovni_tendentsiyi_rozvitku_akvakulturi)
12. Poltavchenko, T. V., Parfenyuk, I. A. (2017). Monitoring kachestva i bezopasnosti morskoy ryby i morskikh gidrobiontov. BKB 65.422. 5ya431, 203.
13. Khimicheskiiy sostav i pishchevaya tsennost' ryby. Klassifikatsiya ryby  
<https://ukrreferat.com/chapters/tehnichni-nauki/himichnij-sklad-i-harchova-tsinnist-ribi-klasifikatsiya-ribi-referat.html>
14. Khitskaya, O. A., Kovalivskiy, V. V. (2016). Kriterii otsenki pokazateley kachestva i bezopasnosti morozhenoy ryby.
15. Chemeris, V. A., Dushka, V. I., & Maksim, V. L. (2016). Sostoyaniye i perspektivy razvitiya akvakul'tury v Ukraine. Nauchnyy vestnik L'vovskogo natsional'nogo universiteta veterinarnoy meditsiny i biotekhnologiy imeni SZ Gzhitskogo, 18(2-4(69)), 169-175.
16. Shou-biznes 16. Shevchenko D. Rynok rybnogo khozyaystva Ukrainy In Venture Investment Group [https://inventure.com.ua/analytics/investments/rynok\\_rybnogo\\_hozyajstva\\_ukrainy](https://inventure.com.ua/analytics/investments/rynok_rybnogo_hozyajstva_ukrainy)
17. Shepelev, S. S. (2016). Analiz i razvitiye rybnogo khozyaystva Ukrainy: eksport i import ryby. Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal "Internauka", 12 (22), 145-149

## **БЕЗПЕЧНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ МОРСЬКОЇ РИБИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СПОСОБУ КОНСЕРВАЦІЇ**

Ж. Коренева, К. Родіонова, Л. Роша, Г. Овчаренко, Ю. Мазуренко, О. Найдіч, В. Бахаровська  
*Одеський державний аграрний університет*

В останні роки в Чорному морі спостерігається значний перелов риби та аквакультури, що призвело сьогодні до загального спаду рибальства в нашому регіоні. Зменшився вилов осетрових, лососевих, бичків, кефалі та інших риб Чорного моря, як морських, так і пролітних. Деякі види чорноморської іхтіофауни: занесені до Червоної книги України; знаходяться в депресивному стані; в останні роки їх промисловий вилов заборонено. Крім того, з 24 лютого 2022 року і до сьогодні в Чорному морі склалася досить небезпечна екологічна ситуація, яка потребує найретельнішого контролю та регламентації перевірки вмісту шкідливих речовин екзогенного походження в рибі та аквакультурі, які можуть становлять небезпеку для здоров'я людей і тварин

Безпечна і якісна жива морська риба, незалежно від місця вилову, повинна бути рухливою, вдовоною, стан шкіри без пошкоджень, блискучі очі і червоні зябра, а головне приємний

запах. Основними способами зберігання риби є: охолодження, заморожування, соління, в'ялення. Кожен з цих методів заснований на пригніченні або повному припиненні життєдіяльності мікроорганізмів, які знаходяться в організмі риби. З часом риба починає псуватися через ферментативні процеси і життєдіяльність мікроорганізмів.

За нашими дослідженнями всі відібрані нами види морських риб: бичок (*Mesogobius batrachocerphalus*), форель чорноморська (*Salmo trutta labrax*), калкан чорноморський (камбала) належать до білкових видів риб (вміст білка коливається від 15% до 20% ; ) мають другу категорію жиру (2 - 8%).

При кожному типі зберігання відбуваються певні хімічні зміни, які можуть трохи знизити якісні характеристики рибної сировини. У процесі зберігання морської риби різних видів відзначається розвиток таких ознак: поступова зміна смаку, запаху, консистенції, кольору. В першу чергу це залежить від жирності риби.

**Ключові слова:** *морська риба, аналіз мікроструктури, безпечність, якість.*

## МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОУТВОРЕНЬ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ В ДЕКОРАТИВНИХ ЩУРІВ

О. Шулешко, Л. Жоріна, А. Оліяр, М. Лещова, Д. Лебедев  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Досліджено новоутворення молочної залози та уражені регіонарні лімфатичні вузли після оперативного їх видалення в хворих декоративних щурів різного віку та статі. Для встановлення діагнозу збирали анамнез, тваринам проводили клінічний огляд, під час якого наявність новоутворень діагностували візуально та пальпацією. При пальпації пухлини встановлювали її консистенцію, протяжність, чіткість контурів і межі, а також ступінь її зрощення з навколишніми тканинами та органами. З метою виявлення чи спростування наявності метастазів у грудній порожнині тваринам проводили рентгенологічне дослідження, а в черевній порожнині – ультразвукове дослідження. Для підтвердження діагнозу та встановлення виду видалених пухлин, а також стану регіонарних лімфатичних вузлів проводили їх гістологічне дослідження. Якісну характеристику пухлин і лімфатичних вузлів визначали мікроскопією гістозрізів, забарвлених гематоксиліном і еозином, виготовлених згідно стандартних патогістологічних методик. Встановлено, що вік та стать тварин впливає на ризик розвитку пухлин молочної залози. Від загальної кількості випадків новоутворень у щурів 96,4% складають самки і 3,6% – самці. При цьому, найчастіше хворіють самки віком 24–26 місяців. Вірогідність виникнення доброякісних пухлин складає 85,7%, злоякісних – 14,3%. Серед діагностованих доброякісних новоутворень частіше зустрічається фіброаденома (82,1%), а злоякісних – аденокарцинома (10,7%). Фіброаденома під час пальпації у тварин була безболісною, мала вигляд твердої, гумоподібної маси з чіткими контурами, що складається з епітеліального та стромального компонентів. Мікроструктура пухлини характеризується розростанням сполучної тканини між часточками залози, при цьому клітинний атипізм відсутній. Під час пальпації злоякісних новоутворень молочної залози в тварин вони промацувалися у вигляді одного або декількох вузлів різного розміру, не мали чітких меж, щільно зросталися з оточуючими їх тканинами. За аденокарциноми виявляли добре помітний клітинний атипізм, неконтрольований ріст сполучної тканини, розростання залозистої тканини, через що втрачаються нормальне співвідношення строми та паренхіми і межі між часточками. Метастази за новоутворень молочної залози найчастіше зустрічаються в клубових лімфатичних вузлах і легенях.

**Ключові слова:** декоративні тварини, онкологія, неоплазії, аденома, фіброаденома, аденокарцинома, фібрোসаркома.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В сучасних умовах міські мешканці все більше цікавляться різними видами екзотичних тварин, які в подальшому стають їх домашніми улюбленцями. Значну перевагу надають декоративним гризунам, оскільки вони невеликі за розмірами, більш спокійні і менш агресивні по відношенню до людини порівняно з їх дикими родичами, їх легко утримувати та доглядати. В той же час, збільшення числа тварин, які живуть поряд з людиною, призводить до зростання кількості звернень до ветеринарних фахівців за допомогою [2, 15].

Одним з найпоширеніших захворювань, з яким звертаються власники декоративних гризунів до ветеринарних спеціалістів, є новоутворення, які можуть локалізуватися в різних органах і тканинах. Відсоток захворюваності на неоплазії збільшується з кожним роком. Частота виникнення пухлин залежить від віку тварин, неналежних умов утримання, харчування (хронічний мікотоксикоз) та неможливості реалізувати відтворювальну функцію в тварин,

що живуть моногамними групами [23]. Серед новоутворень у дрібних гризунів найчастіше діагностують фіброаденому молочної залози (48,0%), пухлини шкіри (21,5%), аденому гіпофіза (15,0%) [10, 5, 6, 7, 16]. Пухлини молочної залози зустрічаються в дорослих тварин, як правило, в самок віком від 1,5-2 роки [13, 20]. Вони мають вигляд поодиноких чи множинних утворень, які розташовуються вздовж молочних рядів. Пухлини можуть вирости до великих розмірів і бути причиною зниження рухливості, а також перешкоджати прийому їжі та справляти фізіологічні потреби. Аналіз новоутворень молочної залози та дослідження їх мікроструктури в декоративних гризунів є актуальними, що дозволяє встановити точний діагноз та підібрати прогресивні методи лікування [12, 18, 22, 25]. Тому метою досліджень було з'ясувати макро- та мікроскопічні особливості структури новоутворень молочної залози в декоративних щурів різного віку та статі.

## **МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Дослідження проводили в умовах ветеринарного центру «Біосвіт» м. Дніпро і кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ДДАЕУ впродовж 2020-2022 р.р. Вивчали новоутворення молочної залози та уражені регіонарні лімфатичні вузли (клубові) після оперативного їх видалення в хворих декоративних щурів різного віку та статі (n = 28). Для встановлення діагнозу збирали анамнез, тваринам проводили клінічний огляд, під час якого наявність утворень діагностували візуально або шляхом пальпації. При пальпації пухлини встановлювали її консистенцію, протяжність, чіткість контурів і межі, а також ступінь її зрощення з навколишніми тканинами та органами. З метою виявлення чи спростування наявності метастазів у грудній порожнині тваринам проводили рентген, а в черевній порожнині – ультразвукове дослідження. Оперативне видалення пухлин здійснювали за загальноприйнятою методикою, враховуючи особливості будови організму гризунів. Для підтвердження діагнозу та встановлення виду видалених пухлин, а також стану регіонарних лімфатичних вузлів проводили їх патогістологічне дослідження. Відібраний матеріал фіксували спочатку в 5%-му (7 діб), а потім у 10%-му водному розчині формаліну, після чого його заливали в парафін з подальшим виготовленням гістозрізів і забарвленням гематоксилином і еозином за загальноприйнятими методиками [11]. Якісну характеристику пухлин та лімфатичних вузлів визначали при дослідженні зрізів за допомогою мікроскопа MICROmed Fusion FS-7530.

## **РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Встановили, що в декоративних щурів вік та стать тварини впливає на ризик розвитку пухлин молочної залози.

За період дослідження в декоративних щурів різного віку та статі було виявлено 28 випадків новоутворень молочної залози різного походження (табл. 1). Переважно неоплазії розвиваються в самок – 96,4% і лише 3,6% – в самців від загальної кількості хворих тварин (табл. 2). Найбільша кількість випадків захворювання зареєстрована в самок щурів віком від 2-х років, а саме в 24-26 місяців, що склало 64,3% від загальної кількості досліджених тварин. Зменшення фіксації випадків новоутворень у тварин після 26 місяців життя, ймовірно, пов'язано з відносно короткою її тривалістю (24-36 місяців) та небажанням власників лікувати особин похилого віку (табл. 1). Проте, під час діагностики та лікування щурів необхідно враховувати, що точний вік тварин, коли в них вперше проявилися ознаки захворювання, встановити досить важко, адже новоутворення з'являлися раніше, ніж власники зверталися за ветеринарною допомогою. Господарі це робили лише тоді, коли пухлини починали заважати тваринам.

Таблиця 1. Вікові особливості розвитку новоутворень молочної залози в декоративних щурів

Вік тварин, місяців	Кількість тварин, що захворіли	% від загальної кількості тварин
18	1	3,6
20	2	7,1
21	3	10,7
24	11	39,3
25	1	3,6
26	6	21,4
27	2	7,1
28	1	3,6
30	1	3,6
Всього	28	100

Таблиця 2. Розподіл неоплазій молочної залози різного походження в декоративних щурів за статеву ознакою

Вид пухлини	Кількість хворих тварин та їх стать		% від загальної кількості тварин
	самка	самець	
Аденома	1	–	3,6
Фіброаденома	23	–	82,1
Аденокарцинома	3	–	10,7
Фібросаркома		1	3,6
Всього	27	1	100

За період дослідження в переважній більшості декоративних щурів було діагностовано доброякісні пухлини молочної залози – аденома та фіброаденома. Найбільше приходить на фіброаденому, яку виявили в 23-х самок, що складає 82,1% від загальної кількості випадків. Аденома була виявлена лише в однієї тварини (3,6%). Злоякісні пухлини молочної залози зустрічаються рідше, аденокарцинома була підтверджена в трьох самок, а фібросаркома – в одного самця, що склало 14,3% від загальної кількості виявлених новоутворень (див. табл. 2). Найбільша пухлина виявлена в щура віком 28 місяців, маса якої становила 78 г, що складає 27,0% від загальної маси тварини. На підставі результатів гістологічних досліджень було встановлено, що це – злоякісна аденокарцинома. Найменша за розмірами – доброякісна аденома, мала масу 10 г, що складає 3,1% від загальної маси тіла тварини і була виявлена в щура віком 20 місяців (табл. 3). Факт виявлення аденокарциноми в щура найстаршого віку, ймовірно, вказує на те, що з віком тварини зростає ризик виникнення відразу злоякісних новоутворень або переродження доброякісних за невчасного їх лікування.

Таблиця 3. Макроскопічні показники неоплазій молочної залози в декоративних щурів різного віку

Різновид пухлини	Вік тварини, місяців	Маса пухлини, г	Маса тварини після видалення пухлини, г	% Співвідношення
Аденома	20	13	347	3,7
Фіброаденома	20-26	10-36	256-321	3,1-12,4
Аденокарцинома	28	78	289	27,0
Фібросаркома	18	33	388	8,5

Діагностика новоутворень молочної залози в декоративних щурів не складна, але потребує гістологічної верифікації. Пухлини, зазвичай, мають вигляд поодиноких чи множинних утворень вздовж пакетів молочної залози. Макроскопічно – це окремі вузли видовжено-овальної форми.



За доброякісних новоутворень молочної залози – аденома, фіброаденома, її структура в тварин, як правило, не змінюється. Аденома мала чіткі контури і добре пальпувалася в тварин. Ця пухлина нагадувала кульку, яка змінювала своє розташування і через короткий час після виникнення швидко збільшувалася (втричі). Аденома виникає з кубічного або призматичного епітелію. Її мікроструктура характеризується зміною співвідношення залозистої та сполучної тканин зі збереженням форми часточок. На початковій стадії розвитку пухлини залозистої тканини набагато більше, ніж сполучної, часточки зберігають свою структуру, але внутрішньочасточкова сполучна тканина майже відсутня (рис. 1). Аденома в стадії фіброзу характеризується помітним переважанням сполучнотканинних компонентів над залозистими.

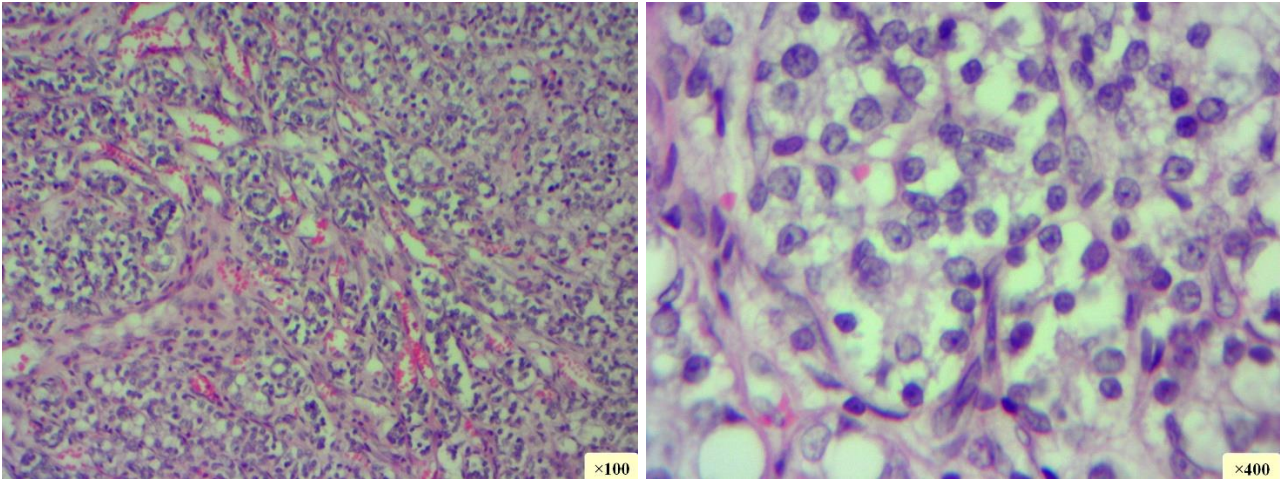


Рис. 1. Аденома молочної залози самки декоративного щура (вік 20 місяців). Щільно розміщені залозисті структури, утворені кубічними епітеліоцитами з круглими ядрами і помірною кількістю цитоплазми. Незначна кількість внутрішньочасточкової сполучної тканини з кровоносними судинами. Гематоксилін і еозин.

Фіброаденома під час пальпації у тварин була безболісною, мала вигляд твердої, гумоподібної маси з чіткими контурами, що складається з епітеліального та стромального компонентів. Мікроструктура пухлини характеризується розростанням сполучної тканини між часточками залози, при цьому клітинний атипізм відсутній (рис. 2).

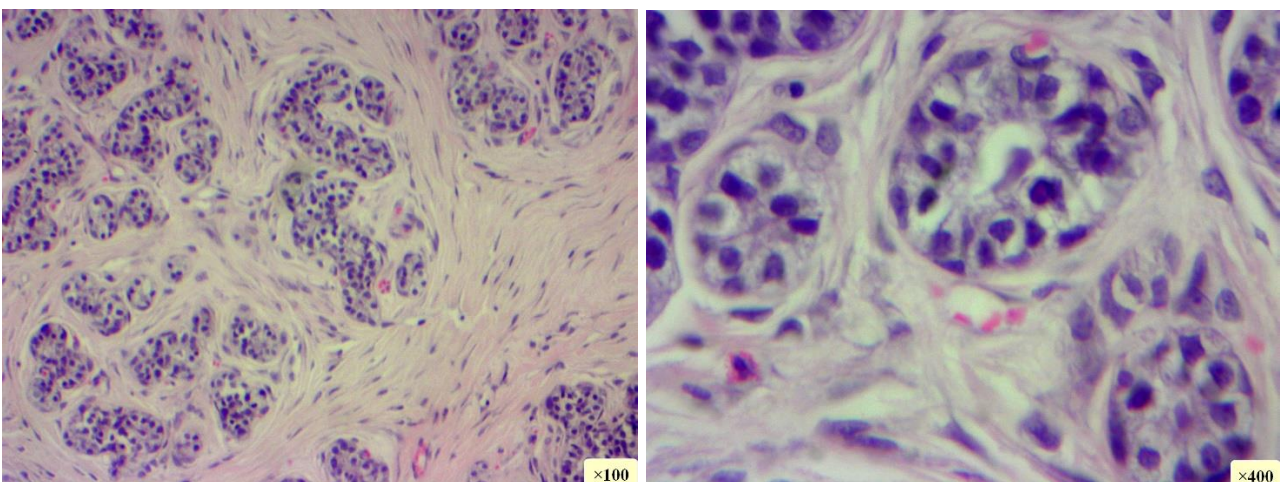


Рис. 2. Фіброаденома молочної залози самки декоративного щура (вік 24 місяці). Значне переважання сполучнотканинного компоненту (міжчасточкова і внутрішньочасточкова сполучна тканина). Залозисті структури здавлені, представлені одношаровим кубічним епітелієм в оточенні міоепітеліальних клітин, ядерний і клітинний атипізм не виражений, низька мітотична активність. Гематоксилін і еозин.

Серед злоякісних пухлин молочної залози в декоративних щурів виявляли аденокарциному та фібросаркому. Під час пальпації у тварин вони промацувалися у вигляді одного чи декількох вузлів різного розміру, не мали чітких меж, щільно зросталися з оточуючими їх тканинами. За аденокарциноми мікроскопічно виявляли добре помітний клітинний атипізм, неконтрольований ріст сполучної тканини, розростання залозистої тканини, через що втрачалось нормальне співвідношення строми і паренхіми та межі між часточками (рис. 3).

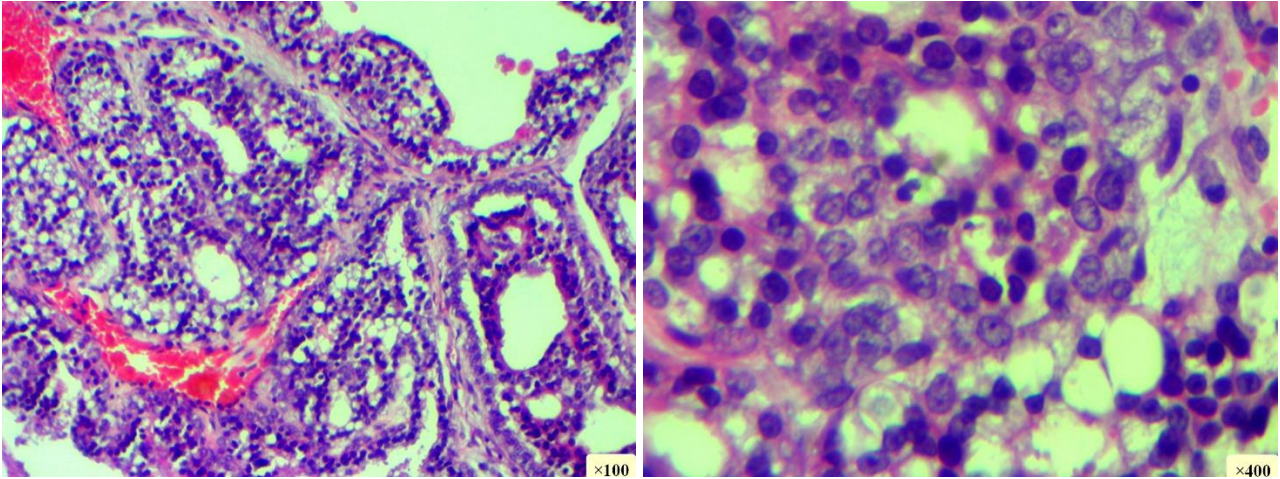


Рис. 3. Аденокарцинома молочної залози самки декоративного щура (вік 28 місяців). Збережена часточкова будова, залозисті структури неправильної форми, вистелені, переважно, кількома шарами світлих епітеліальних клітин різного розміру, з везикулярними ядрами і ядерцями. Виразений ядерний і клітинний атипізм. Гематоксилін і созин.

Фібросаркома – це гетерогенна група пухлин, які розвиваються з мезенхіми молочної залози і характеризуються агресивним перебігом. Мікроструктура молочної залози за фібросаркоми характеризується наявністю числених груп клітин сполучної тканини, що переважають над залозистими, її проростанням у жирову тканину (рис. 4).

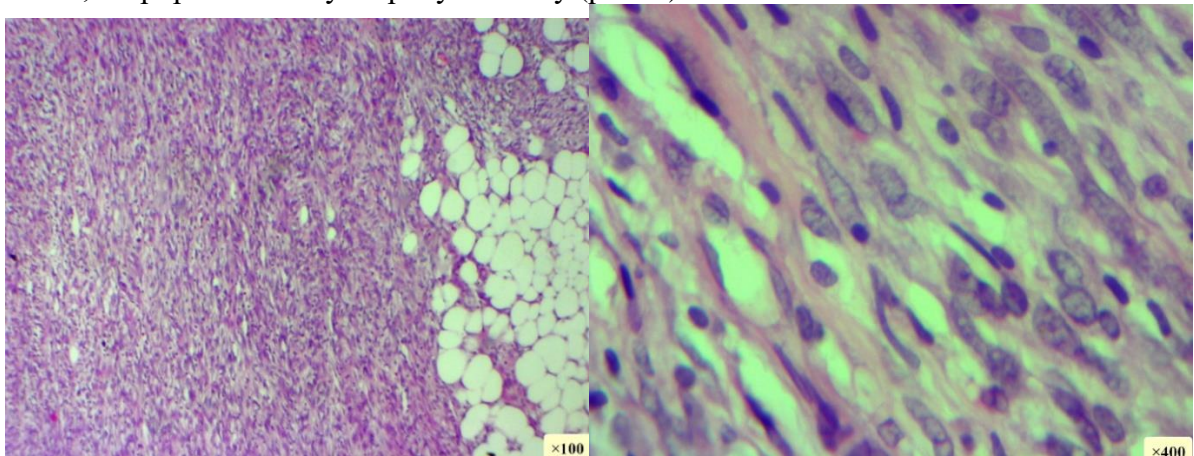


Рис. 4. Фібросаркома молочної залози самки декоративного щура (вік 18 місяців). Пухлина представлена веретеноподібними саркоматозними клітинами, що інфільтрують навколишню тканину (жирову). Пучки веретеноподібних клітин орієнтовані в різні сторони, виразений ядерний і клітинний атипізм. Гематоксилін і созин.

За злоякісних пухлин у 5,0% хворих тварин метастази були виявлені в легенях, а в 95,0% випадків – метастазами були вражені клубові лімфатичні вузли. В мікроструктурі лімфатичних вузлів виявлено деструктивні зміни лімфоцитів, розширення міжклітинних проміжків, потовщення стінок артерій.

## ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Новоутворення молочної залози є складним багатоетапним процесом, який може бути індукований хімічними речовинами, радіацією, вірусами або генетичними факторами. Частота виникнення пухлин, їх кількість на тварину, латентність та тип пухлини залежать від віку, статі, репродуктивної історії та ендокринологічного середовища господаря під час впливу канцерогену, а також дісти та дози канцерогену [1, 3, 4, 9, 21, 24].

Неоплазії молочної залози тварин на початковій стадії характеризуються прихованими ознаками, тому власники звертаються до фахівців за допомогою на запущеній стадії розвитку захворювання, коли, на жаль, досягнути повного одужання неможливо. Факт запізнілого звертання власників дрібних гризунів для лікування пухлин молочної залози встановлено нами та іншими лікарями [7]. Загалом у мишей і щурів, порівняно з іншими дрібними тваринами, дуже висока частота виникнення спонтанних пухлин молочної залози [7, 16].

За даними ряду дослідників [6, 8, 13, 18] найпоширенішими серед злоякісних пухлин молочної залози гризунів є різні види карцином, а серед доброякісних пухлин – фіброаденома, що співпадає з нашими результатами.

Дослідниками встановлено, що в собак і котів доброякісні пухлини молочної залози (аденома і фіброаденома) були у вигляді вузлів, мали різний розмір, консистенцію і поверхню. Злоякісні пухлини молочної залози (аденокарцинома і фібросаркома) склалися з одного або декількох вузлів різного розміру і консистенції, щільно зросталися з оточуючими їх тканинами, не мали капсули, проростали в різні шари тканин, в деяких вузлах виявляли виразки [14]. Схожу макроструктуру доброякісних та злоякісних пухлин молочної залози нами виявлено в декоративних щурів.

Усі прооперовані пухлини слід відправляти на гістопатологію для встановлення точного діагнозу і визначення приблизного прогнозу [7]. Нами встановлено, що фіброаденома складається з епітеліального та стромального компонентів, що узгоджується з даними інших дослідників, які вказують про походження більшості видів раку молочної залози у мишей, щурів і людини з епітеліальних клітин просвіту молочної залози, що вистилають молочні протоки та альвеоли [17]. Аденокарцинома та фібросаркома демонструють аномальні гістологічні ознаки, що складаються з суміші залозистих клітин, полігональних клітин і саркоматозних веретеноподібних клітин у різних пропорціях. Спостерігаються перехідні ознаки від залозистих клітин до полігональних клітин і згодом до саркоматозних веретеноподібних клітин [13, 25].

Метастази в лімфатичні вузли, легені та печінку за неоплазій молочної залози в тварин також були виявлені іншими дослідниками [8, 19, 22, 24].

## ВИСНОВКИ

В декоративних щурів вік та стать тварини впливає на ризик розвитку пухлин молочної залози. Від загальної кількості випадків новоутворень у щурів 96,4% складають самки і 3,6% – самці. При цьому, найчастіше хворіють самки у віці 24–26 місяців. Вірогідність виникнення доброякісних пухлин складає 85,7%, злоякісних – 14,3%. Серед діагностованих доброякісних новоутворень частіше зустрічається фіброаденома, а злоякісних – аденокарцинома. Метастази за новоутворень молочної залози найчастіше зустрічаються в клубових лімфатичних вузлах і легенях.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bilyi, D.D. & Khomutenko, V.L. (2022). Canine mastopathy (Overview). Theoretical and Applied Veterinary Medicine, 10(4), 3–11. doi: [10.32819/2022.10016](https://doi.org/10.32819/2022.10016)
2. Bilyj, D.D. (2015). Ekologichni aspekty poshyrenosti pulyn molochnoi zalozy u dribnyx tvaryn v umovax Dnipropetrovskoi oblasti [Environmental aspects incidence of mammary tumors in

- small domestic animals in dniproperovsk region]. Problemy Zoonzheneriyi ta Veterynarnoyi Medycyny, 30 (2), 40–43 (in Ukrainian).
3. Broda, N.A. (2010). Vydovi ta vikovi osoblyvosti pukhlynykh zakhvoriuvan dribnykh domashnikh tvaryn [Species and age characteristics of tumor diseases of small domestic animals]. Scientific Bulletin of LNUVMBT named after S.Z. Gzhitskyi, 12, 2(44), 1, 24-27 (in Ukrainian). <https://cyberleninka.ru/article/n/vidovi-ta-vikovi-osoblyvosti-pukhlynykh-zakhvoriuvan-dribnykh-domashnikh-tvarin/viewer>
  4. Coburn, M.A., Brueggemann, S., Bhatia, S., Cheng, B., Li, B.D.L., Li, X.-L., Luraguiz, N., Maxuitenko, Y.Y., Orchard, E.A., Zhang, S., Stoff-Khalili, M.A., Mathis, J.M., & Kleiner-Hancock, H.E. (2011). Establishment of a mammary carcinoma cell line from Syrian hamsters treated with N-methyl-N-nitrosourea. Cancer Letters, 312(1), 82–90. <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2011.08.003>
  5. Garner, M.M. (2007). Cytologic Diagnosis of Diseases of Rabbits, Guinea Pigs, and Rodents. Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice, 10(1), 25–49. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2006.10.002>
  6. Goodman, G. (2002). Hamsters. BSAVA Manual of Exotic Pets. BSAVA Publications, Gloucester, 4th edition, 13-25.
  7. Greenacre, C.B. (2004). Spontaneous tumors of small mammals. Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice, 7(3), 627–651. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2004.04.009>
  8. Harkness, J. E., Murray, K. A., & Wagner, J. E. (2002). Biology and Diseases of Guinea Pigs. Laboratory Animal Medicine, 203–246. <https://doi.org/10.1016/b978-012263951-7/50009-0>
  9. Haseman, J.K., Ney, E., Nyska, A., & Rao, G.N. (2003). Effect of Diet and Animal Care/Housing Protocols on Body Weight, Survival, Tumor Incidences, and Nephropathy Severity of F344 Rats in Chronic Studies. Toxicologic Pathology, 31(6), 674–681. <https://doi.org/10.1080/01926230390241927>
  10. Harvey, R.G., Whitbread, T.J., Ferrer, L. & Cooper, J.E. (1992). Epidermotropic Cutaneous T-Cell Lymphoma (mycosis fungoides) in Syrian Hamsters (Mesocricetus auratus). A Report of Six Cases and the Demonstration of T-Cell Specificity. Veterinary Dermatology, 3(1), 13–19. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.1992.tb00138.x>
  11. Horalskiy, L.P., Khomych, V.T., & Kononsky, A.I. (2019). Histological techniques and morphological methods in normal and pathological conditions. Zhitomir, Polissia (in Ukrainian).
  12. Jia, Y., Wang, Y., Dunmall, L.S.C., Lemoine, N.R., Wang, P., & Wang, Y. (2023). Syrian hamster as an ideal animal model for evaluation of cancer immunotherapy. Frontiers in Immunology, 14. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1126969>
  13. Kolych, N., & Horielikova, A. (2011). Patomorfolohichna kharakterystyka novoutvoren molochnykh zaloz hryzuniv [Pathomorphological characteristics of neoplasms of the mammary glands of rodents]. Bulletin of the Dnipropetrovsk State Agrarian University, 2 (in Ukrainian). [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vddau\\_2011\\_2\\_27](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vddau_2011_2_27)
  14. Korenieva, Zh.B., Krykun, V.M., Holovanova, A.I. & Khodzhikian, D.R. (2019). Morfolohichni osoblyvosti rozvytku pukhlyn molochnykh zaloz u dribnykh tvaryn [Morphological features of mammary gland tumor development in small animals]. Agrarian Bulletin of the Black Sea Region, 93, 240–244 (in Ukrainian). <http://lib.osau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2878/1/42.pdf>
  15. Lieshchova, M., Shuleshko, O., & Balchuhov, V. (2018). The incidence and structure of neoplasms in animals in Dnipro city. Theoretical and Applied Veterinary Medicine, 6(2), 30–37. <https://bulletin-biosafety.com/index.php/journal/article/view/183>
  16. Mykhaleiko, N., & Voitsekhovych, D. (2017). Organ tumor in small animals of different species. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 19(77), 162–165. <https://doi.org/10.15421/nvlvet7735>
  17. Nandi, S., Guzman, R.C., & Yang, J. (1995). Hormones and mammary carcinogenesis in mice, rats, and humans: a unifying hypothesis. Proceedings of the National Academy of Sciences, 92(9), 3650–3657. <https://doi.org/10.1073/pnas.92.9.3650>

18. Postevka, I.D., Ivashchuk, O.I., Davydenko, I.S. & Bodiaka V.Iu. (2016). Model pukhlynnoho urazhennia molochnoi zalozy [A model of a tumor lesion of the mammary gland]. *Clinical and Experimental Pathology*, 15, 4(58), 88–91 (in Ukrainian).
19. Pires, M.A., Seixas, F., Pires, I., Queiroga, F. (2003). Mammary neoplasia with lung metastasis in a rat (*Rattus norvegicus*). *Veterinary Record*, 153(25), 783-784.
20. Reavill, D.R., & Imai, D.M. (2020). Pathology of diseases of geriatric exotic mammals. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 23(3), 651–684. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2020.06.002>
21. Russo, J. & Russo, I.H. (2000). Atlas and histologic classification of tumors of the rat mammary gland. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*, 5(2), 187–200. <https://doi.org/10.1023/a:1026443305758>
22. Summa, N.M., Eshar, D., Snyman, H.N., & Lillie, B.N. (2014). Metastatic anaplastic adenocarcinoma suspected to be of mammary origin in an intact male rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Canadian Veterinary Journal*, 55(5), 475-479.
23. Sobchuk, M. & Sliusarenko, D. (2021). Distribution and structure of cat's mammary tumors (review article). *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, (7), 141–145. <https://doi.org/10.31890/vttp.2021.07.21>
24. Waggle, K.S., Tolwani, R.J., & Lyons, D.M. (2000). Mammary Adenocarcinoma in a Male Squirrel Monkey (*Saimiri sciureus*). *Veterinary Pathology*, 37(5), 505–507. <https://doi.org/10.1354/vp.37-5-505>
25. Yoshimura, H., Kimura-Tsukada, N., Ono, Y., Michishita, M., Ohkusu-Tsukada, K., Matsuda, Y., Ishiwata, T. & Takahashi, K. (2015). Characterization of spontaneous mammary tumors in domestic Djungarian Hamsters (*Phodopus sungorus*). *Veterinary Pathology*, 52(6), 1227–1234. <https://doi.org/10.1177/0300985815583097>
26. Zhuravlova, A.O., Oliiar, A.V. (2019). Patomorfologichni osoblyvosti pukhlyn molochnoi zalozy u dribnykh sviiskykh tvaryn [Pathomorphological features of mammary gland tumors in small domestic animals]. *Actual aspects of animal biology, veterinary medicine and veterinary-sanitary expertise: materials of the IV International scientific and practical conference of teachers and students, May 22-23, 2019, Dnipro; DDAEU*, 134–135 (in Ukrainian).

#### **MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF NEOPLASMS OF THE MAMMARY GLAND IN DECORATIVE RATS**

O. Shuleshko, L. Zhorina, A. Oliyar, M. Lieshchova, D. Lebedev  
*DNIPRO STATE AGRARIAN AND ECONOMIC UNIVERSITY*

Neoplasms of the mammary gland and affected regional lymph nodes after their surgical removal in diseased decorative rats of different ages and sexes were studied. To establish the diagnosis, anamnesis was collected, the animals underwent a clinical examination, during which the presence of neoplasms was diagnosed visually and by palpation. When palpating the tumor, its consistency, extent, clarity of contours and boundaries, as well as the degree of its fusion with surrounding tissues and organs were determined. In order to detect or refute the presence of metastases in the chest cavity, the animals were subjected to X-ray examination, and in the abdominal cavity - ultrasound examination. To confirm the diagnosis and establish the type of removed tumors, as well as the condition of regional lymph nodes, their histological examination was performed. The qualitative characteristics of tumors and lymph nodes were determined by microscopy of histological sections stained with hematoxylin and eosin, prepared according to standard pathohistological methods. It has been established that the age and sex of animals affects the risk of mammary gland tumors. Of the total number of cases of neoplasms in rats, 96.4% are females and 3.6% are males. At the same time, females aged 24–26 months are most often affected. The probability of the occurrence of benign tumors is 85.7%, malignant - 14.3%. Among diagnosed benign neoplasms, fibroadenoma is more common (82.1%), and adenocarcinoma (10.7%) is more common among malignant neoplasms. Fibroadenoma during palpation in animals was painless, had

the appearance of a hard, rubbery mass with clear contours, consisting of epithelial and stromal components. The microstructure of the tumor is characterized by the growth of connective tissue between the lobules of the gland, while there is no cellular atypism. During the palpation of malignant tumors of the mammary gland in animals, they were felt in the form of one or several nodes of different sizes, did not have clear borders, and densely grew with the surrounding tissues. Adenocarcinomas revealed clearly visible cellular atypism, uncontrolled growth of connective tissue, growth of glandular tissue, as a result of which the normal ratio of stroma and parenchyma and boundaries between lobules are lost. Metastases from neoplasms of the mammary gland most often occur in the iliac lymph nodes and lungs.

**Key words:** *decorative animals, oncology, neoplasia, adenoma, fibroadenoma, adenocarcinoma, fibrosarcoma.*

## МОРФОЛОГІЧНІ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

Р. Дубін<sup>1</sup>, О. Івлева<sup>2</sup>, П. Шарандак<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Одеський державний аграрний університет

<sup>2</sup>Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

<sup>3</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України

У статті наведені дані морфологічних критеріїв оцінки якості тушок курчат-бройлерів на різних вікових етапах раннього постембріонального онтогенезу кросу «Рос-308», що ґрунтуються на показниках живої маси, маси тушок та їх морфологічному складі. Включення до раціону бройлерів пробіотики Альтеріон сприяє підвищенню м'ясної продуктивності птиці. При інтенсивній технології вирощування курчат в умовах гіпокінезії, до 42-ї доби раннього постембріонального онтогенезу у особин як контрольної, так і дослідної групи, у поверхневому грудному м'язі виявлено порушення структурної організації м'язової тканини у вигляді потовщення ендомізією та накопичення міжволоконної рідини з ваку. окремих особин та локальною інфільтрацією периваскулярного простору імунокомпетентними клітинами (лейкоцитами, фагоцитами). За мікробіологічними та токсико-біологічними показниками м'ясо, отримане від тушок курчат-бройлерів, у раціоні яких використовували кормову добавку Альтеріон, відповідає вимогам безпеки.

**Ключові слова:** курчата-бройлери, пробіотики, Альтеріон.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Продовольчий сектор є основою життєзабезпечення людини, ставлячи серйозні умови, що потребують пильної уваги та реалізації державних завдань, ефективного вирішення яких дає змогу задовольнити потреби населення у природних потребах, створюючи міцну основу здорового способу життя нації. Розвиток тваринницького сектора ґрунтується на переважанні двох напрямків – птахівництва та свинарства, що забезпечують населення великими обсягами м'ясної продукції. Інтенсивне розширення можливостей птахівництва зумовлено переважно бройлерним напрямком. Лідуюча позиція бройлерного птахівництва обумовлена високими дієтичними властивостями курячого м'яса, інтенсивним циклом відтворення та темпами зростання бройлерів, економічною витратою корму на один кілограм приросту живої маси.

### АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В даний час птахопідприємства України переважно використовують бройлерів кросов "Кобб - 500", "Рос - 308", "Хаббард", "Арбор Айкрес", та ін. [1-3]. Для створення (селекції) великої значущості набувають ІТ-технології, дозволяють зберігати і обробляти «big data», тобто накопичення за багато поколінь величезних масивів даних, які дозволяють генетикам краще відстежувати закономірності і точніше передбачати параметри майбутнього потомства на основі даних батьківської ланки [4].

Наприкінці 1990-х та на початку 2005-х років підвищення м'ясної продуктивності бройлерів широко використовували кормові антибіотики, як стимулятори зростання. Вони значно підвищують прирости, конверсію корму, збереження поголів'я. Але внаслідок тривалого та часто безсистемного використання кормових антибіотиків виникла проблема появи стійкості до них патогенних мікроорганізмів. Виявлено, що антибіотики проникають у продукцію тваринництва – м'ясо, молоко, яйця та залишаються там навіть після термічної обробки. Вживаючи продукцію тваринництва, що містить залишкові кількості антибактеріальних

препаратів, вони акумулюються в організмі людини та викликають резистентність до препаратів, які застосовуються з лікувальною метою, тому часто антибіотикотерапія неефективна [5-8]. Це явище становить велику небезпеку для людства. Так, Alfonso J. Alanis ще у 2005 році повідомляв про появу нових механізмів стійкості мікроорганізмів резистентних одразу до кількох класів антибіотиків, що веде до створення небезпечних бактеріальних штамів з множинною лікарською стійкістю – «супербактерій», що, згідно з даними Devatkal, (2019) тільки в Європі забиравало життя 25 тис. людей щорічно. Застосування у птахівництві препаратів, що використовуються людиною, заборонено ще з 1956 року [9].

Через це в США та в Євросоюзі в 2006 р., а потім і в Україні з 2020 р. встановили заборону на використання антибіотиків у промисловому тваринництві як стимулювання продуктивності. Внаслідок жорсткої законодавчої політики щодо використання антибіотиків на пізніх термінах вирощування птиці виникла потреба впровадження інших способів підвищення добробуту птиці. Численні дослідження показують переважно позитивний ефект від застосування різних видів ефективних кормових добавок, у тому числі пробіотиків, пребіотиків [10-14] метою стимуляції природної опірності умовно-патогенної мікрофлори в живому організмі. Біотехнології дозволяють випускати велику кількість різноманітних біопрепаратів, однак, сучасні кроси відрізняються різними показниками росту, м'ясності, відрізняються технологією вмісту, у зв'язку з чим необхідно вивчати ефективність кожного препарату з точки зору онтогенезу птиці. Разом з тим щодо розробки морфологічних критеріїв оцінки тушок бройлерів робіт дуже мало.

## **МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ**

Встановити морфологічні та морфометричні критерії оцінки якості тушок курчат-бройлерів кросу «Рос-308» при включенні до їх раціону пробіотика Альтеріон.

## **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Методологічною основою проведених досліджень стали роботи вітчизняних та зарубіжних вчених останніх років.

Дослідження проводили на підставі загальнонаукового підходу, що включає аналіз матеріалів, органометрію, подальший морфолого-статистичний аналіз отриманих даних з поданням відповідних висновків.

Для вивчення особливостей ростових процесів у ранньому постембріональному онтогенезі курчат, а також визначення морфо-хімічних та токсико-біологічних показників, як показників якості та безпеки продукції, використовували специфічні методи досліджень, у тому числі хімічний, мікробіологічний та токсико-біологічний аналіз.

Дослідження виконано у період з 2022 р. по 2023 р. в Одеського державного аграрного університеті. Матеріалом для дослідження були тушки, отримані від курчат-бройлерів обох статей кросу «Рос - 308» контрольної та дослідних груп, вирощених у віварії Одеського державного аграрного університету.

Утримання птиці у віварії та евтаназію курчат-бройлерів проводили відповідно до вимог «Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, що використовуються для експериментів та інших наукових досліджень» (1986) [15] та ДСТУ 8060:2015 Тварини лабораторні. Вимоги до утримання від 01.01.2017 [16].

Вирощування птиці здійснювали з 1-добового до 42-добового віку в батареях типу Р-15 згідно вимог. Контрольну групу (I) бройлерів утримували у двох клітках по 35 голів; дослідну групу II, аналогічно контрольній; дослідну групу III – в одній клітці у кількості 35 голів. Усього вирощено та досліджено 175 голів курчат-бройлерів.

Основний раціон контрольної групи був збалансований за всіма поживними речовинами відповідно до норм, птиці дослідної групи II (Альтаірон), крім основного раціону випаювали



з водою пробіотик вітчизняного виробництва Альтеріон, в кількості 10 мг/л води; для порівняння ефективності вирощування дослідної групи бройлерів, які отримували пробіотик Альтеріон, по збереженню поголів'я, середньодобовим приростам живої маси та витратам корму на 1 кг приросту.

У контрольній та дослідній групі II протягом усього періоду вирощування на кожному віковому етапі відбирали по 4 голови курчат обох статей для проведення морфологічного дослідження. Разом за весь термін проведення досліді було забито 96 курчат - бройлерів.

Евтаназії піддавали бройлерів у контрольній та дослідній групі II у 6 різних вікових групах: 1, 21, 28, 34, 38, 42 добу.

Перед евтаназією проводили зовнішній оглядопірення птиці, оцінку стану гребенів, дистальних відділів кінцівок, проводили зважування птиці з визначенням середньої живої маси по групах з урахуванням статі.

При досягненні птиці маси, за якої здійснюється реалізація курчат у вигляді тушок (34, 38, 42 добу), проводили забій.

Отримані тушки поміщали на добу холодильник для зберігання при  $t - 0 - +4$  °С. Після доби тушки зважували. Потім їх препарували з виділенням скелетної мускулатури, кісткового кістяка, жиру та інших складових (шкіра із залишками ПЖК, залишки органів вісцеральних систем). Зважування зразків проводили на електричних лабораторних вагах 4-го класу ВЛКТ-500М з точністю до 1 г, у добових курчат зразки зважували на електронних вагах ОНАУС УА102 з точністю до 0,01 г.

Препарування тушок із виділенням окремих анатомічних частин (ДСТУ 4769:2007) [17] проводили на 34, 38 та 42 добу у бройлерів дослідної групи II (Альтеріон). Отримані цифрові дані зводили таблиці з допомогою програми Microsoft Excel для подальшої статистичної обробки. Параметри відносного приросту обчислювали за формулою С. Броді.

Достовірність різниці між групами за кількісними ознаками оцінювалася за допомогою t-критерію Стьюдента. Відмінності вважали статистично значущими при  $p < 0,05$ .

Хімічний склад м'язів визначали відповідно до ДСТУ виявлення масових часток жиру з використанням екстракційного апарату Сокслета (ДСТУ 4769:2007), білка (загальний N) за методом К'ельдаля (ДСТУ 4769:2007) і вологи, шляхом висушування зразків у сушильній шафі  $103 \pm 2$  °С (ДСТУ 4769:2007) до постійної ваги [17].

Вивчення мікробіологічної обсіменіння м'язових зразків проводили згідно з 3. ДСТУ ISO 6579:2006 [18]. Вимірювали КМАФАМ ДЕЯКЕ в 1 г, БГКП в 0,1-0,01 г, оцінювали наявність *Salmonella*, *Proteus*, *Clostridium*, *L. monocytogenes*. З метою визначення видової та типової приналежності культивованих мікроорганізмів використовували алгоритм та матеріали [19].

## РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз динаміки зростання півників-бройлерів показав нерівномірність зміни середньодобових показників їхнього приросту. Абсолютний середньодобовий приріст живої маси півників-бройлерів контрольної групи за весь період утримання становив  $\pm 61,3$  г, дослідної II -  $\pm 64,2$  г, курочок -  $\pm 52,2$  та  $\pm 54,5$  г, відповідно.

Дані морфологічного складу тушок півників та курочок контрольної та дослідної груп представлені в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1. Морфологічний склад тушок півників контрольної та дослідної групи Альтеріон.

Показник	Вік бройлерів, доба					
	1	21	28	34	38	42
Жива маса, г	42,4 $\pm$ 0,1	1001,0 $\pm$ 1,6	1 468,1 $\pm$ 6,2	1918,1 $\pm$ 34,2	2250,2 $\pm$ 41,3	2619,3 $\pm$ 44,91

Середньодобовий приріст, г	-	±47,9	±66,7	±75,0	±83,0	±92,2
О.М. тушки, %	39,1	65,2	70,8	72,3	72,7	72,9
Маса евісц. тушки, г	16,5 ±0,3	653,3 ±8,6	1040,1 ±15,2	1386,4 ±21,1	1636,1 ±20,9	1910,0 ±31,5
Відносна маса компонентів тушки, % від загальної маси тушки						
Скелетна мускулатура	55,5	59,6	62,9	64,1	65,1	65,5
Жир	-	0,3	1,1	1,4	2,1	2,7
Кістковий кістяк	33,3	28,8	22,7	20,6	18,1	16,7
Інші тканини(Шкіра з ПЖК, залишки ОВС)	11,2	11,3	13,3	14,0	14,7	15,2
Півники дослідної групи, які отримували з кормом Альтеріон						
Жива маса, г	42,4 ±0,1	1026,2* ±16	1509,1* ±21,7	1979,6 ±30,5	2343,1 ±40,7	2739,6* ±46,2
Середньодобовий приріст, г	-	±49	±69	±7	±9	±99
О.М. тушки, %	39,0	66,2	71,0	72,5	72,9	73,1
Маса евісц. тушки, г	16,6 ±0,3	679,2* ±9,8	1072,3* ±15,6	1435,2 ±25,0	1709,1 ±32,5	2002,0* ±37,8
Відносна маса компонентів тушки, % від загальної маси тушки						
Скелетна мускулатура	55,5	59,5	64,5	65,6	66,1	66,3
Жир	-	0,1	0,5	1,2	1,6	1,8
Кістковий кістяк	33,3	28,9	22,6	20,3	18,0	16,5
Інші тканини(Шкіра з ПЖК, залишки ОВС)	11,2	11,6	12,5	13,3	14,2	15,4

\* $P < 0.05$  (щодо значень контрольної групи)

Таблиця 3. Морфологічний склад тушок курочок контрольної та дослідної групи II (Альтеріон)

Показник	Вік, доба					
	1	21	28	34	38	42
Курочки контрольної групи						
Жива маса, г	41,5 ±0,5	901,0 ±13,3	1305,2 ±17,4	1672,4 ±21,8	1936,1 ±27,9	2234,1 ±32,7
Середньодобовий приріст, г	-	±42,9	±57,7	±61,2	±66,1	±74,5

О.М. тушки, %	39,1	65,3	68,8	71,6	72,2	72,9
Маса евісц. тушки, г	16,2 ±0,3	588,1 ±10,2	898,4 ±13,5	1197,2 ±16,4	1398,5 ±18,1	1629,7 ±20,8
Відносна маса компонентів тушки, % від загальної маси тушки						
Скелетна мускулатура	55,3	60,5	63,0	65,1	65,7	66,4
Жир	-	1,0	1,7	2,3	2,7	3,0
Кістковий кістяк	33,2	27,9	23,5	20,7	18,5	16,9
Інші тканини (Шкіра з ПЖК, залишки ОВС)	11,4	10,5	11,8	12,0	13,1	13,7
Курочки дослідної групи II, які отримували з кормом Альтеріон						
Жива маса, г	41,5 ±0,5	911,2 ±15,4	1 343,1* ±20,1	1726,3 ±35,3	2017,2* ±40,9	2329,3* ±46,2
Середньодобовий приріст, г	-	±46,8	±69,0	±78,3	±91,0	±99,1
О.М. тушки, %	39,1	65,3	70,2	72,9 <sup>72</sup>	72,9	73,2
Маса евісц. тушки, г	16,2 ±0,30	595,0 ±11,6	948,0* ±16,7	1243,0 ±24,7	1472,0* ±29,2	1704,0* ±34,1
Відносна маса компонентів тушки, % від загальної маси тушки						
Скелетна мускулатура	55,3	60,7	63,2	65,1	65,9	66,4
Жир	-	0,3	0,8	1,3	1,8	2,2
Кістковий кістяк	33,2	27,7	23,4	20,7	18,5	16,8
Інші тканини (Шкіра з ПЖК, залишки ОВС)	11,4	10,3	11,9	12,9	13,8	14,7

\* $P < 0.05$  (щодо значень контрольної групи)

Жива маса півників до 42-ї доби вирощування перевищувала середню живу масу добового курчати контрольної групи в 61,7 раза, дослідної - у 65 разів.

Результати морфологічного дослідження показали перевагу мускулатури кістяка над іншими структурними складовими тушки. Встановлено збільшення м'язової маси до 42 діб вирощування у складі тушок півників-бройлерів контрольної групи у 136,1 раза, дослідної – у 145,9 раза, курочок: контрольної – у 117,7 раза, дослідної – 123,1 раза.

Відомо, що якість м'яса багато в чому визначається кількістю жирової тканини. Жир відкладається у різних анатомічних частинах організму, зокрема, під шкірою, між м'язами і всередині них, у черевній порожнині (черевний жир). У бройлерів з віком при інтенсивному годуванні утворюється надлишок жирової тканини. Оскільки її утворення залежить від віку та інтенсивності технологічних процесів при вирощуванні птиці, то цей процес можна регулювати, використовуючи птицю в найбільш відповідні вікові терміни.

У ході дослідної роботи встановлено, що вміст жиру в тушках курочок контрольної групи у 21-добовому віці становить 1,0 %, у дослідній – 0,3 %. До 28 діб цей показник у тушках курочок - бройлерів контрольної групи зростає до 1,68%, при цьому, у дослідній групі до

0,76%, проте кістково-м'язове співвідношення в даному віці в обох групах становить 1:2, 7. До 34 діб вміст жиру в тушках курочок контрольної та дослідної групи становить 2,3% та 1,3%, відповідно, при співвідношенні кісток та скелетно-м'язової тканини – 1:3,1 та 1:3,1, відповідно. При цьому, у півнів - бройлерів вміст жиру в тушці на 28 добу становить 1,1% і 0,5% для контрольної та дослідної груп, проте співвідношення кісток та скелетної мускулатури у контрольній групі має значення 1:2,7, а у дослідній 1:2,8. До 34 діб дане співвідношення збільшується і становить 1:3,1 і 1:3,2 для контрольної та дослідної груп, відповідно. Таким чином, встановлено, що найбільша різниця у кількісному співвідношенні вмісту жиру та скелетних м'язів спостерігається у півників-бройлерів 34-добового віку.

Встановлено, що до кінця вирощування (42 доба) вміст жиру у тушках півників-бройлерів контрольної групи збільшується та становить 2,7%, дослідній групі - 1,8%; у курочок - 3,0% та 2,2%, відповідно. У свою чергу, абсолютна маса кістково-хрящових структур до 42 діб вирощування птиці збільшується в середньому у півнів у контрольній групі у 57,7 разів, у дослідній – у 60,1 разів, у курочок – у 49,9 та 51,9 разів відповідно, однак, щодо відносної маси з добового по 42-добовий вік птиці відсотковий вміст кістковохрящових структур знижується у півнів на 16,7%, у курочок - на 16,40%. При цьому співвідношення відносної маси кісток і скелетних м'язів до 42 діб постембріонального розвитку у півнів бройлерів контрольної групи становить 1:3,9, у дослідній групі - 1:4,0 при вмісті жиру в тушці 2,7% і 1,8%, відповідно.

У той час як вміст жиру у бройлерів дослідної групи II нижчий, ніж у контрольній групі у півнів на 0,7%, у курочок – на 0,8%. Таким чином, різниця у вмісті жиру у птиці з урахуванням статевого диморфізму до кінця періоду вирощування у дослідній групі становить 0,2%.

## **РЕЗУЛЬТАТИ МАКРОМОРФОМЕТРИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ КІСТКОВО-М'ЯЗОВОЇ СИСТЕМИ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ**

Для проведення анатомічного препарування відбирали бройлерних півників з дослідної групи (з добавкою пробіотика Альтеріон) у 3-х продуктивних віках (34, 38, 42 добу), у контрольній групі анатомічне препарування тушок за структурним змістом не проводили через недостовірну різницю в значеннях між показниками абсолютної маси евісцерованих тушок.

Аналіз результатів макро-морфологічного дослідження тушок півників дослідної групи показав, що максимальних значень по масі в них досягає грудний сегмент (частина тушки птиці, що складається з кістково-хрящового кістяка (грудина, киль, корокоїдна кістка, кістки ключиці, проксимальні кінці ребер) і прилеглих м'язів (велика і мала грудні)), який у 34-добовому віці становить 35,6%, у 42-добовому – 36,7% (від усієї маси тушки).

Дослідження анатомічних складових тушок досвідчених півників показало максимальне переважання в грудному сегменті скелетної мускулатури (великий і малий грудні м'язи) з показниками відносної маси з 34 по 42 добу - 30,0 - 31,4%. Це свідчить про те, що при зростанні птиці спостерігається збільшення відносної маси скелетних м'язів у грудному сегменті на 1,4%, шкіри з підшкірно-жировою клітковиною (ПЖК) та залишками органів вісцеральних систем (ОВС) на 0,4% при одночасному зниженні відносної маси кістково-хрящових елементів на 0,67%

Відповідно до значення відносної маси інших частин тушки на другому місці після грудного сегмента слідує каркас (грудний і попереково-тазовий відділи хребетного стовпа, дистальні кінці ребер, хвостові хребці, куприкова кістка) з прилеглими м'якими тканинами (далі - каркас) з відносною масою на 3-ту добу - 21,5%, 38-ту - 21,7%, 41-у - 21,8%; далі йде область стегна (стегнова кістка з прилеглими м'якотканинами структурами) - 17,4, 16,97, 16,8%, область гомілки (велика та мала гомілкові кістки з прилеглими до них м'якими тканинами) - 13,9, 13,2, 13%, область крила (частина тушки птиці, відокремлена по плечовому суглобу) - 10,7, 10,3, 9,8%.

Стегна характеризується іншим співвідношенням анатомічних складових. Так, відносна маса кістково-м'язових структур у його складі з віком знижується на 0,21 та 0,48%, відповідно, а шкіри з ПШК та залишками органів вісцеральних систем збільшується на 0,39%. Аналогічна закономірність виявлена в області гомілки, для якої характерне зниження відносної маси кісткових та м'язових елементів на 0,48 та 0,6% зі збільшенням відсоткового вмісту шкіри з ПШК та залишків органів вісцеральних систем на 0,2%. У свою чергу, для області крила також характерне зниження відносної маси м'язів і кістково-хрящових елементів на 0,4 і 0,6%, відповідно, і збільшення відносної маси шкіри та ін. на 0,2%.

При макроморфометричному дослідженні окремих анатомічних частин у тушках курочок дослідної групи в продуктивних віках (34-42 добу) також встановлено найбільше представництво щодо відносної маси грудного сегмента, що становить 35,4-36,3% усієї маси тушки, при цьому за даний період вирощування у курочок встановлено збільшення його абсолютної маси в середньому на  $\pm 178,0$  г ( $440,0 \pm 3,1$  -  $618,0 \pm 2,4$  г), тоді як у півнів маса грудного сегмента з 34 діб ( $511 \pm 2,3$ г) збільшується на  $\pm 224,0$ г і до 42 діб досягає значення  $735,0 \pm 2,1$ г.

Крім того, встановлено, що з віком (з 34 по 42 добу) у тушках курочок спостерігається збільшення відносної маси грудної частини на 0,8%, у той час як значення відносної маси решти частин тушки знижується, у тому числі, стегна — на 0,5% (17,3-16,8%), гомілки - на 0,5% (13,7-13,2%), крила - на 0,7% (10,7-10,0%), каркасу - на 0,1% (21,7-21,6%).

Аналіз кістково-м'язового співвідношення анатомічних елементів корелює з їх різною харчовою цінністю. Дані їх анатомічного складу у півників та курочок дослідної групи показали стимулюючий вплив на зростання та розвиток кістково-м'язової системи бройлерів при введенні до раціону пробіотика Альтеріон.

## **РЕЗУЛЬТАТИ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ТА ТОКСИКО-БІОЛОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ М'ЯЗІВ**

Поряд із морфологічними та хімічними показниками, важливе значення в оцінці якості м'яса мають мікробіологічні параметри. М'ясо курчат-бройлерів, що надходить на переробку, зазвичай містить всі групи мікроорганізмів, кількість яких залежить від дотримання санітарно-гігієнічних вимог вирощування курчат, умов транспортування, передзайного утримання та первинної переробки. У здорового птаха прижиттєве обсіменіння відбувається при ослабленні природної опірності організму, щільної посадки в клітинах, стресі, транспортуванні та ін.

Мікробіологічне дослідження охолоджених м'язів (на 3 добу після забою) дослідної групи показало відсутність БГКП (0,1 г), сальмонел і листерій, при цьому значення загального бактеріального обсіменіння не перевищувало максимально допустимого рівня КМАФАнМ, встановленого нормативними документами з безпеки свіжого м'яса ( $1 \times 10^6$ ) та становило  $2,6 \times 10^1$  КУО/г, що підтверджує мікробіологічну безпеку м'яса курчат, отриманого від бройлерів, у раціоні яких використовували кормову добавку Альтеріон.

При визначенні відносної біологічної безпеки досліджуваного м'яса, отриманого від дослідної групи курчат-бройлерів, в експерименті на інфузоріях *Teigasciupiepa rugiformis* не було встановлено негативного впливу на морфологію та характеристику мікроорганізмів, що свідчить про відсутність токсичних речовин у досліджуваних образцях. У дослідних зразках через 24 години інфузорії залишалися активними, а кількість популяції збільшилася на 1,60-1,75% при коефіцієнті відносного приросту інфузорій  $>90\%$ , що відображає сприятливі умови існування для сенсорних мікроорганізмів.

## **ВИСНОВКИ**

Встановлено морфологічні критерії оцінки якості тушок курчат-бройлерів на різних вікових етапах раннього постембріонального онтогенезу кросу «Рос-308», що ґрунтуються на

показниках живої маси, маси тушок та їх морфологічному складі. Так, до кінця періоду вирощування (42 добу) курчата-бройлери даного кросу досягають живої маси більше 2,2 кг, причому півники по живій масі перевищують курочок в середньому на 14,8%. Збільшення живої маси курчат-бройлерів відбувається переважно за рахунок наростання скелетної мускулатури. З 1 по 42 добу її кількість збільшується у півнів у 145,9 рази, у курочок - у 125,8 разів, при одночасному зниженні маси кісткового кістяка у півників на 16,6%, у курочок - на 16,8%. У добовому віці курчата кістковом'язове співвідношення становить 1:1,6, яке до кінця періоду вирощування (до 42 діб) змінюється та досягає значень у контрольній групі – 1:3,9, у дослідній – 1:4,0. Включення до раціону бройлерів пробіотика СУБ-ПРО сприяє підвищенню м'ясної продуктивності птиці. При досягненні птахом продуктивного віку (34, 38, 42 добу) найбільшу відносну масу має грудний сегмент, який становить 35,6-36,7% від усієї маси тушки та містить 84,3-85,6% скелетних м'язів, потім слідує область стегна з відносною масою 16,8-17,4% та вмістом скелетних м'язів 76,4-76,6%. При інтенсивній технології вирощування курчат в умовах гіпокінезії, до 42-ї доби раннього постембріонального онтогенезу у особин як контрольної, так і дослідної групи, у поверхневому грудному м'язі виявлено порушення структурної організації м'язової тканини у вигляді потовщення ендомізією та накопичення міжволоконної рідини з ваку. окремих особин та локальною інфільтрацією периваскулярного простору імунокомпетентними клітинами (лейкоцитами, фагоцитами). За мікробіологічними та токсико-біологічними показниками м'ясо, отримане від тушок курчат-бройлерів, у раціоні яких використовували кормову добавку Альтеріон, відповідає вимогам безпеки.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Devatkal, S. K., Naveena, B.M., Kotaiah, T. Quality, composition, and consumer evaluation of meat from slow-growing broilers relative to commercial broilers. *Poultry Science*. 2019. - 1;98 (11) – P. 6177-6186. [Doi.org/10.3382/ps/pez344](https://doi.org/10.3382/ps/pez344)
2. FAO, Protein sources for the animal feed industry. //www.fao.org.
3. Pen, G. Chicken embryo development: metabolic and morphological basis for in ovo feeding technology. *Poultry Science*. (2020). Dec. 99(12). P. 6774-6782. DOI: [10.1016/j.psj.2020.09.074](https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.09.074)
4. Gonzalez, J.M. Poultry and pork muscle defects and meat quality - consequences, causes, and management. *J Animal Science*. 2020. – 98 (9). – P. 263. DOI: [10.1093/jas/skaa263](https://doi.org/10.1093/jas/skaa263)
5. Griffin, J. R. Onset of white striping and progression into wooden breast as defined by myopathic changes underlying pectoralis P. major growth. Estimation of growth parameters as predictors for stage of myopathy progression. *Avian Pathology*. 2018. - 47:1. – P. 2-13. DOI: [10.1080/03079457.2017.1356908](https://doi.org/10.1080/03079457.2017.1356908)
6. Alevy, O. Timing is everything - the high sensitivity of avian satellite cells to thermal conditions during embryonic and posthatch periods. *Frontiers in Physiology*. 2020. - P11:235. DOI: [10.3389/fphys.2020.00235](https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00235)
7. Hofmann, T., Schmucker, S. S., Bessei, W., Grashorn, M. Impact of Housing Environment on the Immune System in Chickens: A Review. *Animals*, 2020. - 10(7) – P. 1138. DOI: [10.3390/ani10071138](https://doi.org/10.3390/ani10071138).
8. House, G.M., Sobotik, E.B., Nelson, J.R., Archer, G.S. Effect of the addition of ultraviolet light on broiler growth, fear, and stress response. *Journal of Applied Poultry Research*. 2020. - Volume 29. - Issue 2. – P. 402-408. [DOI.org/10.1016/j.japr.2020.01.003](https://doi.org/10.1016/j.japr.2020.01.003)

9. De Souza, K. A., Del Vesco A. P., Gasparino, E., Neto, Adhemar Rodrigues de Oliveira. Gender and Age Effects on the Expression of Genes Related to Lipid Metabolism in Broiler's Liver. *Czech J. Anim. Science*. 2018. - 63 (13). – P. 103–109.
10. Lake, J. A. Glucolipototoxicity: A Proposed Etiology for Wooden Breast and Related Myopathies in Commercial Broiler Chickens. / Lake, J. A., Abasht, B. // *Frontiers in Physiology*. 2020. - 11:169. DOI : [10.17221/41/2017-CJAS](https://doi.org/10.17221/41/2017-CJAS).
11. Lilburn, M. S., Griffin, J. R., Wick, M. From muscle to food: oxidative challenges and developmental anomalies in poultry breast muscle. *Poultry Science*. 2018. – P1– 6. DOI: [10.3382/ps/pey409](https://doi.org/10.3382/ps/pey409).
12. Mason, JG, Gilley, AD, Orłowski, SK, Anthony, NB. Divergent selection for relative breast yield at 4 D posthatch and the effect on embryonic and early posthatch development. *Poultry Science*. 2020. - 99(6). – P. 2888-2894. DOI: [10.1016/j.psj.2020.01.025](https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.01.025)
13. Murawska, D. The Effect of Age on Growth Performance and Carcass Quality Parameters in Different Poultry Species. *Poultry Science*. 2017. - Chapter 2. – P. 33-50. DOI:[10.5772/64860](https://doi.org/10.5772/64860).
14. Nangsuay, A., Meijerhof, R., Van den Anker I., Heetkamp, M. J. W. Effects of breeder age, broiler strain, and eggshell temperature on development and physiological status of embryos and hatchlings. *Poultry Science*. 2016. - 95(7). – P. 1666–1679. [DOI.org/10.3382/ps/pew080](https://doi.org/10.3382/ps/pew080)
15. Європейська конвенція щодо захисту хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей Страсбург, 18 березня 1986 року [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_137](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_137)
16. ДСТУ 8060:2015 Тварини лабораторні. Вимоги до утримання від 01.01.2017 [http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=81141](http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page.html?id_doc=81141)
17. ДСТУ 4769:2007 "Бактеріологічне дослідження патологічного матеріалу від тварин. Методи виявлення сальмонел" [Чинний від 2009-01-01] Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 31 с.
18. ДСТУ ISO 6579:2006 "Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Методика виявлення *Salmonella* spp." [Чинний від 2006-10-01] Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 31 с.
19. Настанова з бактеріологічної діагностики сальмонельозів тварин, затвердженою Головним державним інспектором ветеринарної медицини України від 08.05.2002 N 15-14/134

## MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC EVALUATION CRITERIA OF BROILER CHICKS

R. Dubin<sup>1</sup>, O. Ivleva<sup>2</sup>, P. Sharandak<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Odesa State Agrarian University

<sup>2</sup>VOLODYMYR DAHL EAST UKRAINIAN NATIONAL UNIVERSITY

<sup>3</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

The article presents morphological criteria for assessing the quality of broiler chicken carcasses at different age stages of the early post-embryonic ontogenesis of the Ros-308 cross, based on indicators of live weight, carcass weight and their morphological composition. The inclusion of the Alterion probiotic in the diet of broilers helps to increase the meat productivity of poultry. With the intensive technology of growing chickens in conditions of hypokinesia, up to the 42nd day of early post-embryonic ontogenesis in individuals of both the control and experimental groups, a violation of the structural organization of muscle tissue in the form of thickening of the endomysium and accumulation of interfibrous fluid with vaku individual individuals and local infiltration of the

perivascular space by immunocompetent cells (leukocytes, phagocytes). According to microbiological and toxicological indicators, the meat obtained from the carcasses of broiler chickens, in the diet of which the feed additive Alterion was used, meets the safety requirements.

**Key words:** *broiler chickens, probiotics, Alterion.*



## ГОСТРИЙ ХОЛАНГІТ У СОБАКИ (КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК)

О. Шулешко, Л. Жоріна, А. Оліяр, М. Шулешко  
*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

Досліджено клінічний випадок гострого холангіту в суки породи ротвейлер віком 5,9 років. Встановлено, що для остаточного діагнозу хвороб шлунково-кишкового тракту необхідно проведення комплексного обстеження. Ефективне лікування гострого холангіту в собак можливе тільки при застосуванні якісного знеболення за допомогою спазмолітиків з одночасним використанням симптоматичної терапії. Після збору анамнезу проведено клінічний огляд, на підставі якого стан собаки визнаний як важкий з попереднім діагнозом – непрохідність кишечника та наявність у травній трубці стороннього тіла. Для його уточнення призначено додаткові обстеження: загальний та біохімічний аналіз крові, аналіз сечі, дослідження калових мас, УЗ-діагностику органів черевної порожнини, рентгенологічне дослідження кишечника в динаміці з використанням барію сульфату, діагностичну лапаротомію. Після проведення комплексного обстеження хворої собаки та отримання результатів встановлений остаточний діагноз – гострий холангіт. На етапі лікування хвороби, враховуючи стан та масу тіла, тварині призначені спазмолітики, протиблювотні, жовчогінні та сечогінні препарати, антибіотики та інтенсивна інфузійна терапія. Особлива увага приділена послабленню парентерального болю шляхом майже цілодобової інфузії розчину лідокаїну, що важливо за захворювань шлунково-кишкового тракту, пов'язаних з запальними та спазматичними процесами. Використання анальгетиків у подібних випадках полегшує страждання тварини, зменшує психологічні травми, стреси та негативні емоції, які вона відчуває під час хвороби, проведенні маніпуляцій та перебуванні в умовах стаціонару ветеринарної клініки. Після проведеного лікування собака виписана в задовільному стані, власники отримали рекомендації протягом місяця годувати тварину дієтичними кормами, що використовуються за захворювань печінки.

**Ключові слова:** печінка, жовчні шляхи, запалення, спазмолітики, собака.

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У собак, які мешкають в умовах мегаполісів, найбільш розповсюдженими є хвороби органів травлення, в тому числі застінних травних залоз [22, 24]. Це зумовлено екологічними чинниками, гіподинамією тварин, різноманітними стресами. Одним з факторів, що викликає патології органів травлення, є незбалансована годівля собак кормами з високим вмістом вуглеводів і жирів. У таких тварин після обстеження досить часто виявляються захворювання печінки з втягуванням у патологічний процес її стромальних та паренхіматозних компонентів, до яких відноситься холангіт – гострий запальний процес внутрішньо- і позапечінкових жовчних шляхів [6, 8, 12, 25].

Холангіт як самостійне захворювання в собак зустрічається рідко, частіше воно виникає на тлі інших патологій шлунково-кишкового тракту (гепатит, холецистит, холелітіаз, панкреатит), як ускладнення інфекційних захворювань, за якого бактерії проникають з кишечника та жовчного міхура в жовчні шляхи, інколи гематогенним шляхом, паразитарних інвазій (лямбліоз), механічних пошкоджень (сторонні тіла дванадцятипалої кишки, пухлини в ділянці панкреато-гепатобіліарної зони, наслідки травм – спайки, обтурація жовчних шляхів) [1, 2, 3, 13, 16, 21]. Будь-яка причина призводить до застою жовчі в жовчних протоках, викликає їх набряк і запалення та ще більше затрудняє або блокує відтік секрету. Зanedбаний холангіт може призвести до запалення тканин печінки, оскільки вона не справлятиметься з нормальною евакуацією жовчі, в результаті розвивається холангіогепатит.

Тривалий застій жовчі викликає утворення конкрементів (каменів) як у жовчних протоках печінки, так і в жовчному міхурі. Зрештою, це призводить до розвитку патологічного процесу по «колу» – застій жовчі викликає запалення тканин печінки, а це, в свою чергу, призводить до формування конкрементів (каменів), які посилюють запалення в печінці.

Клінічні ознаки хвороби (постійний біль у черевній порожнині, анорексія, блювота, діарея, жовтяниця, асцит, апатія, млявість, пригнічення, судоми) схожі з такими інших захворювань органів шлунково-кишкового тракту, тому діагностика гострого холангіту потребує проведення комплексного обстеження тварини, що дозволить встановити точний діагноз та визначити подальшу стратегію і тактику лікування для досягнення позитивного ефекту [3, 5, 12, 20]. Для цього проводять ретельний збір анамнезу (від 50 до 70% діагнозу), клінічний та біохімічний аналіз крові, дослідження системи згортання крові, загальний аналіз сечі, копрограму, ультразвукове дослідження, рентгенографію, електрокардіографію, комп'ютерну томографію [5, 10, 19]. Проте не всі дослідження є обов'язковими, адже лікар виходить з конкретного клінічного випадку. Найбільш інформативними дослідженнями за захворювань органів гепатобіліарної системи вважають гематологічні, копрологічні, УЗД і рентгенографію [3, 7]. УЗД дозволяє підтвердити чи спростувати захворювання печінки, жовчних шляхів, жовчного міхура, підшлункової залози, а також інших органів шлунково-кишкового тракту [7, 19, 26]. Рентгенологічні дослідження виконують з метою виключення додаткових патологій, що супроводжуються подібною клінічною картиною – кишкова непрохідність, пухлини, інвагінації, діафрагмальна грижа з дислокацією частки печінки тощо.

Вибір тактики лікування гострого холангіту в кожному конкретному випадку залежить від тяжкості стану тварини та наявності супутніх проблем. Може бути застосовано винятково консервативне лікування, за необхідності (патологія ускладнена пухлиною або перитонітом) проводиться хірургічне втручання.

## **МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ**

З'ясувати особливості діагностики, перебігу та ефективність лікування гострого холангіту в собаки.

## **МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Дослідження проводили в умовах ветеринарної клініки «Біосвіт» м. Дніпро, куди звернулися власники суки породи ротвейлер віком 5,9 років, вагою 40 кг, яка була в незадовільному стані. Після збору анамнезу, проведено клінічний огляд і встановлено попередній діагноз. Для його уточнення призначено додаткові обстеження: загальний та біохімічний аналіз крові, аналіз сечі, дослідження калових мас, УЗ-діагностику органів черевної порожнини, рентгенологічне дослідження кишечника в динаміці з використанням барію сульфату, діагностичну лапаротомію.

## **РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

Під час прийому тварин лікар ветеринарної медицини працює як з хворим пацієнтом, так і з власником, від якого важливо отримати вичерпну інформацію щодо зміни стану здоров'я та поведінки тварини за розвитку тієї чи іншої хвороби.

При зборі анамнезу з'ясували, що собаку годували якісними сухими кормами, вона була стерилізована та вакцинована. В перший день прояву хвороби, зранку, власники звернули увагу на поганий апетит у собаки, а в другій половині дня вона стала кволою та пасивною, повністю відмовилася від корму. На наступний день тварині стало гірше, після прийому води почалася блювота, слизові оболонки ротової порожнини та очей мали жовтий відтінок, при пальпації черевної порожнини вона проявляла занепокоєння. Собака весь час вигинала спину

та знаходилася у вимушеній позі. У тварини була підвищена спрага, вона вживала багато води, а через 10-15 хвилин після цього в неї розпочиналася блювота. Блювотні маси були з домішкою жовчі та крові, дуже неприємного запаху.

Температура тіла тварини становила 39,5°, що відповідає верхній межі норми для цуценяти, але є підвищеною для дорослої собаки. Частота дихальних рухів досягала 50 уд/хв, дихання було поверхнєве, реберного типу. Спостерігалася задишка, що свідчить про короткий вдих та видих за рахунок больового синдрому, виявлений прискорений серцевий ритм, а частота пульсу дорівнювала 100 уд/хв. Під час аускультатії черевної стінки встановлена атонія кишечника.

Стан собаки визнаний як тяжкий з попереднім діагнозом – непрохідність кишечника та наявність у травній трубці стороннього тіла. В зв'язку з тим, що тварина відчувала постійний біль у ділянці правого підребер'я, задля полегшення загального стану, їй були призначені спазмолітичні препарати. Собаку залишили в стаціонарі ветеринарної клініки для постійного контролю її стану та проведення необхідних обстежень.

Загальний аналіз крові – один з важливих інформаційних складових, який відображає стан здоров'я тварини [15, 23].

В крові хворої собаки виявили збільшення концентрації гемоглобіну на 9,4% та гематокриту на 8,3% порівняно з показниками норми, що вказує на зневоднення організму та, ймовірно, пов'язано з блювотою у тварини. Більшість показників крові (ШОЕ, кількість еритроцитів в периферійній крові) були в межах фізіологічної норми (табл. 1). Одночасно з цим, концентрація лейкоцитів у периферійній крові перевищувала показники норми майже в 4,8 разів, що може свідчити про розвиток сильного запального процесу – сепсису. При аналізі лейкограми з'ясували, що більшість показників знаходяться в межах норми, окрім лімфоцитів та моноцитів. Концентрація лімфоцитів знижена, а кількість моноцитів дещо збільшена порівняно з показниками норми, що також свідчить про наявність запальних процесів в організмі тварини (табл. 1).

Таблиця 1. Загальний аналіз крові хворої собаки

Показники		Результат	Норма
Гемоглобін, г/л		197	120-180
Гематокрит, %		52	34-48
Еритроцити, т/л		5,9	4-7
MCV (середній об'єм еритроцитів), фл		88,81	80-100
MCH (середня маса гемоглобіна в еритроциті), пг		33,39	27-31
MCHC (середня концентрація гемоглобіна в еритроциті), %		37,6	33-73
Кольорій показник, од		1,00	0,86-1,05
ШОЕ, мм/г		12	До 13
Тромбоцити, г/л		219	200-500
Лейкоцити, г/л		51,3	8,5-10,5
Лейкоцитарна формула	Базофіли, %	3	2-5
	Еозинофіли, %	3	2-5
	Мієлоцити, %	0	0
	Юні, %	0	0
	Паличкоядерні, %	4	2-6
	Сегментоядерні, %	72	45-70
	Лімфоцити, %	14	20-40
	Моноцити, %	7	2-6

Біохімічні показники крові відображають рівень обміну речовин та стан нутроців [4, 7, 9, 11, 17].

У крові хворої тварини виявили зменшення концентрації загального білка на 11,0%, кількості альбумінів на 32,0% та білкового коефіцієнту на 29,0%, що свідчить про голодування тварини за відсутності апетиту. Також виявили різке підвищення (в 3-4 рази) в сироватці крові рівня сечовини, азоту сечовини, креатиніну та холестерину, збільшення кількості фосфору та зниження кількості кальцію (табл. 2). Результати цих показників крові вказують на розвиток гострої ниркової недостатності на тлі основного захворювання.

Одночасно в сироватці крові хворої собаки виявили зміни окремих печінкових показників. Концентрація аспаратамінотрансферази (АСТ) перевищувала фізіологічну норму в 1,8 рази, рівень ферменту лужної фосфатази – в 9,0 разів, а кількість загального білірубину – в 4,0 рази. Аналіз концентрації в крові хворої тварини даних показників дозволив зробити висновок про порушення роботи печінки та запальні процеси в жовчних шляхах та жовчному міхурі [4, 7, 9, 17, 18, 25].

Рівень  $\alpha$ -амілази в крові знаходився в нормі, що свідчить про нормальну роботу підшлункової залози. Реєструвалася дещо збільшена концентрація глюкози, що, очевидно, теж пов'язано з голодування тварини.

Надвисокий рівень холестерину та  $\gamma$ -глутамінамінотрансферази (ГГТ-GGT) підтверджує наші припущення про запальні процеси в печінці. Поряд з цим, низький рівень калію та високі показники креатинінкінази сигналізують про порушення серцевої діяльності в тварини, в тому числі тахікардію, яка розвивається на тлі низького рівня калію та вісцерального болю в собаки.

Таблиця 2. Біохімічний аналіз крові хворої собаки

Показники	Результат	Норма
Загальний білок, г/л	49	55-75
Альбуміни, г/л	17	25-38
Глобуліни, г/л	32	30-37
Білковий коефіцієнт, од.	0,5	0,7-1,1
Сечовина, ммоль/л	33,7	3,3-9,0
Азот сечовини, мг%	64,4	9,25-16,5
Креатинін, мкмоль/л	536,0	45-135
АСТ, Од/л	91,0	10-50
АЛТ, Од/л	41,0	10-55
Індекс де Рітіса (АСТ/АЛТ), од.	2,2	0,5-1,2
Лужна фосфатаза, Од/л	1305,1	10-150
$\alpha$ -амілаза, Од/л	1151,3	350-2000
Білірубін загальний, мкмоль/л	27,6	1-7
Білірубін прямий, мкмоль/л	19,8	до 25 %
Білірубін непрямий, мкмоль/л	7,8	до 75 %
Глюкоза, ммоль/л	7,0	3,4-5,7
Кальцій, ммоль/л	1,9	2,2-3,0
Фосфор, ммоль/л	2,8	0,9-2,0
Са/Р, ммоль/л	0,7	1,7-2,0
Холестерин, ммоль/л	13,9	3,6-6,6
ГГТ, Од/л	11,0	1-10
Калій, ммоль/л	2,0	3,6-5,2
Натрій, ммоль/л	135,2	139-153
Креатинінкіназа, Од/л	762,9	14-120
Залізо, мкмоль/л	41,3	20,0-30,0

Калові маси хворої собаки мали світло-жовтий колір, що не відповідає нормі (темно-коричневий). Копрологічними дослідженнями яйця гельмінтів не виявлено.

За результатами загального аналізу сечі хворого ротвейлера виявили незначне збільшення концентрації білку. Всі інші показники залишалися в межах фізіологічної норми.

Рентгенологічним дослідженням та УЗ-діагностикою органів шлункового-кишкового тракту, які були проведені протягом перших двох діб перебування собаки в стаціонарі ветеринарної клініки, виключили наявність сторонніх тіл та новоутворень, а відповідно, підтвердили нормальну прохідність кишечника. В жовчному міхурі виявили велику кількість гіперехогенного вмістимого, камені відсутні.

При проведенні діагностичної лапаротомії новоутворень у ділянці жовчних протоків не виявлено, але, при цьому встановлені ділянки з запальними процесами в стінці дванадцятипалої кишки, жовчного міхура та жовчних шляхів, підшлунковій залозі.

Після проведення комплексного обстеження хворої собаки та отримання результатів встановлений остаточний діагноз – гострий холангіт.

Наступний етап – лікування хвороби. Враховуючи стан та масу тіла, тварині призначені спазмолітики (бускопан), протиблювотні (серенія, ондансетрон), жовчогінні (галстена) та сечогінні (торасемід) препарати, антибіотики (цефалоспорини, фторхінолони) та інтенсивна інфузійна терапія (стерофундин, енерджи-старт) [14]. Особлива увага приділена послабленню парентерального болю шляхом майже цілодобової інфузії розчину лідокаїну в дозі 40 мг/кг за одну годину. Наш досвід свідчить, що застосування знеболюючих препаратів важливо за захворювань шлунково-кишкового тракту, пов'язаних з запальними та спазматичними процесами. Використання анальгетиків у подібних випадках полегшує страждання тварини, зменшує психологічні травми, стреси та негативні емоції, які вона відчуває під час хвороби, проведенні маніпуляцій та перебуванні в умовах стаціонару ветеринарної клініки.

Основне лікування проводили протягом 10-ти діб. У перші 3-4-и доби інтенсивного лікування суттєвих змін у стані тварини не відбувалося, на 5-7-у добу спостерігали деяке покращення: собака почала самотійно приймати корм невеликими порціями, підіймати голову, реагувати на персонал ветеринарної клініки. На 9-10-у добу загальний стан хворої тварини покращився, колір слизових оболонок ротової порожнини став рожевим, з'явився апетит і активність. Собака виписана в задовільному стані. Власники отримали рекомендації протягом місяця годувати тварину дієтичними кормами, що використовуються за захворювань печінки.

## ВИСНОВКИ

Для остаточного діагнозу хвороб шлунково-кишкового тракту необхідно проведення комплексного обстеження: клінічний огляд, морфологічний та біохімічний аналіз крові, аналіз сечі, копрологічні дослідження, УЗ-діагностика та рентгенологічне дослідження, діагностична лапаротомія. Ефективне лікування гострого холангіту в собак можливе тільки при застосуванні якісного знеболення за допомогою спазмолітиків з одночасним використанням симптоматичної терапії.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Assawarachan, S.N., Yodsheewan, R., Maneesaay, Ph., Rattanapinyopituk, K., Chuchalermporn, P., Kongchun, A., Hakhen, B., & Sattasathuchana, P. (2022). Feline Cyst-like Lymphocytic Cholangiohepatitis in a Cat: First Case Report. *Animals (Basel)*, 12(23), 3278. <https://doi.org/10.3390/ani12233278>
2. Bishop, M.A., [Xenoulis](#), P.G., [Levinski](#), M.D., [Suchodolski](#), J.S., & [Steiner](#) J.M. (2010). Identification of variants of the SPINK1 gene and their association with pancreatitis in Miniature Schnauzers. *Am J. Vet. Res.*, 71(5), 527-533. <https://doi:10.2460/ajvr.71.5.527>

3. Boland, L., & Beatty, J. (2017). Feline Cholangitis. *Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract.*, 47(3), 703-724. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2016.11.015>
4. Center, S.A., [ManWarren](#), T., [Slater](#), M.R., & [Wilentz](#), E. (1991). Evaluation of twelve-hour preprandial and two-hour postprandial serum bile acids concentrations for diagnosis of hepatobiliary disease in dogs. *J. Am Vet. Med. Assoc.*, 199(2), 217-26.
5. [Chapman](#), S.E., & [Hostutler](#), R.A. (2013). A laboratory diagnostic approach to hepatobiliary disease in small animals. *Vet. Clin. North Am Small Anim. Pract.*, 43(6), 1209-1225. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.07.005>
6. [Cullen](#), J.M. (2009). Summary of the World Small Animal Veterinary Association standardization committee guide to classification of liver disease in dogs and cats. *Vet. Clin. North Am Small Anim. Pract.*, 39(3), 395-418. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2009.02.003>
7. [Devriendt](#), N., [Serrano](#), G., [Stock](#), E., [Paepe](#), D., & [Rooster](#), H. (2022). Diagnostic value of liver function tests and ultrasonography in dogs with suspected congenital portosystemic shunts. *Vet. Rec.*, 190(10). <https://doi.org/10.1002/vetr.1381>
8. [Dircks](#), B., [Nolte](#), I., & [Mischke](#), R. (2012). Haemostatic abnormalities in cats with naturally occurring liver diseases. *Vet. J.*, 193(1), 103-108. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.09.026>
9. [Dirksen](#), K., [Burgener](#), I.A., [Rothuizen](#), J., Ingh, T.S.G.A.M., [Penning](#), L.C., [Spee](#), B., & [Fieten](#), H. (2017). Sensitivity and Specificity of Plasma ALT, ALP, and Bile Acids for Hepatitis in Labrador Retrievers. *J. Vet. Intern. Med.*, 31(4), 1017-1027. <https://doi.org/10.1111/jvim.14716>
10. [French](#), J.M., [Twedt](#), D.C., [Rao](#), S., & [Marolf](#), A.J. (2019). Computed tomographic angiography and ultrasonography in the diagnosis and evaluation of acute pancreatitis in dogs. *J. Vet. Intern. Med.*, 33(1), 79-88. <https://doi.org/10.1111/jvim.15364>
11. Haworth, M.D., Hosgood, G., Swindells, K.L., & Mansfield, C.S. (2014). Diagnostic accuracy of the SNAP and Spec canine pancreatic lipase tests for pancreatitis in dogs presenting with clinical signs of acute abdominal disease. *J. Vet. Emerg. Crit. Care (San Antonio)*, 24(2), 135-143. <https://doi.org/10.1111/vec.12158>
12. Jaffey, J.A. (2022). Feline cholangitis/cholangiohepatitis complex. *J. Small. Anim. Pract.*, 63(8), 573-589. <https://doi.org/10.1111/jsap.13508>
13. [Kearns](#), S. (2009). Infectious hepatopathies in dogs and cats. *Top. Companion Anim. Med.*, 24(4), 189-198. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2009.06.004>
14. Khmelnytskyi, G., Khomenko, V., & Kanyuka, O. (2008). *Veterynarna farmakolohiia [Veterinary pharmacology]*. PARITET, Kharkiv (in Ukrainian).
15. [Kilpatrick](#), S., [Dreistadt](#), M., [Frowde](#), P., [Powell](#), R., [Milne](#), E., [Smith](#), S., [Morrison](#), L., [Gow](#), A.G., [Handel](#), I., & [Mellanby](#), R.J. (2016). Presence of Systemic Inflammatory Response Syndrome Predicts a Poor Clinical Outcome in Dogs with a Primary Hepatitis. *PLoS One*, 11(1). <https://DOI:10.1371/journal.pone.0146560>
16. [Konstantinidis](#), A.O., [Patsikas](#), M.N., [Papazoglou](#), L.G., & [Adamama-Moraitou](#), K.K. (2023). Congenital Portosystemic Shunts in Dogs and Cats: Classification, Pathophysiology, Clinical Presentation and Diagnosis. *Vet. Sci.*, 10(2), 160. <https://doi.org/10.3390/vetsci10020160>
17. [Lawrence](#), Yu.A., & [Steiner](#), J.M. (2017). Laboratory Evaluation of the Liver. *Vet. Clin. North Am Small Anim. Pract.*, 47(3), 539-553. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2016.11.005>
18. [Liu](#), Z., [Suo](#), C., [Jiang](#), Ya., [Zhao](#), R., [Zhang](#), T., [Jin](#), L., & [Chen](#), X. (2022). Phenome-Wide Association Analysis Reveals Novel Links Between Genetically Determined Levels of Liver Enzymes and Disease Phenotypes. *Phenomics.*, 2(5), 295-311. <https://doi.org/10.1007/s43657-021-00033-y>
19. Lokes, P., Stovba, V., & Karysheva, L. (2007). *Ultrazvukova diahnozyka khvorob dribnykh tvaryn [Ultrasound diagnosis of diseases of small animals]*. FOP Govorov S.V., Poltava (in Ukrainian).
20. Neilson-Carley, S.C., Robertson, J.E., Newman, S.J., [Kutchmarick](#), D., [Relford](#), R., [Woosley](#), K., [Steiner](#), J.M. (2011). Specificity of a canine pancreas-specific lipase assay for diagnosing pancreatitis in dogs without clinical or histologic evidence of the disease. *Am. J. Vet. Res.*, 72(3), 302-307. <https://doi.org/10.2460/ajvr.72.3.302>

21. Pashmakova, M.B., Piccione, J., Bishop, M.A., Nelson, W.R., & Lawhon, S.D. (2017). Agreement between microscopic examination and bacterial culture of bile samples for detection of bactibilia in dogs and cats with hepatobiliary disease. *J. Am Vet. Med. Assoc.*, 250(9), 1007-1013. <https://doi.org/10.2460/javma.250.9.1007>
22. Poldervaart, J.H., Favier, R.P., Penning, L.C., Ingh, T.S.G.A.M., & Rothuizen, J. (2009). Primary hepatitis in dogs: a retrospective review (2002-2006). *J. Vet. Intern. Med.*, 23(1), 72-80. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2008.0215.x>
23. Prins, M., Schellens, C.J., Leeuwen, M.W., Rothuizen, J., & Teske, E. (2010). Coagulation disorders in dogs with hepatic disease. *Vet. J.*, 185(2), 163-168. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.05.009>
24. Silva, C.B., Hermans, M., Ruiz-Suárez, N., Verdoodt, F., Mareyam Bhatti, S.F., & Hesta, M. (2023). Long-term nutritional management of an obese German Spitz with paroxysmal dyskinesia, calcium oxalate urolithiasis, and suspected pancreatitis-A case report. *Front. Vet. Sci.*, 10. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1054251>
25. Weiss, D.J., Armstrong, P.J., & Gagne, J. (1997). Inflammatory liver disease. *Semin. Vet. Med. Surg. Small Anim.*, 12(1), 22-27. [https://doi.org/10.1016/s1096-2867\(97\)80040-0](https://doi.org/10.1016/s1096-2867(97)80040-0)
26. Xenoulis, P.G. (2015). Diagnosis of pancreatitis in dogs and cats. *J. Small Anim. Pract.*, 56(1), 13-26. <https://doi.org/10.1111/jsap.12274>

### ACUTE CHOLANGITIS IN DOGS (CLINICAL CASE)

O. Shuleshko, L. Zhorina, A. Oliyar, M. Shuleshko  
DNIPRO STATE AGRARIAN AND ECONOMIC UNIVERSITY

A clinical case of acute cholangitis in a 5.9-year-old Rottweiler female was investigated. It has been established that a comprehensive examination is necessary for the final diagnosis of diseases of the gastrointestinal tract. Effective treatment of acute cholangitis in dogs is possible only with the use of high-quality analgesia with the help of antispasmodics with the simultaneous use of symptomatic therapy. After taking an anamnesis, a clinical examination was conducted, on the basis of which the dog's condition was recognized as severe with a preliminary diagnosis of intestinal obstruction and the presence of a foreign body in the alimentary canal. For its clarification, additional examinations are prescribed: general and biochemical blood analysis, urinalysis, examination of fecal masses, ultrasound diagnosis of abdominal organs, x-ray examination of the intestine in dynamics using barium sulfate, diagnostic laparotomy. After carrying out a comprehensive examination of the sick dog and receiving the results, the final diagnosis was established - acute cholangitis. At the stage of treatment of the disease, taking into account the condition and body weight, the animal is prescribed antispasmodics, antiemetics, cholagogues and diuretics, antibiotics and intensive infusion therapy. Special attention is paid to alleviating parenteral pain by almost round-the-clock infusion of lidocaine solution, which is important for diseases of the gastrointestinal tract associated with inflammatory and spasmodic processes. The use of analgesics in such cases alleviates the animal's suffering, reduces psychological trauma, stress and negative emotions it experiences during illness, manipulations and being in the inpatient conditions of a veterinary clinic. After the treatment, the dog was discharged in a satisfactory condition, the owners received recommendations to feed the animal with dietary feed used for liver diseases for a month.

**Key words:** *liver, biliary tract, inflammation, antispasmodics, dog.*

**МОНІТОРИНГ ПРИРОДНО - ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ**

Ж. Коренева, Л. Роша, Г. Овчаренко, І. Жунько, О. Івлева, О. Жунько

*Одеський державний аграрний університет**Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля*

Охорона природи та раціональне використання її ресурсів – це основне питання в процесі розвитку України. Основою економіки України є саме природні ресурси, які забезпечують життєдіяльність кожного її мешканця. Тому раціональне використання всіх природних ресурсів, економне їх використання та поновлення є найголовнішим завданням сьогодення. Проблема стану Одеського регіону є збереження та охорона біорізноманіття. Основні загрози збереженню різноманіття регіону мають зв'язок: з забрудненням повітря та водою; пришвидшення ерозійних процесів ґрунтів; поширення сільськогосподарських угідь; неконтрольована забудова територій. Сьогодні для екологічної безпеки потрібно раціонально використовувати і поновлювати природні ресурси регіону, намагатися зберегти та розширити об'єкти, які входять в природно-заповідний фонд (ПЗФ).

До природно-заповідного фонду Одеського регіону входять 125 об'єктів, з яких найбільшими за площею та біорізноманіттям є Дунайський біосферний заповідник, не поступається різноманіттям природа Нижньодністровського національного природного парку, Національного природного парку «Тузловські лимани» й Регіонального ландшафтного парку "Тилігульський". Найбільший відсоток в структурі регіону займають ландшафтні заказники (13,1%) та ботанічні заказники (3,8%). Також в регіоні є заказники: орнітологічні (0,49%), загальнозоологічні (0,3%), ентомологічні (0,02%) та лісові (0,005%). Багатий Одеський регіон також на: 50 пам'яток природи (0,01%), з яких: 42 ботанічних (0,009%), 6 гідрологічних (0,0003%), 2 геологічних (0,003%). Не всі об'єкти, які входять до ПЗФ регіону мають відповідні нормативні положення, де законодавчо закріплювалися б вимоги до режиму користування, захисту та охорони цих об'єктів.

**Ключові слова:** *Одеський регіон, ПЗФ, природно-заповідний фонд.*

**ВСТУП**

Одеську область, за даними архівних документів, засновано 27 лютого 1932 року, але остаточний територіальний вигляд область набула лише у 1954 році. Сьогодні Одеська область є територіально найбільшою в Україні. Регіон займає Причорноморську низину і поступово поширюється вглиб материка аж до Подільської височини.

Площа Одеського регіону складає майже 33,3 тис. кв. км, що складає 5,5% від загальної території України. Клімат регіону вологий, морський, помірно – континентальний, а в південних місцевостях наближається навіть до субтропічного. Температурний режим досить різноманітний й коливається на півночі в межах + 8,4 – 8,9°C, а на півдні регіону до +10,8 -11°C. Кількість опадів незначна в середньому 350 - 485 мм на рік, в останні роки почастишали періоди посухи. Вітри непостійні: північні та південно-західні вітри переважають взимку, а північно-західні та північні - влітку.

Територія Одеської області простирається вздовж Північно-Західного Причорномор'я і зв'язує гирло річки Дунай з Тилігульським лиманом, крім того 300 км Одеської області пролягає по морському узбережжі. Підтримувати вологість клімату в регіоні допомагають і річки, кількість яких понад 200. Головними річками Одеського регіону є найбільші річки такі як Дунай включно з Кілійським гирлом та Дністер включно з притокою Кучурган. Крім того, в регіоні протікають і менші річки такі, як Кодима і Савранка. Річкова мережа регіону має зв'язок з басейнами Чорного моря та річок Дністр і Південний Буг.



Багато в Одеському регіоні і різноманітних озер як прісноводних, найбільшими з яких є Ялпуг, Кагул, Катлабух, так й солоних, найбільшими з яких є урнас, Сасик, Алібей, Шагани,.

Також на території узбережжя регіону знаходяться великі і дрібні лимани, найбільші – Хаджибейський, Дністровський, Куяльницький.

Але останнім часом природні угіддя відчувають значне антропогенне навантаження. В регіоні є значна кількість екологічно-небезпечних об'єктів, серед яких : водонасосні станції (ТОВ "Інфоксводоканал"); ПАТ "Одеський припортовий завод", ТОВ „Союз”, ТОВ "РАФ", аміако- та газопроводи, ПАТ "Одеський нафтопереробний завод" та інші підприємства. Основними забруднюючими речовинами є: пил, оксид вуглецю, діоксид азоту, сірководень, фенол, сажа, фтористий водень, формальдегід та інші.

Такі значні навантаження на природні угіддя сприяють погіршенню екології, зменшенню різноманіття рослин та тварин в нашому регіоні, збільшенню захворюваності мешканців регіону на онкологічні захворювання. [1-6].

## МЕТА РОБОТИ

Провести моніторинг природно-заповідного фонду Одеського регіону.

## МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проводили аналіз статей провідних біологів України: "Вісник ОНУ. Біологія", вивчали екологічний паспорт Одеського регіону ( 2020-2022 рр.)

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

На сьогодні природно - заповідний фонд (ПЗФ) Одеського регіону налічує 125 об'єктів, з яких мають загальнодержавне значення 16 об'єктів, а більшість інших мають місцеве значення. Загальна площа цих об'єктів ПЗФ складає 159974,199 га. Показник «Заповідності» регіону становить 4,5% ( $S_{m^2} \text{ ПЗФ} : S_{m^2} \text{ регіону} \times 100$ ).

Як видно з екологічного паспорта Одеського регіону, земельний фонд (ЗФ) регіону становить 3331,49 га, а основний відсоток в структурі ЗФ припадає на сільськогосподарські угіддя (2591,80 га чи 77,8%), з яких 62,30% припадає на рілля; сінажі і пасовища займають 12, 08% фонду.

Ліси займають 6,69% загальної площі регіону; відкриті землі: заболочені - 2,20%, без рослинного покриву 1,01%, інші – 8,35%. (таблиця 1, графік 1) .

Крім того, суша займає 93,68% території регіону, а вкриті поверхневими водами території всього 6,32%. (графік 2).

На території Одеського регіону росте 2511 видів представників флори ( рослини та гриби), що від загальної кількості видів України складає майже 10%. Червоною книгою України оберігається 128 видів флори. Міжнародними домовленостями оберігаються 18 видів рослин (Конвенція з охорони дикої флори і фауни Європи (Бернська конвенція); 4 види занесені в Додатки Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої флори і фауни, які знаходяться під загрозою зникнення (CITES).

Таблиця 1. Земельний фонд регіону.

Назва територій	Площа, га	%%
Загальна територія, у т.ч.	3331,40	100,00
1. Угіддя сільськогосподарського призначення з яких:	2591,80	77,80
- рілля	2075,50	62,30

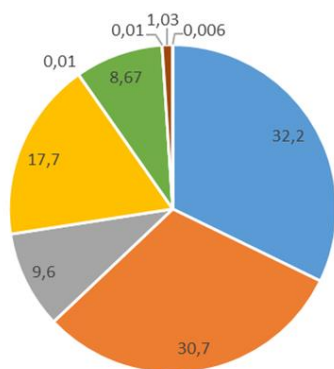


Парки:			
- національні природні	2	-	30,7
- регіональні ландшафтні.	-	2	9,6
Заказники:	8	31	17,7
- ландшафтні,	1	22	13,1
- лісові,	-	1	0,005
- ботанічні,	4	5	3,8
- загальнозоологічні,	2	-	0,3
- орнітологічні	1	1	0,49
- ентомологічні	-	2	0,02
Природні пам'ятки	2	48	0,01
Заповідні урочища	-	4	8,67
Ботанічний сад	1	-	0,01
Парки:			
- пам'ятка садово-паркового мистецтва,	1	23	1,03
- зоологічний.	2	-	0,006

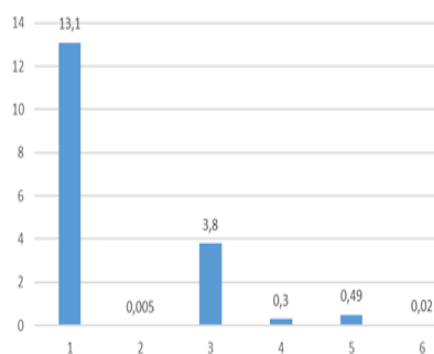
Як видно з таблиці більший відсоток в структурі ПЗФ регіону – 32,2% припадає на загальнодержавний біосферний заповідник та два національні природні парки ( 30,7%).

Регіональні ландшафтні парки та заказники місцевого значення займають в структурі менші відсотки, відповідно 9,6% та 17,7%.

Графік 3.Об'єкти ПЗФ Одеського регіону.



Графік 4.Структура заказників в Одеському регіоні.



У розрізі заказників, найбільший відсоток в структурі займають ландшафтні заказники (13,1%) та ботанічні заказники (3,8%). Також в регіоні є заказники: орнітологічні (0,49%), загально-зоологічні (0,3%), ентомологічні (0,02%) та лісові (0,005%) ( таблиця 2 та графік 4). Багатий Одеський регіон також на: пам'ятки природи ( 50 об'єктів чи 0,01% в структурі ПЗФ), в тому числі: ботанічні (42 об'єкти чи 0,009%), гідрологічні ( 6 об'єктів чи 0,0003%), геологічні ( 2 об'єкти чи 0,003%).

Є в структурі також: 4 заповідні урочища (8,67 %); 1 ботанічний сад (0,01%); 24 парки-пам'ятки садового та паркового мистецтва (1,03%); зоологічні парки ( 2 об'єкти).

Дунайський біосферний заповідник є науковою та дослідницькою установою. Місце знаходження заповіднику Ізмаїльський район дельта Дунаю. Площа заповіднику 50252,9 га.



Рис. 1-2. Дунайський біосферний заповідник.

Дунайський біосферний заповідник входить до складу мережі біосферних резерватів світового значення - біосферний резерват «Дельта Дунаю».

Регіон багатий на судинні рослини, яких майже там майже 950 видів, з яких 96,7% складають трав'янисті рослини боліт та заболочених лук. Флора заповідника у відсотках: 23,3% мезофітів, 21,0% ксеромезофітів, 17,0% мезоксерофітів і 13,2% гігрофітів. Червоною книгою України оберігається 16 видів флори. Рослинний покрив складається з рослин: болотяних (I), водних (II), лучних (III), псамофітних (IV), лісових (V) та чагарникових (VI).

Щодо фауни регіон є найбагатшим в Європі: комах 1937 видів, риби 107 видів, амфібій 11 видів, рептилій 6 видів, птахів 297 видів, ссавців 45 видів. Охоронні заходи: представники фауни охороняються Червоною книгою України (68 видів); Міжнародними конвенціями – Бернською (287 видів), Боннською (153 види), Вашингтонською (44 види).

Нижньодністровський національний природний парк розташовується в Білгород-Дністровському районі на берегах.



Рис. 3-4. Нижньодністровський національний природний парк

Одеський регіон пишається цим національним природним парком так, як він входить у десятку найкращих територій такого значення країни.

Основний відсоток території заповідника припадає на водно-болотні угіддя, що входять до складу міжнародних територій - Рамсарських угідь. Заповідник багатий на флору, тільки вищих рослин нараховується 700 видів, з яких 28 видів є рідкісними та охороняються Червоною книгою України. Фауна: 90 видів моллюсків, 554 види комах, 67 видів риби, 9 видів амфібій, 6 видів рептилій, 254 види птахів, 32 види ссавців.

Національний природний парк «Тузовські лимани» розташовується в Білгород-Дністровському районі. Особливістю цього парку є різноманіття ландшафтів, на кожному з яких притаманна специфічна тільки для нього флора та фауна.



Рис. 5-6. Національний природний парк «Тузловські лимани»

Більшість рослинності, птахів та тварин, які знаходяться на території парку занесені до охоронних документів України (Червона книга Чорного моря, Червона книга України, Червоний список Одеської області, Європейський Червоний список. Площа території 27865 га.

Основу територій складають заплавні ландшафти. Флора охороняється Червоною та Зеленою книгами України, Червоною книгою Чорного моря та Європейським Червоним списком. Фауна: птахів 300 видів (з яких 40 видів занесено до Червоної книги України), риби 60 видів, ссавців 37 видів. Території парку є місцем відпочинку перельотних птахів. Регіональний ландшафтний парк "Тилігульський" розташовується в Березанському районі його основна територія займає узбережжя і прилеглу акваторію Тилігульського лиману.



Рис. 7-8. Регіональний ландшафтний парк "Тилігульський"

Площа території 8195,4 га. Міжнародне значення мають орнітологічний заказник "Пониззя Тилігульського лиману" та водно-болотні угіддя. Крім того, самим глибоким і прозорим лиманом в Одеському регіоні є саме Тилігульський ліман.

Флора: 350 видів, в тому числі 18 видів охороняються Червоною книгою України. Фауна: риби 56 видів, амфібій 5 видів, рептилій 8 видів, птахів 120 видів, ссавців 26 видів. Території парку також є місцем відпочинку мігруючих птахів.

## ВИСНОВКИ

1. До природно-заповідного фонду Одеського регіону входять 125 об'єктів, з яких найбільшими за площею та біорізноманіттям є Дунайський біосферний заповідник, не поступається різноманіттям природа Нижньодністровського національного природного парку, Національного природного парку «Тузловські лимани» й Регіонального ландшафтного парку "Тилігульський".

2. Найбільший відсоток в структурі регіону займають ландшафтні заказники (13,1%) та ботанічні заказники (3,8%). Також в регіоні є заказники: орнітологічні (0,49%), загальнозоологічні (0,3%), ентомологічні (0,02%) та лісові (0,005%).

3. Багатий Одеський регіон також на: 50 пам'яток природи (0,01%), з яких: 42 ботанічних (0,009%), 6 гідрологічних (0,0003%), 2 геологічних (0,003%).
4. Не всі об'єкти, які входять до ПЗФ регіону мають відповідні нормативні положення, де законодавчо закріплювалися б вимоги до режиму користування, захисту та охорони цих об'єктів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ковтун О. М. Правові аспекти охорони територій та об'єктів природно-заповідного фонду України: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. юрид. наук: 12.00.06. К., 2008. 20 с
2. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України <https://mepr.gov.ua/>
3. Екологічна безпека та захист довкілля – пріоритет держави. <https://oda.odessa.gov.ua/ekologichna-bezpeka-ta-zahyst-dovkillya-priorytet-derzhavy-v-odeskij-oblderzhadministracziyi-provedeno-selektornu-naradu-z-predstavnykamy-misczevogo-samovryaduvannya/>
4. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Одеській області у 2020 році <https://mepr.gov.ua/files/docs/EkoMonitoring/2021/regional>
5. Старушенко Л. И., Бушуев С. Г. Причерноморские лиманы Одесщины и их рыбохозяйственной использование. Одесса : АстроПринт, 2001. 112 с.
6. ТовкунМ. О. Особливості правового режиму біосферних заповідників як складника екологічної мережі / Пробл. законності: акад. зб. наук. пр. Х.: Нац. юрид. акад. України. 2008. Вип. 95. С. 200 - 204.

## MONITORING OF THE NATURAL RESERVE FUND ODESA REGION

Zh. Koreneva, L. Rocha, A. Ovcharenko, I. Zhunko, O. Ivleva, A. Zhunko  
Odesa State Agrarian University  
VOLODYMYR DAHL EAST UKRAINIAN NATIONAL UNIVERSITY

Nature protection and rational use of its resources is the main question in the development of Ukraine. The basis Ukraine's economy are natural resources that ensure the livelihoods of each of its inhabitants. Therefore, the rational use of all natural resources, their economical use and renewal is the main task of our time. The problem of the Odesa region is the conservation and protection of biodiversity. Today, the main threats to the preservation of the diversity of the region are related to: air and water pollution; acceleration of soil erosion processes; distribution of agricultural land; uncontrolled development of territories. Environmental safety includes the rational use and renewal of natural resources, the preservation and expansion of the territories of the natural reserve fund.

The natural reserve fund of the Odesa region consists of 125 objects, of which the largest in terms of area and biodiversity are the Danube Biosphere Reserve, the Lower Dniester National Natural Park, the Tuzlovsky Limany National Natural Park and the Tiligulsky Regional Landscape Park. The largest percentage in the structure of the region is occupied by landscape reserves (13.1%) and botanical reserves (3.8%). Also in the region there are reserves: ornithological (0.49%), general zoological (0.3%), entomological (0.02%) and forest (0.005%). The rich Odesa region is also rich in: natural monuments (50 objects or 0.01% in the structure of the NRF), including: botanical (42 objects or 0.009%), hydrological (6 objects or 0.0003%), geological (2 objects or 0.003%). Not all objects and territories of the natural reserve fund have the appropriate regulatory provisions, where the requirements for the regime of use, protection and protection of these territories would be legally fixed. The legislation does not fully establish either the procedure for protecting the territories of the natural reserve fund, or the nature of permissible activities on them.

**Key words:** *Odesa region, natural reserve fund.*

## ПОШИРЕННЯ МАЛАСЕЗІЙНОГО ДЕРМАТИТУ У ТВАРИН РІЗНИХ ВИДІВ

<sup>1</sup> А. Іовенко, <sup>1</sup> І. Лумедзе, <sup>1</sup> С. Кот, <sup>2</sup> О. Найдіч

<sup>1</sup> Миколаївський національний аграрний університет

<sup>2</sup> Одеський державний аграрний університет

Дерматологічна патологія у тварин, особливо домашніх (собаки та коти) є досить поширеною, про що свідчать дослідження різних авторів. Ліпофільні дріжджі роду *Malassezia* є важливими коменсалами шкіри та умовно-патогенними мікроорганізмами шкіри у різних тварин. Маласезійний дерматит або маласезіоз у тварин є достатньо поширеною дерматологічною патологією, оскільки він завжди перебігає на фоні вже існуючої первинної патології. Метою статті було вивчення поширення маласезійного дерматиту у тварин різних видів на основі огляду українських та закордонних літературних джерел. Дріжджоподібні гриби роду *Malassezia* поширені серед тварин різних видів: собаки, коти, червоні лисиці, дикобрази, койоти, Каліфорнійський морський лев, дикі котяті, водоплавні птахи тощо. *M. sympodialis* бере участь у мікробіоті слухового каналу великих котятчих. Дріжджоподібні гриби роду *Malassezia* виділяються як від клінічно здорових тварин, так і від тварин з дерматитами та отитами. Від тварин та водоплавних птахів виявлені різні види маласезій: *Malassezia globosa*, *Malassezia furfur*, *Malassezia restricta*, *Malassezia sympodialis*, *Malassezia pachydermatis*, *Malassezia slooffiae*.

**Ключові слова:** маласезійний дерматит, тварини, *Malassezia pachydermatis*, *Malassezia spp.*, коти, собаки, маласезійний отит.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Дерматологічна патологія у тварин, особливо домашніх (собаки та коти) є досить поширеною, про що свідчать дослідження різних авторів [1, 2, 3, 4, 5].

Ліпофільні дріжджі роду *Malassezia* є важливими коменсалами шкіри та умовно-патогенними мікроорганізмами шкіри у різних тварин. Вид *M. pachydermatis* був вперше виділений зі шкіри індійського носорога, який утримувався в неволі, з ексфолювативним дерматитом у 1925 році, у 1950-х роках був визнаний важливим вушним патогеном собак і, нарешті, після кількох років суперечок, визнаний загальною причиною дерматиту собак у 1990-х роках. З того часу були проведені значні дослідження з біології дріжджів *Malassezia* та їх взаємодії з тваринами-господарями [6].

Маласезійний дерматит або маласезіоз у тварин є достатньо поширеною дерматологічною патологією, оскільки він завжди перебігає на фоні вже існуючої первинної патології [7, 8].

Частим проявом маласезіозу є маласезійний отит у тварин [9, 10, 11].

Метою статті було вивчення поширення маласезійного дерматиту у тварин різних видів на основі огляду літературних джерел.

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Стоцька О.І. зазначає, що при клінічному обстеженні 730 собак маласезійний дерматит було виявлено у 14 собак, що склало 1,92% [12].

Іовенко А.В. у статті повідомляє, що при клінічному обстеженні 77 собак, хворих на отит, у 29 собак виявлений маласезійний отит. Найбільш часто хворіли такі породи як мопс, французький бульдог, пекінес, бультер'єр, джек-расел тер'єр та чихуахуа [10].

Архипенко А.Ю., Ушкалов В.О. повідомляють про широке поширення маласезіозу серед тварин різних видів, особливо дрібних домашніх [13].

Маласезійний дерматит у собак дуже часто супроводжує atopічний дерматит та інші алергічні стани [9, 14, 15].

*Malassezia pachydermatis* постійно супроводжував саркоптоз у всіх червоних лисиць (*Vulpes fulva*), дикобразів (*Erethizon dorsatum*) і койотів (*Canis latrans*), яких було обстежено. Про знаходження цього дріжджоподібного мікроорганізму на буль-якому з цих господарів досі не було повідомлено [16].

Закордонні вчені повідомляють про виділення грибів роду *Malassezia* від здорових котів та котів з отитами. Вони зазначають, що позитивні посіви на види грибів роду *Malassezia* були отримані з 75 зразків (49,6%): від 12 з 52 (23%) здорових тварин і від 63 з 99 (63,6%) котів з отитом. Грибів роду *Malassezia* виділяли від 44 з 69 (63,7%) тварин, уражених отодектозом та від 19 з 30 (63,3%) котів без доказів *O. cynotis* [17].

Joо-Yeon Kim у своїй статті повідомляє про виділення *Malassezia pachydermatis* від собак: грибів *Malassezia spp.* було виділено від 14 з 18 (77,8%) собак [18].

Даних про присутність *Malassezia pachydermatis* на шкірі ластиногих мало, а інформації ще менше про його патогенність для водних тварин. Автори досліджували двадцятисемирічного Каліфорнійського морського лева (*Zalophus californianus*) з алопецією та ураженням шкіри на правій стороні тулуба, що з'явилося навесні, погіршується протягом літа та значно покращується в зимові місяці. Кількість колоній *M. pachydermatis*, вирощених з місця ураження, була значно вищою ніж ті, що вирощені зі здорової шкіри [19].

Вчені у своєму дослідженні виявили різні види роду *Malassezia* в здоровому зовнішньому слуховому проході диких котячих, яких утримують в неволі. Було досліджено 132 дорослі тварини (264 проби вушної сірки), 77 самців (58,3%) та 55 самок (41,7%): великих котячих (55 тварин) – 26 левів (*Panthera leo*), 13 тигрів (*Panthera tigris*), 6 леопардів (*Panthera pardus*), 6 ягуарів (*Panthera onca*), 2 гепарди (*Acinonyx jubatus*), 2 пуми (*Puma concolor*); дрібні котячі (77 тварин) – 29 тигрових котів (*Leopardus tigrinus*), 19 ягуарунді (*Herpailurus yagouaroundi*), 10 маргаїв (*Leopardus wiedii*), 9 пампасних котів (*Oncifelis colocolo*), 6 котів Жоффруа (*Oncifelis geoffroyi*) 4 сервали (*Leptailurus serval*). *Malassezia spp.* були виділені від 58 досліджених котячих (43,9%) та з 102 проб сірки (38,6%). Виділено *Malassezia sympodialis* виключно від великих котячих (33 тварини – 56,9%) та *Malassezia pachydermatis* виключно від дрібних котячих (25 тварин – 43,1%). У левів дріжджі були виділені від 25 з 26 тварин (96,2%). Хоча *M. pachydermatis* є видом, який вважається членом мікробіоти зовнішнього слухового проходу ссавців, ці результати свідчать про те, що *M. sympodialis* бере участь у мікробіоті великих котячих [20].

Зразки були зібрані за допомогою стрічок і мазків від 471 тварини, включаючи 97 коней, 102 великої рогатої худоби, 105 овець, 20 верблюдів, 60 собак, 30 котів, 1 хом'яка, 1 білку, 50 водоплавних птахів і 5 індиків. Зразки стрічок досліджували методом прямої мікроскопії. Усі зразки висівали на модифіковане агаризоване середовище Лімінга та Нотмана. ДНК, виділену з дріжджових колоній, ампліфікували за допомогою ПЛР. Дріжджі *Malassezia* були виявлені з наступною частотою: 15,46% у коней, 12,74% у великої рогатої худоби, 12,38% у овець, 28,33% у собак, 26,66% у кішок і 26% у водоплавних птахів. Було виділено 80 колоній 6 видів: *Malassezia globosa* 41,25 %, *Malassezia furfur* 22,5 %, *Malassezia restricta* 15 %, *Malassezia sympodialis* 15 %, *Malassezia pachydermatis* 5 % і *Malassezia slooffiae* 1,25 %. Тому різні ліпофільні види *Malassezia* зустрічаються у широкому розмаїтті тварин і водоплавних птахів [21].

## ВИСНОВКИ

1. Дріжджоподібні гриби роду *Malassezia* поширені серед тварин різних видів: собаки, коти, червоні лисиці, дикобрази, койоти, Каліфорнійський морський лев, дикі котячі, водоплавні птахи тощо.
2. *M. sympodialis* бере участь у мікробіоті слухового каналу великих котячих.



3. Дріжджоподібні гриби роду *Malassezia* виділяються як від клінічно здорових тварин, так і від тварин з дерматитами та отитами.
4. Від тварин та вододоплавних птахів виявлені різні види маласезій: *Malassezia globosa*, *Malassezia furfur*, *Malassezia restricta*, *Malassezia sympodialis*, *Malassezia pachydermatis*, *Malassezia slooffiae*.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іовенко А.В., Коваль Г.М. Моніторинг заразних хвороб шкіри собак та котів в місті Одеса. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького (ветеринарні науки)*. Львів, 2019. Ч.1. Том 21. № 93. С. 160 – 163.
2. Коваленко А.Г., Воронкова О.С. Виявлення інфекційних уражень, викликаних мікроскопічними грибами, у тварин. *Вісник проблем біології і медицини*. 2018. Вип. 4, том 2(147). С. 107-110. DOI 10.29254/2077-4214-2018-4-2-147-107-110
3. *Jacobson L.S.* Diagnosis and medical treatment of otitis externa in the dog and cat: review article. *Journal of the South African Veterinary Association*. 2002. Vol 73, No4 DOI: <https://doi.org/10.4102/jsava.v73i4.581>.
4. Нателл Т., Піс Д., Робертс Е. Безпека циклоспорину при тривалому лікуванні атопічного дерматиту. *Вет. практика*. 2018. №11(145). С.18-27.
5. Нателл Т., Піс Д., Робертс Е. Безпека циклоспорину при тривалому лікуванні атопічного дерматиту. *Вет. практика*. 2018. №12(146). С.16-25.
6. *Jacques Guillot, Bond Ross.* *Malassezia* Yeasts in Veterinary Dermatology: An Updated Overview. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020; 10: 79. doi: [10.3389/fcimb.2020.00079](https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00079)
7. Белова С. Маласезиозний дерматит. *Современная ветеринарная медицина*. №5. 2012. С. 10-12.
8. Маласезійний дерматит дрібних домашніх тварин / Е. Конков, Я. Білек // *Ветеринарна практика: науково-практичний журнал для спеціалістів ветеринарної медицини України*. 2015. №1. С.18-23.
9. Євтушенко І.Д., Білий Д.Д. Маласезійний дерматит у собак (клінічний прояв, діагностика та лікування). *Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині: Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, 15-16 лютого 2021 року*. Полтава: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2021. С. 25-28.
10. Іовенко А.В., Юрченко М.Є., Коваль Г.М. Поширення отитів у собак в місті Одесі. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького (ветеринарні науки)*. Львів, 2022. Том 24. № 107. С. 40 – 43.
11. Солонін П.К., Ткаченко В.В., Тарнавський Д.В., Ткаченко Т.А., Орбан Т.В. Ефективність лікування маласезійних отитів у собак // *Наукові доповіді НУБіП України*. №6 (82). 2019 DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2019.06.021>
12. Стоцька О.І. Моніторинг хвороб шкіри собак в умовах приватної ветеринарної клініки «Альфа-вет», м. Конотоп. *Вісник Сумського національного аграрного університету*, 2021. Вип. 2(53). С. 3-8.
13. Архипенко А.Ю., Ушкалов В.О. Дріжджові гриби роду *Malassezia* за дерматологічних захворювань у тварин. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2021. № 1. С. 50–57.
14. Іовенко А., Найдіч О., Пивоварова І. Атопічний дерматит собак (огляд літератури) *Аграрний вісник Причорномор'я*: Зб. наук. пр. Одеса, 2020. Вип. 97. С. 75-78.
15. Карлотті Д.Н. Лікування атопічного дерматиту у собак. *Вет. практика*. 2015. №5(103). С.4-14.
16. Salkin I.F., Stone W.B., Gordon M.A. Association of *Malassezia* (Pityrosporum) *pachydermatis* with sarcoptic mange in New York State. *Journal of Wildlife Diseases*. Vol. 16. No. 4. October. 1980, 509-514.

17. Nardoni Simona, Mancianti Francesca, Rum Antonello, Corazza Michele. Isolation of *Malassezia* species from healthy cats and cats with otitis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2005. 7, 141-145 doi:10.1016/j.jfms.2004.07.005
18. Joo-Yeon Kim, Thierry Olivry, Won-Geun Son. Characteristics of *Malassezia pachydermatis* Isolated from Dogs and Antifungal Effect of Essential Oils. *J Vet Clin* 29(2): 141-147 (2012).
19. Hađina Suzana et al. Isolation and molecular characterization of *Malassezia pachydermatis* from a cutaneous lesion in a California sea lion (*Zalophus californianus*). *Vet. arhiv* 89 (2), 211-221, 2019.
20. Dall' Selene Acqua Coutinho et. al. Isolation of *Malassezia spp.* from cerumen of wild felids. *Medical Mycology* June 2006, 44, 383-387. DOI: 10.1080/13693780500411006
21. Zia M. et al. Detection and identification of *Malassezia* species in domestic animals and aquatic birds by PCR-RFLP. *Iran J Vet Res.* 2015 Winter; 16(1): 36–41.

### **SPREAD OF MALASSEZIA DERMATITIS IN ANIMALS OF DIFFERENT SPECIES.**

<sup>1</sup>A. Iovenko, <sup>1</sup>I. Lumedze, <sup>1</sup>S. Kot, <sup>2</sup>O. Naidich

<sup>1</sup>Mykolaiv National Agrarian University

<sup>2</sup>Odesa State Agrarian University

Dermatological pathology in animals, especially domestic animals (dogs and cats) is quite common, as evidenced by studies by various authors. Lipophilic yeasts of the genus *Malassezia* are important skin commensals and opportunistic skin pathogens in various animals. *Malassezia dermatitis* or *malassezia* in animals is a fairly common dermatological pathology, as it always occurs against the background of an already existing primary pathology. The purpose of the article was to study the prevalence of *malassezia dermatitis* in animals of various species based on a review of Ukrainian and foreign literary sources. Yeast-like fungi of the genus *Malassezia* are common among animals of various species: dogs, cats, red foxes, porcupines, coyotes, California sea lions, feral cats, waterfowl, etc. *M. sympodialis* participates in the microbiota of the auditory canal of large cats. Yeast-like fungi of the genus *Malassezia* are isolated both from clinically healthy animals and from animals with dermatitis and otitis media. Various species of *Malassezia* were found from animals and waterfowl: *Malassezia globosa*, *Malassezia furfur*, *Malassezia restricta*, *Malassezia sympodialis*, *Malassezia pachydermatis*, *Malassezia slooffiae*.

**Key words:** *malassezia dermatitis*, *animals*, *Malassezia pachydermatis*, *Malassezia spp.*, *cats*, *dogs*, *malassezia otitis*.

**РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ТЕЛЯТ У ІМПРИНТИНГ-ПЕРІОД РОСТУ ТА РОЗВИТКУ**<sup>1</sup> М. Камбур, <sup>2</sup> А.Замазій, <sup>1</sup> В. Коленченко, <sup>1</sup> О. Демидко, <sup>2</sup> І. Коломак, <sup>1</sup> Д. Матвійчук<sup>1</sup> Сумський національний аграрний університет<sup>2</sup> Полтавський державний аграрний університет

Результати проведених досліджень дозволяють стверджувати про різний рівень резистентності організму телят в кінці імпринтинг - періоду залежно від функціонального стану організму при народженні. У телят, які народилися з ознаками гіпоксії, у імпринтинг - період кількість лейкоцитів у крові виявилась в 1,54 рази більше, ніж у функціонально активних тварин. Кількість нейтрофілів виявилась в крові телят другої групи в 2,39 рази більше ( $p > 0,001$ ), а лімфоцитів в 1,49 рази менше ( $p < 0,001$ ). Фагоцитарна активність лейкоцитів у крові функціонально активних телят у імпринтинг-періоді життя виявилась значно більше, ніж у телят, які народились з ознаками гіпоксії. Фагоцитарне число лейкоцитів у крові телят першої групи було в 1,40 рази, а фагоцитарний індекс на 15,70% більше, ніж у тварин контрольної групи. В кінці імпринтинг - періоду індекс резистентності телят контрольної групи був у 3,47 рази більше даного показника телят дослідної групи. Відсоток активних лейкоцитів (ВАЛ) досягав  $38,35 \pm 2,17\%$  у телят першої групи при  $13,63 \pm 1,01\%$  - у телят дослідної групи. Кількість активних лімфоцитів в крові телят контрольної групи виявилась в 1,83 рази, а знешкоджено мікробів в 2,18 рази більше, ніж білокрівцями крові телят дослідної групи. Результати досліджень свідчать про негативний вплив гіпоксії на ріст і розвиток плоду. У новонароджених телят адаптація до нових умов існування виявилась значно менше, ніж функціонально активних телят. Зниження резистентності організму телят, які народились з ознаками гіпоксії найбільш виражена у імпринтинг-періоді росту та розвитку тварин.

**Ключові слова:** стан, організм, період, молозиво, імпринтинг.**ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ**

Отримання життєздатного приплоду є однією з головних завдань у тваринництві. Вирішення даної проблеми неможливо без приділення значної уваги процесу росту та розвитку плоду з метою отримання життя здатного приплоду. Після народження плід, як новонароджена тварина, має існувати в нових умовах зовнішнього середовища. Ефективність пристосування до кисневого середовища супроводжується максимальною зміною активності органів усіх систем. Вплив нових факторів на організм викликає його надзвичайне навантаження, що супроводжується виникненням критичних періодів росту та розвитку тварин. Важливим є наступне. Народження телят супроводжується включенням у процес забезпечення організму Оксигеном системи дихання. Лише за умов зрілої сурфактантної системи легень у новонароджених телят можливо адекватне забезпечення процесу дихання, інтенсивне використання імуноглобулінів з молозива та забезпечення відповідного рівня резистентності організму. За умов того, що плід розвивався в умовах нестачі Оксигену, тварини народжуються з ознаками гіпоксії. Адаптаційна здатність організму тварин за цих умов надзвичайно низька. Вона викликає необхідність визначення резистентності організму у критичні періоди росту та розвитку тварин з метою проведення адекватної корекції.

**ЗВ'ЯЗОК З ВАЖЛИВИМ НАУКОВИМ І ПРАКТИЧНИМ ЗАВДАННЯМ**

Проведені дослідження були складовою частиною тематичного плану «Фізіологічні аспекти росту, розвитку, резистентності та продуктивності тварин під впливом різноманітних факторів і їх корекція» № державної реєстрації 0119U0103 729.

## **АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ, В ЯКИХ ЗАПОЧАТКОВАНО РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ**

Секрет молочної залози у перші дні після отелу, молозиво має надзвичайно важливе значення у формуванні резистентності організму новонароджених тварин та впливає на його адаптацію до нових умов існування [1, 7]. У перші два - три тижні після народження молозиво є практично єдиним джерелом імуноглобулінів та пасивного імунітету для новонароджених тварин [1]. Імуноглобуліни забезпечують захист організму новонароджених тварин від дії так званої «місцевої» мікрофлори. Вважають, що в процесі самовільної антигенної стимуляції в організмі корів завжди наявні антитіла проти цих мікроорганізмів. З молозивом в організмі новонароджених тварин надходять специфічні антитіла за умов вакцинації корів у період виношування плоду [2, 11].

Доведено, що всмоктування імуноглобулінів з молозива відбувається впродовж перших 24-36 годин після народження тварин. Послаблення цього процесу спостерігається вже з перших 10-12 годин після народження телят. Процес всмоктування імуноглобулінів має різну інтенсивність та вважається селективним процесом [3]. Так, тільки 0,3% В – лактоглобуліна від спожитого об'єму виявляється у крові поросят, в той час як для альбуміну цей показник становить 23%. Максимальна концентрація В – лактоглобуліна в крові поросят спостерігається через 2 години після годівлі, альбуміну – через 4 години, імуноглобулінів групи J через 6 годин. Деякі дослідники вважають, що наявність специфічних внутрішньоклітинних рецепторів забезпечує «впізнавання» імуноглобулінів і їх селективну передачу у кров [4].

Відносна ефективність всмоктування трьох основних класів імуноглобулінів – Ig J, Ig A, Ig M різна. Вважають, що адсорбція Ig M менш ефективна внаслідок високої молекулярної маси. Ефективність всмоктування Ig J, Ig A не залежить від кількості їх надходження з молозивом, для Ig M така залежність виявлена [5]. Доведено, що чим менше їх вміст у молозиві, тим більш ефективно вони всмоктуються у кишківнику, що вказує на значну роль Ig M у формуванні імунітету [6]. За даними деяких авторів, всмоктування окремої групи імуноглобулінів відбувається відповідно за 16, 22 та 27 годин для Ig M, Ig A та Ig J [6, 8].

Імунітет тварин пов'язаний значною мірою з обміном білків, процесами гемоцитопоезу, особливо лейкоцитопоезу [11,12,13]. Специфічна активність лейкоцитів, ефективність фагоцитозу відіграють значну роль у процесах формування резистентності організму, залежно від періоду постнатального життя тварин [9,10]. Особливе значення у цьому плані набуває імпринтинг – період, тобто період 5-6 доби після народження.

У зв'язку з цим метою наших досліджень було - дослідити резистентність організму телят у імпринтинг – період залежно від стану організму після народження.

## **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Дослідження проводили в умовах приватного акціонерного товариства «Чернігівське головне підприємство по племінній справі в тваринництві»

Для проведення досліджень сформували дві групи телят. У новонароджених тварин визначали стан організму одразу після народження з відбором проб крові з судин пуповини і відносили телят до відповідної групи. До першої групи відносили функціонально активних телят, які після народження мали фізіологічний акт вдиху (n=5). До другої групи відносили телят, які мали порушення в процесі дихання та народились з ознаками гіпоксії (n=9). В кінці імпринтинг-періоду проводили відбір зразків крові з яремної вени.

У зразках крові підраховували загальну кількість лейкоцитів під світловим мікроскопом. У підготовлених мазках крові визначали лейкоцитарну формулу. Краплю крові наносили на край сухого обезжиреного предметного скла. Попереду краплі під кутом  $45^\circ$  підводили шліфований край покривного скла так, щоб утворений стеклами кут був рівномірно наповнений кров'ю. Рухом правої руки від себе краплю розподіляли тонким шаром по поверхні предметного скла. Мазок висушували на повітрі і фіксували. Для цього його клали у ванночку. З допомогою піпетки на нього наносили метиловий спирт на 3-5 хв. Мазок виймали з ванночки, висушували і фарбували за Романовським – Гімза. Для цього готову фарбу попередньо розводили дистильованою водою. Для цього на кожен мл води додавали 2-3 краплі фарби, її виливали на мазок, який тримали в вологій камері 30-40 хв. Потім фарбу змивали дистильованою водою, а препарат висушували на повітрі. Показники активності лейкоцитів та лейкоцитарні індекси вираховували з використанням відповідних формул. У молозиві дослідних корів визначали вміст загального білка – на ЕКОМІLK–М (Milk Analyzer Kam 98), імуноглобуліни – загально прийнятою методикою.

Під час проведення експериментальних досліджень дотримувалися міжнародних вимог «Європейської конвенції захисту хребетних тварин, що використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986 р.) та відповідного Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» № 3447–IV від 21.06.2006 р.

Отриманий цифровий матеріал оброблений статистично за допомогою комп'ютерної програми з визначенням середньої арифметичної ( $M$ ), статистичної помилки середньої арифметичної ( $m$ ), вірогідності різниці ( $p$ ) між середніми арифметичними двох варіаційних рядів за критерієм вірогідності ( $t$ ) Стьюдента. Різницю між двома величинами вважали вірогідною за  $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ .

## РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дослідження показників резистентності організму телят дозволили встановити наявність значних відмінностей їх у тварин залежно від функціонального стану після народження (табл.1).

Таблиця 1. Лейкоцитарна формула крові телят у імпринтинг-періоді, 6 доба після народження ( $M \pm m$ )

№ п/п	Лейкоцитарна формула	Од. виміру	Показники	
			I група ( n=5)	II група ( n=12)
1	Лейкоцити	$10^9/\text{л}$	$7,98 \pm 0,44$	$12,25 \pm 1,03^{**}$
2	Базофіли	%	$0,45 \pm 0,05$	$1,45 \pm 0,13$
3	Еозинофіли	%	$0,45 \pm 0,08$	$1,50 \pm 0,25$
4	Нейтрофіли, %			

	- всього	%	42,00±3,00	65,20±4,42***
	- молоді	%	0,45±0,04	1,20±0,12
	- юні	%	0,55±0,08	1,50±0,24
	-палочкоядерні	%	4,70±0,85	7,30±1,50
	сегментоядерні	%	36,30±2,60	5,20±0,80
5	Лімфоцити	%	47,90±3,30	21,00±1,45***
6	Моноцити	%	9,20±0,78	10,80±0,92**

Примітка: \*p < 0,05; \*\*p < 0,01; \*\*\*p < 0,001 у порівнянні з контрольною групою.

Встановлено, що кількість лейкоцитів у крові телят другої групи була в 1,54 рази більше, ніж у телят контрольної групи. В той же час, в крові телят другої групи кількість нейтрофілів виявилась в 2,39 рази більше, ніж у телят контрольної групи (p < 0,001). Незважаючи на це, відсоток нейтрофілів у крові телят дослідної групи сягав 65,22%, а у телят контрольної групи цей показник знизився до 41,98%. Поряд з цим, відсоток лімфоцитів у крові телят контрольної групи становить 47,90 ± 3,30%, а у телят другої групи лише 21,00 ± 1,45%. На нашу думку, така диференціація клітин крові в імпринтинг – періоді свідчить, що гіпоксія плоду негативно впливає на гемопоез.

Активність лейкоцитів крові телят у імпринтинг – періоді значно відрізнялась (табл. 2). ФА лейкоцитів у крові телят першої групи досягала 86,42 ± 1,16%, а у тварин дослідної групи лише - 72,40 ± 3,26%. Фагоцитарне число лейкоцитів у крові телят першої групи було в 1,40 рази, а фагоцитарний індекс на 15,70% більше, ніж у тварин контрольної групи. Завершеність фагоцитозу лейкоцитів крові телят контрольної групи виявилась на 23,96% більше, ніж у телят другої групи, що свідчить про високий рівень активності білих кров'яних клітин. Необхідно відмітити, що в кінці імпринтинг – періоду індекс резистентності телят контрольної групи був у 3,47 рази більше даного показника телят дослідної групи (p < 0,001). Така активність лейкоцитів у крові телят контрольної групи забезпечувалась тим, що відсоток активних лейкоцитів (ВАЛ) досягав 38,35 ± 2,17 %, при 13,63 ± 1,01% - у телят дослідної групи. Кількість активних лімфоцитів в крові телят контрольної групи виявилась в 1,83 рази , а знешкоджено мікробів в 2,18 рази більше, ніж білокрівцями крові телят дослідної групи (p < 0,001).

Таблиця 2. Активність лейкоцитів телят у імпринтинг-період, 6 доба після народження (M±m, n=5-12)

№ п/п	Показники	Групи тварин	
		I група ( n=5)	II група ( n=12)
1	Фагоцитарна активність, %	86,42±4,46	72,40±3,26
2	Фагоцитарне число, од	9,36±0,84	6,70±0,78
3	Фагоцитарний індекс,%	80,20±3,90	64,50±3,45
4	Індекс завершеності фагоцитозу,%	84,16±4,12	60,20±3,42

5	Ядерний індекс	0,38±0,12	0,33±0,07
6	Індекс резистентності	1,32±0,21	0,38±0,09
7	ПАЛ, %	38,35 ±2,17	13,63 ±1,01
8	КАФ, 10 <sup>9</sup> /л	3,06±0,48	1,67±0,53
9	Мікробне число, 10 <sup>9</sup> /л	24,42±1,96	11,19±0,27

Примітка: \*p < 0,05; \*\*p < 0,01; \*\*\*p < 0,001 у порівнянні з контрольною групою.

Індекси резистентності організму телят у імпринтинг – періоді були наступними (табл. 3). Високий рівень лейкоцитарного індексу телят дослідної групи свідчить про зниження резистентності організму під впливом гіпоксії. Індекс зсуву лейкоцитів в крові телят другої групи виявився в 2,85 рази (p<0,001), а нейтрофільно – лімфоцитарний коефіцієнт в 1,18 рази більше, ніж у телят контрольної групи (p<0,05). Дані індекси свідчать про порушення процесу лейкоцитопоезу в організмі телят під впливом гіпоксії (друга група).

Таблиця 3. Індекси резистентності організму новонароджених телят у імпринтинг - періоді, 6 доба після народження (M±m)

№ п/п	Показники	Групи тварин	
		I група (n=5)	II група (n=12)
1	Лейкоцитарний індекс інтоксикації (ЛІІ)	3,07±0,41	6,70±0,56
2	Індекс зсува лейкоцитів (ІЗЛ)	0,75±0,15	2,14±0,38
3	Лейкоцитарний індекс	0,62±0,14	1,03±0,21
4	Нейтрофільно лімфоцитарний коефіцієнт (НЛК)	0,88±0,12	1,04±0,18
5	Індекс нейтрофільного зсуву	0,16±0,08	0,18±0,06

Примітка: \*p < 0,05; \*\*p < 0,01; \*\*\*p < 0,001 у порівнянні з контрольною групою.

На нашу думку, значну роль у формуванні факторів захисту організму відіграє склад молозива впродовж перших 6 діб після отелу корів. Нами встановлено, що молозиво корів, які народили телят з ознаками гіпоксії (табл. 4) мали відмінність у порівнянні з молозивом корів, які народили функціонально активних новонароджених тварин.

Таблиця 4. Показники якості молозива корів у новонароджений період та імпринтинг – період

Показники	Групи корів	
	I – контрольна (n=5)	II – з ознаками гіпоксії (n=12)

1. Щільність молозива - новонароджений період - імпринтинг - період	1,060±0,04 1,024±0,02	1,058±0,03 1,021±0,04
2. Кислотність за Тернером, град. - новонароджений період - імпринтинг - період	41,94±1,36 18,46±0,92	42,36±1,52 20,08±1,06
3. Загальний білок, г/л - новонароджений період - імпринтинг - період	125,54±5,22 30,24±1,96	112,42±4,86 2,98±1,14
4. Імуноглобуліни, МЕ/мл - новонароджений період - імпринтинг - період	55,20±2,30 3,45±0,55	48,36±1,92 3,08±0,44

Примітка: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$  у порівнянні з контрольною групою.

Результати досліджень свідчать, що за період від новонародженості до кінця імпринтинг – періоду щільність молозива корів знижується в 1,04 – 1,036 рази. Необхідно відмітити, що в цілому кислотність молозива за Тернером знижується в молозиві корів обох груп в 2,27 – 2,11 рази. Однак після отелу кислотність першої порції молозива корів другої групи була не вірогідно більшою. В кінці імпринтинг – періоду кислотність молозива корів другої групи залишалась в 1,09 рази ( $P < 0,05$ ) більше, ніж даний показник молозива корів контрольної групи.

Значно відрізняється за вмістом загального білка молозива корів першої та другої групи. Вміст загального білка в молозиві корів першої групи після отелу та в кінці імпринтинг – періоду в 1,12 рази ( $p < 0,05$ ) більше, ніж у корів другої групи. Відповідно вміст імуноглобулінів був в 1,14 – 1,12 рази менше у молозиві корів дослідної групи за періоди досліджень. На нашу думку, гіпоксичний стан організму матері негативно впливає на ріст та розвиток плоду та секретотворюючу функцію молочної залози тварин.

## ПЕРСПЕКТИВА ДОСЛІДЖЕНЬ

Визначення резистентності організму телят по періодах росту та розвитку, залежно від функціонального стану при народженні, дозволить проводити адекватну корекцію захисних механізмів організму, підвищити резистентність, життєздатність та збереження телят.

## ВИСНОВКИ

1. У імпринтинг – період життя телят, народжених з ознаками гіпоксії, кількість нейтрофілів у крові виявилась у 2,39 рази більше, а лімфоцитів – у 2,28 рази менше ( $p < 0,001$ ), ніж у функціонально активних тварин.
2. Фагоцитарне число лейкоцитів у крові телят контрольної групи було в 1,40 рази ( $p < 0,01$ ), а фагоцитарний індекс – на 15,70% більше, ніж у телят дослідної групи.
3. Індекс зсуву лейкоцитів у крові телят другої групи виявився в 2,85 рази, а НЛК – в 1,18 рази більше, ніж у телят контрольної групи ( $p < 0,001$ ).
4. В молозиві корів, які народили телят з ознаками гіпоксії в кінці імпринтинг – періоду кислотність залишається в 1,09 рази більше, загального білка та імуноглобулінів в 1,12 рази менше ( $p < 0,05$ ), ніж у молозиві корів контрольної групи.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ



1. Love, W.J., Lehenbauer, T.W., Karle, B.M., Hulbert, L.E., Anderson, R., Van Eenenaam, A.L., Farver, T.B., & Aly S.S. (2016). Survey of dairy practices associated with respiratory health of pre-weaned calves on California dairies //J. Dairy Sci. – Vol. 98.- <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-9394>
2. Lindsey, E., Hulbert Sonia, & Moisés J. (2016). Stress, immunity, and the management of calves //Journal of Dairy Science.- Volume 99, Issue 4, P.3199-3216. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10198>.
3. Masmеijer, C., Devriendt, B., Rogge, T., Van Leenen, K., De Cremer, L., & Van Ranst, B. Рандомізоване польове дослідження впливу маси тіла та короткого транспорту на стрес та імунні змінні у телят віком від 2 до 4 тижнів. J Vet Intern Med. (2019) 33:1514–29. doi: 10.1111/jvim.15482
4. Sordillo, L.M. Nutritional Strategies to Optimize Dairy Cattle Immunity. J Dairy Sci (2016) 99(6):4967–82. doi: 10.3168/jds.2015-10354
5. Ballou, M.A., Hanson, D.L., Cobb, C.J., Obeidat, B.S., Sellers, M.D., Pepper-Yowell, A.R., Carroll, J.A., Earleywine, T.J., & Lawhon S.D. (2015). Plane of nutrition influences the performance, innate leukocyte responses, and resistance to an oral *Salmonella enterica* serotype Typhimurium challenge in Jersey calves //J. Dairy Sci., 98, pp. 1972-1982
6. Langel, S.N., Wark, W.A, Garst, S.N, James, R.E, McGilliard, M.L, & Petersson-Wolfe C.S (2015). Effect of feeding whole compared with cell-free colostrum on calf immune status: the neonatal period. J Dairy Sci. (2015) 98:3729–40. doi: 10.3168/jds.2014-8422
7. Meade, K.G. (2015). Advances in Bovine Immunology - New Tools and New Insights to Tackle Old Foes. Front Immunoljgia ,6:71. doi: 10.3389/fimmu.2015.00071
8. Murray, P.J., & Wynn, T.A. (2011). Protective and pathogenic functions of macrophage subsets //Nat. Rev. Immunol., 11, pp. 723-737
9. Cunningham-Rundles, C.(2017).Physiology of IgA and IgA Deficiency. //Journal Clin. Immunologia. 21(5):303–9. doi: 10.1023/A:1012241117984
10. Van Emon, M., Sanford, C., & McCoski, S.(2020). Impacts of Bovine Trace Mineral Supplementation on Maternal and Offspring Production and Health. Animals: An Open Access J MDPI 10(12):2404. doi: 10.3390/ani10122404
11. Камбур, М. Д., Замазій, А. А., Колечко, А. В., Лермонтов, А. Ю., Бутов, О. В. Якість крові корів під час тільності та її вплив на відтворення та виживання новонароджених телят / Наука та освіта новий вимір том VI (157) випуск 17 С.26 – 29 <https://doi.org/10.31174/send-nt2018-157vi17-06>
12. Замазій, А. А. Динаміка тромбоцитарного гемостазу тільних корів // Наукові обрії. Том 71, випуск 9-10, С. 23 – 29 <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2018-71-9-10-23-29>
13. Фізіологія тварин (2008.) // [Мазуркевич А. Й., Карповський В. І., Камбур М. Д., Замазій А. А. та ін.] ; за ред. Мазуркевич і В. І. Карповський. Підручник. ВІННИЦЯ: Нова книга, 424.

## BODY RESISTANCE OF CALVES DURING THE IMPRINTING PERIOD OF GROWTH AND DEVELOPMENT

<sup>1</sup>M. Kambur, <sup>2</sup>A. Zamazii, <sup>1</sup>V. Kolenchenko, <sup>1</sup>O. Demydko, <sup>2</sup>I. Kolomak, <sup>1</sup>D. Matveychuk

<sup>1</sup>Sumy National Agrarian University

<sup>2</sup>Poltava State Agrarian University

The results of the conducted research allow us to assert the different level of resistance of the body of calves at the end of the imprinting period, depending on the functional state of the body at birth. In calves born with signs of hypoxia, during the imprinting period, the number of leukocytes in the blood was 1.54 times higher than in functionally active animals. The number of neutrophils in the blood of the calves of the second group was 2.39 times more ( $p > 0.001$ ), and lymphocytes were 1.49 times less ( $p < 0.001$ ). The phagocytic activity of leukocytes in the blood of functionally active calves in the imprinting period of life was significantly higher than in calves born with signs of

hypoxia. The phagocytic number of leukocytes in the blood of the calves of the first group was 1.40 times higher, and the phagocytic index was 15.70% more than that of the animals of the control group. At the end of the imprinting period, the resistance index of calves of the control group was 3.47 times higher than this index of calves of the experimental group. The percentage of active leukocytes (AL) reached  $38.35 \pm 2.17\%$  in the calves of the first group and  $13.63 \pm 1.01\%$  in the calves of the experimental group. The number of active lymphocytes in the blood of calves of the control group was found to be 1.83 times higher, and microbes were neutralized 2.18 times more than the white blood cells of the calves of the experimental group. The research results indicate the negative impact of hypoxia on the growth and development of the fetus. In newborn calves, adaptation to new living conditions was significantly less than in functionally active calves. The decrease in the resistance of the body of calves born with signs of hypoxia is most pronounced in the imprinting period of growth and development of animals.

**Key words:** *state, organism, period, colostrum, imprinting.*

## МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ШПОРКОВОЇ ЖАБИ ГЛАДЕНЬКОЇ (*XENOPUS LAEVIS*)

Ж. Коренева, Л. Роша, Г. Овчаренко, І. Шовкопляс, К. Невзорова  
Одеський державний аграрний університет

Гладка шпоркова жаба (*Xenopus laevis*) належить до родини Піпових (Pipidae), підродини Шпоркова жаба (*Xenopus*). В природніх умовах мешкає у невеликих тимчасових і постійних водоймах. Найчастіше зустрічається у водоймах з стоячою водою, що вкриті зеленими водоростями. В природніх умовах *Xenopus laevis* може переносити значні коливання рН води, але присутність іонів металів є токсичним.

В умовах акваріумного утримання відмічено, що довжина самок *Xenopus laevis* в середньому на 4,1 см більша за самців, що складає майже 30,1%. Також відмічається відповідна тенденція до пропорційного зменшення у самців й інших частин тіла: довжини та ширини голови, передніх та задніх кінцівок, очей.

Маса тіла *Xenopus laevis* залежить від статі та періоду розмноження, але виявлено певні особливості маси тіла амфібій: маса ♀ 108 - 184 г ( $159,8 \pm 4,8$ ), а в період розмноження 125 – 196 г ( $168,3 \pm 7,4$  г); маса ♂ 78 – 132 г ( $123,9 \pm 5,2$  г), а в період розмноження 84– 141 г ( $131,2 \pm 3,6$  г).

Маса самиць в середньому на 22,47 % більша за самців. В період розмноження маса самиць збільшується на 8,5 г чи 5,32 %, самців відповідно – на 7,3 г чи 5,89 %.

У амфібій *Xenopus laevis* не зареєстровано особин з аномаліями розвитку. Така відсутність аномалій має прямий зв'язок з утриманням амфібій *Xenopus laevis* в умовах акваріумів в чистому середовищі.

**Ключові слова:** амфібії, *Xenopus laevis*, морфометричні показники.

### АКТУАЛЬНІСТЬ

Гладка шпоркова жаба (*Xenopus laevis*) належить до родини Піпових (Pipidae), підродини Шпоркова жаба (*Xenopus*). Шпоркові жаби мешкають лише в Центральній та Південній Африці (ареал простягається від Кенії і Анголи аж до Кейптауна), але даний вид завезений в Північну Америку, Південну Америку та Європу. В природніх умовах мешкає у невеликих тимчасових і постійних водоймах. Найчастіше зустрічається у водоймах з стоячою водою, що вкриті зеленими водоростями. В природніх умовах *Xenopus laevis* може переносити значні коливання рН води, але присутність іонів металів є токсичним.

В Україні *Xenopus laevis* відносяться до акваріумних амфібій і в природних умовах не зустрічаються. Вивчення морфологічних особливостей амфібій є досить важливим так, як найголовнішими проблемами *Xenopus laevis* є розвиток різноманітних порушень обміну речовин (ожиріння, водянка та ін.). Для контролю стану здоров'я амфібій потрібно знати певні морфологічні показники виду.

Мета роботи дослідження морфометричних показників самців і самок Гладкої шпоркової жаби (*Xenopus laevis*), як основи для оцінки стану здоров'я амфібій.

### МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дорослих *Xenopus laevis* (n = 78: ♀ 42, ♂ 36) зважували та проводили ряд вимірювань (довжина, ширина черепа, ширина хвоста, ширина стегна).

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Найчастіше зустрічаються амфібії двох кольорів:

- 72,41 % (42 амфібії) альбіноси - ніжно рожеві, жовті або білі,
- 27,59% (16 амфібій) сірі з чорним малюнком.



А



Б

Рис.1-2. Гладкі шпоркові жаби (*Xenopus laevis*):

А. сірі з чорним малюнком, Б. альбіноси.

Визначено значні відмінності між масою тіла та розмірами самців і самок жаб, а саме самці були меншими.

Довжина коливалася в межах 7,6 – 15,8 см. Амфібії мають щільне, дорсовентрально стиснуте тіло, невелику широку, плескату голову. Мордочка маленька, дещо кругляста, рostrum виступає трохи за нижню щелепу. Очі великі, круглясті очі звернені до верху. Ніздрі мають форму еліпсоїдних щілин і спрямовані дорсально. Біля очей розташовуються хрящові барабанні диски, які допомагають амфібіям сприймати звуки, оскільки у них відсутні зовнішні барабанні перетинки. Рис.3-4.



А



Б

Рис. 3-4. Шпоркова жаба (*Xenopus laevis*): А. сірі, Б. альбіноси.

На кінцівках є довгі пальці з пазурами, між пальцями передньої кінцівки плавальна перетинка відсутня, а між довгими пальцями задніх кінцівок є широка плавальна перетинка. Як і у більшості інших жаб, пальці задньої кінцівки довші за пальці кисті, четвертий палець найдовший, а перший найкоротший. Однією з особливостей *Xenopus laevis* є короткі передні кінцівки та посилене розвинення м'язів задніх кінцівок. Рис.5-6.



А



Б

Рис. 5-6. Кінцівки *Xenopus laevis*: А. передня, Б. задня.

Спина широка. Черево у всіх жаб незалежно від кольору біле чи дещо сірувате. Одею з особливостей самців *Xenopus laevis* є наявність у самців чорних смуг з боків пальців передньої кінцівки і вздовж лап аж до їх основи. Рис.

*Xenopus laevis* мають майже гладку шкіру, якщо не враховувати дрібні, ізольовані крапчасті нерівності на дорсальній поверхні голови (в ділянці очей), на тілі, а також на передніх та задніх кінцівках. Незначна кількість більш крупних нерівностей є на підшовній поверхні кінцівок, по бічній лінії і вентральній поверхні тіла. Рис.7-8.



Рис. 7. Дрібні, ізольовані крапчасті нерівності на дорсальній поверхні голови (в ділянці очей).



Рис. 8. Незначна кількість крупних нерівностей по бічній лінії і вентральній поверхні тіла.

Більшість жаб для захоплення здобичі використовує великий липкий язик, але *Xenopus laevis* не має язика, тому що належить до родини без'язиких жаб.

Шпоркові жаби в природних умовах харчуються мертвими органічними відходами і живою їжею, яку амфібії знаходять використовуючи дуже чутливі пальці на передніх кінцівках, гострий нюх та особливу систему органів чуття на шкірі, що реагують на мінімальні рухи та коливання води.

Амфібія активно полює, кидаючись на все, що рухається, захоплює здобич ротом, а у разі потреби заштовхує їжу до рота передніми кінцівками; великі шматки здобичі розриває кігтями. *Xenopus laevis* майже повністю водний вид і покидає воду лише тоді, коли змушений мігрувати.

Деякі морфологічні показники самців *Xenopus laevis* наведено в таблицях 1 (♀ і ♂ - коливання, середній показник).

З таблиці 1 видно, що довжина самок *Xenopus laevis* в середньому на 4,1 см більша за самців, що складає майже 30,1%.

Також відмічається відповідна тенденція до пропорційного зменшення у самців й інших частин тіла: довжини та ширини голови, передніх та задніх кінцівок, очей.

У амфібій *Xenopus laevis* не зареєстровано особин з аномаліями розвитку: деформацією черепа та кісток осевого скелету, патологіями кінцівок (викривлення, недорозвинення), патологіями пальців (відсутність, збільшення їх кількості чи навпаки зменшення) та іншими. Така відсутність аномалій має прямий зв'язок з утриманням амфібій *Xenopus laevis* в умовах акваріумів в чистому середовищі. За даними дослідників (Г. І. Мікітінець, 2013), аномалії розвитку у амфібій на Півдні України зустрічаються досить часто від 3,9% (Одеська та Миколаївська області) до 4% (Херсонська та Запорізька області). Часто причиною цього є рівень трансформації та забрудненості екосистеми.

Таблиця 1. Морфометрія Шпоркової жаби гладенької (*Xenopus laevis*)

Показники	♀		♂	
	коливання	M±m	коливання	M±m
Довжина тіла, см (L)	11, 5 – 15,8	13,3±2, 1	7,3-10,3	9,2±2, 5
Довжина голови, см (L.c.)	2,1- 2,8	2,4± 0,04	1,8 – 2,5	2,0±0,06
Ширина голови, см (L.t.c.)	2,2- 3,1	2,7±0,02	1,8 – 2,4	1,8 – 2,4
Відстань від ока до кінця	1,4 – 1,8	1,5±0,02	1,1-1,6	1,4±0,02

морди, см (D. r.-o.)				
Проміжок між ніздрями, мм (Sp. in.)	4,3-5,6	4,8±0,02	3,8-4,6	4,2±0,07
Довжина ока, мм (L. o.):	4,2-5,4	5,0±0,01	3,4-4,2	3,3±0,01
Довжина передньої п'ясті, см (L.m.)	1,4-1,9	1,5±0,02	1,3-1,5 (1,	1, 4±0,02
Ширина п'ясті, см (Lt.m.)	1,2 – 1,5	1,3±0,05	1,1-1,5	1,2±0,01
Довжина 1 пальця передньої кінцівки, см (D. p.)	0,9-1,2	1,1±0,08	0,7-1,1	0,9±0,05
Довжина плеча, см (L.s.)	2,4-2,8	2,5±0,06	1,9-2,5	2,1±0,05
Довжина передпліччя, см (L.f.)	2,0-2,4	2,3±0,02	1,6 -2,1	1,8±0,07
Довжина стегна, см (F.)	3,4 - 4,5	3,8±0,9	3,2-3,9	3, 3±0,3
Довжина гомілки, см (T.)	3,6-4,1	3,8±0,04	3,0 -3,7	3,6±0,04
Довжина 1 пальця задньої кінцівки, см (D.h.)	1,2-1,6	1,3±0,02	1,1-1,4	1,3±0,06
Довжина 4 пальця задньої кінцівки, см (D.q.)	2,1-2,9	2,5±0,04	2,3±0,03	2,3±0,03

З даних таблиці видно, що є відмінності між масою тіла та розмірами самців і самок *Xenopus laevis*, а саме самці були меншими.

Крім того, перед парувальним періодом маса самиць також збільшувалася таблиця 2.

Таблиця 2. Маса самиць та самців *Xenopus laevis*.

Показники	♀		♂	
	коливання	M±m	коливання	M±m
Масам тіла, г (M)	108 - 184	159,8±4,8	78 – 132	123,9±5,2
%%		100		77,53 - 22,47
Масам тіла в парувальний період, г (M)	125 – 196	168,3±7,4	84– 141	131,2±3,6
%%		100		77,95

Маса тіла *Xenopus laevis* залежить від статі та періоду розмноження, але виявлено певні особливості маси тіла амфібій: маса ♀ 108 - 184 г (159,8 ± 4,8), а в період розмноження 125 – 196 г (168,3 ± 7,4 г); маса ♂ 78 – 132 г (123,9 ± 5,2 г), а в період розмноження 84– 141 г (131,2 ± 3,6 г).

Як видно з даних таблиці 2, маса самиць в середньому на 22,47 % більша за самців. В період розмноження маса самиць збільшується на 8,5 г чи 5,32 %, самців відповідно – на 7,3 г чи 5,89 %.

Результати наших досліджень дозволили визначити деякі морфологічні показники амфібій за акваріумного утримання так, як в природніх умовах ці амфібії в нашому регіоні не зустрічаються. Зміни морфологічних показників амфібій цього виду слід враховувати так, як деякі шкідливі речовини нефільтрованої води (хлор та інші) здатні погубити амфібій чи викликати аномалії розвитку.

## ВИСНОВКИ

1. Маса тіла *Xenopus laevis* залежить від статі та періоду розмноження, але виявлено певні особливості маси тіла амфібій: маса ♀ 108 - 184 г (159,8 ± 4,8), а в період розмноження 125 –

196 г ( $168,3 \pm 7,4$  г); маса ♂ 78 – 132 г ( $123,9 \pm 5,2$  г), а в період розмноження 84– 141 г ( $131,2 \pm 3,6$  г).

2. Розміри тіла також були значно вищими для самок *Xenopus laevis*, зокрема, довжина самок коливалася в межах 11, 5 – 15,8 см (середній показник  $13,3 \pm 2,1$  см), а самців 7,3–10,3 см (середній показник  $9,2 \pm 2,5$  см).

3. У амфібій *Xenopus laevis* не зареєстровано особин з аномаліями розвитку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Arystarkhova, E. (2018). Toksykologichne biotestuvannya vod poverkhnevyykh dzherel vodopostachannya ta putnoyi vody na lychnykh *Xenopus laevis*. Visnyk ahrarnoyi nauky, 96(2), 60-63.
2. Behler, J. L., & King, F. W. (2008). National Audubon Society Field Guide to Reptiles and Amphibians: North America. Knopf.
3. Cannatella, D. C., De Sá, R. O. (1993). *Xenopus laevis* as a model organism. Systematic Biology, 42(4), 476-507.
4. Ihnatenko, I. A. (2010). Batrakhoherpitolohiya: posibnyk dlya studentiv dennoyi ta zaochnoyi formy navchannya napryamu pidhotovky–Biolohiya.
5. Ihnatenko, I. A. (2009). Ekolohiya tvaryn: navch. posib.
6. Kramarenko, S. S. (2021). Prykladna zoolohiya.
7. Lynch, A. J., Cooke, S. J., Arthington, A. H., Baigun, C., Bossenbroek, L., Dickens, C., ... & Jähnig, S. C. (2023). People need freshwater biodiversity. Wiley Interdisciplinary Reviews: Water, 1633.
8. Maddin HC, Eckhart L, Jaeger K, Russell AP, Ghannadan M (2009). "The anatomy and development of the claws of *Xenopus laevis* (Lissamphibia: Anura) reveal alternate pathways of structural evolution in the integument of tetrapods". Journal of Anatomy. 214 (4), 607–619.

## MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE AFRICAN CLAWED FROG (*XENOPUS LAEVIS*)

Zh. Koreneva, L. Rocha, A. Ovcharenko, I. Shovkoplyas, K. Nevzorova  
Odesa State Agrarian University

African clawed frog (*Xenopus laevis*) belongs to the Pipidae family, a subfamily of spur frogs (*Xenopus*). In natural conditions, it lives in small temporary and permanent reservoirs. It is more often found in ponds with stagnant water covered with green algae. In natural conditions *Xenopus laevis* can tolerate significant fluctuations in water pH but the presence of metal ions is toxic.

In the aquarium keeping conditions it was noted that the body length of *Xenopus laevis* females is on the average 4.1 cm longer than the body length of males, which is almost 30.1%. There is also a corresponding tendency to other males body parts proportional decrease: the head length and width, front and rear limbs, eyes.

The body weight of *Xenopus laevis* depends on the sex and the period of reproduction, but certain features of the amphibians body weight have been revealed: the body weight of ♀ is 108-184 g ( $159.8 \pm 4.8$ ), and in the period of reproduction 125-196 g ( $168.3 \pm 7.4$  g); body weight ♂ 78 – 132 g ( $123.9 \pm 5.2$  g), and in the breeding period 84 – 141 g ( $131.2 \pm 3.6$  g).

The body weight of females is on average 22.47% more than that of males. During the breeding season, the weight of females increases by 8.5 g or 5.32%, and that of males by 7.3 g or 5.89%, respectively.

The *Xenopus laevis* amphibians has no registered developmental anomalies. This anomalies absence is directly related to *Xenopus laevis* amphibians aquariums in a clean environment keeping.

**Key words:** *amphibian, Xenopus laevis, morphometric indicators.*

УДК: 636.09:616.995.121

## ПОШИРЕННЯ ТА ПРОФІЛАКТИКА ЕХІНОКОКОЗУ У ТВАРИН (ОГЛЯДОВА СТАТТЯ)

<sup>1</sup> І. Лумедзе, <sup>1</sup> А. Говенко, <sup>1</sup> Т. Лумедзе, <sup>2</sup> О. Найдіч  
<sup>1</sup>Миколаївський національний аграрний університет  
<sup>2</sup>Одеський державний аграрний університет

Ехінококоз – зооноз, хронічно перебігаюче цестодозне захворювання, частіше без виражених клінічних ознак. Збудник – *Echinococcus granulosus* з родини Taeniidae класу Cestoda.

В статті висвітлені оглядові дані щодо поширення, профілактики хвороби та біологічних особливостей *Echinococcus granulosus* від різних проміжних хазяїв:

- на сьогоднішній день використання методів молекулярної біології дозволило диференціювати 10 генотипів (штамів) *E. granulosus*. Найбільш поширений та епідеміологічно значимий штам *E. granulosus* – овечий, уражає крім овець і кіз велику рогату худобу, верблюдів, свиней, людей;
- на території України виявлено функціонування 3 штамів *E. granulosus*: свинячий, овечий, бичачий;
- для успішної боротьби з ехінококозом необхідно розірвати життєвий цикл збудника.

**Ключові слова:** ехінококоз, *Echinococcus granulosus*, профілактика, цестоди, собака, сільськогосподарські тварини, зооноз.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Ехінококоз – це гельмінтозооноз, збудником якого є *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) з родини Taeniidae класу Cestoda. Хвороба дуже поширена і має небезпеку для людини. На ехінококоз хворіють тварини усіх видів, частіше – вівці, велика рогата худоба, свині, рідше коні, осли тощо. У тварин знижується продуктивність; паренхіматозні органи (печінка, легені тощо) забитих тварин утилізують [1, 2].

Метою статті було вивчення поширення та профілактики ехінококозу у тварин на основі огляду українських та закордонних літературних джерел.

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

В даний час для характеристики штамів *E. granulosus* використовують біологічні, морфологічні, епізоотологічні (епідемічні), культуральні (*in vitro*), лабораторні, біохімічні, імунологічні, генетичні та комплексні ознаки [1].

Вивчення біологічних та морфологічних особливостей *Echinococcus granulosus* від різних хазяїв на різних господарствах виявило безліч внутрішньовидових варіантів, які охоплюють в даний час як штами. Для того, щоби підтвердити штамові відмінності, крім вивчення біологічних, біохімічних та фізіологічних особливостей, використовують морфологічні ознаки, в першу чергу такі, як кількість і довжина хоботкових гачків. Вивченню сколекса *Echinococcus granulosus* завжди приділялася особлива увага, оскільки його будова – один з діагностичних ознак виду. Відомо, що число хоботкових гачків і їх розміри варіюють у межах одного виду у особин, які паразитують у різних хазяїв.

Одним з найсучасних індикаторів, що характеризують штами гельмінтів, у тому числі й *E. granulosus*, вважають молекулярно-генетичний.

На сьогоднішній день використання методів молекулярної біології дозволило диференціювати 10 генотипів (штамів) *E. granulosus*:



G1 – космополітичний домашніх овець; G2 – тасманських овець; G3 – буйволиний; G4 – кінський; G5 – бичачий; G6 – верблюжий; G7 – свиний; G8 – олений; G9 – людини; G10 – оленів скандинавської тундри [2].

Найбільш поширений та епідеміологічно значимий штам *E. granulosus* – овечий, уражає крім овець і кіз велику рогату худобу, верблюдів, свиней, людей. Відносно нещодавно був описаний новий вид, який включає в свій життєвий цикл представників дикої природи: лисицю і піщуху на тибетському плоскогір'ї Китаю. Патогенність поки що не встановлена, але при хірургічному втручанні виділили з кісти печінки людини схожі протосколекси і цисти.

З 164 зразків найбільшу частоту у зразках мав комплексний генотип G1-G3 – 135 випадків. G6/G7 спостерігали у 19 ізолятах, а G5 – у 9 дев'яти зразках. Було виявлено один зразок як *Taenia hydatigena* [3].

Кістозний ехінококоз є потенційним зоонозним гельмінтозним захворюванням, що вражає широкий спектр ссавців, включаючи людей у всьому світі. Цікаво, що економічний вплив хвороби вимагає оновленого збору інформації про поширеність захворювання серед забійних тварин. Відповідно, у поточному дослідженні 573 верблюди, 4300 овець і 1235 свиней були досліджені на чотирьох єгипетських муніципальних бійнях. Серед них 62 (10,82%) верблюди, 33 (0,77%) вівці та 3 (0,24%) свині мали цистозний ехінококоз легенів, печінки та селезінки. У верблюдів найбільше були уражені легені, а в овець – печінка. У свиней гідатидні кісти виявлені лише в легенях [4].

Серологічні тести показали, що 8,5% протестованих зразків сироватки були позитивними на *E. granulosus*-специфічні антитіла. Середня поширеність гідатидозу серед худоби становила 1,6%, а інфекція цистний ехінококоз була більш поширеною у великої рогатої худоби ніж у овець, кіз і верблюдів. Рівень зараження фекалій собак яйцями *E. granulosus sensu stricto* був різним істотно від 0 до 23,5% в залежності від площі збору. Молекулярний аналіз лише виявив наявність генотипу G1 для цист і яєць [5].

Встановлено, що ехінококоз в Україні частіше виявлявся в південних областях: Одеській, Херсонській, Миколаївській, Донецькій, Запорізькій, в інших – спорадичні випадки. На території України реєструється 2 типу вогнищ: у степовій південній зоні циркулює «овечий» штам *E. granulosus*, в поліській та лісостеповій – переважно «свинячий» [6, 7].

На території України виявлено функціонування 3 штамів *E. granulosus*: свинячий, овечий, бичачий. Встановлено морфологічні особливості ларвоцист цих штамів, які відрізнялися кількістю та розмірами гачків протосколексів [8].

Було описане поширення *E. multilocularis* серед червоних лисиць (*Vulpes vulpes*) у Львівській та Волинській областях (Західна Україна) [9].

Проміжний хазяїн – вирішальний фактор формування штамів *E. granulosus*, так як остаточний хазяїнний паразит є найчастіше всього собака [10, 11].

Людина заражається при контакті з хворими собаками та іншими дикими м'ясоїдними тваринами, на шерсті яких можуть знаходитись яйця цестод. Не виключене зараження людини й при поїданні ягід, овочів, питті води з природних водойм, які заражені фекаліями хворих собак, вовків тощо. Основне джерело поширення ехінококозу серед людей – собаки [11].

Діагностика ехінококозу у собак проводиться комплексно з урахуванням клінічних ознак та лабораторних методів дослідження фекалій. Клінічні ознаки: зниження маси тіла; порушення функцій травної системи: діарея, блювота, анорексія, астения, анемічність видимих слизових оболонок, абдомінальні болі.

Життєвий цикл *E. granulosus* представлений на рисунку 1. Господарі: дефінітивні (остаточні) – собака, вовк; проміжні – свині, вівці, велика рогата худоба, кози, коні, дикі кабани, лосі, інші дикі та домашні тварини, а також людина. Собаки заражаються під час вживання сирого м'яса овець або кабанів.

Локалізація паразита: імагінальна стадія – тонкий відділ кишечника дефінітивних господарів; личинкова стадія – паренхіматозні органи проміжних господарів.

Основними винуватцями поширення ехінококозу у людей і тварин є заражені собаки. Вони, контактуючи з людиною та домашніми тваринами, заражають їх. Основними завданнями ветеринарної та гуманної медицини є розробка профілактичних заходів [10, 12, 13].

Морозов Б.С. повідомляє, що внаслідок проведення ветеринарно-санітарної експертизи м'яса в Сумській області в 2017 р. в 1,8 % діагностовано ехінококоз свиней [14, 15].

Фещенко Д. В. та ін. з'ясували, що у 2016–2017 рр. екстенсивність ехінококозної інвазії у свиней досягла 9,4 % [16].

За даними В.С. Хоменка та ін., ехінококоз – розповсюджене паразитарне захворювання людини при якому частіше уражається печінка (75%) [17].

Для успішної боротьби з ехінококозом необхідно розірвати життєвий цикл збудника. Це можливо тільки, якщо всі заходи будуть проводитися комплексно, з урахуванням біологічних особливостей цестод на всіх стадіях їх розвитку.

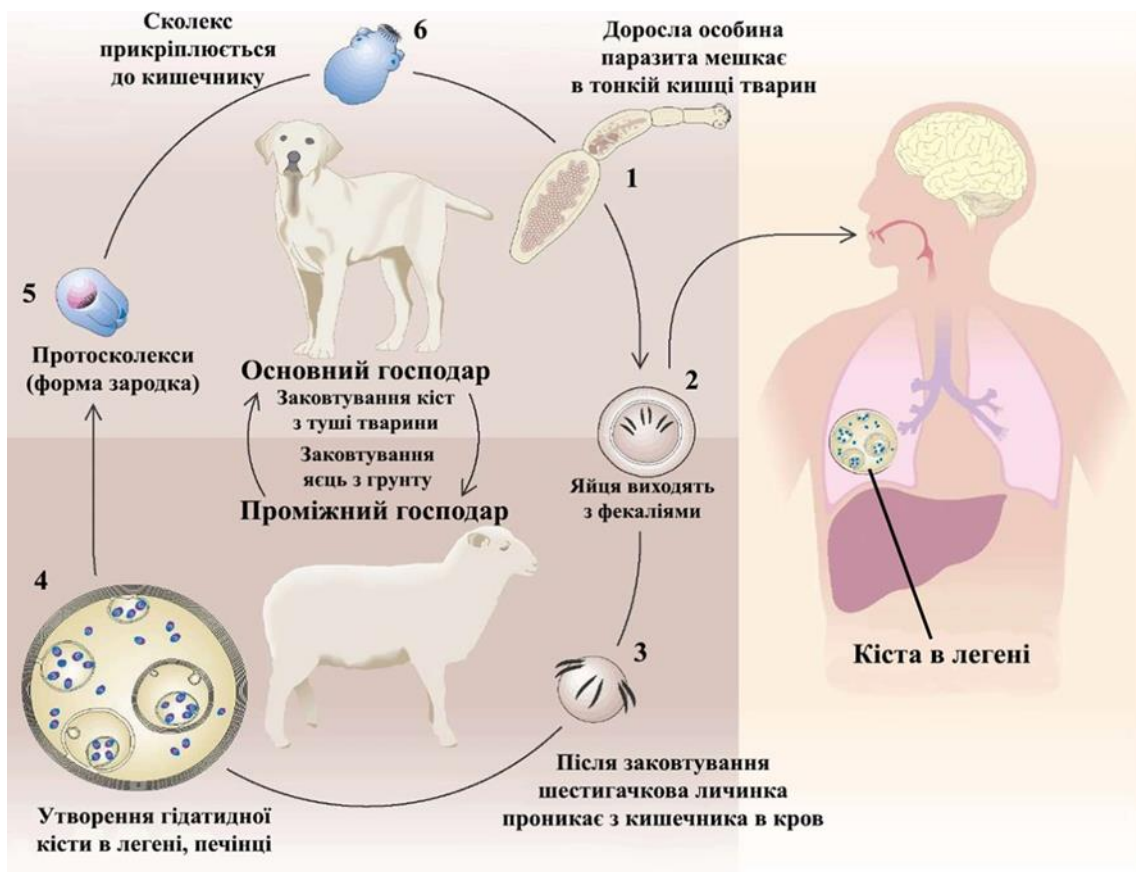


Рис.1. Життєвий цикл *Echinococcus granulosus*.

## ВИСНОВКИ

1. Одним із найсучасних індикаторів, що характеризують штами *E. granulosus*, вважають молекулярно-генетичний. На сьогоднішній день використання методів молекулярної біології дозволило диференціювати 10 генотипів (штамів) *E. granulosus*. Найбільш поширений та епідеміологічно значимий штам *E. granulosus* – овечий, уражає крім овець і кіз велику рогату худобу, верблюдів, свиней, людей.

2. На території України виявлено функціонування 3 штамів *E. granulosus*: свинячий, овечий, бичачий.

3. Для успішної боротьби з ехінококозом необхідно розірвати життєвий цикл збудника.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Budke C.M. Global socioeconomic impact of cystic echinococcosis. *Emerg. Infect. Dis.* 2006. Vol. 12. P. 296–303.
2. Коваленко Г.А., Галат М.В., Шерстюк А.Д., Галка І.В., Ничик С.А., Нікітова А.П., Шевченко Т.В. Ехінококоз: сучасна ситуація та диференціація збудника за генотипами (оглядова стаття). *Ветеринарна біотехнологія* 32(2), 2019. С. 261-278.
3. Bahador Hajimohammadi et al. Occurrence and genetic characterization of *Echinococcus granulosus sensu lato* from domestic animals in Central Iran. *BMC Veterinary Research.* 2022. 18:22 <https://doi.org/10.1186/s12917-021-03131-1>.
4. [Khaled Mohamed El-Dakhly et al.](#) The current prevalence and diversity of cystic echinococcosis in slaughtered animals in Egypt. *J Parasit Dis.* 2019. Dec; 43(4): 711–717.
5. Selim M'rad et al. Human and animal cystic echinococcosis in Tataouine governorate: hypoendemic area in a hyperendemic country, myth or reality? *Parasites Vectors.* 2021. 14:216 <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04714-5>.
6. Литвиненко О.П. Ехінококоз дрібної рогатої худоби. *Тваринництво України.* 2015. № 7(68). С. 30–32.
7. Korniyushin V.V. The helminths of wild predatory mammals of Ukraine. Cestodes. *Vestn Zool.* 2011. Vol. 45. P. 483–90.
8. Артеменко Ю.Г. Трихінельоз та ехінококоз тварин в Українській РСР. Епізоотологія та заходи боротьби: дис...д-ра вет. наук: 03.00.20. М., 1987. 503 с.
9. Kharchenko V.A., Korniyushin V.V., Varodi E.I., Malega O.M. Occurrence of *Echinococcus multilocularis* (Cestoda, Taeniidae) in red foxes (*Vulpes vulpes*) from Western Ukraine. *Acta Parasit.* 2008. Vol. 53. P. 36–40.
10. Марунчин А.А. Некоторые особенности патогенеза эхинококкоза у животных. *Мир ветеринарии.* 2013. № 2. С. 12-14.
11. Budke, C.M., Carabin, H., Ndimubanzi, P.C., Nguyen, H., Rainwater, E., Dickey, M., et al. A systematic review of the literature on cystic echinococcosis frequency worldwide and its associated clinical manifestations. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 2013. Vol. 88, 1011-1027.
12. Артеменко Л.П. и др. Эхинококкоз. Часть 1. Возбудители, особенности эпизоотологии. *Сучасна ветеринарна медицина.* 2013. № 3. С. 48-51.
13. Артеменко Л.П. и др. Эхинококкоз. Часть 2. Влияние инвазии на качество мясного сырья. *Сучасна ветеринарна медицина.* 2013. № 4. С. 29-31.
14. Морозов Б.С. Епізоотична ситуація щодо ехінококозу в Сумській області. *Біологія тварин.* 2019. Т. 21, № 1. С. 34-39. <https://doi.org/10.15407/animbio121.01.034>
15. Морозов Б.С. ECHINOCOCCUS GRANULOSUS небезпечний зооноз в Сумській області. *Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині: Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, 13-14 лютого 2020 року.* Полтава: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2020. С. 78-83.
16. Проблема поширення ехінококозу свійських тварин у передмістях Житомира / Д. В. Фещенко, О. А. Дубова, Т. О. Романишина та ін. *Вісник Дніпропетровського держ. аграр.-екон. ун-ту.* 2018. Вип. 1–2 (47). С. 108–111.
17. Хоменко В.С., Перепелиця В.П., Сироткін А.В., Строцький К.П., Хоменко Л.В. Випадок дуоденальної непрохідності, викликані гігантською ехінококовою кістою печінки. *Хірургія дитячого віку.* № 2(63). 2019. С. 97-102. DOI 10.15574/PS.2019.63.97.

## SPREAD AND PREVENTION OF ECHINOCOCCOSIS IN ANIMALS (REVIEW)

<sup>1</sup>I. Lumedze, <sup>1</sup>A. Iovenko, <sup>1</sup>T. Lumedze, <sup>2</sup>O. Naidich

<sup>1</sup>Mykolaiv National Agrarian University

<sup>2</sup>Odesa State Agrarian University

Echinococcosis is a zoonosis, a chronic cestodosis disease, often without pronounced clinical signs. The causative agent is *Echinococcus granulosus* from the Taeniidae family, Cestoda class.

The article highlights review data on the spread, prevention of disease, biological features of *Echinococcus granulosus* from various intermediate hosts:

- to date, the use of molecular biology methods has made it possible to differentiate 10 genotypes (strains) of *E. granulosus*. The most common and epidemiologically significant strain of *E. granulosus* is sheep, in addition to sheep and goats, it infects cattle, camels, pigs, and humans;
- on the territory of Ukraine, the functioning of 3 strains of *E. granulosus* was revealed: porcine, sheep, and bovine.
- to successfully combat echinococcosis, it is necessary to break the life cycle of the causative agent.

**Key words:** *echinococcosis, Echinococcus granulosus, prevention, cestodes, dog, farm animals, zoonosis.*

## ДІАГНОСТИКА НОВОУТВОРЕНЬ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ У КІШОК

В. Логвінова, М. Кравцова  
*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

Комплексна діагностика дозволила виявити пухлинний ріст на ранніх етапах розвитку. Досліджували 12 кішок з діагнозом новоутворення молочної залози. Діагностували за допомогою рентгенологічного, цитологічного і патогістологічного дослідження. Завдяки патогістологічним дослідженням підтвердили злоякісність пухлинного росту і диференціювали новоутворення. Виявили змішану карциному у 5 тварин (41,6 %) , солідну карциному у 4 тварин (33,3 %), папілярну карциному у 3 тварин (25%) випадків.

**Ключові слова:** *пухлини молочної залози, неоплазії, карциноми, аденокарциноми, комплексні (змішані) карциноми.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Пухлини молочних залоз зазвичай злоякісні та агресивні. Поширеність цього виду неоплазій висока і має багато злоякісних гістологічних типів. У кішок відмічають агресивний характер неоплазій молочної залози, що створює проблеми для лікування. На розвиток пухлин впливають різноманітні етіологічні чинники. Прогноз для більшості кішок із пухлинами молочної залози обережний чи несприятливий, а смерть переважно пов'язана з місцевим рецидивом або метастазами. Карциноми молочної залози часто зустрічаються у кішок середнього та старого віку, це дуже агресивні пухлини через їх швидкий ріст і ранне метастазування в регіонарні лімфатичні вузли, легені, печінку та селезінку. Прогноз для цих пухлин зазвичай несприятливий. Комплексна карцинома менш поширена і має низький ступень агресивності. Запальний рак молочної залози – це особливий тип місцево-поширеного раку, який пов'язаний з дуже агресивним протіканням та поганим прогнозом. Патолого-гістологічні характеристик пухлини впливають на прогноз і є безцінним інструментом для використання найбільш відповідних методів лікування, а також для планування інноваційних терапевтичних досліджень.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Онкологічні захворювання поширені та одні з найважливіших причин смерті домашніх тварин [14]. Точних даних про частоту виникнення пухлин у собак і котів немає, але суб'єктивні оцінки свідчать про те, що у кожної десятої собаки або kota розвиваються пухлини. Статистичні данні щодо раку у людини існують з 1940 року, але ветеринарні реєстри були короткими та спорадичними [1, 5]. Одним із суттєвих довідників став Каліфорнійський реєстр новоутворень тварин, який розпочався у 1963 році [3, 14]. Наразі існують різні статистичні дослідження, які показують, що рак є причиною смерті приблизно 15-30% собак і 26% популяції котів. Однак існують відмінності від цих цифр залежно від звітного періоду та географічного регіону [1]. Під час дослідження популяції котячих у Швейцарії зареєстровано 34,79% випадків новоутворень за 43-річний період (1965-2008 рр.), та понад 9000 випадків пухлин шкіри у Сполученому Королівстві (2006-2013 р.р.) [5, 6].

Пухлини молочної залози є одними з найпоширеніших новоутворень як у кішок, так і у собак, але поширеність злоякісних гістологічних типів набагато вища у кішок (співвідношення злоякісних до доброякісних становить щонайменше 4:1). Пухлини молочної залози зазвичай вражають літніх тварин. Схильні можуть бути сіамські та східні породи. У котів розвиток неоплазій молочної залози виявляється рідко. Неоплазія молочної залози є

третім найпоширенішим типом пухлини у кішок після лімфоми та пухлин шкіри, що становить 17% пухлин [14].

Кішки мають чотири пари молочних залоз (дві грудні та дві черевні), і, хоча будь-яка залоза може бути уражена, деякі дослідження повідомляють про схильність до пухлин молочної залози в каудальних відділах залози [13, 14, 15, 26]. Більшість пухлин походять із залозистого епітелію, і всі вони суто аденоми або аденокарциноми. Доброякісні пухлини зустрічаються рідко, але з них найчастіше зустрічаються фіброаденоми, а проста аденома та папілома протоки – рідше. У кішок основний гістологічний тип пухлин молочних залоз це проста аденокарцинома, що походить від епітелію проток і альвеол. Комплексні або змішані пухлини, що вражають як епітеліальні, так і міоепітеліальні клітини, надзвичайно рідкісні у кішок порівняно з собаками, хоча вони можуть бути пов'язані з кращим прогнозом. У кішок карциноми бувають тубулопапілярними, солідними, крибриформними або муцинозними, також зустрічаються плоскоклітинні карциноми і змішані карциносаркоми [14]. Запальна карцинома молочної залози, яка має особливо поганий прогноз через додатковий запальний компонент, який блокує лімфатичні судини та впливає на дренаж лімфи та викликає набряклість, болючість залози, реєструється у особин із високозлоякісними папілярними карциномами молочної залози [7].

Різноманітність популяцій стовбурових клітин і клітин попередників епітелію молочної залози, ймовірно, лежить в основі гетерогенності, яка характеризує рак молочної залози [4]. Також аквапорини, які відіграють фундаментальну роль у транспорті води та невеликих розчинених речовин через епітеліальні та ендотеліальні бар'єри, відіграють ключову роль у біології пухлини та беруть участь у зростанні, міграції та формуванні пулу клітин за рахунок підвищення водопроникності мікросудин. Дані свідчать про те, що експресія цих білків змінюється в пухлинах і малігнізованих клітинних молочної залози, хоча ще не з'ясовано, чи є це причиною або наслідком неопластичного процесу [12]. Гормональні коливання, пов'язані з естральними циклами, впливають на розвиток пухлин молочних залоз [2, 7, 8, 10, 11, 14].

Прогноз у більшості випадків неоплазій несприятливий, а смерть переважно пов'язана з місцевим рецидивом або метастазами. Середній час між виявленням і смертю становить 10–12 місяців [9, 14]. До факторів, які впливають на прогноз відносять розмір (діаметр < 3 см – медіана виживання 21–24 місяця, діаметр > 3 см – 4–12 місяців), клінічну стадію (I стадія – медіана виживання 29 місяців, II стадія – 12,5 місяців, III стадія – 9 місяців, IV стадія – 1 місяць), гістопатологічний ступінь (високодиференційована пухлина – 100 % виживання через 1 рік після операції, низькодиференційована – 0 % виживання через 1 рік після операції) [20, 21].

Для позитивного результату лікування неоплазій одним із ключових моментів є своєчасна діагностика, яка дає можливість визначити тактику лікування і забезпечує позитивний прогноз при захворюваннях неоплазій.

## **МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Дослідження проводили на кафедрі анатомії, гістології і патоморфології тварин факультету ветеринарної медицини ДДАЕУ, ветеринарній клініці «Біосвіт». Рентгенологічні дослідження проводили на ветеринарній клініці «Біосвіт», гістологічно пухлини досліджували в лабораторії ветеринарної клініки «Велес».

Статистично оброблений матеріал (табл. 1), результати досліджень тварин які надходили до ветеринарної клініки «Біосвіт», вказують на те, що в більшості випадків неоплазій переважна більшість пухлини припадає на новоутворення молочної залози (42,83 %). Оскільки після хірургічного втручання господарі відмовляються проводити гістологічні дослідження, в своїй роботі ми використали тварин, яким проводили додаткові лабораторні дослідження зі встановленням заключного діагнозу.

Таблиця 1. Розповсюдження новоутворень у дрібних тварин

Новоутворення різних систем	Кількість тварин	%
Новоутворення шкіри	456	33,5
Неоплазії молочної залози	583	42,83
Неоплазії статевих органів	197	14,47
Неоплазії внутрішніх органів	62	4,55
Неоплазії кісток та суглобів	28	2,06
Новоутворення кровотворної і лімфатичної систем	27	1,98
Всього	1361	100

Для проведення патогістологічних досліджень відібрали 12 тварин з попереднім діагнозом злоякісна пухлина молочної залози. Патологічний матеріал для досліджень відбирали під час проведення хірургічної операції. В результаті проведення патогістологічних досліджень у всіх тварин було підтверджено діагноз злоякісне новоутворення.

Таблиця 2. Результати патогістологічних досліджень

Неоплазії молочної залози	Кількість, шт	Від загальної кількості у %
Змішана карцинома	5	41,6
Солідна карцинома	4	33,3
Папілярна карцинома	3	25
Всього	12	100

Вивчивши поширення новоутворень серед дрібних тварин, звернули увагу на залежність пухлинного росту від віку, статі тварин, а також часто від породи домашнього улюбленця. Результати наших досліджень підтверджують перевагу злоякісних неоплазій молочної залози.

Першим етапом в діагностиці новоутворень, та особливо небезпечних метастазів є рентгенографія. Дослідження проводили всім піддослідним тваринам. Хоча дане дослідження не є ефективним на 100 %, але дозволяє виявити метастази великого розміру. Встановити попередньо діагноз на злоякісний пухлинний ріст.

Даний вид досліджень дає можливість оцінити прогресування пухлинного росту, особливо при метастазування пухлини молочної залози у кісткову тканину. Досить часто пацієнти страждають на кульгавість, а правильна діагностика вказує причину даної патології.



Рис. 1. Рентгенологічний знімок. Метастази в легенях при карциномі молочної залози.

Прояви метастазів можуть бути різноманітними і залежать від стадії розвитку, злоякісності пухлини, індивідуального імунного статусу організму. Відмічали чисельні і поодинокі ураження органів грудної клітки.

Під час проведення гістологічних досліджень відмітили особливість патоморфологічних змін клітинного складу, що характеризуються: збільшенням ядер, зміною форми ядерця клітини, або його відсутності (рис. 2).

Звернули увагу на збільшення кількості макрофігів, появу нейтрофілів, епітеліальних клітин при кістозному розростанні молочної залози (рис. 2)

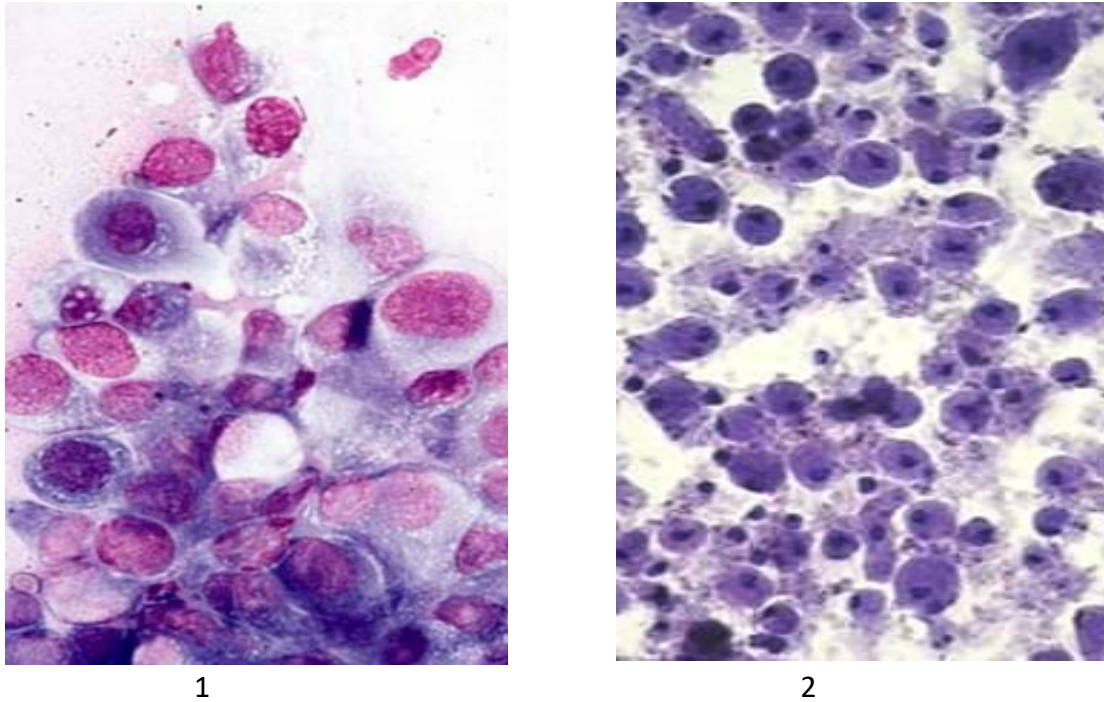


Рис. 2. Цитологічне дослідження: 1 - злоякісна неоплазія молочної залози, 2 – кіста молочної залози. Фарб. Романовський-Гімза, x 1000.

Для підтвердження діагнозу злоякісне новоутворення проводили патогістологічні дослідження. За гістологічною будовою новоутворення молочної залози поділяють на: неінфільтративний часточковий і внутрішньопротоковий рак. Частіше він виникає в результаті дисплазій або як продовження доброякісних новоутворень. Часточковий неінфільтративний рак є інтраепітеліальною фазою, а не передраковою, як вважає багато авторів. Так як в патологічний процес залучається базальна мембрана протоків і ацинусів. Складність полягає в тому, що дані стадії не мають клінічних проявів, не діагностуються так як мають незначні розміри, за класифікацією TNM дорівнюють нулю.

Що стосується часточкового рака він росте мультицентрично, на гістологічному рівні побудований із пухлин злоякісної природи, що відділені базальною мембраною протоків та альвеол, мають високу інвазивність. За рахунок цих ділянок гістологічно виявляємо нормальні часточки і змінені за рахунок розростання пухлин.

Патогістологічні дослідження підтверджують злоякісність пухлинного росту, наявність мономорфних і поліморфних клітин (рис.3). Однією з головних характеристик зміненого клітинного апарату є гіперхромність ядер, що в результаті формує різні за розмірами ракові альвеоли.



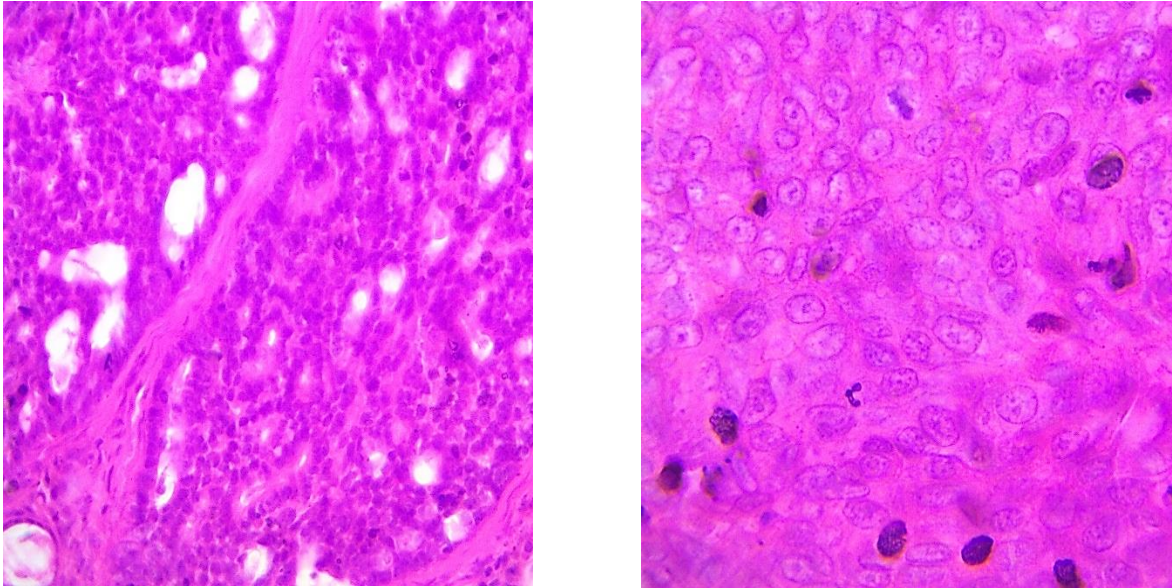


Рис. 3. Гістологічний препарат. Часточковий рак, фарб. гематоксилінеозином: x400, x1000.

Трапляються випадки залозистого часточкового раку, зміни відбуваються в альвеолах, протоках, які вистилає епітелій з гіперхромними ядрами. Клітини в даному випадку скупчуються, деформуються і утворюють трубочки.

При проведенні гістологічних досліджень нами було підтверджено діагноз папілярний рак. Первинно пухлина була розташована в протоках, в подальшому відмічали розростання вже малігнізованої тканини (рис. 4). Основною ознакою папілярного раку є поліморфність епітелію, відсутність сполучнотканинної ніжки, характеризується мітозами, метастази локалізуються в лімфатичних судинах.

Папілярний рак побудований переважно з поліморфного епітелію, ніжка відсутня, виражені мітози, розміщується внутрішньо кістозно, метастазує у лімфатичні судини.

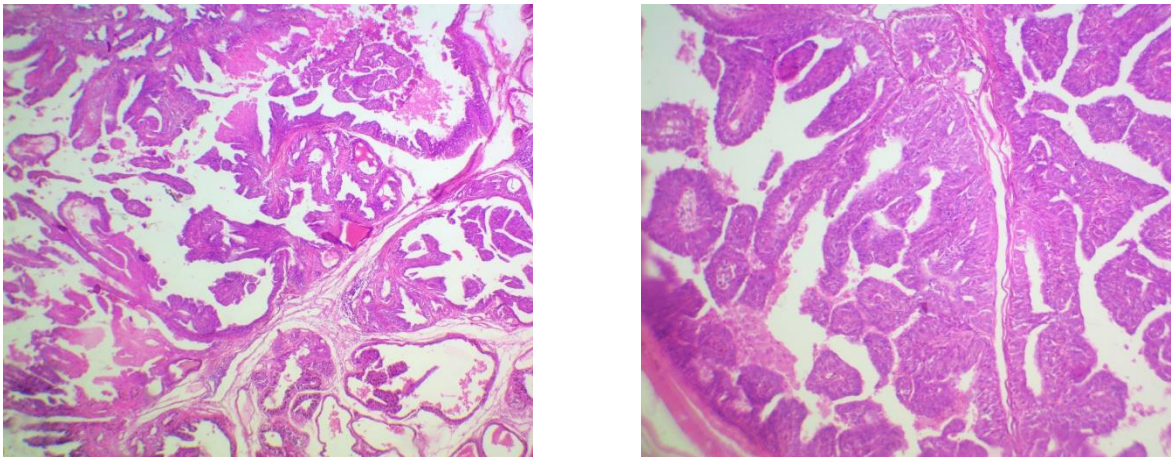


Рис. 4. Гістологічний препарат. Папілярна карцинома, фарб. гематоксилінеозином: x400.

Гістологічно папілярна карцинома побудована з сосочків, які розгалуджені і мають ніжку (сполучнотканинну). Сосочки вкриті циліндричним епітелієм, інфільтрація строми відбувається в основі розгалуджень сосочків.

Карциносаркома (рис.5) за гістологічною будовою поєднує в собі міоепітеліальні клітини, а також хрящову і кісткову тканини.

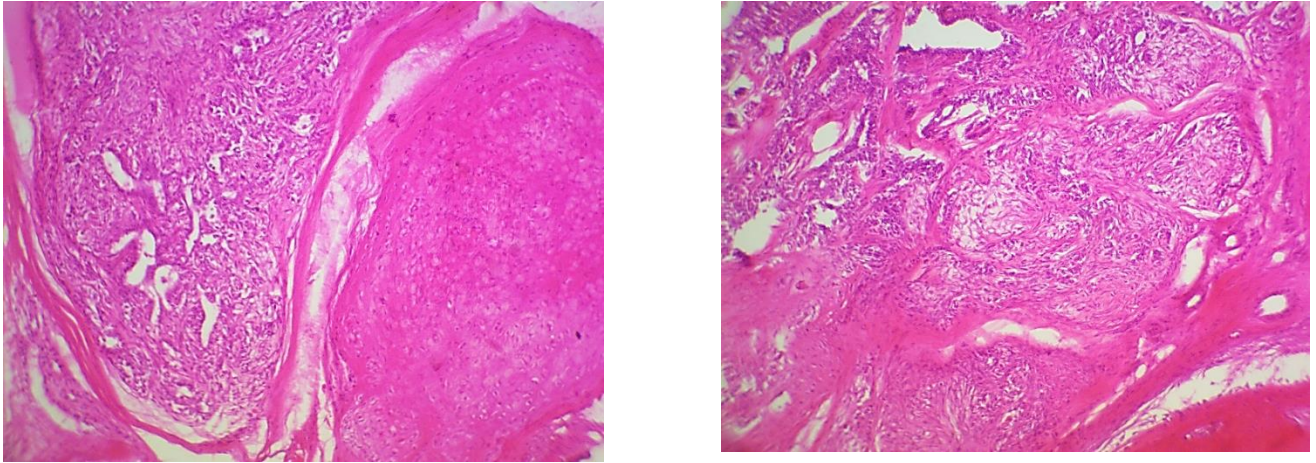


Рис. 5. Гістологічний препарат. Фібро-хондро-міоепітеліома, фарб. гематоксилінеозином: x400.

## ВИСНОВКИ

Діагностика на ранніх етапах пухлинного росту може врятувати життя тварини. Особливо важливим елементом в постановці діагнозу є комплексний підхід. По перше проведення рентгенологічних, цитологічних і найважливіше патогістологічних досліджень. Саме завдяки останнім було підтверджено злякисність пухлинного росту у всіх досліджуваних тварин. Змішану карциному діагностували у 5 тварин (41,6 %) , солідну карциному у 4 тварин (33,3 %) , папілярну карциному у 3 тварин (25%) випадків.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Brønden, L. B., Flagstad, A., & Kristensen, A. T. (2007). Veterinary cancer registries in companion animal cancer: a review. *Veterinary and comparative oncology*, 5(3), 133–144. <https://doi.org/10.1111/j.1476-5829.2007.00126.x>
2. Cardazzo, B., Zappulli, V., Frassinetti, F., Patarnello, T., Castagnaro, M., & Bargelloni, L. (2005). Full-length sequence and expression analysis of estrogen receptor alpha mRNA in feline mammary tumors. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*, 96(2), 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2005.02.013>
3. Dorn C. R. (1967). The epidemiology of cancer in animals. *California medicine*, 107(6), 481–489.
4. Fu, N. Y., Nolan, E., Lindeman, G. J., & Visvader, J. E. (2020). Stem Cells and the Differentiation Hierarchy in Mammary Gland Development. *Physiological reviews*, 100(2), 489–523. <https://doi.org/10.1152/physrev.00040.2018>
5. Graf, R., Grüntzig, K., Hässig, M., Axhausen, K. W., Fabrikant, S., Welle, M., Meier, D., Guscetti, F., Folkers, G., Otto, V., & Pospischil, A. (2015). Swiss Feline Cancer Registry: A Retrospective Study of the Occurrence of Tumours in Cats in Switzerland from 1965 to 2008. *Journal of comparative pathology*, 153(4), 266–277. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2015.08.007>
6. Lana, S. E., Rutteman, G. R., Withrow, S. J. (2007). Tumors of the mammary gland. *Small animal clinical oncology*. 619–636.
7. Millanta, F., Calandrella, M., Vannozzi, I., & Poli, A. (2006). Steroid hormone receptors in normal, dysplastic and neoplastic feline mammary tissues and their prognostic significance. *The Veterinary record*, 158(24), 821–824. <https://doi.org/10.1136/vr.158.24.821>
8. Mobasher, A., & Barrett-Jolley, R. (2014). Aquaporin water channels in the mammary gland: from physiology to pathophysiology and neoplasia. *Journal of mammary gland biology and neoplasia*, 19(1), 91–102. <https://doi.org/10.1007/s10911-013-9312-6>

9. Moore, A. S. & Ogilvie, G. K. (2001). Mammary tumors. *Feline oncology. A comprehensive guide to compassionate care*, 355–367.
10. Pérez-Enriquez, J. M., Romero-Romero, L., Alonso-Morales, R. A., & Fuentes-Pananá, E. M. (2020). Tumor prevalence in cats: experience from a reference diagnostic center in Mexico City (2006-2018). *Veterinaria México OA*, 7(4). <https://doi.org/10.22201/fmvz.24486760e.2020.4.837> )
11. Vascellari, M., Baioni, E., Ru, G., Carminato, A., & Mutinelli, F. (2009). Animal tumour registry of two provinces in northern Italy: incidence of spontaneous tumours in dogs and cats. *BMC veterinary research*, 5, 39. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-5-39>
12. Withrow, S. J, Vail, D. M, & Page, R. L. (2013) *Withrow & MacEwen's small animal clinical oncology*. 5th ed.
13. Zappulli, V., De Zan, G., Cardazzo, B., Bargelloni, L., & Castagnaro, M. (2005). Feline mammary tumours in comparative oncology. *The Journal of dairy research*, 72 Spec No, 98–106. <https://doi.org/10.1017/s0022029905001263>
14. Seixas, F., Palmeira, C., Pires, M. A., & Lopes, C. (2008). Are complex carcinoma of the feline mammary gland and other invasive mammary carcinoma identical tumours? Comparison of clinicopathologic features, DNA ploidy and follow up. *Research in veterinary science*, 84(3), 428–433. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2007.06.005>

## DIAGNOSTICS OF MAMMARY GLAND NEOPLASMA IN CATS

V. Logvinova, M. Kravtsova  
DNIPRO STATE AGRARIAN AND ECONOMIC UNIVERSITY

Comprehensive diagnostics made it possible to detect tumor growth in the early stages of development. 12 cats with a diagnosis of mammary gland neoplasm were studied. It was diagnosed with the help of X-ray, cytological and pathogistological research. Thanks to pathohistological studies, the malignancy of the tumor growth was confirmed and neoplasms were differentiated. Mixed carcinoma was detected in 5 animals (41.6%), solid carcinoma in 4 animals (33.3%), papillary carcinoma in 3 animals (25%) of cases.

**Key words:** *breast tumors, neoplasia, carcinomas, adenocarcinomas, complex (mixed) carcinomas.*

## ОСОБЛИВОСТІ МІЖПОРОДНОГО СХРЕЩУВАННЯ В НУТРІЇВНИЦТВІ

В. Похил, Л. Миколайчук

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

Міжпородне схрещування у нутріївництві дає можливість, при достатній кормовій базі за рахунок ефекту гетерозису збільшити рівень продуктивних ознак, в тому числі живу масу, забійний вихід у помісей при одночасному отриманні хутрової сировини відмінної якості. Використання даного технологічного заходу дає можливість змінити колір хутра. Викладені особливості міжпородного схрещування з використанням плідників нутрій білої італійської породи на самках стандартного типу (темно-коричневого) забарвлення, що дає можливість отримати помісний молодняк для відгодівлі на м'ясо, а також хутрову сировину сріблястого типу забарвлення. Жива маса самок нутрій  $5,9 \pm 0,25$  кг з середньою плідністю 7,2 голови молодняку на 1 продуктивну самку. Плідники нутрій стандартного типу за середньою живою масою на 15,2 % більше самок даного типу, а білої італійської породи з середньою живою масою на рівні 6,6 кг, що на 11,8 % більше маси самок вихідної породи. При цьому збереженість молодняку при відлученні як у чистопородного так і помісного складає в середньому 96-97 %. Молодняк нутрій стандартного типу забарвлення має на 5,3 % більшу живу масу в порівнянні з помісними однолітками. Коефіцієнт інтенсивності накопичення живої маси у підслідного молодняку знаходиться на рівні 2,7. Маса тушки чистопородного молодняку більша на 6,7 % в порівнянні з однолітками, за забійним виходом – на 0,7 % відповідно. Встановлено, що середня маса шкурки, отриманої від однієї голови молодняку нутрій стандартного типу забарвлення складає 214,6 г, а сріблястого типу – 195,0 г, що на 9,8 % менше в порівнянні зі стандартом. Площа хутрової сировини стандартних нутрій більша на 4,35 % проти площі сріблястого хутра. З метою покращення економічної ефективності галузі нутріївництва необхідно збільшувати поголів'я нутрій, так як вони є джерелом дієтичного м'яса та цінної хутрової сировини. Розведення стандартних нутрій, які відрізняються відмінною плодючістю та збереженістю молодняку дає можливість проводити міжпородне схрещування для отримання хутрової сировини з сріблястим типом забарвлення, що користуються великим попитом у споживачів в натуральному вигляді, без фарбування та тонування.

**Ключові слова:** *нутрії, схрещування, забійний вихід, забійна маса, маса хутрової сировини, площа хутра.*

### ВСТУП

Перехід вітчизняного звірівництва до ринкових умов господарювання, та нових вимог утримання хутрових звірів, обумовлює необхідність впровадження економічно-обґрунтованих та раціональних технологічних рішень при вирощуванні нутрій в сільськогосподарських підприємствах з огляду на ефективність функціонування цієї підгалузі [1, 7, 17].

Нутріївництво – це одна з альтернативних, продуктивних та скороспілих галузей тваринництва, яка відіграє важливу роль у забезпеченні населення м'ясом та продуктами харчування, а промисловості хутровою сировиною [9, 18].

Економічними перевагами цієї галузі є швидке нарощування обсягів виробництва продукції, відшкодування додаткових вкладень у галузь матеріально-технічних і фінансових ресурсів та удосконалення техніко-технологічних, біологічних та організаційних складових виробництва [14, 15]. Проте за роки реформування аграрного сектору в галузі нутріївництва виникло багато нових проблем. Подрібнення велико товарних господарств та перехід виробництва

продукції нутріівництва в приватні господарства населення унеможлиблюють запровадження новітніх технічних і технологічних досягнень світової науки та практики в даному виробництві [4]. Тому питання ефективності альтернативних галузей тваринництва та їх конкурентоспроможність, потребує наукового обґрунтування і практичного вирішення [10].

Підвищення виробництва продукції нутріівництва потребує поглибленого вивчення організаційно-економічних умов зменшення витрат та визначення напрямів беззбиткового виробництва хутра і м'яса нутрій в сільськогосподарських підприємствах [6].

Галузь нутріівництва є досить скоростиглою і в умовах достатньої кількості ресурсів існує реальна можливість нарощення виробництва, що водночас забезпечить розвиток галузі, вирішення питання продовольчої незалежності країни та створення додаткових робочих місць у аграрній сфері економіки. Досягнення прибуткового виробництва продукції нутріівництва можливе за рахунок приведення в дію організаційно-технологічних факторів [13].

Враховуючі те, що нутріівництво є не досить розповсюдженою галуззю в українському тваринництві, її технологічна складова ще недостатньо сформована, тому вдосконалення технології виробництва продукції є невід'ємною складовою підвищення економічної ефективності даного напрямку в тваринництві [5].

Виробництво продукції нутріівництва значною мірою залежить від раціоналізації технологічних параметрів виробничого процесу, що повинні забезпечувати біологічні, технічні та організаційні умови для отримання в найбільшій кількості й у відповідні строки високоякісної сировини [19]. У той же час вибір технології повинен проводитися за результатами економічної оцінки, адже у протилежному випадку виробництво хутрової сировини і м'яса може бути неефективним і економічно недоцільним [4, 20].

Узагальнення результатів свідчить про перспективність розвитку нутріівництва як підгалузі хутрового звірівництва в країні, що зумовлено необхідністю: забезпечення населення хутром і виробами з нього, виробництва дієтичного м'яса, підвищення рівня зайнятості сільського населення, збільшення надходжень до бюджету за умови ефективного ведення виробництва в підгалузі, розширення присутності країни на зовнішньому ринку.

## **МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Дослідження особливостей росту і розвитку молодняку нутрій різних генотипів проводили в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Призма» Нікопольського району Дніпропетровської області. Об'єктом для проведення дослідження були: самки та самці нутрій стандартного типу забарвлення, самці білої італійської породи, а також піддослідний молодняк нутрій у віці від 2 до 8 місяців, які утримувалися групами.

Метою досліджень було отримання помісного молодняку для відгодівлі на м'ясо, а також отримання хутрової сировини нестандартного типу забарвлення. Для вирішення поставленої мети було сформовано в якості материнської основи 2 групи (контрольна та дослідна) самок-нутрій стандартного типу забарвлення по 25 голів в кожній. Батьківську основу сформовано на базі плідників нутрій стандартного типу (контрольна) та білої італійської породи (дослідна).

Запліднення здійснювалося косячним методом при навантаженні (1:5) – на одного самця 5 самок.

Вивчення всіх господарсько-корисних ознак у нутрій проводили за загальноприйнятими в зоотехнії методиками. При цьому використовували стандартні засоби механізації та автоматизації виробничих процесів, відповідно до технології виробництва хутрової сировини та м'яса нутрій в закритих приміщеннях з регульованим мікрокліматом.

Живу масу нутрій визначали шляхом зважування, з розрахунком абсолютних та середньодобових приростів. Рівень відтворної здатності тварин характеризували на підставі показників плідності самок та виходу молодняку на основну самку.

Площу шкурок нутрії визначали шляхом множення довжини шкурки на подвоєну ширину посередині довжини шкірки.

Під час проведення експериментальних досліджень дотримувались міжнародних вимог «Європейської конвенції захисту хребетних тварин, що використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986 р.), та відповідного Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» № 3447-IV від 21. 06. 2006 р.

Отриманий цифровий матеріал оброблено методом варіаційної статистики із застосуванням програмного забезпечення Microsoft Office Excel.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Нами проведено дослідження по встановленню ефективності промислового схрещування за рахунок використання плідників нутрій білої італійської породи на самках стандартного типу забарвлення, так як даний вид схрещування дає можливість отримати сріблясте забарвлення хутра у нащадків.

Ефективність проведеного схрещування не можливо оцінити без попереднього вивчення стану продуктивних ознак у вихідного поголів'я, в тому числі живої маси та встановлення рівня відтворювальної здатності.

Характеристика рівня продуктивних ознак вихідного поголів'я нутрій наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Продуктивність вихідних порід нутрій

Групи	п, гол.	Вік, міс.	Жива маса $X \pm Sx$ , кг	Плідність, гол.
Самки стандартного типу забарвлення	50	24	$5,9 \pm 0,25$	7,2
Самці: стандартний тип забарвлення	5	24	$6,8 \pm 0,39$	-
біла італійської порода	5	18	$6,6 \pm 0,28$	-

З метою проведення схрещування відібрано самок нутрій стандартного типу забарвлення живою масою  $5,9 \pm 0,25$  кг та з середньою плідністю 7,2 голови молодняку на 1 продуктивну самку. Самці нутрій стандартного типу мали живу масу, на 15,2 % більше ніж у даного типу самок. Жива маса плідників білої італійської породи на рівні 6,6 кг, що на 11,8 % більше маси самок материнської основи. Спостерігається чітко виражений статевий деморфізм за живою масою у нутрій між плідниками різних порід та самками материнської основи.

Ефективне виробництво хутрової сировини та м'яса нутрій можливе за рахунок поліпшення відтворювальної здатності самок, збільшуючи при цьому кількість відгодівельного молодняку. Рівень відтворювальної здатності самок нутрій наведено в таблиці 2.

Таблиця 2. Відтворювальна здатність нутрій

Групи	Кількість самок, гол.	Нормально щенились, гол.	Отримано молодняку, гол.	В т. ч.		Плідність, гол.	Збереженість до відлучення, %	Статеве співвідношення ♀:♂
				♀	♂			
Контрольна	25	24	173	87	86	7,2	97	1,01:1

Дослідна	25	24	168	83	85	7,0	96	1:1,02
----------	----	----	-----	----	----	-----	----	--------

Аналіз відтворної здатності репродуктивного поголів'я нутрій стандартного типу за різних методів розведення вказує на те, що при чистопородному утриманні плідність складає 7,2 голів. Використання промислового схрещування, за рахунок ефекту гетерозису, дає можливість дещо підвищити рівень плідності та кількість отриманого добового молодняку. Плідність самок II дослідної групи 7,0, що на 2,9 % менше ніж при чистопородному розведенні. Рівень збереженості молодняку до відлучення як чистопородних так і помісей складає в середньому 96-97 %.

Ефективність виробництва продукції галузі нутріівництва оцінюється рівнем відтворної здатності самок, а також за показниками росту і розвитку та збереженості молодняку, що в подальшому забезпечує отримання різноманітної сировини. Показники росту і розвитку піддослідного молодняку наведено в таблиці 3.

Таблиця 3. Ріст і розвиток молодняку нутрій,  $X \pm Sx$ 

Групи	, гол.	Середньо- добовий приріст нутрій до відлучення, (г)	Маса нутрій при відлученні, (г)	Період відгодівлі, днів	Передзабійна жива маса нутрій, кг
Контрольна	24	47,2 ± 1,60	1658,0 ± 42,5	120	4518,0 ± 88,4
Дослідна	31	45,1 ± 1,80	1576,0 ± 37,9		4285,0 ± 81,9

Дотримання норм годівлі, а також зоогігієнічних норм утримання, дає можливість вирощувати повноцінний, стосовно росту і розвитку відгодівельний молодняк. На ріст і розвиток молодняку впливає рівень молочності маток та прояв материнських якостей на основі повноцінної годівлі репродуктивного поголів'я. Відлучення молодняку здійснюється лише за достатнього рівня живої маси. Дослідженнями встановлено, що молодняк нутрій стандартного типу забарвлення на 5,2 % має більшу живу масу при відлученні в порівнянні з помісними однолітками II групи.

Після відлучення молодняк інтенсивно збільшує свою масу. За період відгодівлі коефіцієнт інтенсивності накопичення живої маси знаходиться на рівні 2,7.

Основними показниками ефективного виробництва продукції галузі нутріівництва є об'єм отриманої м'ясної та хутрової сировини. Рівень м'ясності об'єктів господарювання оцінювали на підставі контрольного забою молодняку самців піддослідних груп. Забійні якості молодняку нутрій наведено в таблиці 4.

Таблиця 4. Забійні якості молодняку нутрій, n = 20

Група	♂, гол	Передзабійна маса, (г)	Маса тушки, (г)	Забійний вихід, %	Маса печінки, (г)
Контрольна	20	4518,0	2543,0	56,3	235,0
Дослідна	20	4285,0	2383,0	55,6	215,0

За передзабійною живою масою спостерігаються деякі відмінності між групами відгодівельного молодняку різного походження. Молодняк при чистопородному розведенні за даним показником домінує над помісним, де перевага становить в межах 5,4 %, що в

подальшому формують відмінності за масою тушки.

За масою тушки чистопородний молодняк на 6,7 % домінує над помісними однолітками. За забійним виходом перевага становить 0,7 %. За розміром печінки значних відмінностей між дослідними групами не спостерігалось. Її маса більше залежала від розміру тварини, ніж від генетичної належності.

Характер наслідування забарвлення хутра у помісного молодняку нутрій вказує на чистопородність вихідних батьківських форм, використаних при проведенні промислового схрещування.

В контрольній групі весь молодняк при чистопородному розведенні, що народився після спланованого парування, був виключно стандартного типу забарвлення, що вказує на гомозиготність ознаки кольору хутра вихідних порід. У помісного молодняку всі тварини мали сріблястий колір забарвлення волосяного покриву. Поява цього забарвлення у молодняку була очікуваною.

Ознаки за якими проводять оцінку хутрової сировини це її маса та площа.

Таблиця 5. Маса і площа хутрової сировини нутрій,  $X \pm Sx$ ,  $n = 20$

Група	n, гол.	Маса, г	Площа, см <sup>2</sup>
Контрольна	20	214,6 ± 16,4	1022,7 ± 41,6
Дослідна	20	195,5 ± 9,6	980,0 ± 16,5

Середня маса шкурок нутрій стандартного типу забарвлення склала 214,6 ± 16,4 г., а середня маса хутра молодняку нутрій сріблястого типу забарвлення склала – 195,0 ± 9,6 г, що на 9,8 % менше в порівнянні зі стандартом.

Площа хутрової сировини від стандартних нутрій 1022,7 ± 41,6 см<sup>2</sup> проти площі сріблястого хутра нутрій 980,0 ± 16,5 см<sup>2</sup>, що на 4,35 % менше.

Хутрова сировина нутрій стандартного типу забарвлення (отримано від нутрій при чистопородному розведенні) більша в розмірах, ніж у однолітків сріблястого типу. Це пов'язано з тим, що відносно нутрій стандартного типу проводиться триваліша селекційна робота у напрямку збільшення габітусу (розміру) тварин, що ототожнюється в подальшому з розміром отримуваної хутрової сировини.

Ефективність виробництва продукції тваринництва оцінюється на підставі об'єму та вартості отриманої сировини. Основними видами продукції при утриманні нутрій є м'ясо, а також хутро. Загальна вартість виробленої продукції наведено в таблиці 6.

Таблиця 6. Вартість виробленої продукції

Показники	Групи	
	Контрольна	Дослідна
Середня маса 1 тушки, кг	2,54	2,38
Середня вартість шкурки, грн.	100,00	150,00
Середня вартість 1 кг м'яса грн.	150,00	150,00
Вартість виробленого м'яса, тис. грн.	381,0	357,0
Вартість продукції у розрахунок на одну вирощену голову молодняку, грн.	481,0	507,0

Враховуючи середню гуртову вартість 1 кг м'яса нутрій на рівні 100,0 гривень, господарство отримує виручку від реалізації м'яса за одну голову в межах 381,0 грн проти 357,0 грн від помісних однолітків, що на 6,7 % менше.

Цінною продукцією при забої нутрій вважається хутрова сировина, вартість якої залежить від розміру, методу зняття, кольору та якості волосяного покриву. Хутрова сировина нутрій



має різну вартість в залежності від розміру та забарвлення. Хутро сріблястого забарвлення на 50 % має вищу вартість по відношенню до стандарту. За одну шкурку стандартного типу забарвлення господарство отримує 100,0 гривень, а за шкурку сріблястого типу забарвлення – 150,0 грн. Загальна виручка від реалізації всієї продукції при однакових видатках на утримання буде 481,0 грн від стандартних нутрій проти 507,0 грн у помісцей, що на 5,4 % більше.

Таким чином галузь звірівництва є сировинною базою для переробної промисловості – хутро та виробництва високодієтичної продукції такої як м'ясо для населення.

Існує значна кількість порід нутрій, які відрізняються кольором забарвлення волосяного покриву, площею шкурки та різною живою масою, що оцінюється в подальшому за об'ємом виробленої продукції. Тому, ефективність галузі нутривництва можна покращити за рахунок виробництва м'ясної та хутрової сировини ексклюзивного забарвлення, вартість якої перевищує стандарт.

## ВИСНОВКИ

При чистопородному розведенні та міжпородному схрещуванні було отримано молодняк при відлученні стандарт на 5,2 % за живою масою більше помісних однолітків з загальним коефіцієнтом інтенсивності збільшення живої маси в межах 2,7. Передзабійна жива маса: чистопородних – 4,518 кг проти 4,213 кг у помісних однолітків; різниця за масою туші становить 6,7 % з середнім забійним виходом 56,3 % та 55,6 % відповідно.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Danylkovych, A., & Khliebnikova, N. (2019). A comprehensive analysis of consumer properties of nutria velour hydrophobicized with alkenmalein-acrylsyntane composition. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (99), 31-36. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.171063>
2. Głogowski, R., Pérez, W. and Clauss, M. (2018) 'Body size and gastrointestinal morphology of nutria (*Myocastor coypus*) reared on an extensive or intensive feeding regime', *Journal of Animal Science*, 96(9), pp. 3728–3737. <https://doi.org/10.1093/jas/sky241>
3. Harlinska, A., Romaniuk, N., Alpatova, O., & Vlasenko, R. (2017). Osoblyvosti rozmnozhennia ta zhyvlennia nutrii (*Myocastor coypus*) na Zhytomyrshchyni [(Peculiarities of *Coypu* (*MyocastorCoypus*) Reproduction and Nutrition in Zhytomyr Region]. *Notes in Current Biology*, 7(356)) 150-153. <https://doi.org/10.29038/2617-4723-2017-356-7-151-154> (in Ukrainian)
4. Hiltz, D. J., Belitz, M. W., Gehring, T. M., Pangle, K. L., & Uzarski, D. G. (2019). Climate change and nutria range expansion in the Eastern United States. *The Journal of Wildlife Management*, 83(3), 591-598. <https://doi.org/10.1002/jwmg.21629>
5. Kovalchuk, R., Bushtruk, M., Kuzmenko, O. (2019). Tekhnolohichni aspekty u pidvyshchenni produktyvnosti nutrii [Technological aspects in increasing the productivity of nutria]. *Mater. mizhnarod. konferentsii Ahrarna nauka ta osvita v umovakh yevrointehratsii, Kamianets-Podilskyi* [Materials international conference Agrarian science and education in conditions of European integration, Kamyanets-Podilskyi], 227-229. (in Ukrainian)
6. Kucher, L. Yu. (2015). Upravlinnia proektamy efektyvnoho rozvytku nutriivnytskykh pidpriemstv [Project management of effective development of nutria enterprises]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky* [Global and national problems of economics], 2, 481-485. (in Ukrainian)
7. Kim, Y. C., Kim, A., Lim, J., Kim, T. S., Park, S. G., Kim, M., ... & Lee, D. H. (2019). Distribution and management of nutria (*Myocastor coypus*) populations in South Korea. *Sustainability*, 11(15), 4169. <https://doi.org/10.3390/su11154169>

8. Kytaieva, A. P., Pokhyl, V. I., Honchar, A. O., Pokhyl, O. M. (2018). Tekhnolohiia vyrobnytstva produktsii khutrovoho zvirivnytstva: Navchalnyi posibnyk. [Production technology of fur animal husbandry products: Study guide], Dnipro: Porohy. (in Ukrainian)
9. Lustofin, K., Niedbala, P., Pawlicki, P., Tuz, R., Płachno, B. J., Profaska-Szymik, M., & Kotula-Balak, M. (2021). Senescent cells in rabbit, nutria and chinchilla testes – Results from histochemical and immunohistochemical studies. *Animal Reproduction Science*, 226, 106701. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2021.106701>
10. Mardari, T., & Leonte, D. (2016). Studying the chemical composition of nutria meat (*Myocastor coypus* M.). *Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Științifice-Seria Zootehnie*, 65, 11-114.
11. Mihaylov, R., Dimitrov, R., Binev, R., & Stamatova-Yovcheva, K. (2017). A Study of Some Biological, Anatomical and Related Environmental Features of Nutria/*Myocastor Coypus*/From The Territory of Stara Zagora Region. *Veterinary Journal of Mehmet Akif Ersoy University*, 2(1), 7-15. <https://doi.org/10.24880/maeuvsfd.290937>
12. Mironova, L., Pavlenko, O., Bashkatova, N., Burov, S., & Ortyakova, I. (2021). Physiological Features of the Reproductive System of Female Nutria. *KnE Life Sciences*, 521-532. <https://doi.org/10.18502/kls.v0i0.8986>
13. Němeček, T., Tůmová, E., & Chodová, D. (2019). Effect of sex on growth, biochemical and haematological parameters of blood, carcass value and meat quality in nutrias (*Myocastor coypus*). *Czech Journal of Animal Science*, 64(4), 166-173. <https://doi.org/10.17221/193/2018-CJAS>
14. Pavlenko, O. S. (2015 b). Sotsialno-ekonomichni tendentsii rozvytku nutriivnytstva [Socio-economic trends in the development of nutrition]. *Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnogo ahrarno-ekonomichnoho universytetu [Bulletin of the Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University]*, (1), 130-134. (in Ukrainian)
15. Parkhomets, M. K. (2014). Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti vyrobnytstva produktsii nutriivnytstva v ahrarnykh pidpriemstvakh [Ways to increase the efficiency of production of nutritional products in agrarian enterprises]. *Efektyvna ekonomika [Effective economy]*, 12. (in Ukrainian)
16. Pokhyl, V. I., Sanzhara, R. A., Rozhkov, V. V., Lesnovska, O. V., Pokhyl, O. M., Mykolaichuk, L. P. (2022). Navchalnyi posibnyk. Slovnyk terminiv. Tekhnolohiia vyrobnytstva produktsii tvarynnytstva [Tutorial. Dictionary of terms. Production technology of animal husbandry products], Dnipro. (in Ukrainian)
17. Rodionova, K. O., Paliy, A. P., Yatsenko, I. V., & Paliy, A. P. (2020). Adaptation of nutria meat to industrial technologies of the meat industry. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*, 6(1), 31-36. <https://doi.org/10.36016/JVMBBS-2020-6-1-6>
18. Romaniuk, N. S. (2017). Henetychni osoblyvosti nutrii (*Myocastor coypus*) [Genetic features of nutria (*Myocastor coypus*)]. *Biologichni doslidzhennia [Biological research]*, 100-101. (in Ukrainian)
19. Saadoun, A., & Cabrera, M. C. (2019). A review of productive parameters, nutritive value and technological characteristics of farmed nutria meat (*Myocastor coypus*). *Meat science*, 148, 137-149. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.10.006>
20. Tůmová, E., Chodová, D., Volek, Z., & Ketta, M. (2021). The effect of feed restriction, sex and age on the carcass composition and meat quality of nutrias (*Myocastor coypus*). *Meat Science*, 182, 108625. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108625>

## FEATURES OF INTERBREED CROSSING IN NUTRIA

V. Pokhyl, L. Mykolaichuk  
DNIPRO STATE AGRARIAN AND ECONOMIC UNIVERSITY

Interbreeding in nutria makes it possible, with a sufficient fodder base, due to the effect of heterosis, to increase the level of productive traits, including live weight, slaughter yield in a crossbreed with simultaneous obtaining of excellent quality fur raw materials. The use of this technological measure makes it possible to change the color of the fur. The peculiarities of crossbreeding with the use of breeders of white Italian nutria on queens of a standard typical (dark brown) color are outlined, which makes it possible to obtain young animals for fattening for meat, as well as raw fur. silver colored materials. The live weight of female nutria is  $5.9 \pm 0.25$  kg with an average fertility of 7.2 young heads per 1 productive female. Male nutria of the standard type have an average live weight of 15.2% more than females of this type, and the average live weight of the white Italian breed is 6.6 kg, which is 11.8% more than the weight of females of the original breed. At the same time, the survival rate of young at weaning is on average 96-97% for both purebreds and crossbreds. Young nutria of standard color have 5.3% more live weight compared to local peers. The coefficient of the intensity of the accumulation of live mass in the experimental young is at the level of 2.7. The carcass weight of purebred young animals is higher by 6.7% compared to peers, and the slaughter yield, respectively, by 0.7%. It was established that the average weight of *the skin obtained from* one head of young nutria of the standard color is 214.6 g, of the silver type - 195.0 g, which is 9.8% less compared to the standard. The area of raw fur of a standard nutria is 4.35% larger than the area of silver fur. To increase the economic efficiency of nutria production, it is necessary to increase the number of nutria, as they are a source of dietary meat and valuable fur raw materials. Breeding of standard nutria, which are distinguished by excellent fertility and preservation of young, makes it possible to crossbreed to obtain fur raw materials of a silver type of color, which is in great demand among consumers in its natural form, without dyeing and tinting.

**Key words:** *nutria, crossbreeding, slaughter yield, slaughter weight, mass of fur raw material, area of fur.*

## **EQUIPMENT FOR CRUSHING COBS, GRAIN-COB MIXTURE AND CORN COBS**

S. Uminskyi, A. Moskalyuk, B. Lebedev, S. Dmitrieva

*Odessa State Agrarian University*

Solving the tasks of improving the grinding process based on the use of new equipment that meets the principle of zero-waste technology acquires practical significance and is relevant for feed production. When substantiating the principle of action and operating conditions of a disk shredder, it is necessary to take into account the mutual influence of many structural, kinematic and loading parameters, taking into account the physical and mechanical properties of the processed material.

**Key words:** *rod, grinding, combined fodder, pellet, productivity.*

### **PROBLEM**

The primary challenge of feed production means saturating the feed market with the right products to help feed our growing world, whose population is expected to grow by nearly 30 percent by 2050. At the same time, it also means helping to adapt to increasingly complex market forces, the impact of regulatory requirements and changes in their operations, encouraging farmers to maximize feed utilization and improve animal productivity. From the assessment of raw materials to the formulation of compound feed and solutions to increase productivity - we can increase the profitability and quality of products. The influence of the size of feed particles is a very important topic these days. This is because there are two opposing views on their use: on the one hand, a finer grind improves digestibility, and on the other hand, coarse ingredients are necessary for the natural functioning of the gastrointestinal tract (GI) [1,2].

### **ANALYSIS OF THE LATEST RESEARCH**

As in most animal experiments with feed, the effect of feed particle size is measured on such parameters of live animal performance as feed intake and digestion time, body weight and specific feed utilization. However, a possible change in particle size should also take into account aspects of the manufacturer, such as plant efficiency (eg energy consumption and productivity), as well as changes in feed quality parameters (eg pellet quality) and classification of feed ingredients. The first step in feed production is mixing and then size reduction (grinding), which results in a reduction in grain size. As a rule, reducing the size of the particles leads of the components, which allows them to interact more intensively with digestive enzymes and acids in the gastrointestinal tract of the animal. Over the last decade, attention has shifted to a diverse structure of feed. Smaller particle sizes improved specific feed consumption in pelleted feed, but no improvement was observed for pelleted feed - but a deterioration. The decrease in the quality of pellets (appearance of smaller fractions in the feeding system) did not negatively affect productivity compared to the diet containing finely ground corn. The quality of grinding, in addition to the composition, is best influenced by the technology used (hammer grinding machine, roller chair).

### **THE AIM OF THE STUDY**

Corn cobs have specific physico-mechanical properties that are not sufficiently studied, and at this time there are no effective methods and means of crushing that ensure obtaining cob grain of the necessary granulometric composition that meets zootechnical requirements.

### **RESEARCH RESULTS**

The addition of crushed corn and whole grains to feed often occurs on farms, which is not related to production costs. This way of feeding is very common in Western Europe. Another version is that whole wheat grain is added to the mixer before granulation. This results in very good pellet quality and eliminates selective feed consumption. The disadvantage is the smaller size of hard grain compared to the option in which the same amount of wheat is added to the finished feed after granulation. It should also be noted that when using crushed corn grain or whole wheat grain, such quality parameters as physical characteristics (color, smell), absence of pollutants, microbiological status and nutritional value are always emphasized. The first are interesting from the point of view of feed hygiene, and the second - from the point of view of feed formulation. Of course, the implementation of crushing, grinding and granulation requires large investments (both on farms and at feed production enterprises), and the payback period is affected by many factors [3,4]. However, since they have a positive effect on animal productivity as well as feeding costs, their practical application is recommended - in addition to feeding management, which of course requires increased attention. Corn is a high-yielding product that has widely established itself as a universal crop used in grain, fodder and technical areas. In our country, corn is grown mainly in the fodder direction. Feeds using corn for the production of roughage for ruminants with crushed cobs have found considerable distribution. Further use of such fodder is advisable in combination with concentrated and juicy fodder. All components of corn have the necessary signs of good digestion by the animal body and are quite easily digested. The nutritional value of corn products meets the requirements for a rational balance of nutrients, for example, 100 kg of green mass of the plant is characterized by 32 fodder units (k.o.), and the same amount of chopped stalks already has 35 k.o. The relative yield of corn cobs is from 10% to 20% of the weight of the grain. A relative profitability of 18% can be used as an average share. In developed countries, corn harvesting is mainly done by universal harvesters with a suitable header and settings of working parameters for this operation. The removal of corn harvest residues has not yet been properly resolved. The problems are low density and mainly high moisture content in straw, which contains stems, leaves, cobs and husks. In developing countries, corn harvesters use a husking combine or pick the cobs by hand. Collected are often dried naturally. Natural drying of corn cobs contributes to a significant reduction in the total consumption of fossil fuels. After drying at the end of February or in the first half of March and threshing the grain, the corn cobs remain in the farm yard. The humidity of cobs is usually 10-12%, which is about 2% lower than that of grains [5,6].

As an object of research, the cores of corn cobs with an initial moisture content of  $W = 80.5\%$ , subjected to threshing in a combine, were chosen. In accordance with the task, the search parametric indicators are shown in Table 1. The need to develop the design of the unit for preliminary grinding of rods is determined by the task of obtaining the linear dimensions of the crushed rods, which allow to ensure loading of the working area of the disc grinding machine with the screw feeding device, which ensures the final stage of the process.

Table 1. Parametric indicators of the study

Direction of research	Parameters		
	searching	constant	variables
Chemical composition, nutritional value	-	Humidity $8 \pm 0.5\%$	-
Granulometric composition	Length, diameter, density	-	-
Strength properties	Shear strength limit, compression	The size of the samples	Humidity 8...20%, variation step 2%
Determination of the rational values of the parameters of the disk shredder	Average length of crushed rods and energy consumption	Humidity $14 \pm 0.5\%$	The gap between the disks is 5...25 mm, the angular speed is

			10...50 s-1
Determination of the granulometric composition of crushed rods	Length, diameter, density	Humidity 8± 0.5%	-
Setting rational values of the parameters of the rod crushing process in the machine	Weighted average particle size, energy consumption, machine throughput	-	Humidity 8...20%, outlet gap 0.2...8.0 mm, groove inclination 20...70°, speed 500...1000 rpm
Determination of the granulometric composition of crushed rods	Grain diameter, bulk density	-	-
Frictional properties of crushed rods and grits	Angles of natural slope and external friction	-	Humidity 8± 0.5%
	Coefficients of external and internal friction	-	The pressure on the product layer is 0.5...6.0 kPa
Deformative properties of grain	Modulus of elasticity and lateral pressure	Duration 5 min.	Humidity 8±0.5%, hydrostatic pressure H= 2600...2900 mm Hg. Art.
Aeromechanical properties of grain	Greeting speed	-	Humidity 8...20%,
	Ratio ratio of fractions	Humidity 8± 0.5%	Air speed 0.5...6.5 m/s

When solving the task, it is expected degree of linear grinding within the range of 3...5, based on the maximum length of the used rods of 150...180 mm. As a result of grinding the raw material, the average linear dimensions of the particles should be between 45 and 15 mm.

## CONCLUSIONS

Two truncated conical discs with a grooved surface were chosen by the working bodies of the shredder as a technical solution that meets the requirements for obtaining crushed particles of corn stalks with sizes 1...5 mm, which is determined by the conditions of rational livestock feeding. In connection with this, there is a need to empirically determine the main indicators for its optimization according to the parameters of the granulometric composition of the crushed mixture and the specific energy consumption.

## REFERENCES

1. Rusby, Rick J.; Drevnoski, Mary E.; and Stalker, Aaron. "Remains of pasture crops with beef cattle" (2014). University of Nebraska - Lincoln, <http://www.gcmech.com/faqs/corn-stalk-cattle-feed-pellet-machine.html>  
[https://www.researchgate.net/publication/228715667\\_Nutritional\\_properties\\_of\\_the\\_leaf\\_and\\_stem\\_of\\_rice\\_straw](https://www.researchgate.net/publication/228715667_Nutritional_properties_of_the_leaf_and_stem_of_rice_straw) <http://www.fao.org/3/X6553E04.htm> <https://edepot.wur.nl/333326>
2. A new system of organization and technical means for the preparation of compound feed. Kharkov: Institute of Animal Husbandry of the Ukrainian Academy of Sciences, 2009. 19 p.
3. Braginets S.V. Effective method of compound feed production with the addition of green mass of fodder grasses / S.V. Braginets, Bakhchevnikov // Agrotechnics and energy supply. 2015. No. 4 (8). pp. 32-39.

4. Lazarevich A.P., Lazarevich A.A. An effective animal feeding system with elements of technological support in extreme production conditions. K.: Agrarian science, 2004. 192 p.
5. I.I. Dudarev, S.M. Uminskyi, I.V. Moskalyuk, A. Yu. Moskalyuk. Justification of the operational parameters of the disc feed chopper. "TES" Publishing House and Printing House, ISBN 978-617-77711-99-4, 2022, 140 p.
6. I. Dudarev, S. Uminsky, A. Yakovenko, V. Makarchuk SUBSTANTIATION OF TECHNOLOGICAL INDICATORS OF CORN GRAIN IN THE MANUFACTURE OF FODDER FOR ANIMALS AND POULTRY Agrarian bulletin of Black sea littoral/.Issue 102. Odesa, 2022- 146 p. . ISSN 2707-1154/ ISSN 2707-1162. P.29-32.DOI: 10.37000/abbsl.2022.102.06

### **УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ЗДРІБНЮВАННЯ СТРИЖНІВ, ЗЕРНО-СТРИЖНЕВОЇ СУМІШІ Й КАЧАНІВ КУКУРУДЗИ**

С. Уминський , А.Москалюк, Б.Лебедев, С. Дмитрієва  
*Одеський державний аграрний університет*

Вирішення завдань удосконалювання процесу здрібнювання їх на основі застосування нового обладнання, що задовольняє принципу безвідхідної технології здобуває практичну значність і є актуальним для виробництва кормів. При обґрунтуванні принципу дії й умов роботи дискового подрібнювача необхідно враховувати взаємний вплив багатьох конструктивних, кінематичних і навантажувальних параметрів з урахуванням фізико-механічних властивостей оброблюваного матеріалу.

**Ключові слова:** *стрижень, подрібнення, комбікорм, гранула, продуктивність.*

## **DEVELOPMENT OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES FOR HARVESTING CEREAL CROPS TO PROVIDE LIVESTOCK WITH AVAILABLE FEED**

D. Domushchi, P. Ustuiarov, A. Maiev, V. Supruniuk  
*Odesa State Agrarian University*

The technologies of combine harvesting and transportation of the grain and non-grain part of the grain crops harvest (barley, wheat, oats, rye, millet, etc.) are considered as the main finishing operations for growing grain crops. It is noted that harvesting technological operations sum up the entire complex of previous production operations and works that make up the technology of growing and harvesting grain crops. An analysis of operating costs for harvesting the crop from the field and its transportation to the post-harvest grain processing facility, which account for more than half of all costs for its production, has been made. The composition of the equipment of various technologies for harvesting grain cereal crops has been substantiated. The introduction of resource-saving technologies for growing and harvesting agricultural crops solves the problems of technological re-equipment of agricultural producers to reduce the cost of work on obtaining available livestock feed.

**Key words:** *production costs, resource saving, cereal crops, fodder, livestock, technology, crop storage conditions.*

### **FORMULATION OF THE PROBLEM**

Cereal crops are the most important group of cultivated agricultural plants, providing grain as the main food product for humans, raw material for various industries and used for the production of fodder for livestock in agriculture. All grain fodder, which is used for feeding farm animals, belongs to the concentrated type with the content of a large amount of easily digestible nutrients. With its help, diets are balanced by the content of energy, protein, and amino acids [1].

Cereal grains are mainly energy feed. It contains 84-88% of dry matter, 10-14% of protein, 2-3% of fat, 60-70% of nitrogen-free extractive substances, represented mainly by starch, and 2-3% of ash. The level of fiber in naked grains ranges from 2-3%, and in whole grains (barley, millet, oats) – 5-9%. The nutritional value of 1 kg of cereal grain is 1-1.3 units with a content of 67-106 g of digestible protein. Cereal grains are the basis for compound feed. The non-grain part of the harvest of cereal grain crops – straw is used not only as bedding for livestock, but also as feed for animals. The straw is used in whole, crushed and pressed form. The problem for crop production is the high cost of produced products – grain. The livestock production receives high cost and low quality rough and juicy, so-called basic fodder produced in the farms. They are decisive in the structure of the cost price of milk, as their share is about 70% [2].

Harvesting and post-harvest processing of grain are finishing operations for grain crops production. They sum up the entire complex of previous works on the optimal selection of zoned varieties, seed preparation, soil cultivation, sowing, and plant care. However, these are the most resource-intensive operations. The operating costs for harvesting the crop from the field and transporting it to the point of post-harvest grain processing make up 50-55% of all costs for its production [3,4].

The purpose of the research is to develop resource-saving technologies for growing and harvesting grain crops to provide livestock with cheap concentrated feed.

### **ANALYSIS OF RECENT RESEARCH AND PUBLICATIONS**

Agricultural enterprises mainly use two methods for machine harvesting of grain and leguminous



crops with the use of combine harvesters – one-phase and two-phase. In the first method, all harvesting operations (mowing, threshing, grain cleaning, collecting straw and chaff) are performed simultaneously, while in the second method they are performed in two stages: after drying the stalks, mowed and placed in rolls, a combine equipped with a pick-up picks them up, threshes them, cleans grain and collects straw and chaff [5].

The two-phase (separate) method is used when harvesting weedy crops and those that easily fall off, with a density of more than 300 stems per  $m^2$  and a height of not less than 60 cm. Mowing in swaths with this method begins in the middle phase of the waxy maturity of winter and spring wheat and multi-row barley, when grain moisture is 35...25% [6].

Recently, the fleet of wheeled tractors and tractor-trailers has increased significantly in farms. The research show that 60-70% of intra-farm transportation can be performed by tractor transport [7,8].

In agriculture, the components of production cycles have a probabilistic (stochastic) nature. This is especially true for harvesting. The duration of this period depends on weather conditions, biology of plant development, crop variety, soil composition, agricultural techniques, etc. [9,10,11]. In this regard, there is a need for scientific and industrial searches for such forms of harvesting process organization that would make it possible to harvest in a short agro-technical time and significantly reduce losses due to this.

## PRESENTING MAIN MATERIAL

The objects of the study are: agricultural enterprises of the Odesa region, areas of cultivation and harvesting of grain crops, harvesting technological complexes, auxiliary machines for harvesting grain and non-grain parts of the crop, workers, energy material resources and means: grain harvesters, vehicles and tractors.

The subject of the research is: technologies for growing and harvesting agricultural crops, production technological processes for harvesting grain crops, production interaction of technical means of harvesting complexes and means for their maintenance. To implement the tasks, a program of experimental and statistical studies was developed, including the following stages: statistical studies of working conditions, duration, frequency and time of execution for the main cycles of work by harvesting equipment.

When solving the set tasks, the following methods of scientific research were used:

1. Analysis of advanced production indicators; statistical methods of research and processing of experimental data.
2. Experimental studies of the operation of the main machines of technological complexes for harvesting grain crops (hereinafter – complexes) and various composition sections.

For conducting experimental studies in production conditions, a complex was selected, the production and technological indicators of which are close to the indicators of the given zone. To determine the given production conditions of the region, an expert survey of the farms main specialists was conducted. The results of the survey were processed according to the methodology presented below and the main statistical indicators were determined, which are presented in Table 1: the area of grain sowing and the area of the field for sowing grain crops.

The processing of the experimental studies results was implemented in the following sequence: experimental histograms were constructed; then the parameters of the empirical distribution were found; after that hypotheses about the function of the studied quantity were put forward, based on the form of the experimental curve and the values of its parameters; later the alignment of the experimental curve was carried out according to the accepted theoretical curves; at the end, empirical and theoretical curves were compared according to one of the agreed criteria [12].

The following statistical values were determined: the average value of arithmetic samples that vary around the average arithmetic total –  $\bar{x}$ . This variation was measured by its root mean square deviation –  $\sigma_x$ .

If  $x_1; x_2; x_3...; x_n$  is the implementation of a random variable – « $x$ », then the volume of the implementation forms a sequence called the original one.

To construct histograms, the range  $R$ , m; hours was determined by the formula:

$$R = X_{\max} - X_{\min}, \quad (1)$$

where  $X_{\max}$  – is the maximum value of the measured quantity, m; hours;

$X_{\min}$  – is the minimum value of the measured quantity, m; hours.

The value of the interval  $\Delta X$  was chosen as constant as possible for the intervals, because otherwise difficulties arise when calculating the average value. The choice of the interval depends on the amount of “n” measurements, on the scale and on the purpose of the statistical study. It is recommended to determine the number of intervals according to the formula:

$$K < 5\ln \cdot n, \quad (2)$$

where  $K$  – is the number of intervals, units;

$n$  – is the number of measurements, units.

As a result of the statistical data processing on the conditions of mechanized work according to the method presented above, distributions were built for: grain sowing area in the farms of the region; area of fields for grain sowing by farms. The main parameters of the obtained experimental curves are shown in Table 1.

Table 1. Main distribution parameters characterizing the conditions of harvesting operations

Conditions for harvesting grain crops	Statistical parameters of distributions					
	Arithmetic average, $\bar{X}$	Average quadratic deviation, $\sigma$	Dispersion, $\sigma^2$	Coefficient of variation, $V$	Asymmetry, $a_3$	Kurtosis, $a_4$
Grain sowing area, ha	2184,50	1264,50	1598941,00	0,58	0,94	3,17
Field area for grain sowing, ha	103,70	71,32	5086,60	0,69	1,03	3,94

The area for grain sowing in farms ranges from 900 to 3400 ha, while the average area of the field occupied by grain is 103.7 ha with a standard deviation of 71.32 ha. Based on the available data, histograms of these distributions were constructed – Figures 1, 2.

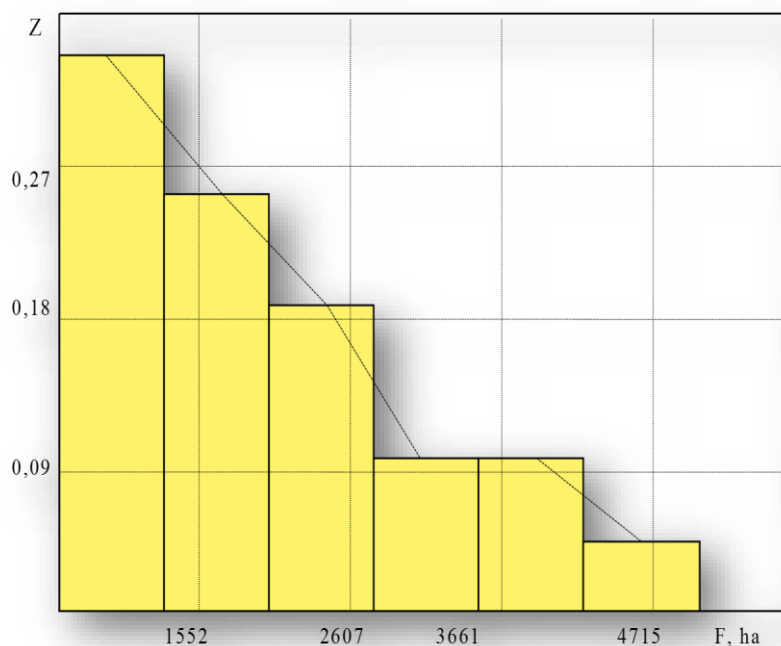


Fig. 1. Histogram of areas for sowing of grain crops in farms

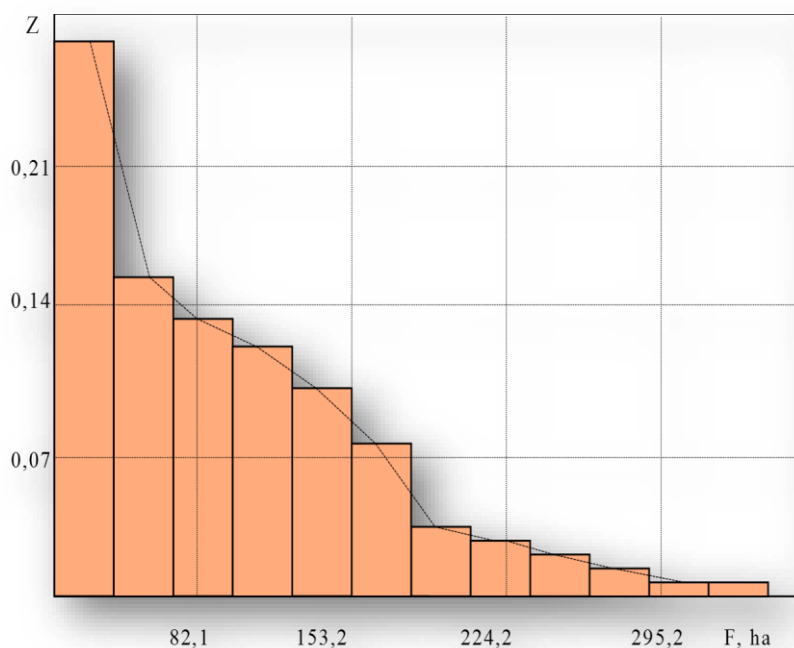


Fig. 2. Histogram of the area of the sown field of grain crops in farms

For a comparative assessment of production costs – complex fuel and operating costs, four winter wheat harvesting technologies were considered [13]:

1. Traditional technology – direct harvesting without straw crushing.
2. Traditional technology – separate combine harvesting of grain crops.
3. Zero technology – use of machinery and harvesters of domestic production.
4. Zero technology – use of imported harvesting equipment.

On the basis of these technologies, promising technological maps for growing and harvesting winter wheat have been developed [14]. All developed technologies are designed for the following production conditions: the area of cultivation and harvesting is 630 hectares; the duration of harvesting when the grain is fully ripe is 7 days; the productivity of the main products is 4.6 t/ha; the productivity of by-products is 4.6 t/ha; the standard crop losses are 3%.

1. Traditional technology – direct harvesting. 6 “Don-1500” harvesters were used for harvesting. Grain was transported by KamAZ-55102 trucks with GBK-8527 trailers in the amount of 6 units. Each harvester is serviced by a personal vehicle. Straw – non-grain products are pulled to the edge of the field by the T-150K-05-09 unit – VTU-10 – 4 units and transported for shredding by the MTZ-80-2PTS-4-887A unit. The total number is 16 units. Shredding of straw – unit YuMZ-6AKL – PF-0.5B – 4 units. Fuel consumption: for the entire volume of work is 42787,1 kg; per unit of work – 67,9 kg/ha. Operating expenses: for the entire volume of work are 72987,75 USD; for a unit of work – 115,85 USD/ha. (Table 2).

Table 2. Comparison of various winter wheat harvesting technologies by operating costs

Harvesting technology	Operating costs of complex fuel and funds			
	Complex fuel		Operating expenses (wages, fuel, depreciation, maintenance, repairs - current, capital)	
	For the entire amount of work, kg	Per unit of work, kg/ha	For the entire volume of work, USD	Per unit of work, USD /ha
1. Traditional - direct	42 787,1	67,9	72 987,75	115,85

harvesting (with straw collection at the complexes)				
2. Traditional - separate harvesting (with collecting straw at the edge of the field)	33 670,2	53,4	54 193,00	86,02
3. Zero technology - domestic production equipment (direct harvesting without straw collection)	25 336,5	40,2	46 176,89	73,30
4. Zero technology – imported harvesting equipment (direct harvesting without harvesting straw)	22 596,2	35,9	48 030,54	76,24

2. Traditional technology – separate harvesting of grain crops. The ratio of the area of harvesting grain crops separately and directly is 40% and 60%. Two harvesters “Don-1500”, reaper machines ZhVN-6, pick-up machine PL-150 in the amount of two units are used for mowing and selection of grain crops. Direct harvesting of grain crops – “Don-1500B” – four units, vehicles – KamAZ-55102+GBK-8527 – four units. Straw is pushed to the edge of the field by machines and stored at the edge of the field. The number and composition of machines are the same as in the first technology. Fuel consumption: for the entire volume of work is 33670,18 kg; per unit of work is 53,4 kg/ha. Operating expenses: for the entire volume of work are 54 193,0 USD, for a unit of work are 86,02 USD/ha (Table 2).

3. Energy-saving zero technology – machines of domestic production – direct combining of grain crops. Straw is not collected, but is crushed by a combine harvester and spread over the field, creating mulch on the surface of the field – saving costs for collecting, transporting and shredding straw. The number of technological operations decreases, therefore the composition of the equipment of the collection complex also decreases. There are no units for collecting straw, transporting and skirting straw. The equipment composition: “Don-1500” grain harvesters – 6 units, grain transportation vehicles – KamAZ-55102-053 – 6 units. Fuel consumption: for the entire volume of work is 25336,46 kg; per unit of work is 40,2 kg/ha. Operating expenses: for the entire volume of work are 46 176,89 USD; per unit of work are 73,30 USD/ha (Table 2).

4. Energy-saving zero technology – with machines of imported production. The differences from the previous technology consist in the use of combine harvesters with twice bigger productivity compared to the domestic ones and in smaller quantities, twice as well, model “Lexion-480” – 3 units. The number of vehicles for transporting grain is also reduced – KamAZ-55102-053 – 4 units, due to the use of a hopper-accumulator with a capacity of  $V=40\text{ m}^3$  and unloading into vehicles with a capacity of 4 t/min. Fuel consumption: for the entire volume of work is 22596,17 kg, for a unit of work is 35,87 kg/ha. Operating expenses: for the entire volume of work are 48 030,54 USD; per unit of work are 76,24 USD /ha (Table 2).

Analyzing the calculations results of complex fuel operating expenses (wages, fuel, depreciation, maintenance, current and capital repairs of complex machines) indicates that:

1. The lowest fuel consumption per unit of production in zero technology using harvesting machinery of imported production is 35,87 kg/ha, due to higher productivity of harvesting machinery and reduction of technological operations – no straw harvesting. The lowest operating expenses per unit of production are 73,30 USD /ha – zero technology with domestically produced equipment – due to the lower cost of equipment compared to imported equipment.

2. The highest fuel consumption is 67,9 kg/ha in the case of traditional technology – direct

harvesting due to transport operations for harvesting straw. The largest operating expenses are 115,85 USD /ha – traditional technology – direct harvesting – due to the large number of harvesting equipment and technological operations for transporting straw.

## CONCLUSIONS

Analyzing the calculations results of complex fuel and funds operating expences indicated that the zero-technology using domestically produced equipment is the least expensive. The first technology – the traditional one with direct harvesting is the most expensive. Among traditional technologies, the technology of separate harvesting is the least expensive: fuel consumption is 53,4 kg/ha; operating expences are 86,02 USD /ha.

The use of energy-saving technologies for harvesting cereal crops will provide the livestock industry with cheap and affordable fodder.

## REFERENCES

1. Provatorov G.V., Provatorava V.O. Feeding of farm animals. Sumy:University book, 2004.509 p.
2. Drobot V.I. Economic guide of the agrarian / V.I. Drobot, G.I. Zub, P.M. Kononenko and others. ; ed. Yu. Ya. Luzan, P.T. Dress up K.: Press of Ukraine, 2003. 800 p.
3. Vitvitsky V.V., Bosiy M.A. Economic aspects of determining costs for the operation of agricultural machinery. Productivity of agro-industrial production. 2007. No. 6. P. 89–93.
4. Skibchuk V.I., Dnes V.I. Determining the volume of losses of impressively grown grain crops under various parameters of technical equipment for their harvesting and post-harvest processing of grain. Agro-industrial complex technologies of the 21st century: problems and prospects of development: Collection. the mother international science -practice conf. (April 13-14, Nizhin). - Nizhin, 2017. P.157–159.
5. Domushchi D. P. Supruniuk V. P. (2022). Analysis of technologies and methods of machine harvesting of cereal grain and leguminous crops. Agrarian science: state and prospects of development: materials of the II All-Ukrainian scientific and practical conference (Odesa, November 24-25, 2022)/ Odesa State Agrarian University. Odesa: OSAU, 2022. P. 48-51.
6. Domushchi D.P., Novakovskiy M.A. Peculiarities of the organization of the technological process of harvesting grain crops. Agrarian Bulletin of the Black Sea Region: Collection. of science Ave. Odesa DAU/Technical Sciences. Odesa: 2013. No. 65. P.157–161.
7. The method of substantiating the parameters of the collection and transport complexes/Sydorchuk O.V., Dnes V.I., Skibchuk, etc. Mechanization and electrification of agriculture: NNC "IMESG": state. Nauk Coll.. Glevakha, 2015. Issue No. 1 (100). pp. 224–234.
8. Sosnovska O.O. Technical and economic substantiation of economic decisions in crop production: training. manual / O.O. Sosnovska, P.P. Yaroshenko, M.V. Ivanyuk K.: Center of Educational Literature, 2006. 384 p.
9. Domushchi D. P. Molchaniuk E. V. (2022). Justification of the optimal duration of harvesting grain crops. Agrarian science: state and prospects of development: materials of the II All-Ukrainian scientific and practical conference (Odesa, November 24-25, 2022)/ Odesa State Agrarian University. Odesa: OSAU, 2022. P.45-47.
10. The set of main events and peculiarities of their planning in the projects of harvesting early grain crops/ Sydorchuk O.V., Dnes V.I., Skibchuk et al.. Mechanization and electrification of agriculture: interdisciplinary. subject College of Sciences Glevakha, 2011. Issue 95. P. 375-374.
11. Domushchi D. A., Osadchuk P. I., Ustuianov A. D., Lysenko A. S., Enakiev Yu. I. (2022). Model of optimization of the structure and composition of complex technological systems of harvesting grain crops.*Proceedings of the scientific forum with international participation "Ecology and agrotechnologies – fundamental science and practical realization"*. 21-22.10.

2021, Sofia, Volume 3. 184–192. [http://www.issapp-pushkarov.org/sites/default/files/pictures/ecology\\_and\\_agrotechnologies\\_vol\\_3.pdf](http://www.issapp-pushkarov.org/sites/default/files/pictures/ecology_and_agrotechnologies_vol_3.pdf)

12. Domushchi D. A., Osadchuk P. I., Ustuianov A. D., Enakiev Yu. I. (2020). Methods of optimizing the composition of grain harvesters of harvesting and transport complexes. Proceedings of the scientific forum with international participation "Ecology and agrotechnologies - fundamental science and practical realization". October 27-28, 2020, Sofia. Volume 2. 62-68.
13. Norms of costs of living and embodied labor for the production of grain crops / V.V. Vitvytskyi, P.M. Music, M.F. Kislyachenko, I.V. Lobastov. K.: Research Institute "Ukragropromproductivnist", 2010. 352 p. (B-ka specialist of agro-industrial complex "Economic standards").
14. Sabluk P.T. Technological maps and costs for growing agricultural crops / P.T. Sabluk, D.I. Mazarenko, G.E. Maznev K.: NNC IAE, 2005. 402 p.

### **РОЗРОБКА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТВАРИННИЦТВА ДОСТУПНИМИ КОРМАМИ**

Д. Домуці, П. Устунюв, А. Маєв, В. Супрунюк  
*Одеський державний аграрний університет*

Розглядаються технології комбайнового збирання й транспортування зернової та незернової частини урожаю зернових злакових культур (ячменю, пшениці, овсу, жита, проса та ін.), як основні фінішні операції вирощування зернових культур. Відмічається, що збиральні технологічні операції підбивають підсумок усього комплексу попередніх виробничих операцій і робіт, які складають технологію вирощування та збирання зернових культур. Зроблено аналіз експлуатаційних витрат на збирання врожаю з поля і його транспортування на господарський пункт післязбиральної обробки зерна, які становлять більше половини всіх витрат на його виробництво. Обґрунтовано склад техніки різних технологій збирання зернових злакових культур. Реалізацією ресурсозберігаючих технологій вирощування та збирання сільськогосподарських культур вирішуються проблеми технологічного переоснащення сільськогосподарських виробників для зменшення собівартості робіт з отримання доступних кормів для тваринництва.

**Ключові слова:** *виробничі витрати, ресурсозбереження, злакові культури, корм, тваринництво, технологія, умови збирання.*

## JUSTIFICATION OF THE RATIONAL PROCESS AND PRINCIPLE OF OPERATION OF THE MACHINE FOR FINE CRUSHING OF RODS

S. Uminskiy, A. Moskalyuk, B. Lebedev, S. Dmitrieva, M. Korolkova  
*Odessa State Agrarian University*

The effective use of corn cobs as part of feed mixtures requires appropriate preparation of raw materials, namely their grinding to achieve a granulometric composition, ensuring a reduction in energy consumption for the grinding process. For the effective use of corn cobs as part of fodder mixtures for cattle, the main requirement is their preliminary grinding to particles up to 5 mm in size with a fractional content of at least 70% and the use of a non-metal-intensive machine with reduced energy consumption requirements for the implementation of the process. The principle of operation, construction and geometric parameters of machines for grinding corn stalks corresponding to their particle size composition and physical and mechanical properties are analyzed.

**Key words:** *rod, grinding, mixture, granulometric composition.*

### PROBLEM

In order to increase the productivity of animal husbandry by creating a reliable fodder base based on the principle of resource-saving technology, a complex of technological, technical and organizational measures is envisaged to increase the production of coarse, juicy fodder and fodder grain. The successful implementation of this task becomes possible mainly due to the expansion of corn crops, which in terms of yield of biological mass and grain, versatility of use and nutrition surpasses almost all grain fodder crops and occupies a leading place in the world in animal feed rations [1,2].

### ANALYSIS OF THE LATEST RESEARCH

The technological operation of grinding is the most energy-intensive in the work processes of preparing fodder in the form of hay, silage, grass flour and cuttings, combined fodder and complete ration fodder mixes. As a result of grinding raw materials, they acquire fluidity, thanks to which the operations of loading, transportation, dosing, dehydration, pressing are improved, conditions are provided for the effective performance of canning processes. Along with this, when preparing fodder for feeding, it is necessary to grind it to a certain granulometric size, depending on the requirements for the most complete assimilation of this fodder by individual species of animals of different age groups. The chosen method of grinding, which depends on the physical and mechanical properties of the feed and its purpose, determines the design of the grinding device, its parameters, the mode of operation to ensure the minimum specific energy intensity of the process. Therefore, the consciousness of this work is aimed at studying the regularities of the process of grinding corn stalks, with the analysis of the designs of machines of domestic and foreign production, used at that time for processing raw materials. The performed analysis of the designs of machines for grinding cobs and grain-cob mixture showed that for corn cobs with negligible moisture, their use is impractical due to the expected high energy consumption and insufficient efficiency of the process with a significant metal content of the structures, as well as the lack of a mechanism for operational regulation of the degree of crushing of the product. As a result of the conducted analysis, it was established that all existing designs of machines for grinding rods, grain-rod mixture and corn cobs, regardless of the principle of operation, can be conditionally divided into two groups: the first serves for coarse grinding, the second - for fine grinding of the product into flour or grain. It should be noted that in the existing studies there is practically no data on the

designs of machines intended directly for grinding corn stalks (threshed cobs) and their effectiveness on such basic indicators as specific energy consumption and granulometric composition of the ground product. Data on the physical and mechanical properties of the rods, in particular, on strength under different types of deformations, on the basis of which the selection of the principle of operation of the equipment and the development of the design of the grinding working body should be carried out, are also not given. There are only recommendations for the use for coarse grinding of corn stalks, which are serially produced by the machine industry: cake crushers, which require some reconstruction [3], roller crushers, and some others.

The purpose of this study is to develop a design of a grinder for corn cobs, which provides lower energy consumption and the required degree of crushing, which can be achieved when choosing the principle of operation of the machine and its working organs, based on the data of the physical and mechanical properties of the cobs, their structure and granulometric composition.

## RESEARCH RESULTS

When considering the principle possibility of using hammer crushers for crushing corn stalks, the following must be taken into account. Rods obtained as a result of threshing cobs have a moisture content of 16...18%, after a day it drops to 10...,12%, and during storage it can reach even lower values depending on the relative humidity of the air and the storage period. In addition, as a result of the change in the structure of the rods during the removal of grains from the nests in the process of threshing the cobs, their specific hygroscopic properties and structure, their strength increases significantly and the frictional properties change, in comparison with unthreshed cobs of high humidity, while maintaining the elastic-plastic characteristics that showed anticipatory research and analysis of available data. Taking into account the above, based on the principle of action of hammer crushers, which implement the crushing process due to shock loads during intensive rubbing of the product through the sieve, their use for fine crushing of corn stalks is impractical for the following reasons:

- when grinding rods with increased strength and changed frictional properties;
  - energy consumption for the process and wear and tear of working bodies of hammers and sieves increases;
  - a large number of small particles formed during the destruction of rods of insignificant humidity, capable of creating fire-hazardous concentrations of mixtures with air;
  - puts forward increased requirements for aspiration of the machine and its tightness;
  - lack of a mechanism for operational regulation of the degree of grinding of the product
- of the considered constructions of hammer crushers when crushing kuruza cobs with a moisture content of 30...45% (Table 1.8) indicates their significant energy consumption Nud and metal consumption Mud.

When comparing the expected specific energy consumption for grinding rods and the analyzed equipment with Nud for grinding cobs, it should be taken into account that in addition to lower humidity and greater strength, the rods are also characterized by a lower bulk density, in connection with which the value of Nud for cobs in the comparative analysis should be adopted significantly higher than those indicated in table 1.8. In addition, greater productivity of hammer crushers at a high degree of product crushing is achieved due to a significant rotation frequency of the hammer rotor, which is 3000 min<sup>-1</sup> in DM-8 and DKM-5.0 machines, which creates additional inconveniences during their maintenance and operation, therefore that careful static and dynamic balancing of the rotors is required.

Table 1. Comparative technical characteristics of hammer crushers for grinding high humidity corn cobs.

Indexes	Units of measurement	IRT 165	DM-8	IRM-50	IRM-15	DKM-5	DIS-1M



productivity	t/h	20	8	15	123	82	12
Moisture of cobs	%	43 , 2	43 , 5	46 , 2	30 , 2	33 , 9	45 , 8
Rotor speed	min-1	2000	2950	1610	-	3000	2260
Installed capacity	kW	110	30	90	55	30	22
Specific energy consumption	kW h/t	5 , 5	2 , 7	6 , 0	4 , 5	3 , 7	1 , 8
Mass of shredders	t	5 , 1	0,385	2 , 57	2 , 2	1 , 03	0 , 8
Specific metal capacity	kg h/t	255	89	171	179	125	67
Distribution of crushed particles by fractions, mm	%						
Until 2		42 , 7	39 , 3	35 , 6	48 , 0	41 , 5	7 , 6
2...3		21 , 9	18 , 3	14 , 3	19 , 2	19 , 8	3 , 6
3...4		10 , 4	19 , 0	10 , 6	15 , 8	16 , 6	4 , 7
More than 4		15 , 0	21 , 9	39 , 5	17 , 0	22 , 10	87 , 1
Grinding module, mm		2 , 3	2 , 5	3 , 2	2 , 35	2 , 76	6 , 95

The analysis of technological methods and designs of machines for grinding cobs and corn stalks made it possible to establish that it is rational to develop a two-stage process for grinding the stalks, which includes coarse grinding in toothed crushers and subsequent fine grinding of the stalks to grains with a particle size of 1...5 mm. At the same time, a necessary condition for the effective implementation of the process, along with the achievement of the required particle size composition of the crushed mixture, is its low energy consumption. Preliminary grinding of rods, carried out due to breaking on the side of two-stage toothed discs, must to increase the efficiency of the next grinding of the product by increasing the productivity of the machine that implements the second stage of the process, improving the conditions for particle capture by the feeding device and reducing the specific energy consumption. It should be noted that with the existing technology of grinding the grain-rod mixture from corn, preliminary grinding of the rods in forage harvesters to particles of 3...4 cm in size is also used. The choice of the design of the working organs of the breaker should take into account the linear dimensions of the rods, their configuration and strength at different types of deformations, which will allow, with justified kinematic and technological parameters of the machine, to grind the product with minimal energy consumption. The need for such a choice is due to the fact that the existing designs of machines for coarse grinding are universal, because they are intended for grinding various coarse and fibrous materials that have different structures, geometric dimensions and strength properties, in connection with which the indicators of the technological efficiency of such machines change within wide limits and are not optimal for individual grinding products. For fine grinding of crushed rods (the second stage of the process), it is advisable to use a machine design in which the grinding of the product is carried out due to its repeated cutting by the working bodies while simultaneously stretching and bending in the process of transportation in the working area. This choice of the principle of action of the shredder is due to the characteristic features of the rods, which have considerable strength and have a fairly high elasticity. The material is affected in this way in machines, the working bodies of which are conical toothed discs. At the same time, the most important condition for effective grinding of a specific product is reasonably selected geometric parameters of the cutting elements, their location and configuration.

## CONCLUSIONS

The structural and technological shortcomings of the considered hammer crushers, used for grinding corn cobs with high moisture content, indicate the impracticality of their use in grinding rods. With the chosen principle of operation of the machine for fine grinding of rods, it is necessary to carry out theoretical and experimental studies aimed at substantiation and selection of geometric parameters of the working organs of the grinder. It should be taken into account that the rationality of the proposed two-step process of grinding corn stalks should be confirmed by experimental data on total energy consumption and particle size composition of the ground mixture.

## REFERENCES

1. Rusby, Rick J.; Drevnoski, Mary E.; and Stalker, Aaron. "Remains of pasture crops with beef cattle" (2014). University of Nebraska - Lincoln, <http://www.gcmecc.com/faqs/corn-stalk-cattle-feed-pellet-machine.html>  
[https://www.researchgate.net/publication/228715667\\_Nutritional\\_properties\\_of\\_the\\_leaf\\_and\\_stem\\_of\\_rice\\_straw](https://www.researchgate.net/publication/228715667_Nutritional_properties_of_the_leaf_and_stem_of_rice_straw)  
<http://www.fao.org/3/X6553E04.htm> <https://edepot.wur.nl/333326>
2. Benke, K.S. 1996. Problems of mixing and homogeneity of nutrients in the diets of ruminants. In: Minutes of the conference on the nutrition of middle-aged ruminants, p. 6-11.
3. Braginets S.V. Effective method of compound feed production with the addition of green mass of fodder grasses / S.V. Braginets, Bakhchevnikov // Agrotechnics and energy supply. 2015. №4 (8). Pp. 32-39.
4. I.I. Dudarev, S.M. Uminskyi, I.V. Moskalyuk, A.Yu. Moskalyuk. Justification of the operational parameters of the disc feed chopper. "TES" Publishing House and Printing House, ISBN 978-617-77711-99-4, 2022, 140 p.
5. I. Dudarev, S. Uminsky, A.Yakovenko, V. Makarchuk ANALYSIS OF THE USE OF CORN COMPONENTS IN THE PRODUCTION OF FEED FOR CATTLE Agrarian bulletin of Black sea littoral/Issue 101. 2022- 86 c. ISSN 2707-1154/ ISSN 2707-1162. C.67-71.DOI: 10.37000/abbsl.2022.101.11

## ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ Й ПРИНЦИПУ ДІЇ МАШИНИ ДЛЯ ТОНКОГО ЗДРІБНЮВАННЯ СТРИЖНІВ

С. Уминський, А. Москалюк, Б. Лебедев, С. Дмитрієва, М. Королькова  
Одеський державний аграрний університет

Ефективне використання стрижнів кукурудзи у складі кормових сумішей потребує відповідної підготовки сировини, а саме її подрібнення для досягнення гранулометричного складу з забезпеченням зменшення енерговитрат для здійснення процесу подрібнення. Для ефективного використання стрижнів кукурудзи у складі кормових сумішей для великої рогатої худоби основною вимогою є їх попереднє подрібнення до часток розміром до 5 мм з фракційним вмістом не менш ніж 70% і використанням неметалоемної машини з зменшеними потребами енергоспоживання на здійснення процесу. Проаналізовані принцип дії, конструкція й геометричні параметри машин для здрібнювання стрижнів кукурудзи, відповідаючих їх гранулометричному складу й фізико-механічним властивостям.

**Ключові слова:** *стрижень, подрібнення, суміш, гранулометричний склад.*

## ПРОГРАМА ГОДІВЛІ КОРІВ ЗА ПЕРІОДАМИ ВИРОБНИЧОГО ЦИКЛУ

І. Різничук, І. Ніколенко, О. Кишлалі, К. Мажилівська, А. Гарбар

*Одеський державний аграрний університет*

Зазначається, що на сучасному етапі розвитку молочного скотарства, діюча система годівлі корів не в повній мірі відповідає вимогам інтенсивного виробництва молока та потребує суттєвого удосконалення з урахуванням сучасних підходів щодо організації нормованої годівлі та використання кормів.

У відповідності до попередньо проведених досліджень встановлено, що раціон годівлі дійних корів з добовим надоем молока – 10 кг при стандартному вмісті жиру і білка, до складу якого включено максимальну кількість об'ємистих кормів та необхідну норму мінеральних добавок кальцію, фосфору, магнію та натрію, є базовим при використанні вітчизняних норм годівлі повновікових корів живою масою 500-700 кг.

Метою дослідження було розроблення програми годівлі корів за періодами виробничого циклу.

Зважаючи на фізіологічний стан тварин та здатність їх до найбільш ефективного використання кормів, годівля корів протягом виробничого циклу поділяється на такі періоди: годівля новотільних корів, годівля корів у перший період лактації, годівля корів у другий період лактації, годівля корів у третій період лактації, годівля сухостійних корів, яку розділяють на дві фази: 60-11 днів, 10-1 днів.

У відповідності до програми годівлі корів за періодами виробничого циклу запропонована система згодовування концентрованих кормів, при якій все поголів'я дійних корів вранці і вечері після доїння і максимального споживання об'ємистих кормів одержує по 2 кг комбікорму-концентрату.

Дійним коровам з добовим надій молока 22 кг додатково, у проміжках між ранковою і вечірньою годівлею, згодовують 2 кг комбікорму-концентрату, з добовим надоем 26 кг – 4 кг комбікорму-концентрату. Найбільш високопродуктивні дійні корови з добовим надоем молока 30 кг і більше додатково одержують 6 кг комбікорму-концентрату.

**Ключові слова:** *дійні корови, комбікорми-концентрати, надій молока.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Молочне скотарство – галузь тваринництва України, що має найбільший потенціал з інтенсифікації технології виробництва та підвищення рівня рентабельності. Одним із найважливіших факторів ефективного виробництва продукції молочного скотарства, є раціональне використання кормів при організації годівлі корів за періодами виробничого циклу [4,5].

Ефективне виробництво продукції молочного скотарства можливе за високого рівня молочної продуктивності, регулярному одержанні приплоду і раціональній годівлі, яка забезпечує потребу тварин за всіма нормованими інгредієнтами живлення [1].

Відомо, що рівень і повноцінність годівлі корів – найважливіші елементи технологічного процесу виробництва молока, зумовлені високою інтенсивністю використання тварин та напруженістю обміну речовин у період лактації. Різний рівень годівлі тварин застосовують залежно від розвитку кормової бази та продуктивності тварин.

Визначають рівень годівлі тварин за вмістом сухої речовини на одиницю живої маси тварин, за концентрацією поживних речовин у сухій речовині раціону, за кількістю поживних речовин на 1 МДж обмінної енергії.

З огляду на вищезначене, годівлю корів за періодами виробничого циклу необхідно організувати таким чином, щоб одержати від них максимум високоякісного молока за низьких витрат корму та збереженні здоров'я тварин.

На сучасному етапі розвитку молочного скотарства, діюча система годівлі корів не в повній мірі відповідає вимогам інтенсивного виробництва молока та потребує суттєвого удосконалення з урахуванням сучасних підходів щодо організації нормованої годівлі та використання кормів. Відповідно до вищезначеного розроблення програми годівлі корів за періодами виробничого циклу, відрізняється актуальністю та має науково-практичне значення.

## **АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Годівля корів у стійловий період ґрунтується на використанні раціонів, які складаються із об'ємистих кормів та необхідної кількості мінеральних добавок кальцію, фосфору, магнію та натрію.

Такі раціони повинні забезпечувати потребу для підтримання життя і утворення приблизно 10 кг молока. У літній період використовуються зелені корми, які забезпечують підтримання життєвих функцій і молочну продуктивність на рівні 12 кг.

Якщо молочна продуктивність перевищує базовий рівень, коровам зверх основного раціону згодовують концентрований корм, збалансований за поживними речовинами у відповідності з даною продуктивністю. На 1 кг такого корму повинно припадати 2-2,5 кг виробленого молока. У високопродуктивних корів кількість молока, одержаного в розрахунку на 1 кг додаткового концентрованого корму, в будь-якому випадку повинна перевищувати 2,2 кг. Співвідношення між використаним сирим протеїном і чистою енергією лактації 27/1, за умови, що в молоці міститься 4,0 % жиру і 3,4 % протеїну.

Склад і кількість концентрованого корму необхідно корегувати у відповідності з молочною продуктивністю один раз в місяць.

Потреба в поживних речовинах у тільних сухостійних корів незалежно від періоду року повинна забезпечуватися за рахунок основного корму і мінеральних добавок [1].

Кратність годівлі корів залежить від фази лактації і кількості концентрованих кормів у раціоні, а також від способу згодовування кормів дійним коровам: роздільне і у складі загальнозмішаного раціону.

За роздільної годівлі слід дотримуватись певних вимог щодо черговості згодовування окремих кормів. Сіно починають згодовувати лише після того, як тварини споживали силос. Завдяки цьому пізніше включаються в дію механізми, які обмежують споживання корму внаслідок наповнення рубця.

Концентровані корми згодовують після об'ємистих, інакше поїдання останніх зменшується.

При годівлі за системою загальнозмішаного раціону корів забезпечують свіжим, підготовленим до поїдання кормом у вигляді повнораціонних кормових сумішей. Приготовляються повнораціонні кормові суміші, як правило, за допомогою мобільних змішувачів-роздавачів, якими транспортуються і роздаються на кормові столи (1-3 рази за добу) [2,3].

## **МЕТА РОБОТИ**

Предметом щодо вибору тематики досліджень є актуальність проблеми годівлі тварин та раціонального використання кормів, з метою підвищення ефективності виробництва продукції молочного скотарства.

Метою дослідження було розроблення програми годівлі корів за періодами виробничого циклу.

Для вирішення означеної мети нами проаналізовано сучасні системи нормованої годівлі дійних і сухостійних корів, розроблено нові практичні підходи до складання раціонів для

корів за періодами виробничого циклу, визначено основні принципи роздільного згодовування коровам об'ємистих і концентрованих кормів.

Матеріалом досліджень була система організації нормованої годівлі корів протягом виробничого циклу, спосіб, послідовність та кратність згодовування коровам кормів раціону.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження щодо розробки «Програми годівлі корів за періодами виробничого циклу» проведено у відповідності з науково-дослідною роботою кафедри генетики, розведення та годівлі сільськогосподарських тварин Одеського державного аграрного університету за напрямом: «Удосконалення існуючих та розробка нових рецептів кормових сумішей, їх використання в годівлі сільськогосподарських тварин».

У відповідності до попередньо проведених досліджень встановлено, що раціон годівлі дійних корів з добовим надоем молока – 10 кг при стандартному вмісті жиру і білка, до складу якого включено максимальну кількість об'ємистих кормів та необхідну норму мінеральних добавок кальцію, фосфору, магнію та натрію, є базовим при використанні вітчизняних норм годівлі повновікових корів живою масою 500-700 кг.

Програма годівлі корів за періодами виробничого циклу зазначена в таблиці 1.

Згідно даних, зазначених в таблиці 1 необхідно відмітити, що виробничий цикл корів, який включає проміжок між двома суміжними отеленнями, поділяється на період лактації, період запуску корів і сухостійний період.

Зважаючи на фізіологічний стан тварин та здатність їх до найбільш ефективного використання кормів, годівля корів протягом виробничого циклу поділяється на такі періоди: годівля новотільних корів, годівля корів у перший період лактації, годівля корів у другий період лактації, годівля корів у третій період лактації, годівля сухостійних корів, яку розділяють на дві фази: 60-11 днів, 10-1 днів.

Тривалість новотільного періоду лактації 30 днів. Годівля новотільних корів диференційована на три декади.

У першу декаду після отелення коровам згодовують сіно люцерни, солому пшеничну і 2 кг комбікорму-концентрату.

У другу декаду норму згодовування коровам сіна і соломи доповнюють кукурудзяним і трав'яним силосом та збільшують кількість концентрованих кормів з 2 до 4 кг.

У третю декаду коровам згодовують повну норму об'ємистих кормів та збільшують кількість концентрованих кормів з 4 до 6 кг.

Таким чином забезпечується обмежена годівля новотільних корів об'ємистими кормами до 20-дня після отелення та забезпечується поступове введення до складу раціону концентрованих кормів.

Відомо, що після отелення кількість концентрованих кормів у раціоні не повинна збільшуватися більше ніж на 2 кг за декаду, щоб мікрофлора рубця мала достатньо часу для привикання до нового співвідношення кормів.

Поступове забезпечення поживності раціону в новотільний період лактації забезпечує досягнення максимальної молочної продуктивності корів у період роздоювання та в цілому за лактацію.

У перший період лактації (2-4 місяць) коровам згодовують раціон, що включає в себе об'ємисті корми (ОК) і 8-10 кг комбікорму-концентрату.

У другий період лактації, який припадає на 5-7-й місяці після отелення, коровам згодовують об'ємисті корми і 4-6 кг комбікорму-концентрату.

У третій період лактації (із 8 по 11 місяць) раціон годівлі дійних корів складається з об'ємистих кормів і 2-4 кг комбікорму-концентрату, що є достатнім для забезпечення молочної продуктивності, яка стабільно знижується та відкладання в організмі запасів поживних речовин.

У сухостійний період коровам згодують необхідну кількість об'ємистих кормів та 2 кг комбікорму-концентрату. Повне виключення концентрованих кормів з раціону годівлі корів у період запуску не рекомендується, це пов'язано з найбільш інтенсивним ростом плода в цей період та подальшою адаптацією мікроорганізмів рубця до набору кормів, який буде використовуватись у сухостійний період та період лактації.

У відповідності до програми годівлі корів за періодами виробничого циклу запропонована система згодовування концентрованих кормів, при якій все поголів'я дійних корів вранці і вечері після доїння і максимального споживання об'ємистих кормів одержує по 2 кг комбікорму-концентрату.

Таблиця 1. Програма годівлі корів за періодами виробничого циклу

Виробничий цикл	Тривалість періоду, днів	Умови годівлі	Добовий надій молока, кг	Схема згодовування комбікорму			
				*Стабілізу ючий комбікорм-концентрат	*Основний комбікорм-концентрат	*Основний комбікорм-концентрат	
Отелення	-	ОР + 2 кг КК	-	2	-	-	
Новотільний період лактації 1-30 днів	1-10	ОР + 2 кг КК	14	2	-	-	
	11-20	ОР + 4 кг КК	18	2	-	2	
	21-30	ОР + 6 кг КК	22	2	2	2	
Перший період лактації 2-4 місяць	31-120	ОР + 8-10 кг КК	26-30	2	2-3	2-3	2
Другий період лактації 5-7 місяць	121-210	ОР + 4-6 кг КК	18-22	2	0-2		2
Третій період лактації 8-10 місяць	211-305	ОР + 2-4 кг КК	14-18	2	-		0-2
Сухостійний період	60-11	ОР + 2 кг КК	-	2	-		-
	10-1	ОР + 2 кг КК	-	-	2		-

Дійним коровам з добовим надій молока 22 кг додатково, у проміжках між ранковою і вечірньою годівлею, згодують 2 кг комбікорму-концентрату, з добовим надоем 26 кг – 4 кг комбікорму-концентрату. Найбільш високопродуктивні дійні корови з добовим надоем молока 30 кг і більше додатково одержують 6 кг комбікорму-концентрату.

Годівля корів у сухостійний період 2 рази за добу. Кратність згодовування комбікорму для сухостійних корів – один раз за добу. Принцип згодовування комбікорму-концентрату такий самий як і в інші періоди виробничого циклу – після споживання об'ємистих кормів.

## ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВА ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Раціон годівлі дійних корів з добовим надоєм молока – 10 кг при стандартному вмісті жиру і білка, до складу якого включено максимальну кількість об'ємистих кормів та необхідну норму мінеральних добавок кальцію, фосфору, магнію та натрію, є базовим при використанні вітчизняних норм годівлі повновікових корів живою масою 500-700 кг.

2. Зважаючи на фізіологічний стан тварин та здатність їх до найбільш ефективного використання кормів, годівля корів протягом виробничого циклу поділяється на такі періоди: годівля новотільних корів, годівля корів у перший період лактації, годівля корів у другий період лактації, годівля корів у третій період лактації, годівля сухостійних корів, яку розділяють на дві фази: 60-11 днів, 10-1 днів.

3. Тривалість новотільного періоду лактації 30 днів. Годівля новотільних корів диференційована на три декади.

У першу декаду після отелення коровам згодовують сіно люцерни, солону пшеничну і 2 кг комбікорму-концентрату.

У другу декаду норму згодовування коровам сіна і соломи доповнюють кукурудзяним і трав'яним силосом та збільшують кількість концентрованих кормів з 2 до 4 кг.

У третю декаду коровам згодовують повну норму об'ємистих кормів та збільшують кількість концентрованих кормів з 4 до 6 кг.

У перший період лактації (2-4 місяць) коровам згодовують раціон, що включає в себе об'ємисті корми (ОК) і 8-10 кг комбікорму-концентрату.

У другий період лактації, який припадає на 5-7-й місяці після отелення, коровам згодовують об'ємисті корми і 4-6 кг комбікорму-концентрату.

У третій період лактації (із 8 по 11 місяць) раціон годівлі дійних корів складається з об'ємистих кормів і 2-4 кг комбікорму-концентрату.

У сухостійний період коровам згодовують необхідну кількість об'ємистих кормів та 2 кг комбікорму-концентрату.

На даний період проводяться дослідження щодо удосконалення існуючих та розробка нових рецептів комбікормів-концентратів для корів молочного напрямку продуктивності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дурст Л., Вітман М. Годівля сільськогосподарських тварин. К.: Фенікс, 2006. 384 с.
2. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / І. І. Ібатуллін та ін. Житомир: ПП «Рута», 2015. 432 с.
3. Проваторов Г., Проваторова В. Годівля сільськогосподарських тварин. Суми: «Університетська книга», 2022. 510 с.
4. Різничук І. Ф. Як годувати корів, щоб одержати молока більше / І. Ф. Різничук // Тваринництво України, 2015. № 11. С. 30-35.
5. Різничук І. Ф. Годівля корів за інтенсивної технології виробництва молока / І. Ф. Різничук // Тваринництво України, 2016. № 6. С. 8-13.

## COW FEEDING PROGRAM BY PERIODS OF THE PRODUCTION CYCLE

I. Riznychuk , I. Nikolenko , O. Kyshlaly , K. Mazhylovska , A. Harbar  
*Одеський державний аграрний університет*

It is noted that at the current stage of the development of dairy farming, the current system of feeding cows does not fully meet the requirements of intensive milk production and requires significant improvement, taking into account modern approaches to the organization of standardized feeding and use of fodder.

In accordance with previously conducted studies, it was established that the feeding ration of dairy cows with a daily milk yield is 10 kg with a standard fat and protein content, which includes the maximum amount of bulk feed and the necessary rate of calcium, phosphorus, magnesium and sodium

mineral additives. is basic when using domestic norms of feeding adult cows with a live weight of 500-700 kg.

The purpose of the study was to develop a program for feeding cows according to the periods of the production cycle.

Taking into account the physiological state of the animals and their ability to use feed most efficiently, feeding cows during the production cycle is divided into the following periods: feeding of newborn cows, feeding of cows in the first period of lactation, feeding of cows in the second period of lactation, feeding of cows in the third period of lactation, feeding dry cows, which are divided into two phases: 60-11 days, 10-1 days.

In accordance with the program for feeding cows by periods of the production cycle, a system of feeding concentrated fodder is proposed, in which the entire herd of dairy cows receives 2 kg of compound fodder-concentrate in the morning and in the evening after milking and the maximum consumption of bulk fodder.

Lactating cows with a daily milk yield of 22 kg are additionally fed 2 kg of compound fodder concentrate between the morning and evening feedings, and with a daily milk yield of 26 kg - 4 kg of compound fodder concentrate. The most productive dairy cows with a daily milk yield of 30 kg or more additionally receive 6 kg of compound feed concentrate.

**Key words:** *dairy cows, compound fodder-concentrates, milk yield.*



## ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ П'ЄТРЕН ЗАЛЕЖНО ВІД АЛЬТЕРГАТИВНИХ ВАРІАНТІВ ГЕНІВ *ryr-1* ТА *mc4r*

Н.Кірович, А.Китаєва, І.Різничук, І.Панікар, Р. Сусол  
Одеський державний аграрний університет

У статті подано дослідження щодо поліморфізму генів ріанодінового рецептора (RYR-1) та локусу гена MC4R свиней породи п'єтрєн французького походження та їх зв'язок саме з відтворювальними ознаками. Варто зауважити, що ген кандидат чутливості тварин до стресів (RYR-1) і ген кандидат типування свиней для селекції на зменшення товщини шпику та покращення м'ясних кондицій (MC4R) не відповідають за відтворювальну здатність свиней. В той же час врахування належності ремонтного молодняку свиней як носіїв того чи іншого генотипу за генами RYR-1 та MC4R при формуванні племінного стада свиней породи п'єтрєн є необхідним та дієвим заходом, що підвищує кількість благоприємних опоросів опоросів (низький рівень аварійних опоросів, підвищена багатоплідність) у даній популяції, що, відповідно підвищує ключові репродуктивні ознаки на кшталт багатоплідності, кількості молодняку та середньої живої маси гнізда при відлученні у 28 днів. За такого спрямованого відбору варто надавати перевагу ремонтним свинкам, що є безпосередніми носіями гетерозиготного генотипу AGNn, GGNn за відповідними генами MC4R та RYR-1. При формуванні батьківських пар з метою отримання високого рівня продуктивності за відтворювальними ознаками (багатоплідність понад 8,00 голів) кнури-плідники можуть бути носіями гомозиготного генотипу GGnn за генами MC4R та RYR-1, що в свою чергу сприяти одержанню нащадків з підвищеним рівнем м'ясної продуктивності. Для підвищення відтворювальної здатності свиней породи п'єтрєн необхідно проводити відбір ремонтних свинок з врахуванням поліморфізму за генами RYR-1 та MC4R.

**Ключові слова:** свині, порода п'єтрєн, генотип, ДНК- маркери, RYR-1, MC4R, репродуктивна здатність.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Як визначено низкою науковців та практиків одним із ефективних шляхів розвитку галузі свинарства є раціональне використання високоякісного селекційного матеріалу провідних порід свиней зарубіжного походження на фоні створення належних умов годівлі та утримання. Ось чому задля підвищення продуктивності свиней різних вітчизняних порід розпочалося періодичне завезення тварин в Україну з різних країн, на кшталт Естонії, Англії, Швеції, Франції, Німеччини, Данії, тощо наприкінці минулого століття. Беззаперечно, що свині зарубіжної селекції відзначаються високими продуктивними характеристиками [9].

У світлі вирішення різноманітних важливих завдань галузі свинарства певного сенсу набуває питання раціонального використання свиней зарубіжного походження, наприклад, породи п'єтрєн за умови їх чистопородного розведення задля виробництва племінної продукції або задля ефективного використання кнурів породи п'єтрєн або термінальних кнурів, що одержують за участі цієї породи, у сучасних схемах схрещування (гібридизації) при виробництві товарної свинини [7-8, 11]. Варто зауважити, що успішне функціонування товарного виробництва без наявної якісної племінної бази є малоімовірним, тому протягом останніх 15-20 років науковці все частіше використовують інноваційний підхід за можливості щодо ведення селекційно-племінної роботи з великим масивом різних порід свиней на кшталт технологій маркер-асоційованої селекції (*Marker-Assisted Selection – MAS*), які передбачають достатньо чітке генотипування тварин за певними локусами, що забезпечують прояв тих чи інших господарсько-корисних характеристик у індивідуумів [2, 3, 5]. Подальше використання

отриманої молекулярно-генетичної інформації необхідне для коректного відбору та розведення тварин, якісного підбору батьківських пар задля одержання нащадків бажаного типу або навіть продукції «бажаної» якості – більш пісної свинини або свинини з підвищеним рівнем внутрішнього жирового жиру, тощо.

Свині ультрам'ясної породи свиней п'єтрен в цілому мають невисоку відтворювальну здатність (що виявляється у багатоплідності 8,0-9,0 голів, кількості опоросів – 2,0-2,0 штук за рік, довічній плідності біля 48-50 голів, підвищеному рівню перегулів за результатами I осіменіння – 30-35%), добрими відгодівельними (вік досягнення живої маси 100 кг за 164-182 дні) та високими м'ясними якостями (визначено високий генетичний потенціал продуктивності свиней породи п'єтрен за забійної живої маси 100 та 120 кг: забійний вихід – 72,8 та 75,6%, довжина напівтуші – 95,7 та 102,7 см, товщина шпика на рівні 6-7 грудних хребців 8,0 та 12,0 мм, площа «м'язового вічка» – 55,2 та 67,3 см<sup>2</sup>, вміст м'яса у туші – 73,6 та 72,1%, відповідно) [9].

## АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Відомі роботи щодо розповсюдження мутантного алеля *RYR-1* та *MC4R* в популяціях свиней різних порід, що асоційовані відповідно з стресреактивністю та з відгодівельними, м'ясними ознаками [5, 6, 12-14]. Так, меланокортин-рецептор (*MC4R*) асоційований з регулюванням травлення, засвоєнням поживних речовин, контролем енергетичного балансу, та, як наслідок, збільшенням приросту живої маси. Меланокортин рецептор (*MC4R* або *PRUM*) – один із небагатьох генів, який застосовують у генній діагностиці. Мутація цього гена в кодоні 298 призводить до заміни аспарагінової кислоти (*Asp*) на аспарагін (*Asn*), що спричинює ожиріння [5, 9].

У своїх дослідженнях ми поставили за мету провести дослідження щодо поліморфізму генів ріанодінового рецептора (*RYR-1*) та локусу гена *MC4R* свиней породи п'єтрен французького походження та їх зв'язок саме з відтворювальними ознаками.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктом дослідження були свині різного віку породи п'єтрен французького походження, що належали племінному репродуктору ТОВ «Арцизька м'ясна компанія» Арцизького району Одеської області з розведення свиней цієї породи.

Тестування щодо ДНК-дослідження носіїв певного генотипу за геном *RYR-1* було проведено на кнурах-плідниках (n=4) та ремонтних свинках (n=54). Ці тварини були акліматизантами, оскільки були завезені безпосередньо із Франції в якості племінного молодняку, у племінних свідоцтві яких була надана інформація від селекційно-генетичного центру «ADN» щодо їх належності до певного генотипу за геном *RYR-1*.

В процесі подальшого розведення свиней було отримано першу генерацію власного ремонтного молодняку в умовах вищезазначеного репродуктору. Тварин піддали аналізу поліморфізму генів *RYR-1* та *MC4R*, що проводили методом ПЛР-ПДРФ: кнури-плідники (n=4) та свиноматки-першоопороски (n=30). ДНК виділяли з волосяних цибулин, а дослідження виконані в умовах наукової лабораторії генетики Інституту свинарства та АПВ НААН України (м. Полтава) у період 2013-2014 рр.

При цьому за загальноприйнятими у свинарстві методиками [4, 10] вивчали відтворювальну здатність свиноматок і кнурів, відгодівельні та м'ясні ознаки молодняку свиней з урахуванням їх алельної належності за генами *RYR-1* та *MC4R*.

Результати досліджень оброблені за допомогою статистичних методів за загальноприйнятими методиками на базі програми *MS Excel 2010* [1].

## РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз результатів генетичного тестування свиней породи п'єстрен різних статевих-вікових груп за геном *RYR-1* одержали наступний розподіл генотипів: так усі завезені кнури-плідники виявилися носіями гена стресреактивності ( $nn=100,0\%$ ), щодо диференціації свиноматок-акліматизантів, яких було завезено безпосередньо з Франції, частота зустрічаємості носіїв певного генотипу склала: 11,0% (гомозиготний генотип *NN*), 78,0% (гетерозиготний генотип *Nn*), 11,0% (гомозиготний генотип *nn*). У подальшому в одержаного та власно вирощеного ремонтного молодняка в умовах даного племінного репродуктору частота зустрічаємості різних генотипів мала наступний вигляд для ремонтних свинок: 3,2% (*NN*), 67,8% (*Nn*), 29,0% (*nn*) та для ремонтних кнурців 25,0% (*Nn*) і 75,0% (*nn*). Варто зауважити, що при відборі ремонтних кнурців віддається перевага особинам з гіперрозвитком м'язової тканини, які, як правило, є носіями гомозиготного рецесивного стану алеля *nn*.

Аналіз результатів базових показників фертильності свиноматок породи п'єстрен I-ої генерації, що одержана та вирощена в умовах вітчизняного племінного репродуктору подано у таблиці 1 доводить, що середній вік I-го плідного осіменіння ремонтних свинок у рецесивного генотипу *nn* досягнув 336 днів, хоча на фоні показника підвищеної мінливості ( $C_v = 21,0\%$ ), в той же час у ремонтних свинок гетерозиготного генотипу *Nn* аналогічний показник зменшився на 46 днів на фоні зменшення рівня мінливості ( $C_v = 16,4\%$ ). Варто зазначити, що за рахунок підвищених показників мінливості різниця між генетичними групами статистично недостовірна. З іншого боку підвищені показники мінливості цієї ознаки свідчать про можливість ефективного ведення селекції саме за цією ознакою та наявності матеріалу для відбору.

Таблиця 1. Ефективність відтворення свиней породи п'єстрен власної I-ої генерації одержаної та вирощеної в умовах племінного репродуктору ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показник	$\bar{X} \pm s_x$	$C_v, \%$	<i>Lim</i>
Генотип <i>nn</i>			
Середній вік I-го осіменіння, днів	335,6±24,49	20,64	271,0-449,0
Тривалість поросності (I опорос), днів	116,0±0,53	1,30	114,0-118,0
Тривалість поросності (II-III опороси), днів	115,1±0,31	0,90	113,0-117,0
в т. ч.			
- II опорос	114,6±0,29	0,69	113,0-115,0
- III опорос	116,0±0,40	0,70	115,0-117,0
Інтервал між опоросами: I-II опороси, днів	153,3±4,76	8,22	146,0-181,0
II-III опороси, днів	156,2±12,27	15,71	142,0-193,0
I-IV опороси, днів	154,4±5,03	10,80	142,0-193,0
Рівень аварійних опоросів, %	57,9		
в т. ч.:			
- I опорос	62,5		
- II-III опороси	54,5		
Генотип <i>Nn</i>			
Вік I-го осіменіння, дн.	290,4±12,69	16,35	232,0-394,0
Тривалість поросності (I опорос), днів	115,6±0,60	1,96	112,0-120,0
Тривалість поросності (II-IV опороси), днів	114,9±0,41	1,75	110,0-118,0
в т. ч.			
- II опорос, днів	114,9±0,71	2,07	110,0-118,0
- III опорос, днів	114,5±0,64	1,69	111,0-118,0
- IV опорос, днів	116,0±0,57	0,86	115,0-117,0
Інтервал між опоросами: I-II опороси, днів	174,6±15,20	28,87	143,0-306,0
II-III опороси, днів	155,8±7,68	14,79	141,0-213,0
III-IV опороси, днів	153,3±5,33	6,02	148,0-163,0
I-IV опороси, днів			
Рівень аварійних опоросів, %	34,2		
в т. ч.:			
- I опорос	28,6		
- II-IV опороси	37,5		

- II опорос	27,3		
- III опорос	66,7		
- IV опорос	-		

Стосовно показника тривалості вагітності у свиноматок, що перевірялися, які були носіями гомозиготного генотипу *nn* маємо фактичний середній показник – 116,0 днів, у представниць, що є носіями гетерозиготного генотипу *Nn* за геном *RYR-1* дана ознака відзначалася тенденцією на зменшення на 0,4 днів або на 0,4% – 115,6 дні. Подальший більш детальний аналіз у віковій динаміці (в опоросах) у особин носіїв гомозиготного генотипу *nn* за геном *RYR-1* тривалість поросності зменшується, що слід пояснити їхньою низькою багатопідністю, ймовірно.

Стосовно інтервалу між опоросами у свиноматок носіїв генотипу *nn* за геном *RYR-1* I-ої генерації ремонтних свинок, вирощених в умовах вітчизняного господарства знаходився в межах технологічного нормативу (164 дні та менше) на відміну від свиноматок носіїв генотипу *Nn* за геном *RYR-1*, у яких інтервал між I та II опоросами сягав рівня 174,6 діб, що на 10,6 доби або на 6,5% перевищував прийнятий сучасний технологічний норматив. Хоча з урахуванням специфічності породи п'єтрен (батьківська форма) та можливості навіть за інтервалу між опоросами у 174, 6 доби одержати по 2 опороси від матки за рік даний показник цілком можна вважати благоприємним на даному етапі розвитку породи в умовах України.

Достатньо підвищеним показник рівня аварійних опоросів був у свиноматок, що є носіями гомозиготного генотипу *nn* за геном *RYR-1*, який сягнув 57,9% від числа усіх врахованих опоросів, в тому числі 62,5% (I опорос), 54,5% (II-III опороси разом). У той же час даний критерій був суттєво меншим у представниць, що є носіями гетерозиготного генотипу *Nn* за геном *RYR-1*, який склав 34,2% від числа всіх врахованих опоросів, в т. ч. 28,6% за результатами I-ого опоросу; 27,3% за II опоросом; 66,7% за III опоросом. Цікавим виявився факт, що свиноматки гетерозиготного генотипу *Nn* за геном *RYR-1*, від яких одержали IV опорос, аварійних опоросів не мали взагалі.

Фактичний аналіз критеріїв оцінки репродуктивної здатності свиноматок першоопоросок породи п'єтрен I-ої генерація одержаної в умовах України (табл. 2) довів, що при врахуванні аварійних опоросів багатоплідність першоопоросок гомозиготного генотипу *nn* не перевищувала 6,4 голів на фоні підвищеного середнього рівня мертвонародженого молодняку (1,5 гол./ на опорос).

Так, багатоплідність свиноматок, що є носіями гетерозиготного генотипу *Nn* за геном *RYR-1* була дещо вищою на 0,7 гол. та сягнула рівня 7,8 голів на фоні вдвічі зменшеної кількості мертвонароджених поросят – 0,8 гол. на опорос в середньому в порівнянні із 1,5 гол. у представниць, що є носіями гомозиготного рецесивного генотипу *nn* за геном *RYR-1*.

Встановлено, що за умови виключення аварійних опоросів з аналізу багатоплідність свиноматок гомозиготного рецесивного генотипу *nn* підвищувалось до 8,3 голів в середньому, а кількості мертвонароджених поросят не перевищувала 0,7 голів. Багатоплідність свиноматок, що були носіями гетерозиготного генотипу *Nn* була вищою на 1,1 голів, що в еквіваленті 13,3% та досягла 9,4 голів на фоні семикратного зменшення рівня мертвонароджених поросят (лише 0,1 голів на опорос в середньому).

Для батьківських форм порід критично важливим є показник великоплідності свиноматок. Так, аналіз продуктивності за I опоросом показав перевагу за цією ознакою на боці свиноматок, були носіями генотипу *nn* на 0,1 кг або на 4,5% на відміну від аналогів гетерозиготного генотипу *Nn* за геном *RYR-1*. Різниця між групами є статистично недостовірною. В принципі, перевага за великоплідністю свиноматок гомозиготного генотипу *nn* над свиноматками гетерозиготного генотипу *Nn* за геном *RYR-1* пояснюється в першу чергу оберненим кореляційним зв'язком між альтернативними показниками багатоплідності та великоплідності. Варто зауважити, що в цілому свиноматки усіх генотипів породи п'єтрен відзначаються підвищеними показниками великоплідності – 1,8-2,2 кг.

Таблиця 2. Репродуктивні ознаки свиноматок, що перевіряються, породи п'єтрен різних генотипів

Показник	$\bar{X} \pm s_x$	$C_v, \%$	<i>Lim</i>	<i>n</i>
Генотип <i>nn</i> , в т. ч. з аварійними опоросами (I опорос)				
Кількість народжених, гол.	7,9±0,81	29,09	4,0-10,0	8
Багатоплідність, гол.	6,4±0,65	28,88	4,0-9,0	8
Мертвонароджені, гол.	1,5±0,82	155,33	0,0-6,0	8
Генотип <i>Nn</i> , в т. ч. з аварійними опоросами (I опорос)				
Кількість народжених, гол.	8,6±0,59	25,67	5,0-12,0	14
Багатоплідність, гол.	7,8±0,85	41,00	1,0-12,0	14
Мертвонароджені, гол.	0,8±0,33	160,25	0,0-4,0	14
Генотип <i>nn</i> без аварійних опоросів (I опорос)				
Кількість народжених, гол.	9,0±0,57	11,11	8,0-10,0	3
Багатоплідність, гол.	8,3±0,33	6,84	8,0-9,0	3
Великоплідність, кг	2,3±0,14	11,10	2,0-2,5	3
Мертвонароджені, гол.	0,7±0,66	174,24	0,0-2,0	3
У 28 днів при відлученні:				
Кількість поросят, гол.	8,0±0,57	12,50	7,0-9,0	3
Середня маса 1 голови, кг	8,4±0,52	10,76	7,5-9,3	3
Жива маса гнізда, кг	66,7±4,72	12,27	58,1-74,4	3
Збереженість, %	96,4			3
Генотип <i>Nn</i> без аварійних опоросів (I опорос)				
Кількість народжених, гол.	9,5±0,54	18,00	7,0-12,0	10
Багатоплідність, гол.	9,4±0,54	18,19	7,0-12,0	10
Великоплідність, кг	2,2±0,07	10,96	1,8-2,6,0	10
Мертвонароджені, гол.	0,1±0,10	310,00	0,0-1,0	10
У 28 днів при відлученні:				
Кількість поросят, гол.	8,8±0,44	15,79	7,0-11,0	10
Середня маса 1 голови, кг	8,2±0,27	10,47	6,7-9,7	10
Жива маса гнізда, кг	70,9±1,93	8,63	62,3-82,5	10
Збереженість, %	93,6			10

За результатами фактичних спостережень зазначимо, що при підсаджуванні поросят до свиноматок з аварійними опоросами, як є носіями гомозиготного рецесивного генотипу *nn*, такі матки цілком придатні до ефективного вигодовування молодняку в межах 8-10 голів. При цьому показник середньої живої маси 1 голови при відлученні молодняку у 28 днів порівнянні із представницями, що були носіями гетерозиготного генотипу *Nn* за геном *RYR-1*, був дещо кращим, що в свою чергу засвідчує про хороші показники молочності та материнські якості маток носіїв гомозиготного рецесивного генотипу *nn*.

При плановому відлученні молодняку у 28 днів під свиноматками, що були носіями генотипу *nn* за геном *RYR-1* залишалося по 8,0 голів поросят (96,4% – рівень збереженості) з середньою живою вагою кожної голови по 8,4 кг, що забезпечило досягнення рівня середнього показника живої маси гнізда 66,7 кг при відлученні. Тоді, як у цьому ж віці від свиноматок, що були носіями гетерозиготного генотипу *Nn* за геном *RYR-1*, відлучали по 8,8 голів життєздатного молодняку (93,6% – рівень збереженості) з середньою живою масою 1 голови по 8,2 кг, а середній показник живої маси гнізда при цьому склав 70,9 кг.

Таким чином, при відлученні у 28-денному віці свиноматки породи п'єтрен, що були носіями гетерозиготного генотипу *Nn* за геном *RYR-1* мали перевагу над матками носіями гомозиготного генотипу *nn* за абсолютним показником збереженості поросят на 0,8 голів, що стало результатом тенденції переваги за показником живої маси гнізда на 4,2 кг в середньому,

але при цьому свиноматки носії гетерозиготного генотипу  $Nn$  дещо поступалися маткам носіям гомозиготного генотипу  $nn$  за відносним рівнем збереженості поросят на 2,8% та масою 1 голови на на 4,5%.

За результатами генетичного тестування свиней породи п'єтрен за геном  $MC4R$  спостерігається певний поліморфізм у власного ремонтного молодняку, що одержаний та вирощений в Україні. Так, поліморфізм представлено гомозиготним  $GG$  та гетерозиготним  $AG$  генотипами (табл. 3).

Таблиця 3. Поліморфізм генотипу  $MC4R$  у ремонтного молодняку свиней породи п'єтрен

Група тварин		Частота генотипів, %		
		$AA$	$AG$	$GG$
Ремонтні кнурці		0,00	25,0	75,0
Ремонтні свинки	0	0,00	40,6	59,4

Таким чином, частота зустрічаємості склала у ремонтних кнурців носіїв гетерозиготного  $AG$  генотипу – 25,0% випадків, носії гомозиготного  $GG$  генотипу – 75,0% випадків. Щодо ремонтних свинок, частота зустрічаємості носіїв гетерозиготного  $AG$  генотипу становила 40,6% випадків та носіїв гомозиготного  $GG$  генотипу – 59,4%. Особин, що були носіями гомозиготного генотипу  $AA$ , не виявлено серед ремонтного молодняку обох статей, що вказує на чітку векторну лінію селекції даного генотипу стосовно зменшення товщини шпикую та покращення м'ясних форм тварин.

Детальний аналіз репродуктивних ознак свиноматок породи п'єтрен I-ої генерації, що одержана в умовах вітчизняного підприємства з урахуванням поліморфізму за геном  $MC4R$  доводить, що за умови порівняння носіїв гомозиготних  $GG$  та гетерозиготних  $AG$  генотипів за показником віку першого плідного парування статистично вірогідної різниці між групами не спостерігається.

За умови одночасного врахування поліморфізму за геном  $MC4R$  та типування тварин за локусом гена  $RYR-1$  спостерігається тенденцію на зменшення строків середнього віку першого плідного парування ремонтних свинок, що були носіями гетерозиготного генотипу  $AGNn$  за генами  $MC4R$  та  $RYR-1$  до 275 днів, що відповідно дає можливість господарству заощаджувати суттєві кошти в результаті скорочення непродуктивних днів за період вирощування ремонтного молодняку.

Виявлено факт підвищеного рівня благополучних опоросів першоопоросок породи п'єтрен, що віднесені до носіїв гетерозиготного  $AG$  генотипу (75,0%) порівняно з носіями гомозиготного  $GG$  генотипу за геном  $MC4R$  (36,0%). За умови розподілу носіїв гетерозиготного  $AG$  генотипу за геном  $MC4R$  додатково за локусом гена  $RYR-1$  простежується суттєва перевага носіїв генотипу  $AGNn$  відповідно за генами  $MC4R$  та  $RYR-1$  (87,5%), що цілком відповідає існуючим технологічним нормативам (понад 80,0%) над носіями генотипу  $GGnn$  відповідно за генами  $MC4R$  та  $RYR-1$  (50,0%).

Така біологічна ознака як тривалість поросності за її середньостатистичного показника 114-116 днів у свиней як біологічного виду була дещо довшою на 1,0-1,5 доби у свиноматок, що належали до гомозиготного  $GG$  генотипу на відміну від свиноматок носіїв гетерозиготного генотипу  $AG$  за геном  $MC4R$ .

Показник рівня аварійних опоросів у першоопоросок носіїв гомозиготного  $GG$  генотипу за геном  $MC4R$  за умови додаткового урахування їх приналежності за локусом гена  $RYR-1$  був високим у наступних генотипів:  $GGNn$  (57,1%) та  $GGnn$  (75,0%) відповідно за генами  $MC4R$  та  $RYR-1$ .

Зауважимо: весь ремонтний молодняк гетерозиготного генотипу  $AG$  за геном  $MC4R$  мав 100% рівень заплідненості за результатами I-го осіменіння, хоча, нажаль, 1 голова із 13, що у еквіваленті 7,7%, абортувала. Варто наголосити, що ремонтні свинки, які були носіями

гомозиготного генотипу *GG* за геном *MC4R* в кількості 5 голів із 16 голів, що у еквіваленті 31,3% не мали плідного осіменіння навіть після 6-ти кратного їх осіменіння.

Отже, за результатами першого опоросу простежується тенденція до переваги за фертильністю маток на кшталт багатоплідності, кількості молодняку та живої маси гнізда свиноматки при відлученні у 28 днів у представників наступних генотипів *GGNn*, *AGNn*, а за ознаками, що в подальшому мають вплив на скоростиглість молодняку на кшталт великоплідності, середньої маси 1 голови при відлученні у тварин, що безпосередніми носіями наступних генотипів *GGnn*, *AGnn* за генами *MC4R* та *RYR-1*.

Відтворювальна здатність свиноматок породи п'єстрен з II-м опоросом і старше I-ої генерації, одержаної в умовах України з урахуванням поліморфізму за генами *MC4R* та *RYR-1* представлена у таблиці 4. Так, достовірної різниці за відтворювальними ознаками свиноматок з урахуванням поліморфізму за генами *MC4R* та *RYR-1* при порівнянні продуктивності носіїв як гомозиготних *GG* так і гетерозиготних *AG* генотипів за геном *MC4R* нашими дослідженнями не виявлено. Хоча за умови диференціації свиноматок з урахуванням поліморфізму за геном *MC4R* при порівнянні гомозиготних *GG* та гетерозиготних *AG* генотипів на фоні їх додаткового урахування стресреактивності за локусом *RYR-1* гену встановлено наступне: свиноматки, які є носіями генотипу *GGNn* мали певну тенденцію до переваги над свиноматками, що є безпосередніми носіями генотипу *GGnn* за генами *MC4R* та *RYR-1* за показником багатоплідності на 1,4 голів, а при відлученні у 28 днів після опоросу – за кількістю поросят на 0,9 голів, живою масою гнізда при відлученні на 6,2 кг.

Проведеним аналізом встановлено тенденцію до переваги за важливим у свинарстві показниками на кшталт великоплідності на 0,04 кг та середньої маси 1 голови при відлученні на 0,1 кг у свиноматок, що є носіями генотипу *GGnn* за генами *MC4R* та *RYR-1*.

Таблиця 4. Репродуктивні ознаки повновікових свиноматок породи п'єстрен

Показник	$\bar{X} \pm s_x$	Limit
<b>Генотип <i>GG</i></b>		
Багатоплідність, голів	9,1±0,35	7,0-10,0
Великоплідність, кг	2,3±0,04	2,0-2,5
Кількість мертвонароджених, голів	0,1±0,11	-
При відлученні у 28 днів, голів	8,7±0,40	7,0-10,0
Середня маса 1 голови, кг	8,6±0,14	8,0-9,2
Жива маса гнізда, кг	74,1±2,38	63,0-82,0
<b>Генотип <i>GGnn</i></b>		
Багатоплідність, голів	8,0	7,0-9,0
Великоплідність, кг	2,4	2,3-2,4
При відлученні у 28 днів, голів	8,0	7,0-9,0
Середня маса 1 голови, кг	8,7	8,4-9,0
Жива маса гнізда, кг	69,3	63,0-75,6
Збереженість, %	100,0	
<b>Генотип <i>GGNn</i></b>		
Багатоплідність, голів	9,4±0,29	8,0-10,0
Великоплідність, кг	2,3±0,06	2,0-2,5
При відлученні у 28 днів, голів	8,9±0,45	7,0-10,0
Середня маса 1 голови, кг	8,6±0,17	8,0-9,2
Жива маса гнізда, кг	75,5±2,53	64,4-82,0
Збереженість, %	93,9	
<b>Генотип <i>AG</i></b>		
Багатоплідність, голів	9,3±0,42	8,0-12,0
Великоплідність, кг	2,3±0,04	2,1-2,6

При відлученні у 28 днів, голів	8,5±0,31	7,0-10,0
Середня маса 1 голови, кг	8,6±0,18	7,8-9,5
Жива маса гнізда, кг	72,0±1,45	65,8-78,0
Збереженість, %	91,2	
Генотип <i>AGnn</i>		
Багатоплідність, гол.	8,7±0,66	8,0-10,0
Великоплідність, кг	2,3±0,12	2,1-2,5
При відлученні у 28 днів, голів	8,3±0,88	7,0-10,0
Середня маса 1 голови, кг	8,7±0,46	7,8-9,4
Жива маса гнізда, кг	71,4±3,55	65,8-78,0
Збереженість, %	96,2	
Генотип <i>AGNn</i>		
Багатоплідність, голів	9,5±0,53	8,0-12,0
Великоплідність, кг	2,3±0,05	2,1-2,6
При відлученні у 28 днів, голів	8,5±0,32	7,0-10,0
Середня маса 1 голови, кг	8,5±0,20	7,8-9,5
Жива маса гнізда, кг	72,2±1,67	66,4-78,0
Збереженість, %	89,5	

Свиноматки носії генотипу *AGNn* мали тенденцію до переваги над свиноматками носіями генотипу *AGnn* за генами *MC4R* та *RYR-1* за багатоплідністю на 0,8 голів, а при відлученні за кількістю поросят на 0,2 голів, живою масою гнізда при відлученні на 0,8 кг. Тенденція до переваги за великоплідністю на 0,04 кг та середньою масою 1 голови при відлученні на 0,1 кг була у свиноматок носіїв генотипу *AGnn* порівняно із свиноматками носіями генотипу *AGNn* за генами *MC4R* та *RYR-1*.

## ВИСНОВКИ

1. Варто зауважити, що ген кандидат чутливості тварин до стресів (*RYR-1*) і ген кандидат типування свиней для селекції на зменшення товщини шпиків та покращення м'ясних кондицій (*MC4R*) не відповідають за відтворювальну здатність свиней.
2. В той же час врахування належності ремонтного молодняка свиней як носіїв того чи іншого генотипу за генами *RYR-1* та *MC4R* при формуванні племінного стада свиней породи п'єтрен є необхідним та дієвим заходом, що підвищує кількість благоприємних опоросів опоросів (низький рівень аварійних опоросів, підвищена багатоплідність) у даній популяції, що, відповідно підвищує ключові репродуктивні ознаки на кшталт багатоплідності, кількості молодняка та середньої живої маси гнізда при відлученні у 28 днів.
3. За такого спрямованого відбору варто надавати перевагу ремонтним свинкам, що є безпосередніми носіями гетерозиготного генотипу *AGNn*, *GGNn* за відповідними генами *MC4R* та *RYR-1*.
4. При формуванні батьківських пар з метою отримання високого рівня продуктивності за відтворювальними ознаками (багатоплідність понад 8,00 голів) кнури-плідники можуть бути носіями гомозиготного генотипу *GGnn* за генами *MC4R* та *RYR-1*, що в свою чергу сприятиме одержанню нащадків з підвищеним рівнем м'ясної продуктивності.
5. Для підвищення відтворювальної здатності свиней породи п'єтрен необхідно проводити відбір ремонтних свинок з врахуванням поліморфізму за генами *RYR-1* та *MC4R*.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин: навчальний посібник / С. С. Крамаренко, С. І. Луговий, А. В. Лихач, С. С. Крамаренко. Миколаїв: МНАУ, 2019. 211 с.



2. Генетична структура популяцій свиней різних порід за генами *CTSL* та *MC4R*. / В. Я. Лихач, С. І. Луговий, Р. В. Фаустов, І. П. Атаманюк, О. С. Крамаренко *Таврійський науковий вісник: науковий журнал*. Херсон: видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 118. С. 253-260. [http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/118\\_2021/118\\_2021.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/118_2021/118_2021.pdf)
3. Генетичний та асоціативний аналіз однонуклеотидного поліморфізму g.22 G>C в гені катепсину F свиней різних порід / Є. К. Олійниченко, В. О. Вовк, Т. В. Буслик, М. О. Ільченко, В. М. Балацький. *ANIMAL SCIENCE AND FOOD TECHNOLOGY*. Vol. 10. №1. 2019. С. 21-26 <http://dx.doi.org/10.31548/animal2019.01.021>
4. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В. В. Влізло та ін.; за ред. В. В. Влізло. Львів : СПОЛОМ, 2012. 767 с.
5. Матіюк В. В., Саєнко А. М., Усенко С. О., Халак В. І. Поліморфізм генів *RYRI*, *ESR*, *MC4R* та *LEP* у мікропопуляції свиней великої білої породи української селекції. *Вісник ПДАА*. 2020. №4. С.150-156. <https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk/article/view/1419/1831>
6. Оцінка, прогнозування та виробництво якісної продукції свинарства : монографія / В. М. Волощук, О. М. Жукорський, І. Б. Баньковська, С. О. Семенов. К. : Аграрна наука, 2020. 169 с.
7. Сусол Р. Л. Відтворювальна здатність свиней породи п'єтрєн з урахуванням ДНК-технологій. *Зб. наук. праць Подільського ДАТУ*. Кам'янець-Подільський, 2013. Вип. 21. С. 265-267.
8. Сусол Р. Л. Відгодівельні та м'ясні якості молодняку свиней породи п'єтрєн з урахуванням ДНК-маркерів. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Одеса ОДАУ, 2013. Вип. 70. С. 91–97.
9. Сусол Р. Л. Науково-практичні методи використання свиней породи п'єтрєн у системі «генотип × середовище»: монографія. Одеса: Букаєв В. В., 2015. 177 с.
10. Сучасні методики досліджень у свинарстві / [В. П. Рибалко, М. Д. Березовський, Г. А. Богдановта та ін.]. Полтава : ІС УААН, 2005. 228 с.
11. Assessment of quality of modern commercial pork production / Garmatyk K., Susol R., Broshkov M. et al. *Food Science and Technology*. 2020. Vol. 14, Issue: 2. P.42-52 <https://doi.org/10.15673/fst.v14i2.1718>
12. Association of LEP- and CTSF-genotypes with levels of meat quality PSE, NOR and DFD in pigs of large white breed of Ukrainian selection / I. B. Bankovska, Y. K. Oliinychenko, V. N. Balatsky et al. *Agricultural Science and Practice*. Vol. 7 No. 1 (2020). P.14-23 <https://doi.org/10.15407/agrisp7.01.014>
13. Transcriptomic Profiling of Skeletal Muscle Reveals Candidate Genes Influencing Muscle Growth and Associated Lipid Composition in Portuguese Local Pig Breeds. André Albuquerque, Cristina Óvilo, Yolanda Núñez and others. *Animals*. 2021, 11(5), 1423 <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/5/1423#>
14. Wootichai Kenchaiwong<sup>1</sup>, Monchai Duangjinda, Wuttigrai Boonkum. Polymorphisms of Candidate Genes Associated with Feed Efficiency and Growth Traits in Commercial Crossbred Pigs. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 41 (5), 1069-1075, Sep. Oct. 2019 [file:///C:/Users/asus/Downloads/DigitalFile\\_486882.pdf](file:///C:/Users/asus/Downloads/DigitalFile_486882.pdf)

## PRODUCTIVITY OF PITRENE PIGS DEPENDING ON ALLELIC VARIANTS OF *RYR-1* AND *MC4R* GENES

N. Kirovych, A. Kitaeva, I. Riznychuk I, I. Panikar, R. Susol  
Odesa State Agrarian University

The article presents a study on the polymorphism of the ryanodine receptor (*RYR-1*) and *MC4R* gene loci in French Pietrene pigs and their relationship with reproductive traits. It is worth noting that the candidate gene for animal stress sensitivity (*RYR-1*) and the candidate gene for pig typing for selection for reducing the thickness of the bacon and improving meat conditions (*MC4R*) are not responsible for the reproductive ability of pigs. At the same time, taking into account the belonging of

repair pigs as carriers of a particular genotype for the RYR-1 and MC4R genes in the formation of a breeding herd of Pietrén pigs is a necessary and effective measure. It increases the number of favourable farrowing events (low level of emergency farrowing, increased fertility) in a given population, which, accordingly, increases key reproductive traits such as fertility, number of young animals and average live weight of the nest at 28 days of weaning. In such a targeted selection, preference should be given to repair pigs that are direct carriers of the heterozygous genotype AGNn, GGNn for the corresponding genes MC4R and RYR-1. In the formation of parental pairs to obtain a high level of productivity in terms of reproductive traits (multiplicity of more than 8.00 heads), sire boars can be carriers of the homozygous genotype GGnn for the genes MC4R and RYR-1, which in turn contribute to the production of offspring with an increased level of meat productivity. To increase the reproductive capacity of Pitren pigs, it is necessary to select replacement pigs taking into account the polymorphism for the RYR-1 and MS4R genes.

**Key words:** *pigs, Pietrene breed, genotype, DNA markers, RYR-1, MC4R, reproductive capacity.*

## COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF METHODS FOR DETECTING THE QUANTITY OF MAFANM AND COLIFORMS IN COW'S, GOAT'S MILK AND CHEESE

T. Ryzhkova

*State Biotechnological University, Ukraine*

Research was carried out with the aim of developing a national standard of Ukraine with an explanation of the (new for Ukraine) methodology of determining the number of bacteria of the group of *Escherichia coli* in milk and dairy products using plates with a nutrient medium applied to their surface. At the same time, a higher efficiency of the "plate" method of microbiological diagnosis of milk and dairy products compared to the "cup" method was established.

**Key words:** *milk, cheese, microbiological control, Escherichia coli bacteria, mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms, Petri dishes, 3M "Petrifilm TM" plates.*

### INTRODUCTION

One of the main issues of nowadays, the solution of which is entrusted to scientists and specialists of processing enterprises of Ukraine, is the development of standards for food products.

The first and most important requirement for food products in the World Trade Organization (WTO) is safety, that is, the absence of a threat to human health.

Due to the fact that Ukraine became a member of the WTO, the issue of the organization of proper control of food products and raw materials for its production according to safety indicators has acquired special importance.

### THE RELEVANCE OF THE RESEARCH

Topic lies in the solution of the issue of the organization of proper control of dairy raw materials and food products at agricultural and milk processing enterprises of Ukraine.

The task for the coming years in Ukraine is the implementation of the national Program for the development of state and industry standards for milk processing products and their quality control, harmonized with International European Standards.

At the same time, the choice of a modern method of determining the microbiological purity of milk and dairy products, in the production conditions of agricultural and milk processing enterprises, is an important condition for the production and release of microbiologically high-quality milk and dairy products.

Due to this, scientific and practical work was carried out aimed at the development of the national standard of Ukraine with an explanation of the modern methodology for determining the content of bacteria of the BGEC group of *Escherichia coli* (*E. coli* and coli-forms) in milk and milk products.

### EXISTING INFORMATION ON THIS ISSUE

It is known that the quality and safety of food products (from a microbiological point of view) are assessed by four groups of microorganisms: sanitary-indicative, potentially pathogenic, pathogenic and indicators of microbiological stability of the product.

In milk and dairy products, the maximum permissible content of sanitary indicator microorganisms - mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms (MAFAnM) and bacteria of the group of coliforms (BGEC, coliforms) is regulated [1, 2].

The amount of MAFAnM in milk should not exceed:

- in raw (depending on the variety) from 300 to 3000 thousand colony-forming units (CFU) in 1 cm<sup>3</sup>;
- in pasteurized, depending on the group, from 5·10<sup>4</sup> to ·10<sup>5</sup> CFU/cm<sup>3</sup>.

The presence of BGEC 0.1–1.0 cm<sup>3</sup> of pasteurized milk is not allowed (depending on the group).

The presence of coliforms in cheeses and cottage cheese is not allowed:

- in rennet solids - 0.01 g;
- in soft dietary, Liman brine - 0.001 g,
- in soft - 0.00001 g,
- in cow's milk cheese - 0.0001 g.

According to the international nomenclature, aerobic and facultative-anaerobic, gram-negative, non-spore-forming bacilli that ferment lactose with the formation of acid and gas at a temperature of 37 °C for 24-48 hours are classified as bacteria of the *Escherichia coli* group (BGEC).

Basically, these are representatives of the genera *Escherichia*, *Citrodacter*, *Enterodacter*, *Klebsiella* of the *Enterobacteriaceae* family, both citrate negative and citrate positive. Among them are both representatives of normal (resistant) microflora of the digestive tract, and pathogenic ones that cause human diseases.

BGEC ferment sugars to lactic, acetic, succinic and formic acids. At the same time, CO<sub>2</sub>, ethanol and a large amount of 2,3-butylene glycol are formed, which deteriorate the quality of products, in particular, cause deviations in organoleptic indicators and consistency.

Coliforms in cheesemaking are the main indicator of compliance with proper sanitary and hygienic standards during the technological process and are considered the main reason for the early swelling of cheese [3,4].

In accordance with the Directive of the Security Council (92/46/EEC dated 16.06.1992) to ensure a high level of public health protection from the insemination of raw milk intended for the manufacture of milk-based products, the number of mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms (MAFAnM) should not exceed:

- in cow's milk (since January 1, 1998) – 100,000 microbial cells (MC) in 1 cm<sup>3</sup>,
- in goat's milk (since 01.12.99) - 500,000 MC/cm<sup>3</sup>.

In cheese made from raw or heat-treated milk, the amount of *E. coli* should not exceed 10,000 MK/g.

The content of *E. coli* from 10,000 to 100,000 MK/g is allowed in 2 out of 5 product samples of one batch.

In soft cheese (made from heat-treated milk), the amount of *E. coli* should not exceed 100 MK/g.

The content of *E. coli* from 100 to 1000 MK/g is allowed in 2 out of 5 tested samples of the product of one batch.

With the strengthening of control over the safety of food products, the volume of work of microbiologists of production laboratories of enterprises that produce food products will significantly increase.

Until now, in most production laboratories, microbiological research of products is carried out according to the classical scheme by inoculation on dense (agarized) nutrient media in Petri dishes (PP) or liquid nutrient media in test tubes [5–8].

Conducting a microbiological study in this case involves considerable time spent on preparing and sterilizing appropriate nutrient media, as well as preparing and sterilizing dishes, in the first case – a large number of Petri dishes, and subsequent disinfection of crops. That is, the main disadvantages of this classical method are its laboriousness, and even the need for a sufficiently large working space and the availability of a sufficient amount of equipment for cultivation and disinfection of crops.

The lack of proper quality control of the prepared nutrient media leads to inadequate results, which can cause losses already in production, in case of low-quality products.

An alternative to the cup method is 3M "Petrifilm TM" (PPF) plates with nutrient medium applied to them.

However, the use of this method is hindered by the lack of a regulatory framework: national standards of Ukraine (SSTU) with a description of methods for determining the number of mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms; bacteria of the group of coliforms (*E. coli*) and coliforms.

Plates are ready-made systems containing a lyophilized nutrient composition, a cold water-soluble gelling agent, and an indicator that facilitates colony counting. This technological technique in the cultivation and identification of microorganisms has clear advantages over classical methods. The main advantages of 3M "Petrifilm TM" plates, compared to the classic cup method, are compact size, ease of use, reduction of research time, improvement of conditions and improvement of work efficiency and, as a result, reduction of costs [9, 10].

3M "Petrifilm TM" plates are used in France, USA, Belgium, Germany, Finland, Canada, Romania, Czech Republic, Japan, Australia, Russia [11]. With their help, the number of MAFAnM, yeast and mold fungi, BGKP (coliform), and the presence of pathogenic microorganisms are determined. However, the use of this method is hindered by the lack of a regulatory framework: national standards of Ukraine (SSTU) with a description of methods for determining the number of mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms; bacteria of the group of coliforms (*E. coli*) and coliforms. Plates are ready-made systems containing a lyophilized nutrient composition, a cold water-soluble gelling agent, and an indicator that facilitates colony counting. This technological technique in the cultivation and identification of microorganisms has clear advantages over classical methods. The main advantages of 3M "Petrifilm TM" plates, compared to the classic cup method, are compact size, ease of use, reduction of research time, improvement of conditions and improvement of work efficiency and, as a result, reduction of costs [9, 10].

3M "Petrifilm TM" plates are used in France, USA, Belgium, Germany, Finland, Canada, Romania, Czech Republic, Japan, Australia, Russia [11]. With their help, the number of MAFAnM, yeast and mold fungi, BGEC (coliform), and the presence of pathogenic microorganisms are determined.

The purpose of the research was to conduct a comparative assessment of the effectiveness of methods for detecting the number of MAFAnM and coliforms in cow's, goat's milk, and salted cheese from them by sowing dilutions of the studied samples on nutrient media contained in Petri dishes (PD) and (in parallel) on plates - 3M "Petrifilm TM" (PPF).

For this purpose, samples of goat and cow's milk were taken in private yards of the Kharkiv region. Milk obtained from two (at least 10 cows and goats) groups of animals was processed into cheese. In milk and cheese, the content of MAFAnM and coliforms (KF) was determined by means of parallel cultures in PP and on PPF. We took into account the information that the confidence interval for the probability level of 95%, when repeating the microbiological examination of the sample using the same method, the same reagents, materials and equipment by the same specialist in the same laboratory through a short period of time is:  $\pm 0.25 \log_{10}$  from the originally obtained results of these studies. And the confidence interval of the probability level of 95% when reproducing the microbiological examination of the sample using the same method, similar reagents, materials and equipment, in different laboratories by different specialists is:  $\pm 0.45 \log_{10}$  from the originally obtained result of these studies. Since during the study, different nutrient media from different manufacturers were compared, it seems more correct to use (when evaluating the results) a confidence interval ( $\pm 0.45 \log_{10}$  of the number of microorganisms or coliforms cultivated on traditional media grown in Petri dishes).

## **RESEARCH METHODS**

The amount of MAFAnM was determined in accordance with SSTU 7357:2013 [7]. Detection and determination of the number of coliforms - in accordance with the interstate standard STST 30518 [8] by sowing dilutions of the studied products in NP on Endo medium.

## **THE RESULTS OF THE STUDY OF MILK AND CHEESE SAMPLES**

The results of testing samples of milk and ready-made cheese for the presence of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (MAFAnM) in milk and cheese, as well as the number of coliforms in them, are presented in Tables 1 and 2, accordingly.

Table 1. Number of mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms (MAFAnM) in milk and cheese

№	Sample	Number of microorganisms (MAFAnM)			
		Petri dishes, HRM-agar	Confidence interval for the probability level 95 %		PPF, Aerobic Count Plate
			$\pm 0,25 \log_{10} 1$	$\pm 0,45 \log_{10} 2$	
Milk					
1	2	3	4	5	6
1	Pasteurized goat № 1	$2,0 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^4 - 3,6 \cdot 10^4$	$7,1 \cdot 10^3 - 5,6 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^4$
2	Goat № 2	$4,4 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^6 - 7,8 \cdot 10^6$	$1,6 \cdot 10^6 - 1,2 \cdot 10^7$	$4,0 \cdot 10^6$
3	Goat № 3	$<10^5$	$<5,6 \cdot 10^4 - <1,8 \cdot 10^5$	$<3,6 \cdot 10^4 - <2,8 \cdot 10^5$	$3,0 \cdot 10^5$
4	Goat № 4	$7,5 \cdot 10^5$	$4,2 \cdot 10^5 - 1,3 \cdot 10^6$	$2,7 \cdot 10^5 - 2,1 \cdot 10^6$	$6,0 \cdot 10^5$
5	Goat № 5	$1,2 \cdot 10^7$	$6,7 \cdot 10^6 - 2,1 \cdot 10^7$	$4,3 \cdot 10^6 - 3,4 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^7$
6	Pasteurized cow № 6	$>1,0 \cdot 10^7$	$>5,6 \cdot 10^6 - >1,8 \cdot 10^7$	$>3,6 \cdot 10^6 - >2,8 \cdot 10^7$	$1,6 \cdot 10^5$
Cheese					
7	Cheese № 1	$4,5 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^6 - 8,0 \cdot 10^6$	$1,6 \cdot 10^6 - 1,3 \cdot 10^7$	$3,6 \cdot 10^6$
8	Cheese № 2	$5,2 \cdot 10^3$	$2,9 \cdot 10^3 - 9,3 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^3 - 1,5 \cdot 10^4$	$2,4 \cdot 10^3$
9	Cheese № 3	$6,0 \cdot 10^6$	$3,4 \cdot 10^6 - 1,1 \cdot 10^7$	$2,1 \cdot 10^6 - 1,7 \cdot 10^7$	$5,6 \cdot 10^3$
10	Cheese № 4	$2,8 \cdot 10^7$	$1,6 \cdot 10^7 - 5,0 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^7 - 7,8 \cdot 10^8$	$7,2 \cdot 10^5$
11	Cheese № 5	$8,3 \cdot 10^7$	$4,7 \cdot 10^7 - 1,5 \cdot 10^8$	$3,0 \cdot 10^7 - 2,3 \cdot 10^8$	$1,7 \cdot 10^6$

Notes. 1. Confidence interval for a probability level of 95% when repeating the microbiological examination of the sample using the same method, the same reagents, materials and equipment, by the same specialist in the same laboratory after a short period of time (according to SSTU ISO 4833).

2. Confidence interval for the probability level of 95% when reproducing the microbiological examination of the sample using the same method, similar reagents, materials and equipment in different laboratories by different specialists (according to SSTU ISO 4833).

3. Cheese No. 1 - from unpasteurized goat's milk; cheese No. 2 - from pasteurized goat's milk; cheese No. 3 - made from pasteurized goat's milk with 3 types of leaven: SMS, acidophilic and propionic acid bacteria; cheese No. 4 - from unpasteurized goat's milk with SMS leaven; cheese No. 5 - from pasteurized cow's milk with SMS leaven.

From the data in Table 1, it can be seen that when determining the amount of MAFAnM in 4 out of 6 milk samples (66.7%), the number of microorganisms determined by sowing on PPF was not only within the confidence interval ( $\pm 0.45 \log_{10}$  of the amount of MAFAnM in Petri dishes on HRM - agar), but also within the confidence interval ( $\pm 0.25 \log_{10}$ ). That is, it corresponded to the probability level of 95%.

Out of 5 cheese samples, in 2 samples (40.0%) the amount of MAFAnM, determined by sowing on PPF, was within the confidence interval ( $\pm 0.45 \log_{10}$  of the amount of MAFAnM in Petri dishes on HRM-agar).

At the same time, in one of them, the number of microorganisms was within the confidence interval ( $\pm 0.25 \log_{10}$ ).

Thus, out of 11 samples of milk and cheese, in 6 samples (54.5%) the amount of MAFAnM, determined by sowing on PPF, was in the range ( $\pm 0.45 \log_{10}$  of the amount of MAFAnM in Petri dishes on HRM - agar), i.e. in 5 samples (45.5%) - in the interval ( $\pm 0.25 \log_{10}$ ).

At the same time, in 5 samples (Nos. 1, 2, 4, 5, 7), the amount of MAFAnM in PP on GRM-agar and PPF either coincided or differed by no more than 27%.

In 2 samples (Nos. 3, 8) the amount of MAFAnM differed by no more than 3 times. In 3 samples (No. 6, 10, 11), the number of microorganisms in the NP was 39–63 times greater than in the PPF, in 1 sample (No. 9) – more than 1000 times.

In 9 (81.8%) of the 11 studied milk and cheese samples, the number of MAFAnM in PP on HRM-agar exceeded the number of microorganisms on PPF, and in 2 samples it was 1.2–3 times less.

Table 2. The number of coliforms in milk and cheese

№	Sample	Number of coliforms			
		Petri dishes, Endo environment	Confidence interval for the probability level 95 %		PPF, Coliform Count Plate
			$\pm 0,25 \log_{10} 1$	$\pm 0,45 \log_{10} 2$	
Milk					
1	Pasteurized goat	$1,0 \cdot 10^5$	$5,6 \cdot 10^4 - 1,8 \cdot 10^5$	$3,6 \cdot 10^4 - 2,8 \cdot 10^5$	$3,1 \cdot 10^2$
2	Goat №1	$6,1 \cdot 10^4$	$3,4 \cdot 10^4 - 1,1 \cdot 10^5$	$2,2 \cdot 10^4 - 1,7 \cdot 10^5$	$6,2 \cdot 10^5$
3	Goat №2	$2,0 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^6 - 3,6 \cdot 10^6$	$7,1 \cdot 10^5 - 5,6 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^6$
4	Goat №3	$1,6 \cdot 10^6$	$9,0 \cdot 10^5 - 2,8 \cdot 10^6$	$5,7 \cdot 10^5 - 4,5 \cdot 10^6$	$4,8 \cdot 10^4$
5	Goat №4	$> 1,3 \cdot 10^7$	$> 7,3 \cdot 10^6 - > 2,3 \cdot 10^7$	$> 4,6 \cdot 10^6 - > 3,6 \cdot 10^7$	$1,1 \cdot 10^5$
6	Goat №5	$1,2 \cdot 10^4$	$6,7 \cdot 10^3 - 2,1 \cdot 10^4$	$4,3 \cdot 10^3 - 3,4 \cdot 10^4$	$5,6 \cdot 10^3$
7	Goat №6	$4,4 \cdot 10^4$	$2,5 \cdot 10^4 - 7,8 \cdot 10^4$	$1,6 \cdot 10^4 - 1,2 \cdot 10^5$	$1,3 \cdot 10^3$
8	Goat №7	$6,7 \cdot 10^4$	$3,8 \cdot 10^4 - 1,2 \cdot 10^5$	$2,4 \cdot 10^4 - 1,9 \cdot 10^5$	$5,9 \cdot 10^4$
9	Goat №8	$6,7 \cdot 10^5$	$3,8 \cdot 10^5 - 1,2 \cdot 10^6$	$2,4 \cdot 10^5 - 1,9 \cdot 10^6$	$1,3 \cdot 10^6$
10	Goat №9	$3,1 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^5 - 5,5 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^5 - 8,7 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^4$
11	Pasteurized cow	$6,0 \cdot 10^4$	$3,4 \cdot 10^4 - 1,1 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^4 - 1,7 \cdot 10^5$	$2,2 \cdot 10^3$
Cheese					
12	Cheese №1	$2,3 \cdot 10^4$	$1,3 \cdot 10^4 - 4,1 \cdot 10^4$	$8,2 \cdot 10^3 - 6,4 \cdot 10^4$	$6,9 \cdot 10^6$
13	Cheese №2	$1,9 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^6 - 3,4 \cdot 10^6$	$6,8 \cdot 10^5 - 5,3 \cdot 10^6$	$1,4 \cdot 10^4$
14	Cheese №3	$3,3 \cdot 10^6$	$1,8 \cdot 10^6 - 5,9 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^6 - 9,2 \cdot 10^6$	$7,2 \cdot 10^6$
15	Cheese №4	$1,7 \cdot 10^7$	$9,6 \cdot 10^6 - 3,0 \cdot 10^7$	$6,1 \cdot 10^6 - 4,8 \cdot 10^7$	$3,7 \cdot 10^6$
16	Cheese №5	$4,1 \cdot 10^7$	$2,3 \cdot 10^7 - 7,3 \cdot 10^7$	$1,5 \cdot 10^7 - 1,2 \cdot 10^8$	$2,2 \cdot 10^7$

From the data in Table 2, it can be seen that the amount of BGEC in 4 out of 11 studied milk samples on PPF was in the interval ( $\pm 0.45 \log_{10}$  of the number in PP on Endo environment).

Samples No. 3, 6, 8, 9: of them, in 2 samples (No. 3, 8) - in the interval ( $\pm 0.25 \log_{10}$  of the amount in NP on Endo environment). From the data in Table 2, it can be seen that the amount of BGEC in 4 out of 11 studied milk samples on PPF was in the interval ( $\pm 0.45 \log_{10}$  of the number in PP on Endo environment).

Samples No. 3, 6, 8, 9: of them, in 2 samples (No. 3, 8) - in the interval ( $\pm 0.25 \log_{10}$  of the amount in NP on Endo environment).

In 2 out of 5 examined samples of cheese, the amount of BGEC on PPF was in the interval ( $\pm 0.45 \log_{10}$  of the amount in NP on Endo environment), of them in 1 sample - in the interval ( $\pm 0.25 \log_{10}$  of the amount in NP on Endo environment). That is, out of 16 samples of milk and cheese examined, in 6 samples (37.5%) the amount of BGEC on PPF was in the interval ( $\pm 0.45 \log_{10}$  of the amount in PP on Endo environment), including in 3 samples - in the interval ( $\pm 0.25 \log_{10}$  of the amount in NP on Endo environment). In 2 out of 5 examined samples of cheese, the amount of BGEC on PPF was in the interval ( $\pm 0.45 \log_{10}$  of the amount in NP on Endo environment), of them in 1 sample - in the interval ( $\pm 0.25 \log_{10}$  of the amount in NP on Endo environment). That is, out of 16 samples of milk and cheese examined, in 6 samples (37.5%) the amount of BGEC on PPF was in the interval ( $\pm 0.45 \log_{10}$  of the amount in PP on Endo environment), including in 3 samples - in the interval ( $\pm 0.25 \log_{10}$  of the amount in NP on Endo environment).

In general, in 11 (68.8%) of the 16 investigated samples, the number of enterobacteria on the Endo environment in the NP exceeded the number of coliforms on the PPF:

- in 4 samples (No. 3, 6, 8, 16) – 1.1–2.0 times; in 4 samples (No. 4, 7, 10, 11) – 12 – 34 times;
- in 3 samples (No. 1, 5, 13) – 118–323 times.

In 3 samples (No. 9, 14, 15), the number of enterobacteria on Endo environment was 1.9–4.6 times lower than on PPF; - in 2 samples (No. 2, 12) – 10–300 times.

That is, the number of mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms, determined by sowing on 3M "Petrifilm TM" Aerobic Count Plates, in 6 (54.5%) of the 11 studied samples of milk and cheese, was in the interval ( $\pm 0.45 \log_{10}$  of the amount in Petri dishes on HRM-agar), which corresponds to the level of probability of reproducibility of the results of 95%.

In 3 samples (No. 9, 14, 15), the number of enterobacteria on Endo environment was 1.9–4.6 times lower than on PPF; - in 2 samples (No. 2, 12) – 10–300 times.

That is, the number of mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms, determined by sowing on 3M "Petrifilm TM" Aerobic Count Plates, in 6 (54.5%) of the 11 studied samples of milk and cheese, was in the interval ( $\pm 0.45 \log_{10}$  of the amount in Petri dishes on HRM-agar), which corresponds to the level of probability of reproducibility of the results of 95%.

In 9 (81.8%) of 11 investigated samples, the number of microorganisms that grew in Petri dishes on HRM - agar was greater than on 3M "Petrifilm TM" plates.

The number of bacteria of the coliform group, detected by sowing on 3M "Petrifilm TM" Coliform Count Plates, in 6 (37.5%) of the 16 investigated milk and cheese samples, was in the range ( $\pm 0.45 \log_{10}$  in Petri dishes on Endo environment), which corresponds to a level of probability of reproducibility of the results of 95%.

In general, in 11 (68.8%) of 16 tested samples, the number of enterobacteria grown in Petri dishes on Endo environment was greater than the number of coliforms on 3M "Petrifilm TM" plates.

#### **BASED ON THE ABOVE, THE FOLLOWING CONCLUSIONS CAN BE DRAWN:**

1. The use of plates, in production laboratories, to determine the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, as well as coliforms in milk and cheese, is more effective, compared to Petri dishes.
2. The positive experience of using "Petrifilm TM" plates for determining the microbiological parameters of milk and dairy products in a number of European countries and the USA, as well as the research results obtained by us, testify to the feasibility of developing two national standards of Ukraine:

SSTU 7089:2009 "Milk and dairy products. Methodology for counting the number of mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms, yeasts and molds using plates" and SSTU 7090:2009 "Milk and dairy products. The method of counting the number of coliforms and E. coli using plates", as well as their implementation in the production of milk processing enterprises and farms of Ukraine.

#### **REFERENCES**

1. ДСТУ 3662:2018 Молоко – сировина коров'яче. Технічні умови. - К.: вид. Держстандарту України, 2018. – 8 с.
2. Обов'язковий мінімальний перелік досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво (Ф-2) (затверджено наказом Держ. департаменту вет. медицини від 3.11.1998 р. № 16; зареєстровано в Мін. юстиції України 30.11.1998 р. за № 761/3201).
3. Королева Н.С Санитарная микробиология молока и молочных продуктов /Н.С. Королева. Семенихина В.Ф.– М.: Пищевая промышленность, 1980. – 256 с.



4. Микробиология продуктов животного происхождения / Г.Д. Мюнх [и др.], пер. с нем.– М: Агропромиздат, 1985. – 592 с. – С. 264–266.
5. ДСТУ IDF 100В:2003 Молоко і молочні продукти. Визначання кількості мікроорганізмів. Метод підрахування колоній за температури 30 °С.
6. ДСТУ IDF 73А:2003 Молоко і молочні продукти. Підрахування кількості колиформ. Метод підрахування колоній і метод визначання найімовірнішого числа (НІЧ) за температури 30 °С.
7. ГОСТ 9225–84 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа. - М.: Изд. - во стандартов, 1984. 25 с .
8. ГОСТ 30518–97 Межгосударственный стандарт. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).
9. Степаненко И. Инновационные решения в области микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности //Переработка молока. – 2007. – Март. – С. 14–15.
10. Степаненко И.Ю. Использование пластин ЗМ PETREFILM™ для контроля качества и безопасности продукции переработки молока //Прогрессивные технологии и современное оборудование в сыроделии России: Сб. материалов Международного научно-практического семинара Всероссийского научно-исследовательского института маслоделия и сыроделия – Углич, 2006. – С. 120–122.
11. ISO 4833:2003 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of microorganisms – Colony-count technique at 30 °C.

### **ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ КІЛЬКОСТІ МАФА<sub>н</sub>М І КОЛІФОРМ У КОРОВ'ЯЧОМУ, КОЗИНОМУ МОЛОЦІ ТА РОЗСІЛЬНОМУ СИРІ**

Т. Рижкова

*Державний біотехнологічний університет*

Проводились дослідження з метою розробки національного стандарту України з викладом у ньому (нової для України) методики визначення кількості бактерій групи кишкових паличок у молоці та молочних продуктах з використанням пластин з нанесеного на їх поверхню живильного середовища. При цьому встановлено більш високу ефективність «пластинкового» методу мікробіологічної діагностики молока та молочних продуктів порівняно з «чашковим».

**Ключові слова:** *молоко, сир, мікробіологічний контроль, бактерії групи кишкових паличок, мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, пластини ЗМ «Petrifilm ТМ».*

Ця стаття була опублікована українською мовою у журналі Аграрний вісник Причорномор'я (випуск 105):

Рижкова, Т. 2023. «ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ КІЛЬКОСТІ МАФА<sub>н</sub>М І КОЛІФОРМ У КОРОВ'ЯЧОМУ, КОЗИНОМУ МОЛОЦІ ТА РОЗСІЛЬНОМУ СИРІ». *Аграрний вісник Причорномор'я*, вип. 105 (Січень). <https://doi.org/10.37000/abbsl.2022.105.14>.  
<https://abbsl.osau.edu.ua/index.php/visnuk>

## **INTRODUCTION OF ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES FOR HARVESTING CEREAL CROPS TO PROVIDE LIVESTOCK WITH CHEAP FEED**

D. Domushchi, P. Ustuiyanov, A. Maiev, V. Supruniuk, O. Zhovtiy  
*Odesa State Agrarian University*

The technological operations of harvesting and transporting grain and the non-grain part of the harvest of cereal crops, which are among the most resource-intensive and energy-consuming operations, are studied. The minimum total energy consumption for harvesting and transportation of grain products per unit area was used as the main criterion for the formation and optimization of the structure and composition of harvesting technological complexes. The implementation of energy-saving technologies for growing and harvesting cereal grain crops solves the problems of technological re-equipment of agricultural enterprises to reduce the cost of work and obtain competitive livestock products, due to reducing cost of concentrated animal feed.

**Key words:** *fodder, livestock, grain crops, energy costs, energy saving, technological complex, technology.*

### **FORMULATION OF THE PROBLEM**

The main factors of energy efficiency in providing livestock with fodder are the transition to advanced technologies and improvement of fodder production systems and animal feeding optimization. It has been scientifically established and confirmed in practice that only with full and balanced feeding, farm animals are able to fully realize their genetic potential. It has been proven that 55–60% of the productivity of animals is determined by the level and quality of feeding, while the influence of the breed is 25–30%, and the method of keeping and technology is 15–20% [1,2].

The continued use of traditional waste technologies for growing and harvesting agricultural crops does not contribute to obtaining the expected results: increasing productivity, gross production volumes, quality and reducing the cost of growing products. Therefore, in order to achieve the greatest efficiency in feed production, it is necessary to move towards the introduction of energy-saving and resource-saving technologies [3,4,5]. Only in this way will we be able to solve the problems of technical re-equipment of agricultural producers and obtain competitive crop and livestock products.

In order to reduce costs for producing plant products and livestock feed in conditions of constant growth in energy prices, it is necessary to implement energy-saving technologies for growing and harvesting agricultural crops. The largest costs of complex fuel energy and operational costs of funds fall on the final amount of mechanized work – harvesting. This is especially true for grain crops, which occupy one of the first places in terms of production in Ukraine.

Such production conditions indicate the need to find fundamentally new scientific solutions to its development. One of them is the reduction of technogenicity and the consumption of energy, fuel and operating costs during the cultivation and harvesting of agricultural crops. This substantiates the need for constant improvement of harvesting technologies and technical means for their implementation.

### **ANALYSIS OF RECENT RESEARCH AND PUBLICATIONS**

Combine harvesting of cereal grain crops is the main method in most countries of the world. At the same time, a separate (two-phase) method and direct harvesting (single-phase) are usually combined. Each of these methods has its advantages and disadvantages. Numerous data from scientific research institutions and production experiments show that in all natural and climatic zones and in years with different weather conditions a yield increase of 1.5 to 5 tons of grain from 1 ha or more is obtained

using a separate harvesting method in comparison with direct harvesting [6,7,8].

The separate harvesting method is widely used in the USA, Canada, England, and Sweden. In the USA, in recent years, 22.3% of ear crops and other crops have been collected separately, and in some parts, up to 70% have been collected separately. The separate method was used in Germany and other countries [9,10].

Today, in most countries of the world, the energy-saving technology is known as the zero tillage system. This technology is being introduced gradually, step by step. For minimal processing, special sets of machines are used, consisting of a powerful tractor, a wide-grip cultivator with a high-mounted frame for continuous soil treatment, and a stubble wide-grip planter. As the experience of the Ukrainian corporation “Agro-Soiuz” shows, switching to a minimal and then to a zero tillage system does not result in yield reduction. When growing corn for grain and silage, peas according to this technology, it even increases by 10...20 %.

With the zero system – the soil is not cultivated at all, but only sown with wide-grip stubble seed drills and harvested. “Agro-Soiuz” yields 60 centners/ha of winter wheat and 63.6 centners/ha of spring barley when using the zero system. Currently, about 100 million hectares, which is about 12% of all agricultural land, are cultivated using energy-saving technology in various countries of the world, and the volumes of its implementation are growing rapidly [9,11,12].

## PRESENTING MAIN MATERIAL

To calculate the comparative assessment of energy costs – complex fuel and operating costs, four winter wheat harvesting technologies were considered [6]:

1. Traditional technology – direct harvesting without straw crushing
2. Traditional technology – separate combine harvesting of grain crops.
3. Zero technology – use of machinery and harvesters of domestic production.
4. Zero technology – use of imported harvesting equipment.

Technological maps for harvesting winter wheat have been developed [13,14] for these technologies, according to the methodology of the Ukrainian Scientific Research Institute of the Productivity of the Agro-Industrial Complex of the Ministry of Agrarian Policy of Ukraine “Standards of living and embodied labor costs for the production of grain crops” [6]. All technologies were developed for the following production conditions: cultivation area is 630 hectares; yield of the main products is 4.6 t/ha; yield of by-products is 4.6 t/ha. Normative yield losses are 3%; duration of harvesting when the grain is fully ripe is 7 days.

As a result of the statistical processing of data on the conditions of mechanized work according to the method presented above, distributions were built: the number of grain harvesters on farms, in the technological complex and the harvesting chain. The main parameters of the obtained experimental curves are shown in Table 1.

Table 1. Main distribution parameters characterizing the conditions of harvesting operations

Conditions grain harvesting	Statistical parameters of distributions					
	Average size, $\bar{X}$	Average quadratic deviation, $\sigma$	Dispersion, $\sigma^2$	Coefficient of variations, $V$	Asymmetry, $a_3$	Kurtosis, $a_4$
Number of harvesters, units	9,84	2,82	7,94	0,29	0,03	2,49
The number of harvesters in technological complex, units.	9,31	2,59	6,68	0,28	1,14	4,15

The number of harvesters in the harvesting chain, units.	3,66	1,03	1,06	0,28	0,26	2,91
--	------	------	------	------	------	------

From the analysis of the data in Table 1, it can be seen that the average number of harvesters by farms and technological complex is approximately at the same level – 9.84 and 9.31 units with a root mean square deviation of 2.82 and 2.59, respectively, i.e., during harvesting operations in the farms of the region, one technological complex with the number of harvesters from 7 to 12 units is created. Based on the available data, histograms of these distributions were constructed – Figures 1, 2, 3.

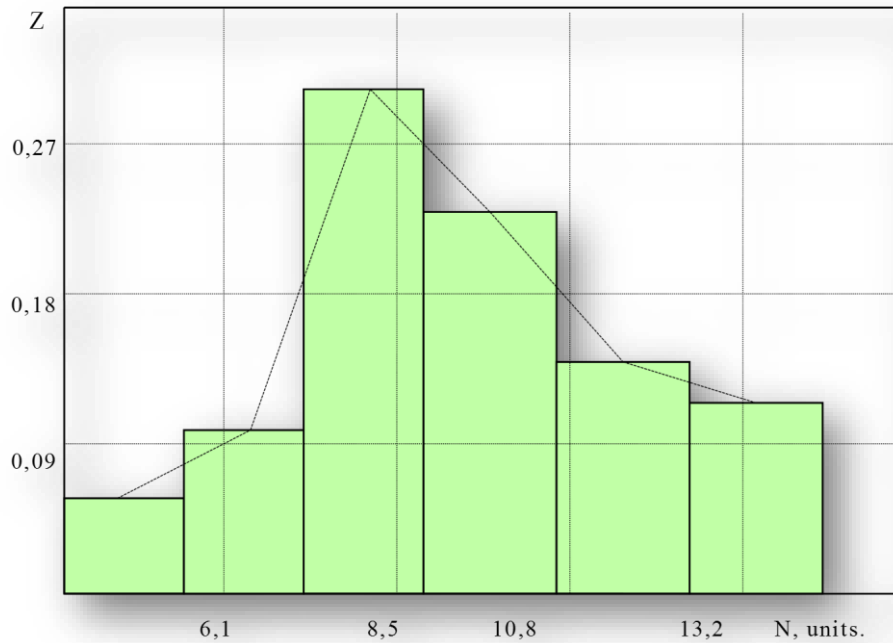


Fig. 1. Histogram of the number of harvesters (N, units) in farms

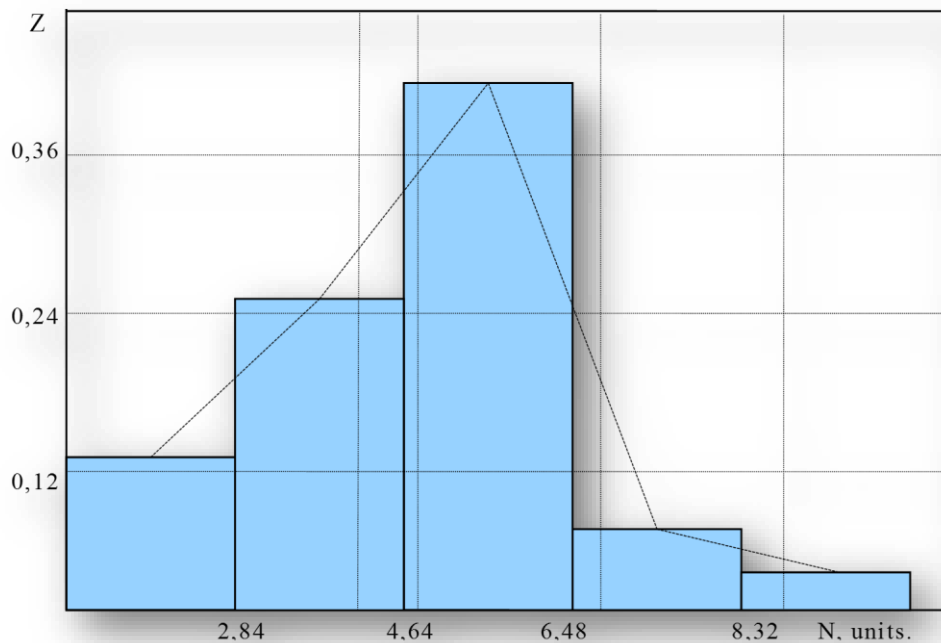


Fig. 2. Histogram of the number of harvesters (N, units) in the harvesting chain

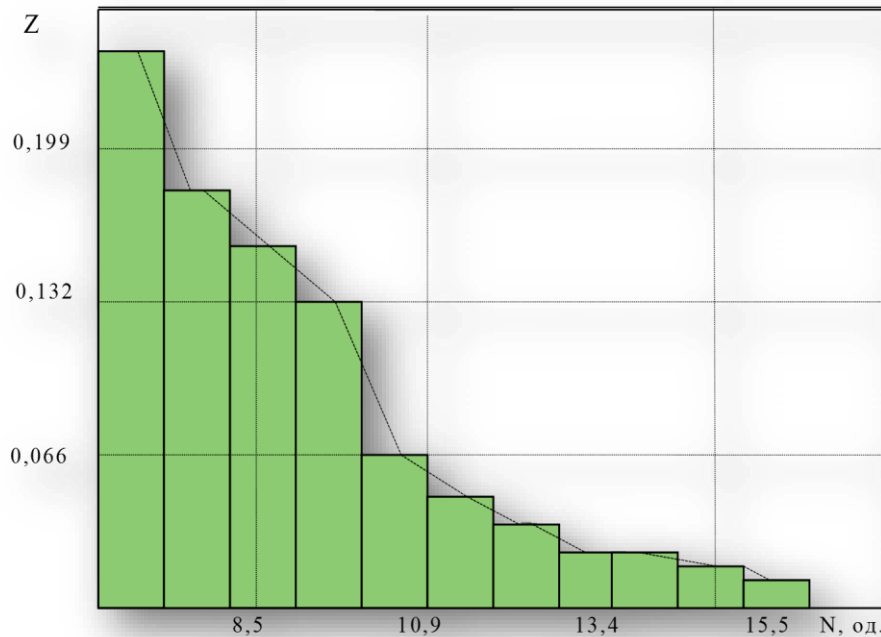


Fig. 3. Histogram of the number of harvesters (N, units) during harvesting

The formation of complex energy costs of harvesting grain crops based on direct fuel energy costs was determined according to the following method:

*1. Formation of energy consumption of complex fuel for traditional technology – direct harvesting of grain*

Calculation of fuel per 1 ha of harvesting area  $Q_{fha}$ , kg/ha was determined by the formula:

$$Q_{fha} = Q_f / F_{ha} \quad (1)$$

where  $Q_f$  – the total fuel consumption for this technology, kg ( $Q_f=42787,7$  kg);

$F_{ha}$  – harvesting area, ha ( $F_{ha}=630$  ha).

Energy costs  $E_f$ , MJ/ha of fuel energy were calculated according to the formula:

$$E_{fl} = \alpha_f \cdot Q_f, \quad (2)$$

where  $\alpha_f$  – the energy equivalent of fuel consumption, MJ/kg ( $\alpha_f=52,8$  MJ/kg [3]).

Energy consumption of fuel energy per unit of grown products  $E_{ft}$ , MJ/t – one ton of crop was determined by the formula:

$$E_{ft} = E_f / B_c \quad (3)$$

where  $B_c$  – crop yield, t/ha ( $B_c=4,6$  t/ha).

The results of calculations for all four technologies are presented in Table 2.

Table 2. Comparative assessment of complex energy costs for harvesting winter wheat

Harvesting technology	Energy costs, MJ			
	Complex fuel		Operating expenses (wages, fuel, depreciation, maintenance, repairs - current, capital)	
	Per unit of work, MJ/ha	Per unit of produced products, MJ/t	Per unit of work, MJ/ha	Per unit of produced products, MJ/t
1. Traditional - direct harvesting (with straw collection at	3586,0	779,6	2772,57	602,73

the complexes)				
2. Traditional - separate harvesting (with collecting straw at the edge of the field)	2821,9	613,4	2636,77	573,21
3. Zero technology - domestic production equipment (direct harvesting without straw collection)	2123,4	461,6	2106,1	457,85
4. Zero technology – imported harvesting equipment (direct harvesting without harvesting straw)	1893,8	411,7	2221,13	482,85

We perform a comparative assessment of energy consumption for different technologies of grain harvesting based on the calculation of operational costs (depreciation, maintenance and repair of equipment, wages, cost of fuel and lubricants) according to the following methodology [3]. Operating costs in units of measurement “USD /ha” are converted into units of measurement MJ/ha and MJ/t. At the same time, the energy equivalent of the fuel is used in translation into the monetary value of its complex cost.

The energy equivalent of fuel,  $C_c^{af}$ , MJ/ USD, was calculated according to the formula:

$$C_c^{af} = \alpha_f / C_c \quad (4)$$

where  $C_c$  is the complex cost (price) of fuel and lubricants, hryvnias/kg

( $C_c = 1,2$  USD /kg).

$C_c^{af} = 1,02$  MJ/ USD.

The energy consumption of  $E_{e\ ha}$ , MJ/ha per 1 ha of the harvesting area was calculated according to the formula:

$$E_{e\ ha} = O_{e\ ha} \cdot C_c^{af} \quad (5)$$

where  $O_{e\ ha}$  – operating costs per 1 ha for the  $i$ -th technology, USD /ha, MJ/ha.

Energy consumption  $E_{cti}$ , MJ/t per 1 ton of winter wheat yield was calculated according to the formula:

$$E_{e\ ha} = E_{e\ ha} / Y_c \quad (6)$$

where  $Y_c$  is crop yield, t/ha.

All calculations of complex energy consumption of fuel and operating costs are presented in Table 2.

## CONCLUSIONS

The results of the conducted research allow us to draw the following main conclusions:

1. The formation of the structure of technological complexes for harvesting grain crops determined the energy costs of complex fuel according to the developed technologies of winter wheat harvesting. They are: the lowest costs are with zero technologies, and the largest ones – with traditional harvesting technologies. Thus, energy consumption when using imported equipment – zero technology is the lowest:  $E_{f4} = 1893,8$  MJ/ha;  $E_{ft4} = 411,7$  MJ/t. The highest energy consumption is when using traditional – direct harvesting technology:  $E_{f1} = 3586$  MJ/ha;  $E_{ft1} = 779,6$  MJ/t.
2. Energy costs, based on operating costs calculation, when justifying the composition of technological complexes for harvesting grain crops are as follows: the lowest energy costs in zero technology – domestic equipment, which amounted to:  $E_{e\ 3\ ha} = 2106,1$  MJ/ha;  $E_{3\ t} = 457,85$  MJ/t. The largest energy consumption is in traditional – direct harvesting technology, which amounted to:  $E_{e\ 1\ ha} = 2772,57$  MJ/ha;  $E_{e\ 1\ t} = 602,73$  MJ/t.

The implementation of energy-saving technologies for harvesting cereal crops will provide the livestock industry with cheap raw materials for producing affordable fodder.

## REFERENCES

1. Theory and practice of the standard hour of cattle. /Kandiba V.M. etc. Zhytomyr: PP "Ruta", 2012. 860 p.
2. Handbook on complete feeding of farm animals; under the editorship of Ibatullina I.I., Zhukorskyi O.M. 2016 300 p.
3. Domushchi D.P., Ustuanov P.D. (2021). The state and prospects of the development of resource-saving crop production technologies. Agrarian science: state and prospects of development: collection of theses of the First scientific and practical conference (scientific electronic edition), March 26, 2021. Odesa: ODAU, 2021. P.75-76.
4. Korchemnyi M. et al. Energy saving in the agro-industrial complex. Ternopil, 2001. 657 p.
5. Medvedovskiy O.K., Ivanenko P.I. Energy analysis of intensive technologies in agricultural production. K.: Urozhai, 1988. 208 p.
6. Norms of costs of living and embodied labor for the production of grain crops / V.V. Vitvytskyi, P.M. Musyka, M.F. Kislyachenko, I.V. Lobastov. K.: Research Institute "Ukragropromproductivnist", 2010. 352 p. (Library of specialist of agro-industrial complex "Economic standards").
7. Typical standards of machine productivity and fuel consumption for harvesting agricultural crops / V.V. Vitvitskyi, I.M. Demchak, V.S. Pivovarov et al. K.: Research Institute "Ukragropromproductivnist", 2005. 544 p.
8. Domushchi D.A., Osadchuk P.I. (2020) Optimization of the structure and composition of technological complexes for harvesting grain crops by energy costs. *IV International Eurasian Agriculture and Natural Sciences Congress*, 30-31 october 2020. 396-401. ISBN 978-605-69010-2-7. [www.agrieurasia.com](http://www.agrieurasia.com).
9. Machines for harvesting grain and industrial crops: manual/ed. V.I. Kravchuk, Yu.F. Miller. K.: UkrNDIPVT named after L. Pohorilo, 2009. 296 p.
10. Defining the tasks of coordination of integrated programs for harvesting early grain crops/O.V. Sydoruk, V.I. Skibchuk. Eastern European journal of advanced technologies. 2012. No. 1/10(61). P. 38-41. WorldCad: [https://www.worldcad.org/oclc/839142619&referer=brief\\_results](https://www.worldcad.org/oclc/839142619&referer=brief_results).
11. Domushchi D.P. Energy saving while ensuring the efficiency and substantiation of the composition of assembly machinery and transport complexes / D.P. Domushchi, O.S. Yavorskyi, Yu.I. Yenakiev, A.V. Ostapenko Agrarian Bulletin of the Black Sea Coast: Scientific Collection. Odesa DAU/Technical Sciences. Odesa: OSAU, 2017. No. 85. P. 73-78.
12. Analysis of research methods and event models in projects at different stages of early grain harvesting planning / Sydoruk O.V., Dnes V.I., Skibchuk V.I. et al. Computer-integrated technologies: education, science, production: sciences. magazine. Lutsk: LNTU, 2011. No. 7. P. 141-144.
13. Sabluk P.T. Technological maps and costs for growing agricultural crops / P.T. Sabluk, D.I. Mazarenko, G.E. Maznev K.: NNC IAE, 2005. 402 p.
14. Technological maps and costs for growing agricultural crops with different resource support / ed. D.I. Mazorenko, G.E. Maznev Kh.: KhNTUSG, 2006. 725 p.

## ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТВАРИННИЦТВА ДЕШЕВИМИ КОРМАМИ

Д. Домуці, П. Устунюв, А. Маєв, В. Супрунюк, О. Жовтий  
Одеський державний аграрний університет

Досліджуються технологічні операції збирання й транспортування зерна і незернової частини урожаю зернових злакових культур, які відносять до найбільш ресурсномістких і енерговитратних операцій. В якості основного критерія формування і оптимізації структури та складу збиральних технологічних комплексів використовувалися мінімальні сумарні витрати енергії на збирання і транспортування продукції зернових з одиниці площі. Впровадженням енергозберігаючих технологій вирощування та збирання злакових зернових культур вирішуються проблеми технологічного переоснащення сільськогосподарських підприємств для зменшення собівартості робіт і отримання конкурентоздатної продукції тваринництва, за рахунок зменшення собівартості концентрованих кормів для худоби.

**Ключові слова:** *корм, тваринництво, зернові культури, енергетичні витрати, енергозбереження, технологічний комплекс, технологія.*



## СТАН ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОГО ГОМЕОСТАЗУ У КРОВІ РЕМОНТНИХ СВИНОК ПРИ ЗГОДОВУВАННІ ХЕЛАТІВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ

А. Сябро

*Полтавський державний аграрний університет*

Період формування статевої функції характеризується коливанням стероїдних гормонів у ремонтних свинок, що є однією з причин посиленого генерування вільних радикалів. При цьому розвиток окисного стресу має негативний вплив на фертильність самок, що проявляється у зниженні якості яйцеклітин. Метою експерименту було дослідити стан прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у крові ремонтних свинок при згодовуванні різних доз цитрату Міді. В експерименті було використано ремонтних свинок великої білої породи, аналогів за віком і живою масою, з яких сформовано три групи (15 голів у кожній) контрольна та дві дослідні (I і II). До основного раціону свинок I і II дослідних груп додавали цитрат Міді на 10% і 20% вище норми. Встановлено, що з 6-го по 9-й місяць розвитку свинок, які вживали цитрат Міді в кількості 10% вище норми відбувалось сповільнення процесів прероксидного окиснення ліпідів, про що свідчить зниження вмісту дієнових кон'югатів і ТБК-активних сполук з одночасним підвищенням активності супероксиддисмутази. У тварин цієї ж групи відмічалось більш раннє настання першої, другої, третьої та четвертої охоти, а також найвищий відсоток заплідненості (86,67%). Згодовування цитрату Міді на 20% понад норму супроводжувалось зміною стану прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у бік прискорення пероксидації після досягнення свинками 210 денного віку: збільшення вмісту дієнових кон'югатів, ТБК-активних сполук ( $p < 0,01$ ) та підвищення активності супероксиддисмутази ( $p < 0,01$ ). Отже, згодовування цитрату Міді в кількості 10% вище норми в період становлення статевої функції у свинок сприяє нормальному протіканню процесів оогенезу за рахунок оптимізації прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу.

**Ключові слова:** *ремонтні свинки, відтворна здатність, цитрат Міді, пероксидація.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Провідною умовою високої репродуктивної здатності основних свиноматок є їх оптимальний ріст і розвиток в пубертатний період, що забезпечується певними метаболічними перетвореннями. У період становлення статевих циклів в організмі свинок відмічається істотна лабільність гормонального фону, що супроводжуються різницею формування прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу (ПАГ) [4, 9]. При цьому, статеві гормони мають як антиоксидантні так і прооксидантні властивості, а зміна стану ПАГ в напрямі сповільнення чи прискорення процесів пероксидного окиснення ліпідів обумовлюється концентрацією цих речовин [10, 12, 22].

На фізіологічному рівні активні форми Оксигену (АФО) виконують регулюючу роль біохімічних процесів, а рівень цих реакційних молекул головним чином визначає стан системи антиоксидантного захисту (АОЗ) [20]. Відомо, що оогенез, зокрема мейоз I супроводжується істотним генеруванням АФО, яке обумовлено збільшенням рівня стероїдних гормонів у фолікулярній рідині, при цьому мейоз II індукується внутрішньоклітинними антиоксидантами [7]. Дослідження науковців [8] вказують на те, що протікання овуляції відбувається за рахунок значної кількості вільних радикалів, які в подальшому забезпечують нормальне злиття гамет. Вивільнення зрілої яйцеклітини обумовлене сплеском лютеїнізуючого гормону, який в свою чергу призводить до істотного генерування АФО, однак, надмірна їх концентрація у фолікулярній рідині провокує посилений апоптоз, погіршує якість ооцитів та призводить до затримки овуляції.

Встановлено, що зниження низькомолекулярних антиоксидантів (відновленого глутатіону і аскорбінової кислоти) та фолікулостимулюючого гормону свідчить про виснаження системи АОЗ [21]. Результати багатьох досліджень вказують на те, що формування ПАГ в значній мірі визначається рівнем годівлі тварин, зокрема забезпеченням організму мікронутніентами антиоксидантної дії. Це дає можливість нівелювати розвиток окисного стресу за рахунок корекції мінерального живлення.

Метою експерименту було дослідження стану ПАГ у крові ремонтних свинок при згодовуванні цитрату Міді.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експеримент був проведений в умовах ПрАТ «Племсервіс» і лабораторії фізіології відтворення Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН. Для досліду було відібрано ремонтних свинок, які були аналогами за породою (великої білої), віком і живою масою та розділені на три групи (15 голів у кожній) контрольна та дві дослідні (I і II). Годівлю свинок проводили з врахуванням віку відповідно кормових норм двічі на добу. Основний раціон тварин контрольної групи складався з комбікорму власного виробництва, а свинок I і II дослідних груп з додаванням цитрату Міді на 10% і 20% вище норми відповідно вікових потреб починаючи з 4-х та продовжуючи до 9-ти місячного віку. Для визначення стану ПАГ проводили відбір зразків крові від свинок на початку експерименту, у віці 4-ри місяці та після досягнення ними 5-ти, 6-ти, 7-ми, 8-ми, 9-ти місячного віку.

Для оцінки рівня перебігу пероксидного окиснення визначали концентрацію дієнових кон'югатів спектрофотометрично [1] і ТБК-активних комплексів (альдегіди і кетони) — фотоелектроколориметрично [1]. Рівень АОЗ визначали за активністю супероксиддисмутази (СОД) фотометрично [1] та каталази (КТ) - з використанням ванадій-молібдатної реакції [1], вмістом відновленої форми глутатіона – фотоелектроколориметрично з реактивом Елмана [2], концентрацією аскорбінової і дегідроаскорбінової кислот (АК і ДК) – за кількістю озонів, модифікованим методом [3]. Отриманий цифровий матеріал статистично опрацьовували за допомогою програми Statistica для Windows XP. Для порівняння досліджуваних показників та міжгрупових різниць використовували t-критерій Стьюдента, а результат вважали вірогідним за  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Отримані результати свідчать про різницю інтенсивності процесів пероксидації в крові свинок у період становлення статевої функції при згодовуванні різних доз цитрату Міді (табл. 1). У свинок, які вживали цитрат Міді в кількості 10% вище норми відмічалось зниження концентрації дієнових кон'югатів з настанням фізіологічної зрілості (6 місяців) на 19,2% відносно 4-х місячного віку. У крові цих тварин, в період формування статевої функції (7, 8 і 9 місяців) встановлено збільшення вмісту первинних продуктів пероксидації

Таблиця 1. Інтенсивність процесів пероксидації у крові свинок в період статевого дозрівання, ( $M \pm m$ ,  $n=15$ )

Показники	Групи	Вік					
		4 міс.	5 міс.	6 міс.	7 міс.	8 міс.	9 міс.
Дієнові кон'югати, мкмоль/л	К	3,06± 0,45	3,24± 0,51	2,38± 0,27	3,13± 0,35	2,63± 0,27	2,45± 0,34
	I	2,86± 0,32	2,75± 0,29	2,31± 0,29	2,63± 0,34	2,69± 0,25	2,77± 0,38
	II	2,64±	2,25±	2,22±	3,23±	3,14±	2,11±

		039	0,25	0,29	0,35	0,31	0,20
ТБК-активні сполуки до інкубування мкмоль/л	К	18,97± 1,34	20,69± 1,75	17,29± 1,24	14,21± 0,95	19,68± 1,35	20,25± 1,09
	I	19,83± 1,39	18,05± 1,64	19,36± 1,86	19,85± 1,73°	22,15± 1,38	18,29± 1,52
	II	19,78± 1,53	18,11± 1,63	22,53± 1,53°	23,27± 1,55 °°°	27,69± 1,55 ***°°•	20,18± 1,44
ТБК-активні сполуки після інкубування мкмоль/л	К	21,70± 1,51	23,21± 1,69	19,59± 1,12	18,18± 1,12	22,47± 1,35	23,22± 1,11
	I	22,58± 1,49	24,38± 1,75	21,37± 1,99	22,24±1, 67	24,24± 1,39	23,43±1, 61
	II	21,86± 1,46	25,58± 1,69	25,76± 1,46°°	26,70± 1,51 *°°°	31,76± 1,49 ***°°°••	25,63± 1,56

Примітка: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$  – порівняно з 4-х місячним віком; ° –  $p < 0,05$ ; °° –  $p < 0,01$ ; °°° –  $p < 0,001$  – порівняно з контрольною групою; • –  $p < 0,05$ ; •• –  $p < 0,01$ ; ••• –  $p < 0,001$  – порівняно з I дослідною групою; ; n – кількість зразків.

Тварини, яким до раціону додавали 20% цитрату Міді, вже на 30-ту та 60-ту доби згодовування (5 і 6 місяців) виявлено зниження дієнових кон'югатів на 14,8% і 15,9% порівняно з 4-х місячним віком, а даний показник був нижчим порівняно з контрольною та I дослідною групами. На 7-й і 8-й місяць розвитку в свинок II дослідної групи відбуваються зміни гомеостазу в напрямку прискорення процесів перекисації, що супроводжуються збільшенням концентрації дієнових кон'югатів на 45,5% ( $p < 0,05$ ) і 41,4% ( $p < 0,05$ ) відносно 6-ти місячного віку.

Мінімальний рівень ТБК-активних сполук у крові свинок I і II дослідних груп було встановлено на 5-й місяць їх розвитку, після перших 30-ти діб згодовування різних доз цитрату Міді, що порівняно з контрольною групою нижче на 12,8% і 12,5% відповідно. Подальше споживання цитрату Міді збільшувало рівень цих метаболітів у крові тварин протягом експерименту. Так, у свинок I дослідної групи у віці 6, 7 і 8 місяців концентрація ТБК-активних сполук була вищою відповідно на 7,3%, 9,9% і 22,7% відносно 5-ти місячного віку, що в порівнянні з контрольною групою більше на 11,9%, 39,7% ( $p < 0,05$ ) і 12,6% відповідно.

У крові ремонтних свинок II дослідної групи на 60-ту, 90-ту та 120-ту доби згодовування (6, 7 і 8 місяців) рівень ТБК-активних сполук становив на 24,4%, 28,5% ( $p < 0,05$ ) і 52,9% ( $p < 0,001$ ) порівняно з 5-ти місячним віком, що відносно контрольної групи вище на 30,3% ( $p < 0,05$ ), 63,8% ( $p < 0,001$ ) і 40,7% ( $p < 0,01$ ) відповідно. Тоді, як у віці 9 місяців у тварин обох дослідних груп (I і II) відмічається зниження даного метаболіту відповідно на 17,4% і 27,1% відносно 8-го місяця розвитку.

Аналіз ензимних антиоксидантів свідчить про лабільність активності СОД і КТ у крові свинок впродовж становлення статевої функції за впливу цитрату Міді (табл. 2). У тварин, які вживали 10% цитрату Міді вище норми, активність СОД була вищою у віці 5 місяців на 75%, 6 місяців – 46,2% та 7 місяців – 138,1% ( $p < 0,01$ ) відносно 4-х місячного віку.

Таблиця 2. Вміст ензимних антиоксидантів у крові ремонтних свинок в період статевого дозрівання,  $M \pm m$  (n=15)

Показники	Групи	Вік					
		4 міс.	5 міс.	6 міс.	7 міс.	8 міс.	9 міс.
Супероксид-дисмутаза,	К	0,606± 0,109	0,768± 0,113	0,399± 0,052	0,862± 0,155	0,455± 0,075	0,365± 0,058

у.о./мл	I	0,396± 0,072	0,693± 0,170	0,579± 0,147	0,943± 0,140**	0,567± 0,163	0,389± 0,072
	II	0,437± 0,104	0,493± 0,078	0,572± 0,113	1,262± 0,168***	0,539± 0,113	0,746± 0,153°•
Каталаза, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /хв./л	K	148,29± 26,73	168,79± 35,45	149,29± 31,52	127,24± 23,51	139,37± 27,52	165,43± 29,09
	I	125,79± 22,38	150,19± 28,19	118,53± 19,57	138,69± 22,95	150,36± 19,94	169,29± 28,63
	II	130,27± 21,45	164,82± 26,53	110,43± 15,17	145,50± 21,72	141,83± 19,39	180,03± 22,77

Примітка: \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$  – порівняно з 4-х місячним віком; ° –  $p < 0,05$  – порівняно з контрольною групою; • –  $p < 0,05$  – порівняно з I дослідною групою; n – кількість зразків.

Встановлено зниження рівня даного ензиму у віці 8 та 9 місяців на 39,9%, 58,7% порівняно з 7-ми місячним віком, що свідчить про виснаження системи антиоксидантного захисту. У крові свинок II дослідної групи активність СОД мала мінімальні показники у віці 210 денному віці, що відносно 4-х, 5-ти та 6-ти місячного віку вище в 1,9 ( $p < 0,001$ ), 1,5% і 1,2 рази відповідно.

У крові свинок I і II дослідних груп відмічалось коливання активності КТ до настання фізіологічної зрілості (6 місяців). У віці 7, 8 і 9 місяців у тварин, які споживали цитрат Міді на 10% вище норми, рівень даного ензиму був вищим порівняно з 6-ти місячним віком відповідно та переважало контрольну групу. Подібна тенденція відмічалась у ремонтних свинок, яким до основного раціону додавали максимальну дозу мінеральної добавки, що свідчить про посилення генерування вільних радикалів (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) та інтенсифікацію процесів пероксидації.

Лабільність вмісту відновленого глутатіону у крові свинок I і II дослідних груп відмічалась до 7-ми місячного віку (табл.3). Однак у віці 8 та 9 місяців встановлене інтенсивне використання даного тіолу у тварин, які споживали цитрат Міді в кількості 10% і 20% вищенорми. По закінченню згодовування мінеральної добавки найнижчу концентрацію відновленого глутатіону мали свинки I дослідної групи, що відносно контрольної та II дослідної групи менше на 51,1% ( $p < 0,05$ ) і 48,3% ( $p < 0,01$ ) відповідно.

Таблиця 3. Вміст низькомолекулярних антиоксидантів у крові ремонтних свинок в період статевого дозрівання, (M±m, n=15)

Показники	Групи	Вік					
		4 міс.	5 міс.	6 міс.	7 міс	8 міс.	9 міс
Відновлений глутатіон, мкмоль/л	K	0,297± 0,044	0,311± 0,052	0,296± 0,060	0,362± 0,068	0,316± 0,067	0,309± 0,051
	I	0,318± 0,066	0,334± 0,036	0,324± 0,043	0,312± 0,039	0,288± 0,051	0,290± 0,034
	II	0,303± 0,040	0,348± 0,060	0,311± 0,046	0,374± 0,046	0,265± 0,053	0,253± 0,052
Аскорбінова кислота, мкмоль/л	K	23,19± 3,87	25,67± 3,42	26,12± 4,93	26,35± 2,58	24,44± 2,64	23,79± 4,39
	I	26,27± 2,78	28,18± 5,01	27,94± 4,03	25,42± 2,87	26,09± 3,32	20,26± 2,49
	II	20,47± 3,38	22,45± 3,68	19,25± 2,59	17,88± 2,32°	18,75± 2,61	17,12± 1,55
Дегідро-аскорбінова кислота, мкмоль/л	K	18,77± 2,72	20,50± 3,39	19,20± 2,87	22,82± 3,58	20,22± 3,03	28,07± 3,39
	I	20,42± 2,45	22,66± 3,17	23,57± 2,71	24,17± 3,69	28,23± 2,94	29,76± 3,50*

	II	21,69± 3,99	17,15± 2,68	16,72± 2,15	22,39± 2,89	24,11± 2,52	26,47± 2,47
--	----	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Примітка: \* –  $p < 0,05$  – порівняно з 4-х місячним віком; n – кількість зразків.

Виявлено, що у дослідних групах свинок концентрація АК збільшувалась до 5-го місяця життя, однак з настанням фізіологічної зрілості та в період формування статевої функції відмічається її істотне зниження. Так у віці 7, 8 і 9 місяців у крові цих тварин, які споживали цитрат Міді на 10% і 20% вище добових потреб, вміст АК був нижчим порівняно з 5-ти місячним віком відповідно в межах 7,4%-28,1%. Також встановлено, що вміст ДАК у крові свинок I дослідної групи збільшувався протягом всього періоду експерименту ( $p < 0,05$ ). Тоді як у тварин, які отримували максимальну дозу мінеральної добавки збільшення концентрації ДАК відмічалось з 7-го по 9-й місяць розвитку.

Встановлена різниця репродуктивної здатності ремонтних свинок, які споживали цитрат Міді в кількості 10% та 20% вище норми (табл.4). Настання першої охоти у тварин, яким згодовували цитрат Міді в кількості 10% вище норми в середньому відмічається на 180-ту добу життя, тоді як у тварин контрольної групи на 183-тю добу. Виявлено, що свинки котрі споживали різні дози цитрату Міді мали меншу тривалість циклу від першої до другої охоти відносно контрольної групи в межах 10%. Прояв другої охоти у ремонтних свинок I і II дослідних груп встановлений на 206-ту та 207-му доби, що раніше в порівнянні з контролем на 6 і 5 діб відповідно. При цьому тривалість третього циклу у тварин контрольної та I дослідної групи становила 24 доби, то як у свинок, які споживали цитрат Міді даний показник становив 22 доби.

Таблиця 4. Репродуктивні показники свинок, ( $M \pm m$ ,  $n=15$ )

Репродуктивні показники	Групи		
	Контроль	I дослідна	II дослідна
Перша охота, діб	183,53±5,76	180,8±3,20	181,07±3,16
Тривалість другого циклу, діб	29,00±1,31	26,07±0,63	26,0±0,79
Друга охота, діб	212,53±6,08	206,87±3,11	207,07±3,22
Тривалість третього циклу, діб	24,40±0,99	24,07±0,69	22,73±0,60
Третя охота, діб	236,93±6,55	230,93±2,97	229,8±3,24
Тривалість четвертого циклу, діб	23,00±0,68	19,87±0,40*** <sup>oo</sup>	23,2±0,84
Четверта охота, діб	259,93±6,94	250,8±3,04	253,0±2,96
Вік свинок при осіменінні, діб	281,80±6,95	270,8±2,99	275,0±3,15
Заплідненість, %	73,3	86,7	80,0

Примітка: \*\* –  $p < 0,01$  – порівняно з контрольною групою; <sup>oo</sup> –  $p < 0,01$  – порівняно з II дослідною групою; n – кількість тварин у групі.

Виявлення третьої охоти у свинок, що додатково отримували різні дози цитрату Міді (I і II дослідні) відмічалось на 230-ту і 229-ту доби життя, а контрольній групі на 236-ту добу, що пізніше відносно дослідних груп на 6 та 7 діб, або 2,5% і 3% відповідно. Найменшу тривалість четвертого циклу мали свинки, які додатково отримували 10% цитрату Міді (19 діб), що менше відносно контрольної та II дослідної груп ( $p < 0,01$ ).

Ремонтні свинки I і II дослідної групи прийшли в четверту охоту у віці 250 і 253 діб, що раніше відносно контрольної групи на 9 та 3 доби. Додаткове споживання цитрату Міді в кількості 10% і 20% вище норми сприяє більш ранньому настанню охоти та скороченню тривалості статевого циклу, а отже забезпечує прискорення настання віку першого осіменіння. Так свинки I і II дослідних груп осіменяли у віці 270 і 275 діб, що відносно контрольної групи раніше на 11 і 6

діб. Найвищий рівень заплідненості було встановлено у свинок, до основного раціону яких додавали цитрат Міді в кількості 10% понад норму, та становив 86,7%.

## ОБГОВОРЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ефективність відтворення стада залежить від правильної організації вирощування ремонтних свинок з врахуванням їх фізіологічних особливостей формування статевої функції та факторів, що визначають її становлення. Оптимальний ріст молодих свинок є основою високих репродуктивних показників, які підтримуються відповідними біохімічними процесами, передусім в період статевого дозрівання [19]. Нормування раціонів молодняку за вмістом мікроелементів, обумовлено тим, що ці речовини характеризуються широким спектром дії на організм, зокрема на ріст та продуктивність свиней [5]. При цьому, Мідь приймає участь у експресії мРНК нейропептиду Y, секретованим гіпоталамусом, який є індуктором збільшення споживання корму, що дозволяє отримати вищі середньодобові прирости молодняку свиней, збільшити поїдаємість корму та конверсію при згодовуванні цього мікроелементу [14, 15, 16, 23]. Доведено, що нормальна вгодованість свинок при першому осіменінні визначає продуктивність в наступних циклах, оскільки є ключовим фактором дозрівання ооцитів, а отже й визначає якість отриманого приплоду [11]. Жива маса свинок вказує на метаболічний стан, гормональний статус та формування гомеостазу в організмі.

Результати наших досліджень свідчать, що в період становлення статевих циклів від 180-ї до 270-ї доби розвитку відмічається лабільність стану ПАГ, яка обумовлена збільшенням амплітуди гормонального фону. Про істотні коливання гормонального статусу у крові пубертатних свинок, а також суттєві кореляційні зв'язки між цими біологічно активними речовинами та компонентами ПАГ відомо з досліджень Усенко С.О [4].

Отримані дані проведеного експерименту свідчать, що після досягнення свинками 7-ми місячного віку, та прояву І-ї охоти, у тварин, які вживали цитрат Міді в кількості 10% вище норми відмічалось сповільнення пероксидації, підвищення СОД ( $p < 0,01$ ), а також збереження високого вмісту відновленого глутатіону і аскорбінової кислоти. Це свідчить про активацію гомеостатичних механізмів в період прояву перших статевих циклів, що направлене на підтримку оптимальних умов для процесу злиття гамет. За даними науковців низький рівень АФО відіграє провідну роль у функціонуванні яєчників (дозрівання фолікулів, овуляція) та ендотелію (стимуляція ангіогенезу). При цьому, оптимальне аліментарне надходження Міді забезпечує посилення системи АОЗ, підтримуючи необхідний рівень вільних радикалів [5]. Згодовування максимальної дози мікроелементу супроводжувалась інтенсифікацією ПОЛ у крові пубертатних свинок. Про розвиток окисного стресу при надмірному аліментарному надходженні Міді до організму тварин повідомляє Liu H. [17]. При цьому, порушення рівноваги між генеруванням вільних радикалів і станом системи антиоксидантного захисту у фолікулярній рідині в значній мірі знижує якість ооцитів [18].

У ремонтних свинок із збільшенням кількості статевих циклів відбувається їх більш чіткий прояв та зменшенням тривалості. Це обумовлено морфологічною та секреторною перебудовою в яєчниках та коливанням рівня естрогенів, які перебувають під контролем гіпоталамо-гіпофізарно-яєчничковою системою [13]. При згодовуванні різних доз цитрату Міді ремонтним свинкам відмічався більш ранній прояв 1-го, 2-го, 3-го та 4-го статевих циклів в межах 3-9 діб порівняно з тваринами, які отримували основний раціон. Встановлено, що Мідь має регулюючу дію на репродуктивну систему, як на нейроендокринному, так і на гонадному рівнях. Завдяки тому, що цей мікроелемент є активним центром дофамін- $\beta$ -монооксидази, відіграє провідну роль в утворенні норадреналіну, одного із нейромедіатора синтезу і секреції гіпоталамічних гормонів: лютеїнізуючого (ЛГ) і фолікулостимулюючого (ФСГ), зміна співвідношень яких і визначає момент настання охоти [20]. Про позитивний вплив згодовування біологічно активних речовин на формування відтворної здатності та прояв статевих циклів у пубертатних свинок відомо зі спільних досліджень А. М. Шості та Я. М. Ємця [6].

## ВИСНОВКИ

1. В період становлення статевих циклів (180-270 доби розвитку) у крові свинок, яким додатково згодовували цитрат Міді в кількості 10% понад норму відмічається лабільність стану прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу - сповільнення процесів пероксидації, що відбувається на тлі зниження вмісту дієнових кон'югатів і ТБК-активних сполук з одночасним підвищенням активності супероксиддисмутази. Тварини цієї ж групи характеризуються більш раннім проявом статевих циклів на 3-9 діб та найвищим відсотком заплідненості (86,67%).
2. Додавання до комбікорму цитрату Міді на 20% понад норму стимулює процеси пероксидного окиснення ліпідів у пубертатних свинок після досягнення ними 7-ми місячного віку: збільшення рівня дієнових кон'югатів, ТБК-активних сполук ( $p < 0,01$ ) та активності супероксиддисмутази ( $p < 0,01$ ). Вживання цими тваринами максимальної дози мікроелементу сприяло чіткому прояву статевих циклів, а заплідненість становила на рівні 80,0%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Влізло В.В. Довідник: Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині. Львів, 2004. 399 с.
2. Кайдашев І. П. Посібник з експериментально-клінічних досліджень з біології та медицини. Полтава, 1996. С.123-128.
3. Рибалко В. П. Сучасні методики досліджень у свинарстві. Полтава, 2005. С.114-123.
4. Усенко С.О. (2019). Циклічна лабільність гомеостазу у свиней. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 3, 125-131. doi: 10.31210/visnyk2019.03.16
5. Усенко, С. О., Сябро, А. С., Березницький, В. І., Чухліб, Є. В., Слинько, В. Г., & Мироненко, О. І. (2019). Новітні аспекти мінерального живлення свиней. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 4, 126-133. doi: 10.31210/visnyk2019.04.15
6. Шостя, А. М., Ємець, Я. М., Кузьменко, Л. М., Мороз, О. Г., & Ступарь, І. І. (2019). Вплив гомогенату трутневих личинок на прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз у свинок у період статевого дозрівання. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 4, 134-140. doi: 10.31210/visnyk2019.04.16
7. Agarwal, A., Aponte-Mellado, A., Premkumar, B.J., Shaman, A., & Gupta, S. (2012). The effects of oxidative stress on female reproduction: a review. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 10:49. doi: 10.1186/1477-7827-10-49
8. Behrman, H.R., Kodaman, P.H., Preston, S.L., & Gao, S. (2001) Oxidative stress and the ovary. *Journal of The Society For Gynecologic Investigation*, 8(1):40-2. doi: 10.1016/s1071-5576(00)00106-4
9. Bono, R., Squillacioti, G., Ghelli, F., Panizzolo, M., Comoretto, R.I., Dalmaso, P., & Bellisario. V. (2023) Oxidative Stress Trajectories during Lifespan: The Possible Mediation Role of Hormones in Redox Imbalance and Aging. *Sustainability*. 15(3):1814. doi:10.3390/su15031814
10. Duong, P., Tenkorang, M. A. A., Trieu, J., McCuiston C., Rybalchenko, N., & Cunningham, R. L. (2020). Neuroprotective and neurotoxic outcomes of androgens and estrogens in an oxidative stress environment. *Biology of Sex Differences*, 29;11(1):12. doi: 10.1186/s13293-020-0283-1
11. Faccin, J.E.G., Laskoski, F., Lesskiu, P.E., Paschoal, A.F.L., Mallmann, A.L., Bernardi, M.L. (2017). Reproductive performance, retention rate, and age at the third parity according to growth rate and age at first mating in the gilts with a modern genotype. *Acta Scientiae Veterinariae*, 45, 1452. doi:10.22456/1679-9216.80034.
12. Holmes, S., Singh, M., Su, C., & Cunningham, R.L. (2016). Effects of Oxidative Stress and Testosterone on Pro-Inflammatory Signaling in a Female Rat Dopaminergic Neuronal Cell Line. *Endocrinology*, 157(7), 2824-2835. doi: 10.1210/en.2015-1738.

13. Knox, R.V. (2019). Physiology and endocrinology symposium: Factors influencing follicle development in gilts and sows and management strategies used to regulate growth for control of estrus and ovulation1. *Journal of Animal Science*. 3;97(4), 1433-1445. doi: 10.1093/jas/skz036.
14. Li, J., Yan, L., Zheng, X., Liu, G., Zhang, N., & Wang, Z. (2008). Effect of high dietary copper on weight gain and neuropeptide Y level in the hypothalamus of pigs. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 22, 33–38. doi:10.1016/j.jtemb.2007.10.003
15. Lin, G., Guo, Y., Liu, B., Wang, R., Su, X., Yu, D., & He, P. (2020). Optimal dietary copper requirements and relative bioavailability for weanling pigs fed either copper proteinate or tribasic copper chloride. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 11, 54. doi: 10.1186/s40104-020-00457-y
16. Liu, B., Xiong, P., Chen, N., He, J., Lin, G., & Xue, Y. (2016). Effects of replacing of inorganic trace minerals by organically bound trace minerals on growth performance, tissue mineral status, and fecal mineral excretion in commercial grower-finisher pigs. *Biological Trace Element Research*, 173(2), 316–324.
17. Liu, H., Guo, H., Jian, Z., Cui, H., Fang, J., Zuo, Z., Deng, J., Li, Y., Wang, X., & Zhao, L. (2020). Copper Induces Oxidative Stress and Apoptosis in the Mouse Liver. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 1359164. doi: 10.1155/2020/1359164.
18. Luddi, A., Capaldo, A., Focarelli, R., Gori, M., Morgante, G., Piomboni, P., & De Leo, V. (2016). Antioxidants reduce oxidative stress in follicular fluid of aged women undergoing IVF. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 7;14(1):57. doi: 10.1186/s12958-016-0184-7.
19. Patterson, J., & Foxcroft, G. (2019) Gilt Management for Fertility and Longevity. *Animals*, 9(7):434. doi:10.3390/ani9070434
20. Ra, K., Park, S. C., & Lee, B.C. (2023) Female Reproductive Aging and Oxidative Stress: Mesenchymal Stem Cell Conditioned Medium as a Promising Antioxidant. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(5):5053. doi:10.3390/ijms24055053
21. Sharma, R.K., & Agarwal, A. (2004). Role of reactive oxygen species in gynecologic diseases. *Reproductive Medicine and Biology*. 3;3(4), 177-199. doi: 10.1111/j.1447-0578.2004.00068.x.
22. Tenkorang, M. A., Snyder, B., & Cunningham, R. L. (2018). Sex-related differences in oxidative stress and neurodegeneration. *Steroids*, 133:21-27. doi: 10.1016/j.steroids.2017.12.010
23. Zhao, J., Allee, G., Gerlemann, G., Ma, L., Gracia, M.I., & Parker, D. (2014). Effects of a chelated copper as growth promoter on performance and carcass traits in pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 27(7), 965-973.

## **STATE OF PROOXIDANT-ANTIOXIDANT HOMEOSTASIS IN BLOOD OF REPAIR GILTS DURING THE FEEDING OF CHELATES OF MICROELEMENTS**

A. Siabro

*Poltava State Agrarian University*

The period of formation of sexual function is characterized by the fluctuation of sex hormones in repair gilts, which is one of the reasons for the enhanced generation of free radicals. At the same time, the development of oxidative stress has a negative effect on the fertility of females, which is manifested in a decrease in the quality of ova. The purpose of the experiment was to study the state of prooxidant-antioxidant homeostasis in blood of repair gilts when fed different doses of Copper Citrate. In the experiment, the repair gilts of the Large White breed, analogues in age and live weight, were used, from which three groups (15 heads in each), control and two experimental (I and II) were formed. Copper Citrate 10% and 20% above the norm was added to the main diet of gilts of the I and II experimental groups. It was determined the fact that from the 6th to the 9th month of development of gilts that consumed Copper Citrate in an amount 10% higher than the norm, the processes of peroxidation of lipids slowed down, which is evidenced by a decrease in the content of diene conjugates and TBA-active compounds with a simultaneous increase in activity superoxide dismutase. The animals of the same group had an earlier onset of the first, second, third and fourth estrus, as well



as the highest percentage of fertilization (86.67%). Feeding Copper Citrate by 20% more than the norm was accompanied by a change in the state of prooxidant-antioxidant homeostasis towards the acceleration of peroxidation after the gilts reached 210 days of age: an increase in the content of diene conjugates, TBA-active compounds ( $p < 0.01$ ) and an increase in the activity of superoxide dismutase ( $p < 0.01$ ). Therefore, the feeding of Copper Citrate in the amount of 10% above the norm during the formation of reproductive capacity contributes to the normal course of oogenesis due to the optimization of pro-oxidant-antioxidant homeostasis.

**Key words:** *repair gilts, reproductive capacity, Copper Citrate, peroxidation intensity.*

## ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ГОДІВЛІ РІЗНИХ ВИРОБНИЧИХ ГРУП ПЕРЕПЕЛІВ ЗА СПІВВІДНОШЕННЯМ СИРОГО ПРОТЕЇНУ І ЛІЗИНУ ДО ОБМІННОЇ ЕНЕРГІЇ

Різничук І., Гарбар А.  
*Одеський державний аграрний університет*

Обмін речовин в організмі птахів залежить від рівня годівлі або ступеня забезпечення тварин енергією і поживними речовинами.

У птахівництві рівень годівлі визначають за співвідношенням сирого протеїну і лізину до обмінної енергії.

Метою дослідження було визначення рівня годівлі різних виробничих груп перепелів за співвідношенням сирого протеїну і лізину до обмінної енергії.

Встановлено, що співвідношення сирого протеїну до обмінної енергії у комбікормах для молодняку перепелів у віці 1-4 тижнів складає 22,3 г/МДж, для молодняку перепелів у віці 5-6 (7) тижнів – 14,8, для перепілок у віці 6 тижнів і старші – 17,2, для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів – 22,3 і для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 4-6 (7) тижнів – 15,8 г/МДж.

Співвідношення лізину до обмінної енергії у комбікормах для молодняку перепелів у віці 1-4 тижнів становить 1,11 г/МДж, для молодняку перепелів у віці 5-6 (7) тижнів – 0,74, для перепілок у віці 6 тижнів і старші – 0,86, для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів – 1,11 і для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 4-6 (7) тижнів – 0,82 г/МДж.

**Ключові слова:** *перепели, комбікорм, обмінна енергія, сирий протеїн.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Обмін речовин в організмі птахів залежить від рівня годівлі або ступеня забезпечення тварин енергією і поживними речовинами.

За високого рівня годівлі, вищою є продуктивність тварин і нижча конверсія корму на одиницю продукції, і навпаки, за низького рівня годівлі, нижчою є продуктивність і вища конверсія корму на одиницю продукції.

Різний рівень годівлі тварин застосовують залежно від розвитку кормової бази та продуктивності тварин. Визначають рівень годівлі тварин за вмістом сухої речовини на одиницю живої маси тварин, за концентрацією поживних речовин у сухій речовині раціону, за кількістю поживних речовин на 1 МДж обмінної енергії.

У птахівництві основним показником щодо визначення рівня годівлі за кількістю поживних речовин на 1 МДж обмінної енергії, є обчислення співвідношення сирого протеїну і лізину до обмінної енергії (г/МДж).

За високої концентрації сирого протеїну по відношенню до обмінної енергії, білок кормів не може повністю використовуватися для синтезу білків організму птиці, навіть за оптимального співвідношення у раціоні незамінних амінокислот.

При цьому надлишок протеїну метаболізується, що призводить до надлишкового виділення азоту з сечовою кислотою.

За нестачі обмінної енергії амінокислоти, які всмокталися в кров і лімфу, використовуються організмом птиці для забезпечення їх енергетичних потреб, як наслідок – збільшується конверсія корму на одержання продукції.

Особливе місце щодо раціонального використання протеїну кормів раціону в організмі тварин належить жирам. Зберігаюча функція жирів щодо білків полягає в тому, що при забезпеченні організму тварин жирними кислотами зменшується до мінімуму використання амінокислот на

їх енергетичні потреби, а також знижуються втрати енергії на використання корму, так як на хімічні перетворення жиру, витрачається менше енергії, ніж на хімічні перетворення вуглеводів, чим забезпечується економічність обміну речовин.

Відповідно до вищезначеного, визначення рівня годівлі різних виробничих груп перепелів за співвідношенням сирого протеїну і лізину до обмінної енергії, відрізняється актуальністю та має науково-практичне значення.

## **АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Енергетична поживність – це визначальний показник у сучасній системі нормування годівлі птиці.

Продуктивність птахів на 40-50 % визначається рівнем вмісту в складі кормів раціону обмінної енергії. У виробничих умовах нестача енергії у кормах – основна причина зниження продуктивності птиці. За необмеженої годівлі птиці концентрація в повнораціонному комбікормі обмінної енергії – не лише важливий показник енергетичного живлення, але й нормування органічних, мінеральних та біологічно активних речовин. Від рівня концентрації в комбікормі обмінної енергії залежить його споживання, що зумовлює надходження в організм птахів сирого протеїну, замінних і незамінних амінокислот, мінеральних речовин, вітамінів.

При згодовуванні комбікормів збалансованих за вмістом обмінної енергії, споживання їх сільськогосподарською птицею знижується, за недостатнього вмісту доступної енергії – відповідно збільшується.

Протеїнове живлення птиці визначається їхньою потребою в сирому протеїні, замінних і незамінних амінокислотах, які необхідні для забезпечення життєдіяльності та утворення продукції. Потреба у протеїні та амінокислотах молодняку птиці залежить від віку, живої маси, приростів живої маси, дорослої птиці – від рівня яєчної продуктивності, маси яєць, амінокислотного складу яєчного білка.

Надходження протеїну проводиться залежно від рівня забезпечення птиці обмінною енергією, так як споживання тваринами корму зменшується із підвищенням концентрації доступної енергії у комбікормі. Отже, ріст молодняку та яєчна продуктивність дорослої птиці залежать від рівня надходження енергії і забезпечення птиці протеїном та амінокислотами [1,2,3,4].

Продуктивність перепелів залежить від багатьох факторів виробництва, одним із яких є корм. Однак оптимальні показники обмінної енергії та сирого протеїну для продуктивності перепілок-несучок наразі потребують перегляду.

За результатами проведених досліджень встановлено, що для забезпечення оптимальної продуктивності перепілок-несучок потрібні раціони годівлі, які містять 2900 ккал/кг обмінної енергії та 21 % сирого протеїну. Раціони годівлі з різними рівнями обмінної енергії мали значний вплив на коефіцієнт конверсії корму, але без істотного впливу на несучість, масу яєць і масу перепілок-несучок.

Споживання сирого протеїну лінійно покращувало несучість, масу яєць, масу перепілок-несучок та коефіцієнт конверсії корму [7].

## **МЕТА РОБОТИ**

Визначення рівня годівлі різних виробничих груп перепелів за співвідношенням сирого протеїну і лізину до обмінної енергії.

## **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Дослідження щодо «Особливостей визначення рівня годівлі різних виробничих груп перепелів за співвідношенням сирого протеїну і лізину до обмінної енергії» проводяться у відповідності з темою дисертації «Вивчення впливу концентрації лізину та співвідношення незамінних амінокислот у складі кормів раціону на продуктивні якості перепелів» та науково-дослідною

роботою кафедри генетики, розведення та годівлі с.-г. тварин ОДАУ за напрямом: «Удосконалення існуючих та розробка нових рецептів кормових сумішей, їх використання в годівлі сільськогосподарських тварин».

Рекомендоване співвідношення сирого протеїну і обмінної енергії для окремих виробничих груп перепелів (г/МДж) зазначено в таблиці 1.

Таблиця 1. Рекомендоване співвідношення СП і ОЕ для окремих виробничих груп перепелів (г/МДж)

Вид і вік птиці	ОЕ/100 г	Сирий протеїн	Співвідношення: СП/ОЕ
	МДж	г	г/МДж
Молодняк перепелів у віці 1-4 тижнів	1,256	28,0	22,3
Молодняк перепелів у віці 5-6 (7) тижнів	1,152	17,0	14,8
Перепілки у віці 6 тижнів і старші	1,220	21	17,2
Молодняк перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів	1,256	28,0	22,3
Молодняк перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 4-6 (7) тижнів	1,298	20,5	15,8

Згідно даних, що зазначені в таблиці 1, співвідношення сирого протеїну до обмінної енергії у комбікормах для молодняку перепелів у віці 1-4 тижнів складає 22,3 г/МДж, для молодняку перепелів у віці 5-6 (7) тижнів – 14,8, для перепілок у віці 6 тижнів і старші – 17,2, для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів – 22,3 і для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 4-6 (7) тижнів – 15,8 г/МДж.

Для найефективнішого засвоєння сирого протеїну необхідно щоб незамінні амінокислоти у складі кормів раціону різних виробничих груп птиці, знаходились між собою в певній пропорції.

Надходження сирого протеїну і забезпечення потреби птиці нормованими амінокислотами повинні бути орієнтовані на норми споживання обмінної енергії.

При балансуванні раціонів годівлі різних виробничих груп перепелів щодо співвідношення незамінних амінокислот у процентах до лізину, аналіз кормів за співвідношенням сирого протеїну до обмінної енергії, рекомендовано доповнювати співвідношенням лізину до обмінної енергії, оскільки цим вказується рівень забезпечення організму птиці й іншими амінокислотами.

Рекомендоване співвідношення лізину і обмінної енергії (г/МДж) для окремих виробничих груп перепелів зазначено в таблиці 2.

Таблиця 2. Рекомендоване співвідношення лізину і обмінної енергії для окремих виробничих груп перепелів, г/МДж

Вид і вік птиці	ОЕ / 100 г	Лізин	Співвідношення: лізин/обмінна енергія
	МДж	г	г/МДж
Молодняк перепелів у віці 1-4 тижнів	1,256	1,4	1,11
Молодняк перепелів у віці 5-6 (7) тижнів	1,152	0,85	0,74
Перепілки у віці 6 тижнів і старші	1,220	1,05	0,86
Молодняк перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів	1,256	1,40	1,11
Молодняк перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 4-6 (7) тижнів	1,298	1,03	0,82

За даними, які зазначені в таблиці 2 можна побачити, що норма співвідношення лізину до обмінної енергії у комбікормах для молодняку перепелів у віці 1-4 тижнів становить 1,11 г/МДж, для молодняку перепелів у віці 5-6 (7) тижнів – 0,74, для перепілок у віці 6 тижнів і старші – 0,86, для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів – 1,11 і для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 4-6 (7) тижнів – 0,82 г/МДж.

## **ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВА ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Обмін речовин в організмі птиці залежить від рівня годівлі або ступеня забезпечення тварин енергією і поживними речовинами. У птахівництві рівень годівлі визначають за співвідношенням сирого протеїну і лізину до обмінної енергії.

Співвідношення сирого протеїну до обмінної енергії у комбікормах для молодняку перепелів у віці 1-4 тижнів складає 22,3 г/МДж, для молодняку перепелів у віці 5-6 (7) тижнів – 14,8, для перепілок у віці 6 тижнів і старші – 17,2, для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів – 22,3 і для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 4-6 (7) тижнів – 15,8 г/МДж.

Співвідношення лізину до обмінної енергії у комбікормах для молодняку перепелів у віці 1-4 тижнів становить 1,11 г/МДж, для молодняку перепелів у віці 5-6 (7) тижнів – 0,74, для перепілок у віці 6 тижнів і старші – 0,86, для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів – 1,11 і для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 4-6 (7) тижнів – 0,82 г/МДж.

На даний період проводяться дослідження з вивчення впливу концентрації лізину та співвідношення незамінних амінокислот у складі кормів раціону на продуктивні якості молодняку перепелів у віці 1-4 тижнів, молодняку перепелів у віці 5-6 (7) тижнів, перепілок у віці 6 тижнів і старші, молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів, молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 4-6 (7) тижнів.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Різничук І., Безалтична О., Гарбар А. Особливості протеїнового живлення перепелів. Аграрний вісник Причорномор'я. 2022. Випуск 104. С. 88-93.
2. Різничук І., Гарбар А. Обґрунтування норм годівлі перепелів за вмістом лізину, метіоніну та треоніну. Аграрний вісник Причорномор'я. 2022. Випуск 105. С. 77-84.
3. Різничук І., Гарбар А. Обґрунтування норм годівлі перепелів за вмістом лізину, метіоніну та треоніну. «Сучасні підходи гарантування безпечності та якості продуктів тваринництва». Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції НПП та молодих науковців. ОДАУ, 2022. С 79-81.
4. Різничук І., Гарбар А. Потреба перепелів у амінокислотах. «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти». Збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції НПП та молодих науковців. ОДАУ, 2022. С. 256-259.
5. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / Ю. О. Рябоконт та ін. Інститут тваринництва УААН. Бірки, 2005. 101 с.
6. Стандартизація у тваринництві / І. І. Ібатуллин та ін. К.: Видавництво Ліра-К, 2019. 548 с.
7. Edi DN, Andri F. Effect of Dietary with Different Energy and Protein Levels on Laying Quails Performance, Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner, 28 (1). P. 69-75.

## **FEATURES OF DETERMINING THE LEVEL OF FEEDING OF DIFFERENT PRODUCTION GROUPS OF QUAIL ACCORDING TO THE RATIO OF CRUDE PROTEIN AND LYSINE TO EXCHANGEABLE ENERGY**

I. Riznychuk, A. Harbar  
Odesa State Agrarian University

Metabolism in the body of birds depends on the level of feeding or the degree of providing animals with energy and nutrients.

In poultry farming, the level of feeding is determined by the ratio of crude protein and lysine to exchangeable energy.

The purpose of the study was to determine the level of feeding of different production groups of quails based on the ratio of crude protein and lysine to exchangeable energy.

It was established that the ratio of crude protein to exchangeable energy in compound feed for young quails aged 1-4 weeks is 22.3 g/MJ, for young quails aged 5-6 (7) weeks – 14.8, for young quails aged 6 weeks and older – 17.2, for young quails when reared for meat at the age of 1-3 weeks – 22.3 and for young quails reared for meat at the age of 4-6 (7) weeks – 15.8 g/MJ.

The ratio of lysine to exchangeable energy in compound feed for young quails aged 1-4 weeks is 1.11 g/MJ, for young quails aged 5-6 (7) weeks – 0.74, for quails aged 6 weeks and older – 0.86, for young quails reared for meat at the age of 1-3 weeks - 1.11 and for young quails reared for meat at the age of 4-6 (7) weeks - 0.82 g/MJ.

**Key words:** *quails, compound feed, exchangeable energy, crude protein.*

## ЕТАПИ СТАНОВЛЕННЯ КАФЕДР ВЕТФАКУ (ТЕРАПІЇ, ХІРУРГІЇ)

Наталія Атрахова,  
Одеський державний аграрний університет

Відтворення історії ветеринарного факультету Одеського державного аграрного університету на основі роботи з архівними документами. Формування ветеринарного факультету, виникнення кафедр «Хірургії» та «Терапії». Науково-педагогічний склад кафедр.

**Ключові слова:** *факультет ветеринарної медицини, кафедра Терапії, кафедра Хірургії.*

Минає час, і разом з пройдешніми роками, події, прізвища, обличчя та долі відходять у минуле. Далеке минуле. Щось зовсім зникає із пам'яті людей, забувається... Але на основі роботи з архівними документами ОДАУ (в ті роки – ОСГІ), вдалося відтворити деякі сторінки історії вишу, а саме ветеринарного факультету. Зараз мова піде про зародження двох кафедр: «Терапії» та «Хірургії», як вони тоді називалися.

Ще на початку формування ветеринарного факультету (який був відкритий в ОСГІ у 1938 році), в серпні 1940 року по інституту виходить наказ №167 від 26.08.40, [1] в якому йшлося про те, що «з метою забезпечення нормальних умов для проведення учбового процесу по новим дисциплінам, які почнуться на ветфаці з нового 1940/41 навчального року, професорсько-викладацькому складу – проф. Файтельбергу Р.О., проф. Кондратьєву М.С., проф. Павловичу І.К., доц. Луцкеру Г.С. треба підготувати матеріальну базу і запросити викладачів для нових дисциплін: патанатомії, патфізіології, клінічної діагностики, оперативної хірургії та фармакології з рецептурою». В жовтні 1940 року для деяких з цих дисциплін це вдалося здійснити. В ОСГІ були запрошені професори для погодинної праці. Тривав пошук, робилися перші кроки. Але в червні 1941 року трапилася війна... У зв'язку з окупацією Одеси, інститут згорнув (припинив) діяльність з 15 жовтня 1941. Проте, відразу після звільнення міста 10 квітня 1944 року, вже за два дні виходить наказ №1 по ОСГІ [2]. Навчальний заклад відновив роботу. Розгортання навчального процесу відбувалося дуже стрімко та організовано.

Тож керівництво знову повернулося до питання «організації викладання нових курсів дисциплін на ветфаці та відкриття нових кафедр». До інституту приходять багато нових фахівців. Хтось працевлаштовується за власної ініціативи, деяких відряджають для роботи в ОСГІ з Головного Управління вузів і технікумів НКЗ, Міністерства вищої освіти.

Наказом по ОСГІ №119 від 07.10.44 [3]. був встановлений штат професорсько-викладацького та навчально-допоміжного персоналу на 1944/45 навчальний рік. На ветеринарному факультеті з'являються нові кафедри, серед яких кафедри «Патології та терапії» та «Хірургії».

Спочатку зупинимося на кафедрі «Патології та терапії». Її перша назва була саме такою, а її першим завідувачем був призначений доцент Щепотьєв Йосип Львович (рис. 1), який працював в ОСГІ на різних посадах ще з 30-х років.



Рис. 1. Доцент ЩЕПОТЬЄВ Йосип Львович

Перший склад кафедри: зав. каф. доц. Щепотьєв Й.Л., доц. каф. Гуркін (сумісник), доц. каф. Дзюба (сумісник), ст. лаб. Леба С.Х. (сумісник). Але слід відмітити, що ще в 1941 році на кафедрі «Зоогієни та ветеринарії» викладали курс «Патології та терапії» (асис. Назарова Є.П.). Також, з жовтня 1940 року, читався курс «Фармакологія з рецептурою» (Товбіс Б.Л.).

Наприкінці 1944 року за наказом Наркомзема УРСР, до інституту був направлений доцент Лаврентьєв Андрій Іванович. Згідно наказу №162 від 27.11.44 [3] він викладав курс «Клінічної діагностики, акушерства та штучного осіменіння тварин». Але він пропрацював в ОСГІ недовго, до 15 квітня 1945 року, і був відкликаний Наркомземом УРСР до розпорядження Головного Управління сільськогосподарських вузів.

У 1945/46 навчальному році, згідно наказу №28 від 19.02.48 [3], кафедра отримала іншу назву - «Терапії». До її складу на той час входили: зав. каф. доц. Щепотьєв Й.Л., ст. лаб. Леба С.Х. (сумісник), лаб. Хрущова Є.Є., яка також працювала на кафедрі «Фармакології».

До речі, кафедра «Фармакології» була створена у 1945/46 н.р. Її очолив доц. Западнюк. Також на ній викладав гвардії полковник ветслужби Грибановський П.І. Як кафедра вона проіснувала недовго, знову ставши самостійним курсом «Фармакологія».

А кафедра «Терапії» поповнювалася новими кадрами – ст. викл. Євдокимова Є.Н., асистент Фрідгант.

На 1946/47 н.р., наказом №137 від 11.09.46 [3], був встановлений такий штат кафедри: зав. каф. доц. Щепотьєв Й.Л., викладач Гумінський М.С., ст. лаб. Євдокимова Є.Н., лаб. Павловський В.Г.

В 1947/48 н.р., наказом №167 від 15.08.47 [3], склад кафедри змінився таким чином: зав. каф. ст. викл. Щепотьєв Й.Л., викладач Гумінський М.С., лаб. Леба С.Х., препарататор Євдокимова Є.Н.

Склад кафедри зазнавав постійних змін і лише завідувач залишався незмінним до 1 лютого 1948 року, коли на цю посаду був призначений проф. Якушкін Л.В., який залишався на ній рівно сім



місяців. Наказом № 163 від 21.09.48 [3] він був звільнений з роботи в інституті, як сумісник і як незатверджений на цю посаду зам. міністром вищої освіти тов. Топчиловим. У січні 1948 до складу кафедри ст. препаратором була зарахована Солодюк Є.П.

З березня 1948 року, для завідування кафедрою «Фармакології», наказом Міністерства вищої освіти до ОСГІ був відкомандирований канд. вет. наук Луговий О.Ф. А наказом №148 від 28.08.48 [3]. На посаду доцента кафедри «Терапії» був зарахований канд. вет. наук Гватуа Іван (Вано) Нестерович (рис. 2).



Рис. 2. Канд. вет. наук ГВАТУА Іван Нестерович

Наказом №136 від 29.07.48 [3] був затверджений такий склад кафедри «Терапії» на 1948/49 н.р.: зав. каф. проф. Якушкін Л.В. (1/2 ставки сумісник), доц. каф. Гватуа І.Н., викладач Гумінський М.С., викладач Грибановський П.І. (1/2 ставки), асистент Зверева Н.А.

Щепотьєва Й.Л. наказом №137 від 30.07.48 [3] було звільнено від роботи в ОСГІ: «... рахувати звільненим від роботи в ОСГІ, за відсутністю навантаження». Після звільнення проф. Якушкіна Л.В. з посади зав. кафедрою, на його місце, наказом №211 від 23.09.48 [3], призначили в.о. доц. Гватуа І.Н. з 01.09.48, з подальшим затвердженням Міністерством освіти.

Наказом №148 від 21.07.49 [3] затверджений штат по кафедрі «Терапії внутрішніх незаразних хвороб» на 1949/50 н.р.: зав. каф. доц. Гватуа І.Н., асистент Гумінський М.С., асистент на 1/2 ставки Суслowa Є.І., ст. лаб. Дорохова Н.Я., ст. препаратор Хорощук М.Г.

Слід зазначити, що самостійний курс «Фармакології» на 1949/50 н.р. увійшов до складу кафедри «Гістології, патанатомії, біохімії та фармакології». В кінці 1949 року замість Суслowoї Є.І. асистентом кафедри назначено Дорохову Н.Я.

А зараз прослідкуємо становлення кафедри «Хірургії». Як було зазначено вище, створення кафедри «Оперативної хірургії» планувалося ще в 1940 році. І першим кроком у цьому напрямку стало призначення доц. Маккаєєва Бориса Васильовича (рис. 3) розпорядженням Головного Управління вузів і технікумів НКЗ №289 від 14.09.44.

Наказ по ОСГІ №111 від 25.09.44 [3]: «... зарахувати доцента канд. вет. наук Маккаєєва Б.В. доцентом і виконуючим обов'язки завідувача кафедрою Загальної хірургії з 23.09.44».



Рис. 3. Доц. каф. канд. вет. наук МАККАВЄЄВ Борис Васильович

Наказом № 119 від 07.10.44 [3] був встановлений штат професорського-викладацького та учбово-допоміжного персоналу на 1944/45 навчальний рік. В ньому вказується і новостворена кафедра «Хірургії»: зав. каф. доц. Маккавєєв Б.В., асистент Бігдан Є.М., ст. лаб. Кобилінський (сумісник). Продовжуючи очолювати кафедру, з 17 жовтня 1944, згідно наказу №139 від 24.10.44 [3], на короткий термін доц. Макавєєв Б.В. стає ще й деканом ветфаку. В березні 1934 року до ОСГІ, на Зоотехнічний факультет, був запрошений доц. Щепотьєв Й.Л. для викладання курсу лекцій з «Акушерства, гінекології та штучного осіменіння тварин». Він проводив його до 1 липня 1934 року. Зауважимо, що це перше згадування викладання цих дисципліни в ОСГІ.

Склад кафедри на 1945/46 н.р.: зав. каф. проф. Михайлов (сумісник), доц. каф. канд. вет. наук Маккавєєв Б.В., асистент Доморацький С.А., ст. лаб. Лукьянова В.П.. Але вже з вересня 1945, згідно наказу №115 від 25.09.45 [3], доц. Маккавєєв Б.В. знов повертається на посаду завідувача кафедри. Стосовно Лукьянкової В.П., її, згідно наказу № 145 від 19.10.45 [3], з 16.09.45 зараховують асистентом кафедри «Анатомії».

Певний час 1945/46 н.р. в документах завідувачем кафедри «Хірургії» вказується проф. Жеденов В.М. (який очолював кафедру «Анатомії» і був деканом ветфаку). На початку 1946 року ст. лаб. кафедри зараховано Павловського В.Г. З 16.07.46 цю посаду займав Сердюк В.В.

В серпні 1946 до складу кафедри «Загальної хірургії» був зарахований асистентом Луговенко М.А. На той час кафедру знов очолює Маккавєєв Б.В.

Наказом №7/137 від 11.09.46 [3], в узгодженні з наказом Міністерства вищої освіти від 08.08.46, на 1946/47 н.р., встановлений такий професорсько-викладацький та учбово-допоміжний штат по кафедрі «Загальної та оперативної хірургії»: зав. каф. Маккавєєв Б.В., асистент Луговенко М.А., асистент Воронін І.В. (сумісник), асистент Плоский В.П., ст. лаб. Сердюк В.В., препаратор Главіва В. З 11.09.47 на 1/2 ставки викладача зараховується майор ветслужби Плоский В.Н., а підполковника ветслужби Вороніна І.В. переведено на погодинну оплату на посаді ст. викладача. У жовтні 1947 року на кафедрі з'являються: асистент Сазонов В.М.

(переведений з каф. «Епізоотології»), викладачі Паращук Л.В., Семагін П.Г., ст. лаб. Бігдан Є.М., лаб. Терещенко М.А.

Самостійний курс дисципліни «Акушерство», який був прикріплений до каф. «Загальної та оперативної хірургії», викладали доц. Маккавєєв Б.В., асистент Луговенко М.А., асистент Сазонов В.М.

В серпні 1947 року, наказом №167 від 15.08.47 [3], був затверджений штат кафедри на 1947/48 н.р.: зав. каф. Маккавєєв Б.В., асистент Луговенко М.А., ст. викладач Плоский В.П., ст. викладач Воронін І.В. (канд. вет наук), викладач Паращук Л.В., викладач Семагін П.Г. (капітан ветслужби), ст. лаб. Бігдан Є.М., лаб. Терещенко М.А., препарататор – вакансія.

В лютому місяці 1948 року ветлікаря Плоского В.П. зараховують на посаду асистента. Після звільнення підполковника ветслужби Вороніна І.В., його навантаження лабораторно-практичних занять з воєнно-польової хірургії покладають на Плоского. У серпні 1948 року, під час хвороби декана ветфаку проф. Жеденова В.М., його обов'язки виконував асистент кафедри Сазонов В.М.

Наказом №136 від 29.07.48 [3] затверджений новий штат кафедри на 1948/49 н.р.: зав. каф. Маккавєєв Б. В., асистент Сазонов В.М., асистент Плоский В.П., асистент, канд. наук Паращук Л.В., викладач Грибановський П.І., викладач Луговенко М.А., ст. лаб. Бігдан Є.М., лаб. Дорохова Н.Я.

На початку 1948 року асистент Сазонов В.М. приймає участь у передачі майна і будівель другої міської ветлікарні. Воно передається для клініки ветеринарного факультету ОСГІ, яку Сазонов з часом очолює, не залишаючи посади на кафедрі «Хірургії».

Згідно наказу №148 від 21.07.49 [3] кафедра «Патанатомії та хірургії» встановила такий штат: зав. каф. проф. Ткаченко А.Ф., доц. каф. Маккавєєв Б.В., асистент Плоский В.П. асистент Вергілес К.А., асистент Сазонов В.М., асистент Луговенко М.А., ст. лаб. Слаболіцький, лаб. Бігдан Є.М., ст. препарататор Яблонська.

Але в вересні 1949 року виходить інший наказ №186 від 15.09.49 [3], який вносить деякі зміни стосовно цієї кафедри. «Патанатомія» та «Хірургія» знову стають окремими. За новим штатом кафедра «Хірургії»: зав. каф. Маккавєєв Б.В., асистент Плоский В.П., асистент Луговенко М.А., асистент на 1/2 ставки Сазонов В.М., асистент на 1/2 - вакансія.

Незважаючи на важкі післявоєнні часи другої половини 40-х років, інститут дуже бурхливо розвивався та укріплювався. До ОСГІ прийшли науковці, викладачі. З'явилися нові дисципліни і кафедри. Все це покращувало якість навчання та підготовку висококваліфікованих фахівців із ветеринарної медицини.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Книга наказів по ОСГІ за 1940 р.
2. Книга наказів по ОСГІ за 1944 р.
3. Книга наказів по ОСГІ за 1944-1949 рр.

## **STAGES OF ESTABLISHING OF DEPARTMENTS OF VETERINARY FACULTY (THERAPY, SURGERY)**

Atrakhova Natalia  
Odesa State Agrarian University

Recreation of history of veterinary faculty of the Odesa state agrarian university is on the based on worc wsth documents. Establishment of veterinary faculty, origin of departments of "Surgery" and "Therapy". Scientifically-pedagogical composition of departments.

**Keywords:** *faculty of veterinary medicine, department of Therapy, department of Surgery.*