

Свідоцтво про державну реєстрацію: № KB 21158-10958ПР від 23.01.2015.

Проблематика: фізіологія і біохімія, ветеринарна медицина, живлення та годівля, розведення і селекція тварин, морфологія, клітинна та молекулярна біологія, імунологія, генетика, екологія і токсикологія, цитологія, мікробіологія та біотехнологія; огляди актуальних проблем біології; методичні роботи, в яких описано нові або вдосконалені методи досліджень; статті з історії біологічної, ветеринарної та сільськогосподарської наук, що висвітлюють еволюцію ідей, виникнення і розвиток наукових шкіл або присвячені творчим портретам учених; дискусійні статті рецензій на нові книги та на журнальні публікації; наукова хроніка.

Засновник: Інститут біології тварин НААН.

Рік заснування: 1998. **Періодичність:** 4 рази на рік.

Мова видання: українська, англійська.

Науковий журнал «Біологія тварин» індексується у *The Index Copernicus International, Google Scholar, Cross Ref, WorldCat.*

Головний редактор: Салига Ю. Т., д. біол. н.

Науковий редактор: Вудмаска І. В., д. с.-г. н.

Відповідальний секретар: Грабовська О. С., к. біол. н.

Комп'ютерна верстка: Судин К. Ю.

Certificate of print media State registration: No. KB 21158-10958ПР of 23.01.2015.

Aims and Scope: physiology and biochemistry, veterinary medicine, nutrition and feeding animals, breeding and selection, morphology, cellular and molecular biology, immunology, genetics, ecology and toxicology, cytology, microbiology, biotechnology; reviews on actual problems of biology; methodical works describing new or improved research methods; articles about the history of biological, agricultural and veterinary sciences highlighting the evolution of ideas, the conception and development of scientific schools or dedicated to creative portraits of scientists; discussion reviews of the new books and the journal publications; scientific chronicle.

Founder: Institute of Animal Biology NAAS of Ukraine.

Published since: 1998. **Periodicity:** 4 times per year.

Language: Ukrainian, English.

The scientific journal "The Animal Biology" is included in: *The Index Copernicus International, Google Scholar, CrossRef, WorldCat.*

Editor-in-chief: Yuriy Salyha, Dr. Sc.

Scientific Editor: Ihor Vudmaska, Dr. Sc.

Editorial secretary: Olexandra Grabovska, PhD.

Page layout: Kateryna Sudyn.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Салига Юрій Тарасович, Інститут біології тварин НААН (Україна) — Голова колегії, головний редактор
Вудмаска Ігор Васильович, Інститут біології тварин НААН (Україна) — заступник головного редактора

Антоняк Галина Леонідівна, Львівський національний університет ім. І. Франка (Україна)

Бартлевський Павел, Ветеринарний коледж Онтаріо, Гуелфський університет (Канада)

Білий Ростислав Олександрович, Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького (Україна)

Войтюк Олександр, Упсальський університет (Швеція)

Віщур Олег Іванович, Інститут біології тварин НААН (Україна)

Гавриляк Вікторія Василівна, Національний університет «Львівська політехніка» (Україна)

Гжегоцький Мечислав Романович, Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького (Україна)

Гладій Михайло Васильович, Національна академія аграрних наук України (Україна)

Гунчак Алла Володимирівна, Інститут біології тварин НААН (Україна)

Доліба Микола, Пенсильванський університет (США)

Жукорський Остап Мирославович, Національна академія аграрних наук України (Україна)

Заячківська Оксана Станіславівна, Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького (Україна)

Іскра Руслана Ярославівна, Інститут біології тварин НААН (Україна)

Калачнюк Лілія Григорівна, Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна)

Кльоцек Чеслав, Сільськогосподарський університет ім. Гуго Коллонтая у Кракові (Польща)

Ковальскі Зигмунд, Сільськогосподарський університет ім. Гуго Коллонтая у Кракові (Польща)

Ковальчук Ірина Іванівна, Інститут біології тварин НААН (Україна)

Корпан Ярослав Зидорович, Інститут молекулярної біології і генетики НАН України (Україна)

Коцюмбас Ігор Ярославович, Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок (Україна)

Кришталь Олег Олександрович, Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України (Україна)

Кулік Джордж, Медичний центр Університету Вейк Форест (США)

Лесик Ярослав Васильович, Дрогобицький державний педагогічний університет ім. Івана Франка (Україна)

Луговий Богдан, Університет Маунт Сент Вінсент (Канада)

Лушак Володимир Іванович, Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника (Україна)

Мароунек Мілан, Інститут тваринництва (Чехія)

Медина Ігор, Середземноморський інститут нейробіології (Франція)

Мудрон Павел, Університет ветеринарної медицини та фармації в Кошице (Словаччина)

Муравскі Мацей, Сільськогосподарський університет ім. Гуго Коллонтая у Кракові (Польща)

Остапів Дмитро Дмитрович, Інститут біології тварин НААН (Україна)

Півнева Тетяна Андріївна, Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України (Україна)

Снітинський Володимир Васильович, Львівський національний аграрний університет (Україна)

Стапай Петро Васильович, Інститут біології тварин НААН (Україна)

Стибель Володимир Володимирович, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького (Україна)

Стойка Ростислав Степанович, Інститут біології клітини НАН України (Україна)

Тизьо Роман, Середземноморський інститут нейробіології (Франція)

Федорович Єлизавета Іллівна, Інститут біології тварин НААН (Україна)

Федорук Ростислав Степанович, Інститут біології тварин НААН (Україна)

Шаран Микола Михайлович, Інститут біології тварин НААН (Україна)

Адреса редакції: Інститут біології тварин НААН,

вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна.

Тел./ Факс: +380-32-260-07-95, +38 (032) 270-23-89.

Електронна скринька: editor_j@inenbiol.com.ua.

Веб-сторінка: <http://aminbiol.com.ua>

Editorial Office: Institute of Animal Biology of the NAAS,

38 Stus str., Lviv, 79034, Ukraine.

Тел. / Факс: +38 (032) 260-07-95, +38 (032) 270-23-89.

E-mail: editor_j@inenbiol.com.ua.

Website: <http://aminbiol.com.ua>



ІНСТИТУТ
БІОЛОГІЇ
ТВАРИН
НААН

ISSN 1681-0015 (print)

ISSN 2313-2191 (online)

DOI: 10.15407/animbiol

БІОЛОГІЯ ТВАРИН

The ANIMAL BIOLOGY

2020 ▪ Volume 22 ▪ Issue 4 ▪ Issue DOI: 10.15407/animbiol22.04

EDITORIAL COUNCIL

Yuriy Salyha, Institute of Animal Biology NAAS (Ukraine) — Head of the council, editor-in-chief
Ihor Vudmaska, Institute of Animal Biology NAAS (Ukraine) — deputy chief editor

Halyna Antonyak, Ivan Franko National University of Lviv (Ukraine)
Pawel Bartlewski, Ontario Veterinary College, University of Guelph (Canada)
Rostyslav Bilyy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University (Ukraine)
Nicolai M. Doliba, University of Pennsylvania (United States)
Elizabet Fedorovych, Institute of Animal Biology NAAS (Ukraine)
Rostyslav Fedoruk, Institute of Animal Biology NAAS (Ukraine)
Mykhailo Gladij, The National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Ukraine)
Mechyslav Gzhegotskyi, Danylo Halytsky Lviv National Medical University (Ukraine)
Viktoriiia Havryliak, Lviv Polytechnic National University (Ukraine)
Alla Hunchak, Institute of Animal Biology NAAS (Ukraine)
Ruslana Iskra, Institute of Animal Biology NAAS (Ukraine)
Liliiia Kalachniuk, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Ukraine)
Czesław Klocek, University of Agriculture in Kraków (Poland)
Yaroslav Korpan, Institute of Molecular Biology and Genetics NAS of Ukraine (Ukraine)
Igor Kotsyumbas, State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives (Ukraine)
Iryna Kovalchuk, Institute of Animal Biology NAAS (Ukraine)
Zygmunt Maciej Kowalski, University of Agriculture in Kraków (Poland)
Oleg Krishtal, Bogomoletz Institute of Physiology NAS of Ukraine (Ukraine)
George Kulik, Wake Forest University (United States)
Yaroslav Lesyk, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University (Ukraine)
Bohdan Luhovyy, Mount Saint Vincent University (Canada)
Volodymyr Lushchak, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University (Ukraine)
Milan Marounek, Institute of Animal Science (Czech Republic)
Igor Medina, Mediterranean Institute of Neurobiology (France)
Pavol Mudroň, University of Veterinary Medicine and Pharmacy in Košice (Slovak Republic)
Maciej Murawski, University of Agriculture in Kraków (Poland)
Dmytro Ostapiv, Institute of Animal Biology NAAS (Ukraine)
Tatyana Pivneva, Bogomoletz Institute of Physiology NAS of Ukraine (Ukraine)
Mykola Sharan, Institute of Animal Biology NAAS (Ukraine)
Volodymyr Snityns'kyi, Lviv National Agrarian University (Ukraine)
Petro Stapay, Institute of Animal Biology NAAS (Ukraine)
Rostyslav Stoika, Institute of Cell Biology NAS of Ukraine (Ukraine)
Volodymyr Stybel, Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv (Ukraine)
Roman Tyzio, Mediterranean Institute of Neurobiology (France)
Oleg Vishchur, Institute of Animal Biology NAAS (Ukraine)
Oleksandr Voytyuk, Uppsala University (Sweden)
Oksana Zayachkivska, Danylo Halytsky Lviv National Medical University (Ukraine)
Ostap Zhukorskyi, The National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Ukraine)

ЗМІСТ

<i>Yavorska N. Y., Vorobets N. M., Salyha Yu. T., Vishchur O. I.</i> Preliminary comparative phytochemical screening and antioxidant activity of varieties <i>Vaccinium corymbosum</i> L. (<i>Ericaceae</i>) shoot' extracts	3
<i>Havryliak V., Mykhaliuk V.</i> The comparative analysis of the methods for keratin extraction from sheep wool and human hair.....	9
<i>Кеца О. В., Онежко А. В., Марченко М. М.</i> Стан ензиматичної та неензиматичної ланок антиоксидантного захисту печінки щурів-пухлиноносців за дії лазерного опромінення.....	13
<i>Яремко О. В., Верхоліук М. М., Пеленьо Р. А., Семанюк В. І.</i> Динаміка показників гуморальної ланки імунітету телят за дії піридоксину гідрохлориду	18
<i>Засєкін Д. А., Пушкова А. Г., Димко Р. О.</i> Дослідження гострої токсичності та впливу мийно-дезінфекційного засобу «Аргомоп» на культуру інфузорій <i>Tetrahymena pyriformis</i>	22
Матеріали XIX Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції молодих вчених «Молоді вчені у розв'язанні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини», присвяченої 90-річчю від дня народження Яновича Вадима Георгійовича (1930–2011) (3–4 грудня 2020 р.).....	27

CONTENTS

<i>Yavorska N. Y., Vorobets N. M., Salyha Yu. T., Vishchur O. I.</i> Preliminary comparative phytochemical screening and antioxidant activity of varieties <i>Vaccinium corymbosum</i> L. (<i>Ericaceae</i>) shoot' extracts	3
<i>Havryliak V., Mykhaliuk V.</i> The comparative analysis of the methods for keratin extraction from sheep wool and human hair.....	9
<i>Ketsa O. V., Onezhko A. V., Marchenko M. M.</i> State of enzymatic and non-enzymatic links of antioxidant protection of the liver of tumor-bearing rats under the action of laser irradiation.....	13
<i>Jaremko O., Verkholiuk M., Peleno R., Semanyuk V.</i> Activity of indicators of the humoral immunity unit of calves for the action of pyridoxine hydrochloride	18
<i>Zasiekin D. A., Pushkova A. G., Dymko R. O.</i> Research of acute toxicity and the effect of detergent-disinfectant "Argomol" on the culture of ciliates <i>Tetrahymena pyriformis</i>	22
Abstracts of reports of the XIX All-Ukrainian Scientific and Practical Online Conference «Young Scientists in the Solution of Actual Problems of Biology, Animal Husbandry and Veterinary Medicine» dedicated to the 90 th anniversary of birth of Vadym Yanovich (1930–2011) (December 3–4, 2020).....	27



Preliminary comparative phytochemical screening and antioxidant activity of varieties *Vaccinium corymbosum* L. (*Ericaceae*) shoot' extracts

N. Y. Yavorska¹, N. M. Vorobets¹, Yu. T. Salyha², O. I. Vishchur²

vishchur_oleg@ukr.net

¹Danylo Halytsky Lviv National Medical University,
69 Pekarska str., Lviv, 79010, Ukraine

²Institute of Animal Biology NAAS,
38 Vasyl Stus str., Lviv, 79034, Ukraine

Nowadays, the created varieties of *Vaccinium corymbosum* L. (*Ericaceae*) are widespread in different regions of all continents with a suitable climate. Until now, mainly the fruits of these plants have been used, and the vegetative aerial part that remains when pruning the bushes has not been employed. Meanwhile, shoots of other species of *Ericaceae* have long been used as raw materials for the needs of pharmacy, medicine and veterinary medicine. Phytochemical screening methods were used for the detection of various phytochemicals in shoots of three varieties *V. corymbosum* introduced in Ukraine by qualitative chemical tests to give a general idea regarding the nature of constituents present in plant material, especially with antioxidant activity. Furthermore, the content of extractives was determined in the obtained extracts and their antioxidant activity by determining the total antioxidant capacity using the DPPH radical scavenging method on various stages of plant development. Phytochemical screening on the shoots of three *V. corymbosum* varieties (Bluejay, Bluecrop, Elliott) showed the presence of carbohydrates, reducing sugars, phenols, flavonoids, tannins, phlobatannins, hydroquinone and arbutin that exhibit antioxidant properties; the extractive value depends on the solvent and stage of plant development. Bluejay in aqueous extracts had the greatest amount of extractives during flowering and at the beginning of the winter period; in Bluecrop it was during fruiting and at the beginning of the winter period; and in Elliott — at the beginning of the winter period. Thus, we can assume the prospects of their study on antimicrobial properties, anti-inflammatory, anti-diabetic, as well as a feed additive for animal feed.

Key words: *Vaccinium corymbosum* varieties, extractives, screening of soluble compounds, antioxidant activity

The introduction of new sources of raw materials for the pharmaceutical, veterinary, medical industry, as well as new food products is preceded by their thorough and comprehensive study. *Vaccinium corymbosum* L. (*Ericaceae*) is an indigenous plant species of the American continent, the varieties of which are now ubiquitous in Europe and in Ukraine because of the tasty and healthy fruits. In recent years, we drew attention to its vegetative aboveground part, as bushes of *V. corymbosum* need trimming, and cut parts are not used. Meanwhile, the above-ground part of plants growing in nature is actively eaten by animals and birds and is used by local residents for medicinal purposes. The above information suggests the possibility of using the aboveground part of plants as animal feed and/or medicinal plant raw materials for the creation of drugs for the treatment of humans and/or animals. Before using plants as raw materials, they should be tested for the content of different groups of biologically active substances (BAS). Generally, the activities

of crude extracts derived from plants, may change based on changes in chemical composition, which, in turn, may be due to grades, location, environmental conditions and physiological phase harvested plant material. Therefore, it is important to thoroughly investigate the plant varieties that are available for use on the content of BAS in different physiological stages of development and in certain climates they grow. The chemical composition of several *Vaccinium* species has identified that phenolic compounds apparently determine their pharmacological value [14]. Although, many other compounds of the plants of *Ericaceae* have important physiological and therapeutic effects on the human body and animals.

This stage of research was devoted the determination of the content of extractive substances, the presence of a wider spectrum of BAS, as well as the determination of the antioxidant activity (AOA) of aqueous and ethanol-aqueous shoot extracts of three *V. corymbosum* varieties.

Materials and Methods

Collection and authentication of plant material

Samples of shoots of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) variety Bluecrop, Bluejay and Elliott were collected directly from the manufacturer LLC "Berry Partner" at the experimental exhibition site in the village of Sokilnyky (Lviv region, Ukraine) during 2017–2019, in various phenological stages: during flowering (I), fruiting (II), after fruiting (III), the period of preparing (which precedes) for winter dormancy (IV) (in May, July, October, December, respectively).

The growth stages were determined according to the biologist of Michigan State University [7]. Shoots were dried in the shade at room temperature (22–24°C) and crushed in a knife mill.

The resulting powders of air-dried shoots were collected, passed through a sieve with a mesh size of 2 mm and used for extraction.

Reagents and standards

Only analytical chemicals purchased from the company *Sfera Sim* (Lviv, Ukraine) were used in the studies, and the DPPH radical (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) was purchased from *Sigma Aldrich Chemical*.

Preparation of the extracts

Aqueous extracts of shoots of highbush blueberry cv. Bluecrop, Bluejay and Elliott were performed by suspended 2 g of material in 20 ml of distilled water under reflux conditions in a boiling water bath for 30 minutes. Aqueous ethanol extracts (20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 96%) of air-dry shoots were prepared by maceration methods according to State Pharmacopoea of Ukraine (1:10 / weight: volume /g:ml, 14 days in darkness at 25°C) [11, 12]. After completing the extraction process, each *V. corymbosum* extract was filtered through Whatman No.1 filter paper in order to obtain a clear crude extract solution. Subsequently, this crude extract was subjected to antioxidant assay and value of extractive matter and phytochemical screening.

Estimation of extractive value

Investigation of the weight percentage yield of the extracts have been done because according to WHO and Pharmacopoeia of Ukraine, and the determination of water soluble and alcohol soluble extractives is used as a means of evaluating crude drugs which are not readily estimated by other means. The yield of each extract expressed on the dry weight basis of extract was calculated from the following equation:

$$\text{Extraction yield (\% yield or g/100 g)} = \frac{(W1 \times 100)}{W2}, \quad (1)$$

where W1 is the weight of the extract residue obtained after solvent removal;

W2 is the weight of the plant raw material taken for extract preparation.

Extractive value of *Vaccinium corymbosum* shoots extract in terms of dry raw materials is, mean \pm SEM (% w/w).

Phytochemical analysis

The phytochemical screening of *V. corymbosum* shoots included detection in aqueous and aqueous etha-

nol extracts of carbohydrates, reducing sugars, phenolic compounds, tannins, phlobatannins, flavonoids, hydroquinone and arbutin, and performed using standard procedures with slight modifications [5–6, 8–9, 11–13].

Detection of carbohydrates (Molisch's Test) [8, 13]: Extracts (5 ml) were treated with 2 drops of alcoholic α -naphthol solution in test solutions. Formation of red precipitate indicates the presence of sugars.

Detection of reducing sugars (Fehling's test) [13]: The extract was added to boiling Fehling's solution (A and B) in a test tube and boiled for five minutes. The solution was observed in a colour reaction — first yellow and then a brick red if reducing sugars are present.

Detection of phenols [8]: *First method*, Ferric Chloride Test: Extracts (2 ml) were treated with 3–4 drops of ferric chloride solution (5%). Formation of bluish black colour indicates the presence of phenols. *Second method*, 2 ml extract after adding 3 ml of lead acetate (10%) is considered as positive if white precipitate appears.

Detection of flavonoids [8, 11, 12]: *First method*, dilute ammonia (5 ml) was added to a portion of an aqueous or ethanolic extract. A concentrated sulphuric acid (1 ml) was added. Yellow colouration that disappears on standing indicates the presence of flavonoids. *Second method*, (Alkaline Reagent Test): Extracts were treated with few drops of sodium hydroxide solution (10%). Formation of intense yellow colour, which becomes colourless on the addition of dilute acid, indicates the presence of flavonoids. *Third method*, a few drops of 1% aluminium solution were added to a portion of the extract. Yellow colouration indicates the presence of flavonoids.

Test for tannins [11–13]: *First method*, a little of 1% gelatine in water containing 10% sodium chloride was added to the extract. Formation of white precipitate indicates the presence of tannins. *Second method*, a few drops of 0.1% ferric chloride was added to the extract and observed for brownish green or blue-black colouration, tannins are present. *Third method*, 2–3 ml of extract was added to 10% lead acetic solution; white precipitate indicates the presence of tannins. *Fourth method*, two drops of vanillin reagent containing 1% (w/v) vanillin in ethanol were added to the sample. When completely absorbed, two drops of HCl were added. The appearance of red colour indicates the presence of condensed tannins. *Fifth method*, 1 ml of extract was added to 2–3 drops of iron-ammonium alum; the appearance of turbidity in black and blue colours indicate the presence of hydrolysed tannins, black and green colours indicate the presence of condensed tannins.

Test for phlobatannins [9]: Two millilitres (2 ml) of the aqueous solution of the extract were added into 5 ml dilute (1%) HCl. Red precipitate shows the presence of phlobatannins.

Detection of Hydroquinone [5, 13]: *First method*, Appearance of colours from yellow green to golden when hydroquinone is heated to 100°C with sodium nitrite and diluted sulfuric acid, when sodium hydroxide is added, the colour changes to yellow brown. *Second method*, to 1 ml of extract was added dropwise nitric acid, the appearance of dark red coloration, gradually turning into yellow color determines the presence of hydroquinone. *Third method*, hydroquinone reacts with bromine water to form white precipitate.

Detection of arbutin [13]: *First method*, add a crystal of ferrous iron to 1 ml of extract and arbutin with ferric

chloride gives blue colour (the most specific reaction). *Second method*, arbutin with an alcoholic solution of the FeSO_4 gives yellow green coloration. *Third method*, to 1 ml of extract was added drop by drop 1 ml of 10% sodium phosphoromolybdic acid in HCl and dark blue precipitate indicates the presence of arbutin.

Determination of antioxidant activity [1, 6]: The antioxidant activity (radical scavenging activity) of the extracts was measured by using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical (DPPH•) according to slightly modified method previously described. 2 ml of the extract was placed in a test tube and added follow by 2 ml of 1 mM DPPH in ethanol. The mixture was shaken and then left to stand for 30 min in dark. The absorbance of the resulting mixture after the reaction was taken at 517 nm using spectrophotometer CФ-46 (ЛЮМО). A blank solution was prepared containing the same amount of ethanol and 2,2-Diphenyl-1-picryl hydrazyl (DPPH). The reading was converted to percentage antioxidant activity (% AOA) using the following formula:

$$\% \text{ AOA} = \{[Ab - Aa] \div Ab\} \times 100,$$

where Ab is the absorption of the blank sample,
Aa is the absorption of the sample (extract).

To determinate the 50% of inhibitory concentration (IC₅₀), serial dilutions of extracts and/or phenolic standards were used to measure the scavenging of DPPH• radical as a function of serial dilution. Each determination was performed in triplicate and repeated at least three times and using a linear regression to calculate the concentration to scavenge the 50% of DPPH•.

Ascorbic acid was used as the antioxidant standard at concentrations of 0.0125, 0.025, 0.050, 0.100, 0.200; 0.400 and 0.800 mg/ml. The IC₅₀ value of the extract was compared with that of the ascorbic acid.

Results and Discussion

An important characteristic and the main stage in obtaining phytopreparations is the extraction of a complex of compounds with medicinal plant raw materials. Determining the optimal solvent (extractant) of the dry material had been done with water and aqueous ethanol (AE) of different concentrations, and the weight percentage yield of the crude extracts of title plants are given in table 1. The results show that their content depends on the solvent and stage of the development. Some differences were also revealed among the studied varieties.

Bluejay in aqueous extracts had the greatest quantity of extractives during flowering and at the beginning of the winter period; in Bluecrop it was during fruiting and at the beginning of the winter period; and in Elliott — at the beginning of the winter period (table 1). Water was a good extractant as well as ethanol-water solutions. In general, a comparison of the level of extractives in the obtained extracts indicates that 60% ethanol is the best solvent; therefore, phytochemical screening was carried out with aqueous and 60% ethanol extracts.

The phytochemical tests (total water-soluble and water-ethanol-soluble compounds) carried on the shoots of three varieties *V. corymbosum* shoot extract showed the presence of different types of primary and secondary

Table 1. Extractive value of *Vaccinium corymbosum* shoots in terms of dry raw materials, % w/w (mean±SEM, n=3)

Samples (solvent)	I	II	III	IV
Bluejay				
H ₂ O	21.40±2.03	20.52±1.01	19.78±1.56	23.06±1.50
20% AE	20.72±3.65	26.47±1.76	16.14±2.04	20.47±1.21
30% AE	30.11±1.68	22.46±1.03	22.63±2.38	21.05±1.05
40% AE	26.57±1.42	22.08±3.08	21.74±3.20	21.49±1.59
50% AE	24.93±4.38	15.76±1.98	21.57±1.41	21.36±1.83
60% AE	32.84±1.04	24.18±1.34	28.13±1.96	26.19±1.20
70% AE	22.50±1.34	24.12±1.91	22.77±1.27	27.33±1.16
80% AE	22.99±1.46	23.49±1.25	12.51±3.04	22.95±2.39
96% AE	24.69±3.45	25.17±1.73	20.68±1.28	25.40±1.76
Bluecrop				
H ₂ O	20.87±1.44	30.13±3.24	22.40±4.04	25.15±4.87
20% AE	20.76±2.35	15.86±3.35	25.39±4.08	26.01±2.94
30% AE	27.06±5.76	25.18±4.85	20.15±4.87	20.71±2.67
40% AE	23.78±2.54	19.85±2.42	21.55±4.18	22.74±5.71
50% AE	26.18±4.24	21.78±4.57	24.37±5.15	23.11±3.84
60% AE	25.12±3.97	24.51±3.35	22.76±3.10	22.59±2.46
70% AE	23.34±3.67	22.25±3.51	16.63±1.73	23.84±3.89
80% AE	23.67±1.51	25.72±3.86	23.53±1.21	35.38±3.99
96% AE	24.67±2.34	30.11±4.88	24.28±2.77	20.58±3.69
Elliott				
H ₂ O	21.79±3.75	16.30±2.94	20.67±4.10	29.37±5.79
20% AE	23.67±5.83	27.80±3.52	21.55±1.91	19.16±3.85
30% AE	27.11±3.72	28.88±5.49	21.52±1.44	27.74±6.59
40% AE	24.75±4.62	26.95±4.16	16.96±4.23	21.53±3.21
50% AE	24.69±4.53	24.11±4.46	21.93±5.02	24.35±4.60
60% AE	15.02±2.97	23.74±3.21	22.98±2.49	22.59±5.79
70% AE	23.35±4.37	26.48±2.45	17.49±2.40	22.86±3.60
80% AE	20.88±2.85	25.23±3.86	22.87±1.13	24.19±5.36
96% AE	14.25±1.74	27.18±3.65	24.17±4.33	25.35±2.44

Note. AE — Aqueous ethanol; I, II, III, IV — stages of flowering, fruiting, after fruiting, preparing for winter dormancy, respectively.

metabolites (table 2). The tests performed on the shoot extracts of Bluejay, Bluecrop, and Elliott varieties showed the presence of carbohydrates, reducing sugars, phenols, flavonoids, tannins, phlobatannins. All of them are involved in important biological activities. Polyphenols can have favourable effects on the incidence of cancers, diabetes (type 2) and chronic diseases, including neurodegenerative [2]; their dietary consumption has shown to be inversely associated with morbidity and mortality by cardiovascular and cerebrovascular diseases (atherosclerosis, brain

Table 2. Phytochemical constituents of crude extracts of *Vaccinium corymbosum* varieties shoots

Detection of:	Test	Bluejay		Bluecrop		Elliott	
		Aqueous extract	60% AE	Aqueous extract	60% AE	Aqueous extracts	60% AE
carbohydrates	Molisch's test	+	+	+	+	+	+
reducing sugars	Fehling's test	+	+	+	+	+	+
phenols	with Ferric Chloride (5%)	+	+	+	+	+	+
	with lead acetate (10%)	+	+	+	+	+	+
flavonoids	with dilute ammonia and conc. H ₂ SO ₄	+	+	+	+	+	+
	with 10% sodium hydroxide solution	+	+	+	+	+	+
	with 1% aluminium solution	+	+	+	+	+	+
tannins	with 1% gelatin	++	+++	++	+++	++	++
	with 0.1% ferric chloride	++	++	++	++	++	++
	with iron-ammonium alum	+++	+++	+++	++	+++	+++
	with 10% lead acetic	++	+++	+++	+++	++	++
	with 1% (w/v) vanillin in ethanol	+	+	+	+	+	+
phlobatannins	With 1% HCl	++	+++	++	++	+	+
hydroquinone	heated to 100°C with sodium nitrite and diluted sulfuric acid	+	+	+	++	+	++
	with nitric acid	–	++	–	+	–	++
	with bromine water	++	++	+	++	++	+++
arbutin	with ferric chloride	+	+	+	+	+	+
	with FeSO ₄	+	+	+	+	+	+
	with 10% sodium phosphoromolybdic acid in HCl and 5% NH ₄ OH	+	++	++	++	+	+++

Note. AE — Aqueous ethanol; (+) = Present, (–) = Absent.

dysfunction, stroke) [15]. Advances in investigation of polyphenols bioavailability and metabolism, in the mechanisms of action, and in the evidence of health effects on animal models and humans have been reported [16].

The qualitative analysis of hydroquinone and its derivative arbutin in the shoots of three highbush blueberry cultivars found them in all the studied plant materials (table 2). It's known that hydroquinone induced generation of reactive oxygen species and quinones leads to the oxidative damage of membrane lipids and proteins such as tyrosinase, and at the same time it inhibits the pigmentation [3]. Due to the risks of side effects hydroquinone has been banned by the European Committee (24th Dir 2000/6/EC) and formulations have been withdrawn from cosmetics and are available only through prescription. Arbutin (hydroquinone-O-β-d-glucopyranoside), a derivative of hydroquinone, is used as an effective treatment of hyperpigmentary disorders, and displays less melanocyte cytotoxicity than hydroquinone [4]. Arbutin inhibits melanogenesis by competitively and reversibly binding tyrosinase without influencing the mRNA transcription of tyrosinase. The use of plant material of the species or varieties with hydroquinone and β-para-arbutin may be limited in food applications but has a significant advantage in medication.

Most of the identified in *V. corymbosum* shoots phytochemicals must have antioxidant activity, as has been shown in many species [6, 10]. Since the production of secondary metabolites in the plant depends not only on the genotype and environmental conditions (the varieties that we studied were grown under the same conditions) but also on the physiological phase of development, Elliott's AOA was studied in the phases of flowering, fruiting, and preparation for winter dormancy. The obtained results indicate a relatively high level of antioxidant activity (table 3).

The results showed that IC₅₀ values varied from 1.14±0.065 to 2.50±0.025 mg/ml depend of the solvent and during flowering; from 1.01±0.018 to 2.51±0.059 mg/ml during fruiting and from 0.18±0.016 to 2.50±0.087 mg/ml during preparing for winter dormancy. Since IC₅₀ is inversely associated with anti-radical activity of the extract, the lower the IC₅₀ is the higher is the antioxidant activity. Based on these results, the effect of aqueous-ethanol solvent in concentrations 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 and 96% on the AOA was not significant compared to ascorbic acid (356.36±6.395 µg/ml). Generally, the highest antioxidant activity showed AE extracts in ethanol concentration 40% during flowering, 80% during fruiting and 50% at the beginning of winter dormancy.

Table 3. IC₅₀ *Vaccinium corymbosum* L. (Elliott), mg/ml (mean±SEM, n=3)

Samples (solvent)	IC ₅₀		
	I	II	IV
H ₂ O	2.50±0.02	2.51±0.06 [#]	2.50±0.09 [#]
20%	1.29±0.07	1,89±0.02 ^{**}	1.51±0.03 [*]
30%	1.24±0.05	1.80±0.04 ^{**}	1.06±0.06 [#]
40%	1.14±0.06	1.86±0.03 ^{***}	1.24±0.05 [#]
50%	1.21±0.02	2.22±0.04 ^{***}	0.18±0.02 ^{***}
60%	1.24±0.07	1.20±0.02 [#]	1.52±0.11 [#]
70%	1.42±0.02	1.13±0.03 ^{**}	1.13±0.05 ^{**}
80%	1.67±0.03	1.01±0.02 ^{***}	1.25±0.02 ^{***}
96%	1.89±0.02	1.23±0.02 ^{***}	1.47±0.14 ^{**}

Note. Aqueous ethanol (AE); I, II, IV — stages of flowering, fruiting, preparing for winter dormancy, respectively. # — P>0.05, * — P<0.05, ** — P<0.01; *** — P<0.001.

The phytochemical profiles of plant organs are mainly genetically determined and, thus, are a characteristic of each genus, species, and even variety. Species and varieties of the genus *Vaccinium* accumulate different groups of substances in their organs and this, in turn, determines the possibilities of their use, in particular for medicinal purposes and as edible. One of the most important components of their extracts is polyphenolic antioxidants. This study confirmed the presence of these groups of compounds in aqueous and ethanol-aqueous extracts from the shoots of *V. corymbosum*. Presented data on the qualitative phytochemical composition of the *V. corymbosum* shoots indicates the presence of a huge variety of phenolic compounds: flavonoids, tannins, phlobatannins. Our previous studies indicate a high content of flavonoids, proanthocyanidins, and tannins in the *V. corymbosum* shoots [19], as shown in the leaves by other authors [1, 14]. In this work, it was found that along with flavonoids and derivatives of hydroxycinnamic acids in the shoots of *V. corymbosum* are phenolic compounds of non-flavonoid nature — derivatives of 1,4-dihydroxybenzene — hydroquinone and arbutin, which have antioxidant properties. However, in our opinion, AOA extracts of the studied plants are determined by a wider range of compounds with antiradical properties, as the shoots also contain carotenoids, chlorophylls, ascorbic and organic acids [18, 19]. Their combined positive effects on human health are discussed in the review [16].

Conclusions

Extracts of *Vaccinium corymbosum* shoots (varieties Bluecrop, Bluejay and Elliott) were found to contain different types of primary and secondary metabolites (carbohydrates, reducing sugars, phenols, flavonoids, tannins, phlobatannins, hydroquinone and arbutin) that are involved in important biological activities in humans or animals; aquatic and aqueous ethanol extract possess high antioxidant potential, but lower when compared to reference standard ascorbic acid.

Prospects of Further Research

The present data will certainly help to establish the effectiveness of the investigated plant materials as a potential source of natural antioxidants for use in nutraceutical and functional foods. However, further research is needed to identify the individual components that form the antioxidant system and their antimicrobial, anti-inflammatory and antidiabetic properties, as well as to develop their applications for the food and pharmaceutical industries.

- Contreras RA, Köhler H, Pizarro M, Zúiga GE. *In vitro* cultivars of *Vaccinium corymbosum* L. (*Ericaceae*) are a source of antioxidant phenolics. *Antioxidants*. 2015; 4 (2): 281–292. DOI: 10.3390/antiox4020281.
- Del Rio D, Rodriguez-Mateos A, Spencer JPE, Tognolini M, Borges G, Crozier A. Dietary (poly)phenolics in human health: structure, bioavailability, and evidence of protective effects against chronic diseases. *Antioxid. Redox Signal*. 2012; 18 (14): 1818–1892. DOI: 10.1089/ars.2012.4581.
- Draeos ZD. Skin lightening preparations and the hydroquinone controversy. *Dermatol. Ther*. 2007; 20 (5): 308–313. DOI: 10.1111/j.1529-8019.2007.00144.x.
- Ebanks JP, Wickett RR, Boissy RE. Mechanisms regulating skin pigmentation: the rise and fall of complexion coloration. *Int. J. Mol. Sci*. 2009; 10 (9): 4066–4087. DOI: 10.3390/ijms10094066.
- Gurlyov DS. Handbook of photography (processing of photographic materials). Kyiv, Tekhnika, 1988: 335 p. (in Russian)
- Krishnaiah D, Sarbaty R, Nithyanandam R. A review of the antioxidant potential of medicinal plant species. *Food and Bioprocess Processing*. 2011; 89 (3): 217–233. DOI: 10.1016/j.fbp.2010.04.008.
- MSU Extension. Blueberries: Growth Stages. Michigan State University. Available at: https://www.canr.msu.edu/blueberries/growing_blueberries/growth-stages
- Noorul H, Mujahid M, Badruddeen, Khalid M, Vartika S, Nesar A, Zafar K, Zohrameena S. Physico-phytochemical analysis and estimation of total phenolic, flavonoids and proanthocyanidin content of *Persea Americana* (avocado) seed extracts. *World J. Pharm. Sci*. 2017; 5 (4): 70–77. Available at: <http://www.wjpsonline.org/admin/uploads/HMqFIW.pdf>
- Rauf A, Uddin G, Ali M, Ahmad N, Gul S. Phytochemical screening and antioxidant activity of Pakistani medicinal plants. *Wudpecker J. Med. Plants*. 2013; 2 (1): 001–006. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/236512561>
- Shahidi F, Ambigaipalan P. Phenolics and polyphenolics in food, beverages and spices: antioxidant activity and health effects — a review. *J. Func. Foods*. 2015; 18 (B): 820–897. DOI: 10.1016/j.jff.2015.06.018.
- State Pharmacopoeia of Ukraine. State Enterprise “Ukrainian Medicines”. 1st type. Appendix 4. Kharkiv, Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center for Quality of Medicines, 2011: 540 p. (in Ukrainian)
- State Pharmacopoeia of Ukraine. State Enterprise “Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center for Drug Quality”. 2nd ed, vol. 1. Kharkiv, Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center for Drug Quality, 2015: 1110 p. (in Ukrainian)
- State Pharmacopoeia of the USSR: Vol. 2. General methods of analysis. Medicinal plant raw materials. Ministry of Health of the USSR. 11th ed., Ext. Moscow, Medysyna, 1989: 400 p. (in Russian)
- Ștefănescu BE, Szabo K, Mocan A, Crișan G. Phenolic compounds from five ericaceae species leaves and their related bioavailability and health benefits. *Molecules*. 2019; 24 (11): 2046. DOI: 10.3390/molecules24112046.
- Tressera-Rimbau A, Arranz S, Eder M, Vallverdú-Queralt A. Dietary polyphenols in the prevention of stroke. new insights into the benefits of polyphenols in chronic diseases. *Ox. Med. Cell. Longevity*. New Insights into the Benefits of Polyphenols in Chronic Diseases. 2017; Article ID 7467962. DOI: 10.1155/2017/7467962.

16. Visioli F, De La Lastra CA, Andres-Lacueva C, Aviram M, Calhau C, Cassano A, D'Archivio M, Faria A, Favé G, Fogliano V, Llorach R, Vitaglione P, Zoratti M, Edeas M. Polyphenols and human health: a prospectus. *Critical Rev. Food Sci. Nutr.* 2011; 51 (6): 524–546. DOI: 10.1080/10408391003698677.
17. Yavorska N, Vorobets N. Phytosynthetic pigments in shoots of *Vaccinium corymbosum* L. (Cv. Elliott). *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality.* 2019; 3: 93–100. DOI: 10.15414/agrobiodiversity.2019.2585-8246.093-100.
18. Yavorska NY, Vorobets NM. Seasonal variation in the ascorbic and organic acids content in shoots of highbush blueberry cultivars during vegetation stages. *Med. Clin. Chem.* 2020; 22 (2): 31–38. DOI: 10.11603/mcch.2410-681X.2020.v.i2.11355. (in Ukrainian)
19. Yavorska NY, Vorobets NM. Seasonal variation in the polyphenol and flavonoids content in shoots of highbush blueberry cultivars during vegetation stages. *Bulletin of Problems of Biology and Medicine.* 2020; 3 (157): 71–75. DOI: 10.29254/2077-4214-2020-3-157-70-75. (in Ukrainian)

Попередній порівняльний фітохімічний скринінг і антиоксидантна активність екстрактів пагонів різних сортів *Vaccinium corymbosum* L. (*Ericaceae*)

Н. Я. Яворська¹, Н. М. Воробець¹, Ю. Т. Салига², О. І. Віщур²
vishchur_oleg@ukr.net

¹Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, вул. Пекарська, 69, м. Львів, 79010, Україна

²Інститут біології тварин НААН, вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

Сорти *Vaccinium corymbosum* L. (*Ericaceae*) широко відомі у різних регіонах всіх континентів з відповідним кліматом. До нині переважно використовували плоди цих рослин, решту — вегетативну надземну частину, яка залишалась під час обрізання кущів — не застосовували. Тим часом пагони інших видів *Ericaceae* здавна використовують як сировину для потреб фармації, медицини та ветеринарії. Ми використали методи біохімічного скринінгу для виявлення різних груп фітохімічних речовин у пагонах трьох сортів *V. corymbosum*, інтродукованих в Україні, за допомогою якісних хімічних тестів, щоб дати загальне уявлення про природу компонентів, присутніх в рослинному матеріалі, особливо з антиоксидантною активністю. Крім того, визначено вміст екстрактивних речовин в отриманих екстрактах на різних стадіях розвитку рослин і їхню антиоксидантну активність з використанням методу уловлювання радикалів з DPPH. Фітохімічний скринінг екстрактів пагонів трьох сортів *V. corymbosum* (Bluejaу, Bluecrop, Elliott) показав наявність вуглеводів, редуруючих цукрів, фенолів, флавоноїдів, танінів, флобатаннінів, гідрохінону і арбутину, які проявляють антиоксидантні властивості; вміст екстрактивних речовин залежить від розчинника і стадії розвитку рослини. У водних витяжках Bluejaу найбільшу кількість екстрактивних речовин спостерігали у період цвітіння і на початку зимового періоду; у Bluecrop — під час плодоношення і на початку зимового періоду; а у Elliott — на початку зимового періоду. Таким чином, можна стверджувати про перспективність вивчення у пагонів *V. corymbosum* антимікробних, протизапальних, антидіабетичних властивостей, а також можливостей їх застосування як кормової добавки до корму для тварин.

Ключові слова: *Vaccinium corymbosum*, екстрактивні речовини, скринінг розчинних сполук, антиоксидантна активність

Yavorska NY, Vorobets NM, Salyha YT, Vishchur OI. Preliminary comparative phytochemical screening and antioxidant activity of varieties *V. corymbosum* shoot extracts. *Biol. Tvarin.* 2020; 22 (4): 3–8. DOI: 10.15407/animbio122.04.003.



The comparative analysis of the methods for keratin extraction from sheep wool and human hair

V. Havryliak¹, V. Mykhaliuk²

vasylyna.v.m@gmail.com

¹Lviv Polytechnic National University,
Institute of Chemistry and Chemical Technology,
3/4 St. Yura sq., Lviv, 79013, Ukraine

²Institute of Animal Biology,
38 V. Stus str., Lviv, 79034, Ukraine

Nowadays, biopolymers such as keratins are widely used in biomedicine due to their low toxicity, biocompatibility, and biodegradability. At the molecular level, keratins differ from other structural proteins by a high content of disulfide bonds, which provide the formation of a compact three-dimensional structure resistant to biological and chemical degradation. Native keratins are highly ordered, whereas, recovered keratins are characterized by a flexible structure with more accessible functional groups. A characteristic feature of solubilized keratins is their ability to polymerize; therefore, they are widely used to create biomaterials. The extraction of keratins from natural fibers is an important step to the development of functional biomaterials. However, this process is complicated by the presence of a large number of intramolecular and intermolecular disulfide bonds in keratins. That is why keratin extraction by breaking the intermolecular disulfide bonds while preserving the covalent bonds of the polypeptide chain is necessary. The goal of our study was to estimate the different methods of solubilized keratin obtaining. In the experiments, samples of different types of wool and human hair were used. Various methods of keratin extraction were applied. The yield of solubilized keratin (%) was calculated from the ratio of the weight of the lyophilized keratin extract and the initial weight of fibers. The molecular mass of recovered keratins was evaluated by SDS-PAAG electrophoresis in the Laemmli buffer system. An analysis of the efficiency of keratin extraction has shown that solubilized keratin yield ranged from 32% to 51% and depended on the composition of the extraction mixture. Electrophoretic analysis of all keratin extracts obtained by various methods confirmed the presence of two bands, which according to the molecular weight corresponding to I and II types of proteins of intermediate filaments. The presence of these proteins provides self-assembly into complex structures.

Key words: keratin, extraction, sheep wool, human hair

Wool and hair are complex natural fibers with a heterogeneous morphological structure. The chemistry of the different components of keratin fibers results in their unique physical and mechanical properties. The major constituent of wool, human hair, and other animal fibers (near 90–95% by weight) is keratin. Keratin belongs to a group of insoluble proteins characterized by high sulfur content [15].

On the other hand, keratin is a biopolymer with a strongly hierarchical organization of subunits, from the α -chains, *via* intermediate filaments, to the fiber. At the molecular level, keratins differ from other structural proteins by a high content of cysteine, and disulfide bonds, which provide the formation of a compact three-dimensional structure resistant to biological and chemical degradation.

Nowadays, renewable biopolymers, such as keratin are widely utilized in biomedicine due to their abundant

availability, low toxicity, biocompatibility, and bioactivity [5]. The structure of these proteins is similar to the extracellular matrix of biological tissues. They contain motifs such as arginine-glycine-aspartic acid and leucine-aspartic acid-valine imitating areas for cellular adhesion. For these reasons, many recent investigations of new biomaterials for clinical use have utilized keratin micromaterials as matrices for cell delivery and as scaffolds for cell-free support of native tissues [4].

It is known that extracted keratin is characterized by the ability to self-assembly and self-aggregation [17]. This feature of keratin provides its use in various fields. In the literature there are many information about the application of keratin to develop nanofibers [18], hydrogels [13], films [11], 3D-scaffold for tissue engineering [19], nanocontainers for controlled drug delivery [6, 14], wound healing [9], nerve regeneration [16], for the creation of functional nanomaterials [7].

The extraction of keratins from human hair and animal fibers is the first step towards the development of biomaterials with a high degree of functionality. However, it is important to save the natural characteristics of recovered keratin breaking only intermolecular disulfide bonds and preserving the covalent bonds of the polypeptide chain. The efficiency of keratin extraction also depends on some factors such as temperature, pH value, duration of extraction, choice of reducing agent, etc.

For obtaining keratin extract, there are many different methods. All of them are based on the oxidation or reduction of disulfide bonds in keratin. The obtained recovered keratin and its physicochemical characteristics significantly depend on the source and method of extraction. In this regard, the purpose of our study was to obtain soluble keratin from wool and human hair and evaluate the efficacy of keratin recovery.

Materials and Methods

In the experiments, samples of wool and human hair were used. All fibers were not chemically treated. Before the extraction of keratin, wool and hair was washed with neutral detergents, washed several times with the deionized water, and then dried at the room temperature. Surface lipids from wool and hair were extracted in the Soxhlet apparatus with tetrachloromethane for 6 hours. All fibers were cut into small pieces and then used for experiments.

Extraction

Denaturation-reduction/Urea-thiourea-mercaptoethanol method. According to this method [12], 1 g of fibers was put into the aqueous solution (fiber to liquid ratio 1:50) included 25 mM Tris-HCl, 5 M urea, 2.6 M thiourea, and 5% 2-mercaptoethanol (2-ME), pH 8.5. The extraction was carried out for 72 hours and at a temperature of 50°C. After filtration, the obtained solution was dialyzed in the cellulose tube (molecular weight cut off 12.000–14.000 kDa) against deionized water changed 3 times a day for 3 days and then centrifuged at 12,000 g for 20 min. Then keratin extracts were freeze-dried.

Denaturation-reduction/Urea-thiourea-dithiothreitol method. According to this method, 1 g of wool or human hair was placed in the extraction mixture included 25 mM Tris-HCl, 5 M urea, 2.6 M thiourea, and 5% dithiothreitol (DTT), adjusted to the 8.6 pH with HCl. The extraction conditions were similar to the method described above.

Sulfitolysis method. For keratin solubilization, the method Isarankura Ayutthaya et al. [1] was used. 1 g of fibers was treated with 50 ml of the aqueous solution containing 8 M urea, 0.1 M sodium dodecyl sulfate, and 0.5 M sodium metabisulfite (m-BS). The extraction was conducted for 72 hours and a temperature of 50°C. Then the mixture was filtered and dialyzed. The obtained solution was lyophilized.

Analytical methods. The extraction yield of keratin (%) was calculated from the ratio of the weight of the lyophilized keratin from extract and initial weight of the fibers.

The protein concentration in the supernatants was determined by a colorimetric Bradford method using bovine serum albumin as a standard [2]. Before electrophoresis, the samples were heated at 90°C for 10 min. Electrophoresis of solubilized keratin was conducted in a 12.5%

SDS-PAGE in the Laemmli buffer system [10]. Proteins in the gel were stained with 0.2% Coomassie Brilliant Blue R-250 and washed with the solution containing 7% acetic acid. Standards Protein Molecular Weight Mass (*Fermentas*, Lithuania) were used to determine the molecular weight of proteins in keratin extract.

The obtained data were processed using the arithmetic mean and standard error ($M \pm m$) and the adequate interval for assessing the degree of probability using Student's criterion. Differences were statistically significant at $P < 0.05$.

Results and Discussion

Nowadays, there are two main approaches to obtaining soluble keratin. The first is based on the dissolution of proteins by cleavage of peptide bonds to form macromolecules and mild extraction methods that provide the predominant cleavage of disulfide linkage and intermolecular hydrogen bonds. To preserve the unique properties of keratins, the second approach is usually chosen for keratin extraction. It can be realized through the oxidation or reduction of keratin. Upon keratin oxidation with peracetic acid, hydrogen peroxide, and other oxidants, disulfide groups are converted into cysteic acid residues. The obtaining derivatives called keratoses and they are impossible to restore disulfide bonds in their molecules. As a result of keratin reduction, kerateines are obtained in the form Keratin — Cys — S⁻ and Keratin — Cys — SSO₃⁻. Kerateines contain amino acid residues capable of re-crossing [17]. In our experiments, we applied the method of keratin reduction using various extraction mixtures.

Table. The efficiency of keratin extraction

Reducing agent in the mixture	The extraction yield, %	
	Wool	Human hair
2-mercaptoethanol	31.90±1.07 ^a	34.16±0.17 ^a
Dithiothreitol	50.65±1.46 ^b	40.80±2.3 ^b
Metabisulfite	33.96±1.25 ^a	47.90±0.98 ^c

Note. Results are expressed as means of 5-measurements ± standard error. The values in a column marked with various letters differ significantly ($P < 0.05$).

As can be seen from the table, the efficiency of keratin extraction from wool and human hair significantly depends on the reducing agent. It should be noted that the extraction of keratin from wool was highest when the extraction mixture contained dithiothreitol. In contrast, the effect of mercaptoethanol and sodium metabisulfite on the efficiency of keratin extraction was almost identical.

Among the present reducing agents used for human hair extraction, 2-mercaptoethanol showed 34.16% protein yield as compared to the dithiothreitol mixture (40.8%) and m-bisulfite mixture (47.90%).

Our data have shown that the replacement of mercaptoethanol with dithiothreitol in the extraction mixture significantly increased the efficiency of keratin extraction both from wool and human hair. However, the most effective reducing agent for keratin solubilization from human hair was metabisulfite.

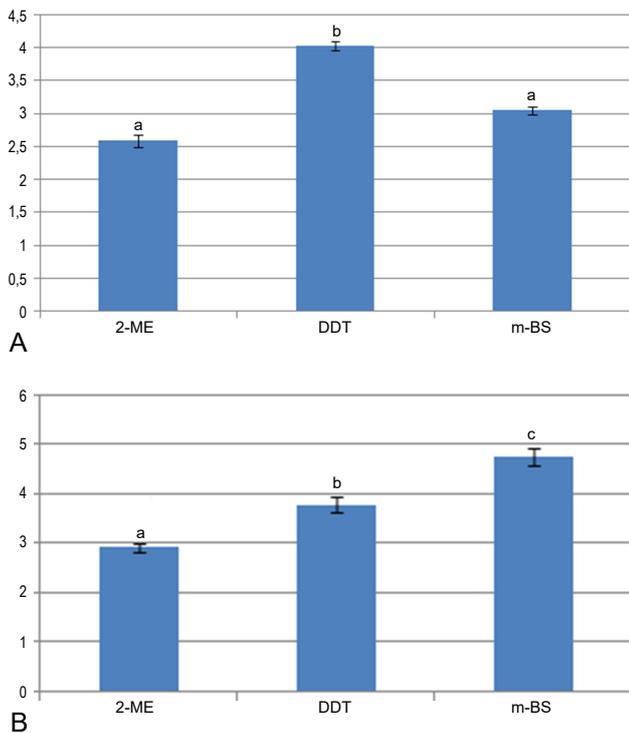


Fig. 1. Effect of reducing agent on protein concentration (mg/ml): A — wool; B — human hair. The value marked with various letters differ significantly ($P < 0.05$)

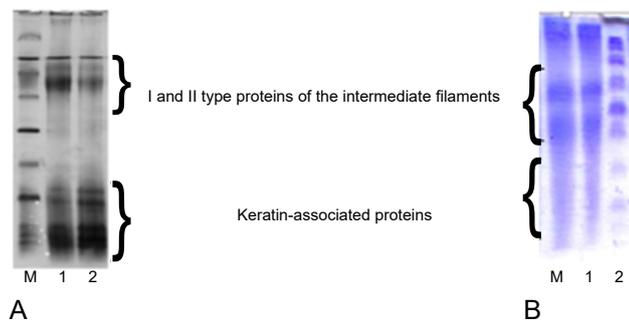


Fig. 2. SDS-PAAG of hair keratin extracts: A — Lane M — marker of molecular weight, lane 1 — hair keratin extract (2-ME), lane 2 — hair keratin extract (DTT); B — hair keratin extract (m-BS)

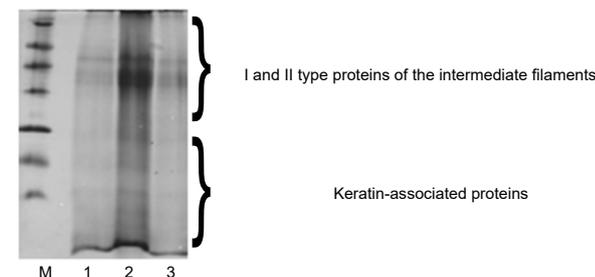


Fig. 3. SDS-PAAG of wool keratin extracts: Lane M — marker of molecular weight, lane 1 — wool keratin extract (2-ME), lane 2 — wool keratin extract (DTT); lane 3 — wool keratin extract (m-BS).

Several methods are presented in the literature source in a view of improving extraction yield. However, the results obtained by various authors are different. According to the authors [8], the extraction efficiency of keratin from feathers was 18.3% if the extraction mixture contained sodium metabisulfite, while when using Na_2S — 86.5%. In studies [17], mercaptoethanol was identified as the most effective reducing agent for feather keratin extraction.

Other authors reported about development of a new two-hour protocol for the extraction of human hair shaft proteins and showed a protein recovery of $47.3 \pm 3.72\%$ [20]. In this case, the extraction mixture contained NaOH, sodium dodecyl sulfate, beta-mercaptoethanol, and ethylenediaminetetraacetic acid. However, some authors indicated that the optimal reducing agent for the extraction of keratin from various keratin fibers can be sodium metabisulfite, as it is cheaper and safer than mercaptoethanol and dithiothreitol [17].

The effect of the reducing agent on the protein concentration in the keratin extract is shown in fig. 1. Thus, protein concentration in the wool extract fluctuated from 2.6 to 4.02 mg/ml. In human hair extracts, the protein concentration was in the range of 2.9–4.75 mg/ml. As can be seen from fig. 1B, application in the extraction mixture of metabisulfite and dithiothreitol is accompanied by a significant increase in protein content in the extract of human hair ($P < 0.05$).

Figures 2–3 show the electrophoretic profile of all keratin extracts. It should be noted that electrophoretic patterns of all keratin extracts obtained by methods based on the principle of denaturation-reduction do not differ significantly. Our results indicate the presence of two main bands of proteins in the range of 40–60 kDa, which, according to the literature data, belong to the proteins of intermediate filaments [3]. These proteins are characterized by low sulfur content and microfibrillar structure. They are predominantly localized in the cortex.

We also found bands of proteins with a molecular mass of 10–30 kDa, which can be considered as keratin-associated proteins that form the fiber matrix [15]. Thus, the extracted keratins via reduction and sulfitolysis ways showed the same molecular weight distribution.

Conclusions

A comparative analysis of the efficacy of different methods of wool and human hair keratin extraction has been shown that the keratin extraction yield significantly depends on the reducing agent in the extraction mixture. The use of sodium metabisulfite in the extraction mixture provides extraction of keratin from wool and hair in the range of 34–48%. Electrophoretic analysis of all keratin extracts confirmed the presence of two bands, which according to the molecular weight corresponding to I and II types of proteins of intermediate filaments.

Prospects for Further Research

Hydrogels and films based on keratin biopolymer will be developed. Their structure and physicochemical parameters will be determined. Special attention will be paid to the studies of the ability of these hydrogels to combine with extracts of medicinal plants. In the future, it is planned to obtain films and hydrogels based on keratins with antimicrobial properties.

1. Ayutthaya SIN, Tanpichai S, Wootthikanokkhan J. Keratin extracted from chicken feather waste: extraction, preparation, and structural characterization of the keratin and keratin/biopolymer films and electrospuns. *J. Polymer. Environ.* 2015; 23: 506–516. DOI: 10.1007/s10924-015-0725-8.
2. Bradford MM. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.* 1976; 72: 248–254. DOI: 10.1016/0003-2697(76)90527-3.
3. Cardamone JM. Investigating the microstructure of keratin extracted from wool: peptide sequence (MALDI-TOF/TOF) and protein conformation (FTIR). *J. Mol. Structure.* 2010; 969 (1–3): 97–105. DOI: 10.1016/j.molstruc.2010.01.048.
4. Cheng Z, Chen X, Zhai D, Gao F, Guo T, Li W, Hao Sh, Ji J, Wang B. Development of keratin nanoparticles for controlled gastric mucoadhesion and drug release. *J. Nanobiotech.* 2018; 16, 24. DOI: 10.1186/s12951-018-0353-2.
5. Feroz S, Muhammad N, Ranayake J, Dias G. Keratin-Based materials for biomedical applications. *Bioactive Materials.* 2020; 5 (3): 496–509. DOI: 10.1016/j.bioactmat.2020.04.007.
6. Foglietta F, Spagnoli GC, Muraro MG, Ballestri M, Guerrini A, Ferroni C, Aluigi A, Sotgiu G, Varchi G. Anticancer activity of paclitaxel-loaded keratin nanoparticles in two-dimensional and perfused three-dimensional breast cancer models. *Int. J. Nanomed.* 2018; 13: 4847–4867. DOI: 10.2147/IJN.S159942.
7. Grkovic M, Stojanovic DB, Kojovic A, Strnad S, Kreze T, Aleksic R, Uskokovic PS. Keratin-polyethylene oxide bio-nanocomposites reinforced with ultrasonically functionalized grapheme. *RSC Adv.* 2015; 5 (111): 91280–91287. DOI: 10.1039/C5RA12402F.
8. Kamarudin NB, Sharma S, Gupta A, Kee CG, Chik SMSBT, Gupta R. Statistical investigation of extraction parameters of keratin from chicken feather using Design-Expert. *3 Biotech.* 2017; 7: 127. DOI: 10.1007/s13205-017-0767-9.
9. Kim SY, Park BJ, Lee Y, Park NJ, Park KM, Hwang YS, Park KD. Human hair keratin-based hydrogels as dynamic matrices for facilitating wound healing. *J. Ind. Eng. Chem.* 2019; 73: 142–151. DOI: 10.1016/j.jiec.2019.01.017.
10. Laemmli UK. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T₄. *Nature.* 1970; 227 (1): 680–685. DOI: 10.1038/227680a0.
11. Li R, Wang D. Preparation of regenerated wool keratin films from wool keratin-ionic liquid solutions. *J. Appl. Polym. Sci.* 2013; 127 (4): 2648–2653. DOI: 10.1002/app.37527.
12. Nakamura A, Arimoto M, Takeuchi K, Fujii T. A rapid extraction procedure of human hair proteins and identification of phosphorylated species. *Biol. Pharm. Bull.* 2002; 25 (5): 569–572. DOI: 10.1248/bpb.25.569.
13. Nakata R, Osumi Y, Miyagawa S, Tachibana A, Tanabe T. Preparation of keratin and chemically modified keratin hydrogels and their evaluation as cell substrate with drug releasing ability. *J. Biosci. Bioeng.* 2015; 120 (1): 111–116. DOI: 10.1016/j.jbiosc.2014.12.005.
14. Nayak KK, Gupta P. Study of the keratin-based therapeutic dermal patches for the delivery of bioactive molecules for wound treatment. *Mater. Sci. Eng. C.* 2017; 77: 1088–1097. DOI: 10.1016/j.msec.2017.04.042.
15. Robbins CR. Chemical and physical behavior of human hair. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag. 2012: 724 p. DOI: 10.1007/978-3-642-25611-0.
16. Sierpinski P, Garrett J, Ma J, Apel P, Klorig D, Smith T, Koman LA, Atala A, Van Dyke M. The use of keratin biomaterials derived from human hair for the promotion of rapid regeneration of peripheral nerves. *Biomaterials.* 2008; 29 (1):118–128. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2007.08.023.
17. Sinkiewicz I, Śliwińska A, Staroszczyk H, Kołodziejaska I. Alternative methods of preparation of soluble keratin from chicken feathers. *Waste Biomass. Valor.* 2017; 8: 1043–1048. DOI: 10.1007/s12649-016-9678-y.
18. Tonin C, Aluigi A, Varesano A, Vineis C. Keratin-based nanofibers. In: *Nanofibers*. Ed. by Kumar A. InTech. 2010; 139–158. DOI: 10.5772/8151.
19. Wan X, Wang Y, Jin X, Li P, Yuan J, Shen J. Heparinized PCL/keratin mats for vascular tissue engineering scaffold with potential of catalytic nitric oxide generation. *J. Biomater. Sci. Polym.* 2018; 29 (14): 1785–1798. DOI: 10.1080/09205063.2018.1504192.
20. Wong SY, Lee CC, Ashrafzadeh A, Junit SM, Abraham N, Hashim OH. A high-yield two-hour protocol for extraction of human hair shaft proteins. *PLoS ONE.* 2016; 11: 10. DOI: 10.1371/journal.pone.0164993.

Порівняльний аналіз методів екстракції кератинів з вовни овець та волосся людини

В. Гавриляк¹, В. Михалюк²
vasylyna.v.m@gmail.com

¹Національний університет «Львівська політехніка»,
Інститут хімії та хімічних технологій,
пл. Св. Юра 3/4, м. Львів, 79013, Україна

²Інститут біології тварин,
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

На сьогодні такі біополімери, як кератини, широко застосовуються у біомедицині завдяки їхній низькій токсичності, здатності до самозбирання та біодеградації. На молекулярному рівні кератини відрізняються від інших структурних протеїнів високим вмістом дисульфідних зв'язків, що забезпечують утворення компактних тривимірних структур, стійких до хімічної та біологічної деградації. Нативні кератини мають впорядковану будову, тоді як їхня відновлена форма характеризується більш гнучкою структурою з великою кількістю доступних функціональних груп. Характерною особливістю солюбілізованих кератинів є їхня здатність до полімеризації, тому їх успішно використовують для виробництва біоматеріалів. Екстракція кератинів з природних волокон є важливим кроком на шляху до створення функціональних біоматеріалів. Цей процес ускладнюється великою кількістю міжмолекулярних та внутрішньомолекулярних дисульфідних зв'язків у молекулі кератину. Тому важливо екстрагувати ці протеїни методом розриву міжмолекулярних дисульфідних зв'язків зі збереженням ковалентних зв'язків поліпептидного ланцюга. Мета наших досліджень полягала у порівнянні ефективності екстракції кератинів різними методами. В експериментах використовували вовну овець та волосся людини. Ефективність екстракції (%) розраховували через співвідношення маси екстрагованого кератину до початкової маси волокон. Молекулярну масу відновленого кератину визначали за допомогою електрофорезу у буферній системі Леммлі. Згідно з отриманими результатами, ефективність екстракції кератинів коливалася в діапазоні від 32% до 51% і залежала від складу екстракційної суміші. Електрофоретичний аналіз усіх кератинових екстрактів показав наявність двох смуг протеїнів, що відповідають типу I і типу II протеїнів інтермедіальних філаментів. Наявність цих протеїнів забезпечує самозбирання у складні структури.

Ключові слова: кератини, екстракція, вовна овець, волосся людини



Стан ензиматичної та неензиматичної ланок антиоксидантного захисту печінки щурів-пухлиноносіїв за дії лазерного опромінення

О. В. Кеца, А. В. Онежко, М. М. Марченко

o.ketsa@chnu.edu.ua

Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича,
вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, 58012, Україна

У роботі проведено дослідження активності ензимів антиоксидантного захисту — супероксиддисмутази (СОД), каталази та глутатіонтрансферази, а також визначено рівень низькомолекулярних антиоксидантів — вітаміну Е та аскорбінової кислоти в субклітинних фракціях печінки щурів з трансплантованою карциномою Герена. Показано, що в печінці щурів-пухлиноносіїв у логарифмічну фазу онкогенезу підвищується активність компонентів ензиматичної ланки антиоксидантної системи (АОС) та вміст вітаміну Е з одночасним зниженням рівня аскорбінової кислоти. У стаціонарну фазу онкогенезу у клітинах печінки щурів-пухлиноносіїв спостерігається виснаження АОС, про що свідчать зниження активності антиоксидантних ензимів та зниження рівня низькомолекулярних антиоксидантів. Встановлено, що вплив лазерного опромінення щурів у ділянку росту пухлини проявляється підвищенням активностей СОД, каталази та вмісту вітаміну Е у стаціонарну фазу росту карциноми Герена в організмі порівняно з показниками неопромінених пухлиноносіїв.

Ключові слова: супероксиддисмутаза, глутатіонтрансфераза, каталаза, вітамін Е, аскорбінова кислота, карцинома Герена, лазерне опромінення, печінка

Вивчення біохімічних механізмів онкологічної патології та виявлення можливих підходів її лікування — один із провідних напрямів комплексних досліджень у біології та медицині. Ріст новоутворення в організмі супроводжується порушенням прооксидантно-антиоксидантного статусу за участю активних форм оксигену (АФО) [1, 10], що може призвести до змін у функціонуванні АОС, зокрема її ензиматичної та неензиматичної ланок, у віддалених органах. Зміна балансу між антиоксидантами та окиснювачами має як позитивний, так і негативний вплив, оскільки цей дисбаланс створюється внаслідок протидії організму різним чинникам — канцерогенезу, запальним процесам, дії лазерного, ультрафіолетового та інших видів опромінення [3, 4].

Механізми протипухлинної дії лазерного опромінення вивчені недостатньо, оскільки його ефект може проявлятися не лише за безпосереднього впливу на трансформовану тканину, але й опосередкованою дією на інші органи, зокрема печінку [12].

АОС печінки одна з перших реагує на онкогенез і опромінення, що пов'язане з важливістю та особливостями функціонування цього органу в організмі. Основними компонентами ензиматичної ланки АОС є супероксиддисмутаза (КФ 1.15.1.1, СОД) і каталаза (КФ 1.11.1.6). СОД каталізує дисмутацію супероксидного аніон-радикала (O_2^-) у пероксид гідрогену (H_2O_2),

тому цей ензим вважають одним із найпотужніших внутрішньоклітинних антиоксидантів [15]. Утворений H_2O_2 розщеплюється ензимом каталазою, яка каталізує його перетворення у воду та кисень [8]. Утворені в клітині гідропероксиди органічних молекул утилізуються за участю іншого антиоксидантного ензиму — глутатіонтрансферази (КФ 2.5.1.18, ГТ) [11].

Сьогодні залишається незрозумілим, яка ланка антиоксидантного захисту — ензиматична чи неензиматична (вітамін Е, аскорбінова кислота) — насамперед бере участь в захисті клітин печінки за умов онкогенезу та лазерного опромінення.

Мета роботи — дослідити активність ензимів антиоксидантного захисту та вміст низькомолекулярних антиоксидантів у субклітинних фракціях печінки щурів-пухлиноносіїв за умов впливу лазерного опромінення.

Матеріали і методи

Дослідження провели на білих статевозрілих щурах масою 120–150 г, яких утримували на стандартному раціоні віварію. Утримання і всі маніпуляції з тваринами проводили згідно з положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та наукових цілей»

(Страсбург, 1986) та «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001) (Протокол №2 від 29.09.2020 р. Комітету з біоетики Інституту біології, хімії та біоресурсів Чернівецького національного університету ім. Юрія Федьковича).

Усіх експериментальних тварин поділили на групи по 9 щурів у кожній: К — контрольна група (інтактні тварини); ЛО — тварини, яких опромінювали лазерним діодом у ділянку стегна правої кінцівки; Пх — щури з трансплантованою карциномою Герена; Пх+ЛО — щури-пухлиноносії, які отримували лазерне опромінення у ділянку росту карциноми Герена.

Як модель злоякісного новоутворення використовували карциному Герена, трансплантацію якої здійснювали підшкірним введенням в ділянку стегна правої кінцівки. Після семиденного росту пухлини вона зазнавала локальної спрямованої дії лазерного опромінення. Щоденна тривалість опромінення становила 4 хв. Опромінення щурів здійснювали лазерним діодом у червоному діапазоні спектра потужністю 50 мВт, довжиною хвилі 650 нм.

Евтаназію тварин проводили із застосування ефірного наркозу на 14- та 21-у доби росту карциноми Герена, що відповідає періоду інтенсивного та кінцевого росту цієї пухлини відповідно.

Ензиматичну активність СОД і каталази визначали в мітохондріальній фракції, яку виділяли методом диференційного центрифугування [19]. Супероксиддисмутазну активність визначали за здатністю СОД інгібувати автоокиснення адреналіну [16]. Визначення каталазної активності проводили з використанням H_2O_2 , який з солями молібдену утворює стійкий зафарбований комплекс, що дає максимум поглинання за 410 нм [9]. Глутатіонтрансферазну активність у мікросомній фракції визначали за початковою швидкістю утворення кон'югату відновленого глутатіону з 1-хлор-2,4-динітробензолом та виміряли в ммоль/хв на мг протеїну [18]. Мікросомну фракцію виділяли диференційним центрифугуванням [14]. Рівень вітаміну Е визначали методом [17], а вміст аскорбінової кислоти в мітохондріальній фракції визначали за реакцією Тільманса методом С. Farmer & A. Abt [2]. Отримані результати обробляли методом варіаційної статистики з використанням *t*-критерію Стьюдента.

Результати й обговорення

Процес розвитку в організмі злоякісного новоутворення супроводжується зміною окисно-відновної рівноваги за участю АФО, що призводить до зміни АОС і передусім її ензиматичної ланки. Генерація супероксидного радикала за умов онкогенезу може мати негативні наслідки, оскільки він перетворюється в більш реакційно здатний гідроксильний радикал. Оскільки утворення O_2^- відбувається здебільшого в мітохондріальному ланцюзі перенесення електронів у результаті їх вивільнення від проміжних компонентів ланцюга на кисень [6], то мітохондріальна СОД слугує першою ланкою захисту клітин від небезпечної дії O_2^- .

Аналіз ензиматичної активності СОД за умови росту в організмі карциноми Герена показав, що в логарифмічну фазу онкогенезу відбувається підвищення

ррифмічну фазу онкогенезу відбувається підвищення у 2,2 раза ензиматичної активності СОД в мітохондріальній фракції печінки щурів-пухлиноносіїв порівняно з контрольною групою (рис. 1). Підвищення супероксиддисмутазної активності, імовірно, відбувається у відповідь на інтенсивну генерацію O_2^- в електрон-транспортному ланцюзі мітохондрій [15].

У стаціонарну фазу онкогенезу виявлено зниження активності СОД (рис. 1), що, очевидно, пов'язано з окиснювальною модифікацією цього ензиму на пізніх стадіях онкогенезу. Виявлені зміни сприяють зниженню захисту клітин печінки від токсичної дії супероксидного радикала.

Зниження активності СОД може призводити до підвищення рівня O_2^- , який є попередником H_2O_2 . Пероксид гідрогену може легко перетворюватися в найбільш реакційно здатний гідроксильний радикал [6]. Проте за фізіологічних умов H_2O_2 знешкоджується каталазою [5]. Для розуміння напрямку вільнорадикальних процесів наступним етапом було визначення ензиматичної активності каталази у мітохондріальній фракції печінки щурів-пухлиноносіїв.

У щурів з трансплантованою карциномою Герена каталазна активність спочатку підвищується в 1,8 раза порівняно з контролем в логарифмічну фазу, а потім з ростом новоутворення у стаціонарну фазу — знижується (рис. 2).

Опромінення щурів лазерним діодом у ділянку росту карциноми Герена не показало змін ензиматичної активності СОД та каталази в мітохондріальній фракції печінки в логарифмічну фазу онкогенезу з подальшим підвищення активності цих ензимів у стаціонарну фазу (рис. 1). Імовірно, спрямована дія лазерного опромінення на пухлину сприяє зниженню темпів її росту, у зв'язку з чим ми спостерігаємо зниження її впливу на АОС у печінці. За умови лазерного опромінення у стаціонарну фазу онкогенезу спостерігається підвищення активності СОД та каталази в мітохондріальній фракції печінки (рис. 1, 2).

Іншим ензимом антиоксидантного захисту в клітинах є мікросомна глутатіонтрансфераза. Аналіз результатів показав підвищення активності цього ензиму в логарифмічну фазу онкогенезу з подальшим зниженням його активності у стаціонарну фазу (рис. 3), що може свідчити про деструктивні процеси в мембранах ендоплазматичного ретикулуму (ЕР) печінки за умов росту в організмі карциноми Герена.

Лазерне опромінення тварин не призводить до змін глутатіонтрансферазної активності в логарифмічну фазу онкогенезу і сприяє зниженню активності цього ензиму в стаціонарну фазу онкогенезу (рис. 3). Однак досліджуваний показник не досягає значень неопромінених пухлиноносіїв, що свідчить про менш деструктивні зміни в мембранах ЕР за умов онкогенезу та дії лазерного опромінення.

Показники ензимів АОС в опромінених щурів-пухлиноносіїв в логарифмічну фазу онкогенезу (14-а доба), які залишаються на рівні показників інтактних тварин, можуть вказувати на зниження темпів росту карциноми Герена у результаті антиканцерогенної дії лазерного опромінення, при цьому вплив росту пухлини на печінку знижується. Підвищення активності СОД і каталази у стаціонарну фазу онкогенезу вказує на пролонговану дію росту пухлини на печінку.

Зміни активностей компонентів ензиматичної ланки антиоксидантного захисту можуть бути пов'язані із компонентами її ланки, одними з яких є вітамін Е та аскорбінова кислота.

Вітамін Е — основний ендогенний жиророзчинний антиоксидант, який в мембранах мітохондрій свою антиоксидантну функцію проявляє трьома шляхами: 1) створює компакту мембранну архітектуру, що забезпечує атаці АФО на ненасичені жирні кислоти фосfolіпідів мембран; 2) локально руйнує утворені пероксиди; 3) знешкоджує окиснені радикали в полярних ділянках мітохондріальних мембран, де локалізовані білки електрон-транспортного ланцюга [8, 20].

Аналіз результатів вмісту вітаміну Е в мітохондріальній фракції печінки щурів-пухлиноносіїв показав, що на 14-у добу цей показник у 2 рази перевищує показники тварин контрольної групи, тоді як на 21-добу спостерігається його зниження (рис. 4).

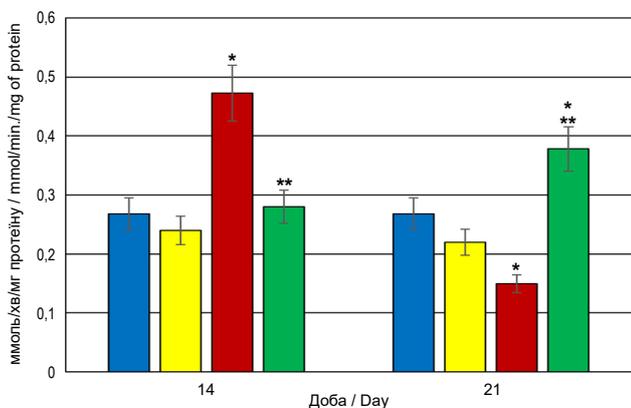


Рис. 2. Каталазна активність у мітохондріальній фракції печінки щурів за дії лазерного опромінення

Fig. 2. Catalase activity in the liver mitochondrial fraction of tumor-bearing rats under the action of laser irradiation

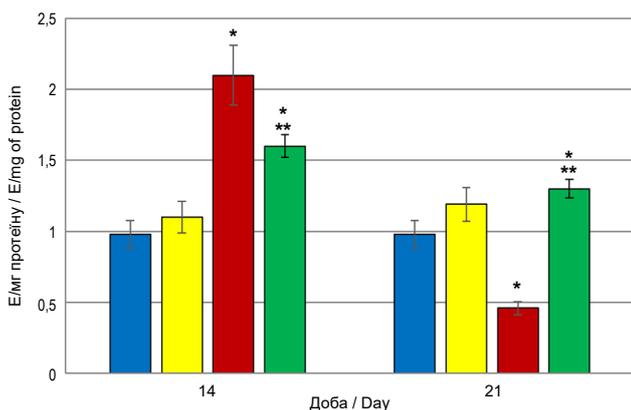


Рис. 4. Вміст вітаміну Е в мітохондріальній фракції печінки щурів-пухлиноносіїв за дії лазерного опромінення

Fig. 4. The level of vitamin E in the liver mitochondrial fraction of tumor-bearing rats under the action of laser irradiation

Примітка. К — інтактні тварини (контроль); ЛО — щури, які зазнавали дії лазерного опромінення; Пх — щури з трансплантованою карциномою Герена; Пх+ЛО — щури з трансплантованою карциномою Герена, які зазнавали дії лазерного опромінення.

* — статистично вірогідна різниця порівняно з групою інтактних тварин; ** — статистично вірогідна різниця порівняно з неопроміненими щурами-пухлиноносійми ($P \leq 0,05$).

Note. C — intact animals (control); LI — rats which were irradiated daily with a laser diode; TB — rats with transplanted Guerin's carcinoma; TB+LI — rats with transplanted Guerin's carcinoma, which were exposed to laser irradiation.

* — statistically significant difference compared with control ($P \leq 0,05$); ** — statistically significant difference compared with non-irradiated tumor-bearing rats ($P \leq 0,05$).

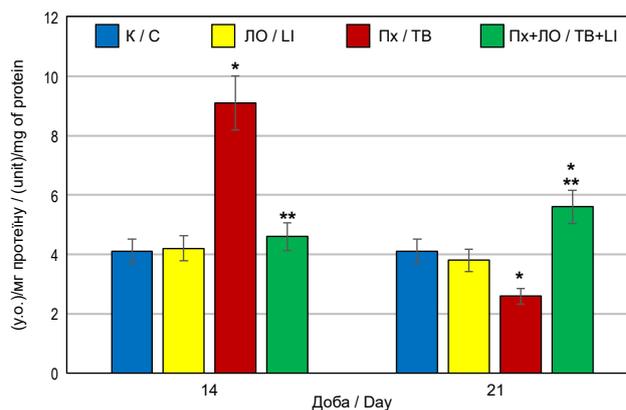


Рис. 1. Супероксиддисмутазна активність у мітохондріальній фракції печінки щурів-пухлиноносіїв за дії лазерного опромінення

Fig. 1. Superoxide dismutase activity in the liver mitochondrial fraction of tumor-bearing rats under the action of laser irradiation

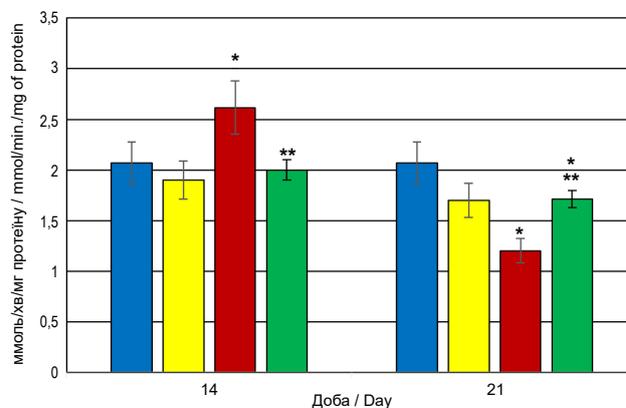


Рис. 3. Глутатіонтрансферазна активність у мікросомній фракції печінки щурів-пухлиноносіїв за дії лазерного опромінення

Fig. 3. Glutathione transferase activity in the liver mitochondrial fraction of tumor-bearing rats under the action of laser irradiation

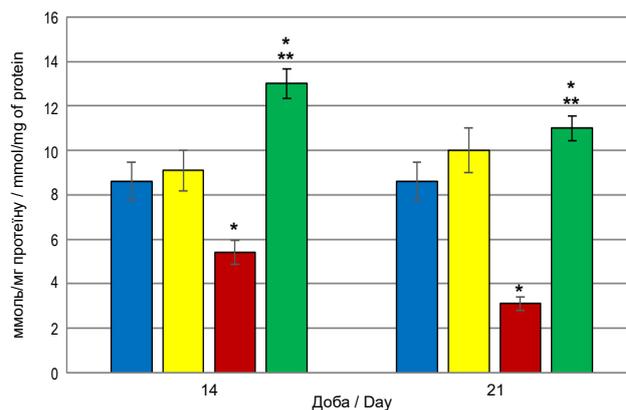


Рис. 5. Вміст аскорбінової кислоти в мітохондріальній фракції печінки щурів-пухлиноносіїв за дії лазерного опромінення

Fig. 5. The level of ascorbic acid in the liver mitochondrial fraction of tumor-bearing rats under the action of laser irradiation

Водночас під час опромінення лазерним діодом рівень вітаміну Е в мітохондріальній фракції щурів-пухлиноносців перевищує показники контролю як на 14-у, так і на 21-у доби онкогенезу (рис. 4). Варто зауважити, що рівень вітаміну Е у цієї групи тварин підвищений навіть тоді, коли активність ензимів АОС не відрізняється від показників контролю (14-а доба онкогенезу) (рис. 1, 2, 3), що вказує на компенсаторну реакцію АОС за рахунок неензиматичних низькомолекулярних антиоксидантів.

Зниження рівня вітаміну Е може відбуватися за рахунок зниження рівня аскорбінової кислоти у печінці, оскільки один із механізмів її дії — взаємодія з α -токоферолом, відновленням глутатіоном, зв'язування супероксидного та гідроксильного радикалів, пероксиду гідрогену, сиглентного оксигену [7, 13].

Аналіз результатів показав, що як у логарифмічну, так і в стаціонарну фази онкогенезу рівень аскорбінової кислоти в мітохондріальній фракції печінки щурів-пухлиноносців знижується порівняно з показниками інтактних тварин (рис. 5).

Зниженням вмісту аскорбінової кислоти в мітохондріях клітин печінки може відбуватися внаслідок її затримування на відновлення фенольної форми α -токоферолу, чи внаслідок зв'язування з супероксидним радикалом та пероксидом гідрогену.

Висновки

Дослідження компонентів ензиматичної та неензиматичної ланок антиоксидантного захисту показали, що в печінці щурів з трансплантованою карциномою Герена в стаціонарну фазу онкогенезу знижується ензиматична активність СОД, каталази, ГТ та рівень аскорбінової кислоти поряд з підвищенням рівня вітаміну Е. Чотирнадцятиденне опромінення лазерним діодом в ділянку росту пухлини знижує її вплив на антиоксидантну систему печінки, про що свідчить мобілізація як ензиматичної, так і неензиматичної ланок антиоксидантного захисту в субклітинних фракціях печінки щурів, яка проявляється підвищенням активностей супероксиддисмутази, каталази та вмісту вітаміну Е в стаціонарну фазу росту карциноми Герена в організмі.

Перспективи подальших досліджень

Дослідження антиоксидантної системи в клітинах печінки організму-пухлиноносця за умов спрямованої дії лазерного опромінення в ділянку росту новоутворення дадуть можливість зрозуміти механізми протипухлинної дії та його опосередкований вплив на віддалені органи, що дозволить широко застосовувати цей вид опромінення у медицині.

- Chikara S, Nagaprasanthan LD, Singhal J, Horne D, Awasthi S, Singhal SS. Oxidative stress and dietary phytochemicals: role in cancer chemoprevention and treatment. *Cancer Lett.* 2018; 413: 122–134. DOI: 10.1016/j.canlet.2017.11.002.
- Farmer C, Abt AF. Determination of reduced ascorbic acid in small amounts of blood. *Proc. Soc. Biol. Med.* 1936; 34 (2): 146–150. DOI: 10.3181%2F00379727-34-8535C.

- Fujimoto T, Ito S, Ito M, Kanazawa H, Yamaguchi S. Induction of different reactive oxygen species in the skin during various laser therapies and their inhibition by fullerene. *Lasers Surg. Med.* 2012; 44 (8): 685–694. DOI: 10.1002/lsm.22065.
- Gill JG, Piskounova E, Morrison SJ. Cancer, oxidative stress, and metastasis. *Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol.* 2016; 81: 163–175. DOI: 10.1101/sqb.2016.81.030791.
- Glorieux C, Calderon PB. Catalase, a remarkable enzyme: targeting the oldest antioxidant enzyme to find a new cancer treatment approach. *Biol. Chem.* 2017; 398 (10): 1095–1108. DOI: 10.1515/hsz-2017-0131.
- Hrycay EG, Bandiera SM. Involvement of Cytochrome P450 in Reactive Oxygen Species Formation and Cancer. *Adv. Pharmacol.* 2015; 74: 35–84. DOI: 10.1016/bs.apha.2015.03.003.
- Ibuki FK, Bergamaschi CT, da Silva Pedrosa M, Nogueira FN. Effect of vitamin C and E on oxidative stress and antioxidant system in the salivary glands of STZ-induced diabetic rats. *Arch. Oral. Biol.* 2020; 116: 104765. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2020.104765.
- Jiang Q. Natural forms of vitamin E as effective agents for cancer prevention and therapy. *Adv. Nutr.* 2017; 8 (6): 850–867. DOI: 10.3945/an.117.016329.
- Korolyuk MA, Ivanova LI, Mayorova IG, Tokareva VE. Method for determination of catalase activity. *Lab Work.* 1988; 1: 16–19. (in Russian)
- Moloney JN, Cotter TG. ROS signalling in the biology of cancer. *Semin. Cell Dev. Biol.* 2018; 80: 50–64. DOI: 10.1016/j.semcdb.2017.05.023.
- Morris G, Anderson G, Dean O, Berk M, Galecki P, Martin-Subero M, Maes M. The glutathione system: a new drug target in neuro-immune disorders. *Mol. Neurobiol.* 2014; 50 (3): 1059–1084. DOI: 10.1007/s12035-014-8705-x.
- Mumic FT, Silveira MRG, Vilalva KH, Jordani ME, Gomes MCJ, Vanni JC, Vollet Filho JD, Kurachi C, Bagnato VS, Silva OC. Effect of irradiation with different laser wavelengths on oxidative stress of non-hepatectomized rats. *Acta Cir. Bras.* 2016; 31 (1): 40–44. DOI: 10.1590/S0102-86502016001300009.
- Pawlowska E, Szczepanska J, Blasiak J. Pro- and antioxidant effects of vitamin C in cancer in correspondence to its dietary and pharmacological concentrations. *Oxid. Med. Cell Longev.* 2019; 2019: 7286737. DOI: 10.1155/2019/7286737.
- Schenkman JB, Cinti DL. Preparation of microsomes with Calcium. *Method. Enzymol.* 1978; 52 (C): 83–89. DOI: 10.1016/S0076-6879(78)52008-9.
- Sheng Y, Abreu IA, Cabelli DE, Maroney MJ, Miller AF, Teixeira M, Valentine JS. Superoxide dismutases and superoxide reductases. *Chem. Rev.* 2014; 114 (7): 3854–3918. DOI: 10.1021/cr4005296.
- Sirota TV. Novel approach to the study of adrenaline auto-oxidation and its use for the measurements of superoxide dismutase activity. *Vopr. Med. Khim.* 1999; 45 (3): 109–116. PMID: 10432564. (in Russian)
- Trineeva OV. Methods of analysis of vitamin E. *Vestn. VSU. Chem., Biol., Pharm. Series.* 2013; 1: 212–224. Available at: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/chembio/2013/01/2013-01-36.pdf> (in Russian)
- Vlasova SN, Shabunina EI, Pereslegina IA. The activity of the glutathione-dependent enzymes of erythrocytes in chronic liver diseases in children. *Lab. Delo.* 1990; 8: 19–22. PMID: 1705592. (in Russian)
- Weinbach EC. A procedure for isolating stable mitochondria from rat liver and kidney. *Anal. Biochem.* 1961; 2 (4): 335–343. DOI: 10.1016/0003-2697(61)90006-9.
- Yang CS, Luo P, Zeng Z, Wang H, Malafa M, Suh N. Vitamin E and cancer prevention: studies with different forms of tocopherols and tocotrienols. *Mol. Carcinogen.* 2020; 59 (4): 365–389. DOI: 10.1002/mc.23160.

State of enzymatic and non-enzymatic links of antioxidant protection of the liver of tumor-bearing rats under the action of laser irradiation

O. V. Ketsa, A. V. Onezhko, M. M. Marchenko
o.ketsa@chnu.edu.ua

Fedkovich Chernovtsy National University
2, Kotsiubynskoho str., 58012, Chernivtsi

The activity of antioxidant enzymes — superoxidodismutase (SOD), catalase and glutathionetransferase, and also the level of low molecular weight antioxidants — vitamin E and ascorbic acid in the liver subcellular fractions of rat with transplanted of Guerin's carcinoma it was investigated. It is shown that in the liver of tumor-bearing rats in the logarithmic phase of oncogenesis increases the activity of the components of the enzymatic link of the antioxidant system (AOS) and the content of vitamin E with a simultaneous decrease of ascorbic acid. The AOS depletion is expressed by a decrease of antioxidant enzymes activity and a decrease the level of low molecular weight antioxidants in the stationary phase of oncogenesis in the liver cells of tumor-bearing rats. It was found that laser irradiation of rats in the area of tumor growth reduces its effect on liver AOS, which is manifested by increased activity of SOD, catalase and vitamin E content in the stationary phase of Guerin's carcinoma growth in the body.

Key words: superoxidodismutase, glutathionetransferase, catalase, vitamin E, ascorbic acid, Guerin's carcinoma, laser irradiation, liver

Ketsa OV, Onezhko AV, Marchenko MM. State of enzymatic and non-enzymatic links of antioxidant protection of the liver of tumor-bearing rats under the action of laser irradiation. *Biol. Tvarin.* 2020; 22 (4): 13–17. DOI: 10.15407/animbiol22.04.013.



Динаміка показників гуморальної ланки імунітету телят за дії піридоксину гідрохлориду

О. В. Яремко, М. М. Верховлюк, Р. А. Пеленьо, В. І. Семанюк

olhaja@ukr.net

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

Наведені дані впливу різних доз піридоксину гідрохлориду на активність показників гуморального імунітету у сироватці крові телят молочного періоду вирощування. Найнижчу активність показників гуморальної ланки імунітету виявлено у сироватці крові телят на першу добу життя у всіх досліджуваних групах. Екзогенне введення піридоксину гідрохлориду до молозива і молока приводило до змін у досліджуваних показниках. Встановлено, що бактерицидна активність сироватки крові зростає до 21-ї доби життя телят і дещо знижується до 90-ї доби. Додавання до молока піридоксину гідрохлориду в різних дозах приводить до вірогідного зростання бактерицидної активності сироватки крові лише за доз 4,0 мг/кг маси тіла на 60-у і 90-у добу ($P < 0,05$) і 5,0 мг/кг маси тіла з 21-ї по 90-у добу ($P < 0,05$). Лізоцимна активність сироватки крові зростає в процесі онтогенезу і за дії екзогенного піридоксину гідрохлориду. Вірогідна різниця між показниками лізоцимної активності контрольної і дослідних груп встановлена у телят II, III, IV і V груп на 60-у і 90-у добу ($P < 0,05$, $P < 0,01$). Комплементарна активність сироватки крові зростає в процесі онтогенезу, а додаткове введення піридоксину гідрохлориду призводило до її зниження. Вірогідне зниження комплементарної активності сироватки крові виявлено у телят за дози 4 мг/кг маси тіла на 90-у добу ($P < 0,05$) і 5 мг/кг маси тіла з 21-ї до 90-ї доби ($P < 0,05$, $P < 0,01$).

Ключові слова: телята, бактерицидна активність сироватки крові, лізоцимна активність сироватки крові, комплементарна активність сироватки крові, піридоксин гідрохлорид

Тварини народжуються стерильними і далі в процесі постнатального онтогенезу молодий організм населяється різноманітною мікрофлорою, яка з часом або гине, або формує нормальну флору організму [2, 8]. Цінним джерелом поживних речовин, енергії і власного імунітету для молодняка є молозиво і молоко матері [5]. Поживні речовини, всмоктуючись у кров, стимулюють імуногенез та індукують утворення антитіл. Внаслідок цього з віком у тварин з'являються нормальні антитіла, які виконують захисну функцію організму. Критичним періодом для новонароджених телят є перші тижні життя, оскільки імунна система тільки розвивається і адаптується, а величезна кількість патогенних мікроорганізмів шукає спосіб проникнення в молодий слабо захищений організм господаря [7, 10, 17].

Пасивний імунітет телят розвивається за рахунок споживання перших порцій материнського молозива і спрямований в основному на вроджену неспецифічну частину імунної системи. Пасивна імунна система активно працює приблизно до 8-го тижня життя, після чого йде на спад. Власна імунна система повільно адаптується до зовнішніх і внутрішніх чинників середовища, починає виробляти власні антитіла

орієнтовно з 4-го по 8-й тиждень життя [14]. У період, коли активний і пасивний імунітет теляти перебуває на низькому рівні, утворюється імунний спад, підвищується ризик захворювань. Важливу роль у стійкості організму телят до захворювань відіграють гуморальні фактори захисту, до яких належать фагоцитоз, лізоцим, комплемент тощо. Дослідженнями встановлено, що стан природної резистентності визначають неспецифічні захисні фактори організму тварин, які залежать від їх видових, породних, індивідуальних, конституційних особливостей, а також від віку тварин, їхнього фізіологічного стану, пори року, умов утримання та раціону годівлі [1, 13]. З літературних джерел відомо, що піридоксин гідрохлорид безпосередньо впливає на утворення антитіл, входить до складу багатьох ензимів, відіграє важливу роль в обміні речовин, тому є потреба у додатковому його введенні до раціонів як одному зі способів збереження телят [16, 18]. Цілісного уявлення про стан гуморальної ланки імунної системи телят молочного періоду вирощування за екзогенного введення піридоксину гідрохлориду у різних кількостях в доступній нам літературі не виявлено, що свідчить про актуальність наших досліджень.

Матеріали і методи

Досліди провели в агрофірмі «Медобори» Тернопільського р-ну Тернопільської обл. на телятах з 1-ї до 90-ї доби життя. Для проведення експерименту за принципом аналогів було сформовано шість груп телят (контрольну і п'ять дослідних) по 5 тварин у кожній. Телята контрольної групи споживали корми основного раціону, а тваринам дослідних груп з першої доби життя до основного раціону додавали піридоксин гідрохлорид у різних дозах: I група — 1,0; II — 2,0; III — 3,0; IV — 4,0, V група — 5,0 мг/кг маси тіла. Всі піддослідні тварини були клінічно здоровими, їх годівлю проводили за збалансованими раціонами [6].

Відбір проб венозної крові у телят проводили перед ранковою годівлею на 1-, 5-, 21-, 60- і 90-у доби після народження. У сироватці крові визначали бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) за методом О. В. Смирнової і А. Т. Кузьміної [11]; лізоцимну активність сироватки крові (ЛАСК) фотонейфометричним методом за методикою В. Г. Дорофейчука [4] та комплементарну активність сироватки крові (КАСК) за методикою, описаною Р. П. Маслянком і співавт. [15]. Усі експериментальні дослідження проведено відповідно до наявних міжнародних вимог і норм гуманного ставлення до тварин (Страсбург, 1986 р., Закон України від 21.02.2006 р., №3447-IV).

Отриманий числовий матеріал проведених експериментальних досліджень наведений у таблицях і рисунках, оброблений статистично за методикою І. А. Ойвіна (1960) з використанням програмного забезпечення *Microsoft Excel for Windows*. Визначали середнє арифметичне (M), його похибку (m) та рівень вірогідності ($P < 0,05^*$, $P < 0,01^{**}$ та $P < 0,001^{***}$) за критеріями Стьюдента-Фішера (t).

Результати й обговорення

Результатами проведених досліджень встановлено, що додавання до основного раціону телят молочного періоду вирощування піридоксину гідрохлориду у різних дозах загалом позитивно впливає на показники гуморальної ланки імунного статусу (табл. 1–3).

Дослідженнями бактерицидної активності сироватки крові телят молочного періоду вирощування (табл. 1) встановлено її зростання у контрольній групі з 34,1% на 1-у добу до 54,6% на 21-у добу досліду ($P < 0,01$). З віком телят бактерицидна активність знижується, проте є вищою порівняно з 1-ю добою досліду і на 90-у добу становить 40,2%.

Подібно у віковому аспекті змінюється бактерицидна активність сироватки крові і у телят дослідних груп. Додавання піридоксину гідрохлориду в різних дозах до раціону телят призводить до вірогідного зростання бактерицидної активності сироватки крові, порівняно з телятами контрольної групи: на 21-у добу за дози 5 мг/кг маси тіла — на 14,3% ($P < 0,05$); на 60-у добу за дози 4 мг/кг маси тіла — на 15,3% ($P < 0,05$) і за дози 5 мг/кг маси тіла — на 18,5% ($P < 0,05$); на 90-у добу за дози 4 мг/кг маси тіла — на 8,4% ($P < 0,05$) і за дози 5 мг/кг маси тіла — на 9% ($P < 0,05$).

Результати досліджень лізоцимної активності сироватки крові телят молочного періоду вирощування засвідчили, що вона зростала як у віковому аспекті, так і за додаткового згодовування піридоксину гідрохлориду (табл. 2). Зокрема нами встановлено, що у контрольній групі досліджувана активність зростає майже у 2 рази вже на 5-у добу ($P < 0,01$) порівняно із 1-ю добою життя, у 2,4 рази на 21-у добу ($P < 0,01$), у 6 разів на 60-у добу ($P < 0,001$) та у 7 разів на 90-у добу постнатального онтогенезу ($P < 0,001$).

Екзогенне введення піридоксину гідрохлориду до раціонів телят призвело до вірогідного зростання лізоцимної активності сироватки крові у II, III, IV і V дослідних групах, порівняно з тваринами контрольної групи, на 60-у добу на 5,1% ($P < 0,05$), 8,4% ($P < 0,05$), 9,1% ($P < 0,05$) і 11,3% ($P < 0,01$) відповідно; на 90-у добу — відповідно, на 10,2% ($P < 0,01$), 11,2% ($P < 0,01$), 11,9% ($P < 0,01$) і 13,5% ($P < 0,01$) за згодовування 2, 3, 4 і 5 мг/кг маси тіла піридоксину гідрохлориду відповідно.

Аналіз результатів досліджень комплементарної активності сироватки крові телят молочного періоду вирощування засвідчив, що вона зростала в процесі онтогенезу як у контрольній, так і в дослідних групах, що вказує на зростання з віком неспецифічної системи імунного захисту. Екзогенне введення піридоксину гідрохлориду призводило до зниження комплементарної активності сироватки крові всіх досліджуваних

Таблиця 1. Бактерицидна активність сироватки крові телят молочного періоду вирощування за дії піридоксину гідрохлориду, % (n=5)
Table 1. Bactericidal activity of blood serum of calves of the dairy period of cultivation under the influence of pyridoxine hydrochloride, % (n=5)

Групи тварин Groups of animals	Доба / Age				
	1	5	21	60	90
Контроль / Control	34,1±1,25	42,1±1,96°	54,6±2,49°°	48,2±2,85°°	40,2±2,06
I	33,7±1,18	42,2±2,00°	55,0±2,53°°	49,1±2,93°°	41,8±1,80°
II	30,1±1,34	44,2±2,98°	57,4±3,65°°	53,1±3,27°°	43,9±2,21°°
III	31,9±1,19	47,2±3,11°°	62,1±4,66°°	58,4±3,91°°	45,3±2,32°°
IV	29,6±1,26	49,3±2,75°°	66,8±4,92°°	63,5±4,78°°°	48,6±2,16°°°
V	30,8±1,29	51,3±3,67°°	68,9±4,94°°°	66,7±5,32°°°	49,2±2,25°°°

Примітка. Тут і далі: * — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$ порівняно з контролем. ° — $P < 0,05$; °° — $P < 0,01$; °°° — $P < 0,001$ порівняно з першою добою.
Note. Here and further: * — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$ compared to control. ° — $P < 0,05$; °° — $P < 0,01$; °°° — $P < 0,001$ compared to the first day.

Таблиця 2. Лізоцимна активність сироватки крові телят молочного періоду вирощування за дії піридоксину гідрохлориду, % (n=5)
Table 2. Lysozyme activity of blood serum of dairy calves under the action of pyridoxine hydrochloride, % (n=5)

Групи тварин Groups of animals	Доба / Age				
	1	5	21	60	90
Контроль / Control	2,2±0,19	4,3±0,22 [°]	5,2±0,43 ^{°°}	12,3±0,69 ^{°°°}	15,4±0,95 ^{°°°}
I	2,9±0,25	5,1±0,28 ^{°°}	5,3±0,39 ^{°°}	16,4±1,35 ^{°°°}	17,4±1,16 ^{°°°}
II	3,1±0,29	4,1±0,17 [°]	5,5±0,42 ^{°°}	17,4±1,04 ^{°°°}	25,6±2,08 ^{°°°°}
III	2,5±0,17	4,9±0,18 ^{°°}	5,9±0,46 ^{°°°}	20,7±1,92 ^{°°°}	26,6±2,19 ^{°°°°}
IV	2,3±0,16	4,9±0,36 ^{°°}	5,9±0,45 ^{°°°}	21,4±1,96 ^{°°°}	27,3±2,35 ^{°°°°}
V	2,6±0,11	5,2±0,38 ^{°°}	6,7±0,52 ^{°°}	23,6±2,15 ^{°°°°}	28,9±2,50 ^{°°°°}

Таблиця 3. Комплементарна активність сироватки крові телят молочного періоду вирощування за дії піридоксину гідрохлориду, од. (n=5)
Table 3. Complementary activity of blood serum of dairy calves under the action of pyridoxine hydrochloride, units (n=5)

Групи тварин Groups of animals	Доба / Age				
	1	5	21	60	90
Контроль / Control	0,023±0,002	0,035±0,003 [°]	0,046±0,002 ^{°°}	0,054±0,003 ^{°°°}	0,068±0,005 ^{°°°}
I	0,022±0,001	0,036±0,002 ^{°°}	0,053±0,003 ^{°°°}	0,056±0,004 ^{°°°}	0,059±0,005 ^{°°}
II	0,023±0,003	0,029±0,001 [°]	0,044±0,002 ^{°°}	0,055±0,004 ^{°°°}	0,063±0,004 ^{°°°}
III	0,025±0,001	0,036±0,003 ^{°°}	0,043±0,003 ^{°°}	0,049±0,003 ^{°°}	0,053±0,003 ^{°°°}
IV	0,029±0,002	0,035±0,002 [°]	0,039±0,002 ^{°°}	0,043±0,003 ^{°°}	0,047±0,002 ^{°°°}
V	0,029±0,002	0,037±0,003 [°]	0,038±0,002 ^{°°}	0,040±0,003 ^{°°}	0,045±0,001 ^{°°°}

груп порівняно з контрольною. Зниження комплементарної активності сироватки крові порівняно з контрольною групою ми виявили в V дослідній групі — 17,4% за дози 5 мг/кг маси тіла на 21-у добу і 25,9% на 60-у добу.

Згодовування піридоксину гідрохлориду протягом 90 днів дослідження призвело до зниження комплементарної активності сироватки крові у телят IV і V дослідних груп порівняно з контролем за дози 4 мг/кг маси тіла на 30,9% ($P < 0,05$) і за дози 5 мг/кг маси тіла — на 33,8% ($P < 0,01$). Варто зазначити, що за згодовування піридоксину гідрохлориду телятам протягом перших 90 днів життя зниження досліджуваної активності не виходило за фізіологічні межі. Водночас відомо, що надмірне зниження комплементарної активності сироватки крові може свідчити про деградацію гепатоцитів, оскільки синтез основних компонентів системи комплементу відбувається в печінці [9, 12].

У дослідженні особливостей впливу піридоксину гідрохлориду на показники гуморальної ланки імунного статусу у молодняку великої рогатої худоби (від 1- до 90-добового віку) встановлено, що піридоксин гідрохлорид викликає підвищення окремих чинників імунного статусу у тварин різного віку з певними віковими особливостями. Особливо характерною є 21-а доба, коли у більшості показників виявлено найвищу активність; ми лише можемо стверджувати, що це, ймовірно, свідчить про становлення власного імунітету тварин.

Висновки

1. Екзогенне введення телятам піридоксину гідрохлориду призводить до вірогідного зростання бактерицидної активності сироватки крові на 21-у добу за дози 5 мг/кг маси тіла і на 60- та 90-у доби за доз 4 і 5 мг/кг маси тіла.

2. Згодовування телятам піридоксину гідрохлориду призвело до вірогідного зростання лізоцимної активності на 60- і 90-у доби за доз 2, 3, 4 і 5 мг/кг маси тіла.

3. Комплементарна активність сироватки крові протягом перших 90 днів життя телят за дії піридоксину гідрохлориду вірогідно знижується порівняно з контрольною групою на 21- і 60-у доби за дози 5 мг/кг маси тіла і на 90-у добу за доз 4 і 5 мг/кг маси тіла.

Перспективи подальших досліджень

Науково-практичний інтерес становить дослідження впливу різних доз піридоксину гідрохлориду в раціоні телят молочного періоду вирощування на розвиток організму в цілому.

1. Bezukh VM, Datsenko DV, Bilochenko OV. Health status and indicators of nonspecific resistance in newborn calves. *Sci. Bull. Vet. Med.* 2014; 13 (108): 35–37. Available at: <https://nvmv.btsau.edu.ua/>

- uk/content/stan-zdorovya-ta-pokaznyky-nespecyfichnoyi-rezystentnosti-u-novonarodzhenyh-telyat (in Ukrainian)
- Broda NA, Vishchur OI, Ratsky MI, Leshovska NM, Krushelnytska ZI. "Oligovit" product impact on the natural resistance of cows and their calves. *Biol. Tvarin.* 2011; 13 (1–2): 397–401. Available at: <http://aminbiol.com.ua/2011pdf/62.pdf> (in Ukrainian)
 - Chumachenko VE, Vysotsky AM, Serdyuk NA, Chumachenko VV. *Determination of natural resistance and metabolism in farm animals.* Kyiv, Urozhay. 1990; 136. (in Ukrainian)
 - Dorofeychuk VG. Determination of lysozyme activity of blood serum by nephelometric method. *Laboratory work.* 1968; 1: 28–31. (in Russian)
 - Gumennyi VM, Humen VV, Yemets OY, Ostapenko AI. Colostrum is a liquid gold! (advice for experts on livestock). *Scientific and Technical Bulletin of IT NAAS.* 2015; 114: 47–57. (in Ukrainian)
 - Kalashnikov AP, Fisina VF, Shcheglova VV, Kleimenova NI. *Rates and rations for feeding farm animals.* A reference manual. 2003; 422. (in Russian)
 - Kuziv MI. Linear growth, morphological and biochemical indices of blood and natural resistance of heifers of Ukrainian black spotted milk breed to one year old. *Biol. Tvarin.* 2012; 14 (1–2): 475–480. Available at: <http://aminbiol.com.ua/2012pdf/74.pdf> (in Ukrainian)
 - Peleno RA. Immune status of piglets for chemoprophylaxis of nematodoze-protozoan invasion and use of probiotic "Lactovet". *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences.* 2018; 20 (88): 167–172. Available at: <https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/1782>
 - Rocha BS, Gago B, Barbosa RM, Lundberg JO, Radi R, Laranjinha J. Intra-gastric nitration by dietary nitrite: implications for modulation of protein and lipid signaling. *Free Rad. Biol. Med.* 2012; 52 (3): 693–698. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2011.11.011.
 - Sacerdote P, Mussano F, Franchi S, Panerai AE, Bussolati G, Carossa S, Bartorelli A, Bussolati B. Biological components in a standardized derivative of bovine colostrum. *J. Dairy Sci.* 2013; 96 (3): P1745–1754. DOI: 10.3168/jds.2012-5928.
 - Smirnova OV, Kuzmina AT. Determination of bactericidal activity of blood serum by nephelometry. *J. Med. Exp. Immunol.* 1966; 4: 8–11. (in Russian)
 - Urtasun R., de la Rosa LC, Nieto N. Oxidative and nitrosative stress and fibrogenic response. *Clin. Liver Dis.* 2008; 12 (4): 769–790. DOI: 10.1016/j.cld.2008.07.005.
 - Vasileva TB. Nonspecific factors of humoral immunity in animals for the vaccine "Metakol". *Sci. Reports NULES.* 2016; 7 (64). Available at: <http://journals.urau.ua/index.php/2223-1609/article/view/113102/107642>. (in Ukrainian)
 - Vishchur OI, Gutiy BV, Gufriy DF. *Immune status, methods of assessment and methods of correction in calves of early age.* A monograph. Lviv, Spolom, 2015: 183 p. (in Ukrainian)
 - Vlizlo VV, Fedoruk RS, Ratych IB. *Laboratory methods of research in biology, animal husbandry and veterinary medicine.* A reference book. Lviv, Spolom. 2012; 764 p. (in Ukrainian)
 - Vlizlo VV, Kurtyak BM, Solohub LI, Yuskiv LL, Janovich VG. The biochemical bases of vitamin feeding standardization in cows. Water soluble vitamins. *Biol. Tvarin.* 2007; 9 (1–2): 43–54. Available at: <http://archive.inenbiol.com.ua:8080/bt/2007/1/3.pdf> (in Ukrainian)
 - Zaroza VG, Burova GA, Burov VG. Measures to receive healthy calves and prophylaxis of their diseases. *Vet. Farm Anim.* 2007; 9–17. (in Russian)
 - Zmiya MM, Golovach PI. Humoral immunity state in bull fattening for correction ration on the effect of B vitamins (B₁, B₂, B₅, B₆, B₁₀, B₁₂). *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences.* 2016; 18 (70): 115–118. DOI: 10.15421/nvlvet7027. (in Ukrainian)

Activity of indicators of the humoral immunity unit of calves for the action of pyridoxine hydrochloride

O. Jaremko, M. Verkholiuk, R. Peleno, V. Semanyuk
olhaja@ukr.net

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

The article presents the data of the effect of different doses of pyridoxine hydrochloride on the activity of humoral immunity in the blood serum of calves of the dairy growing period. The lowest activity of the indicators of humoral immunity was found in the serum of calves for the first day of life in all research groups. Exogenous administration of pyridoxine hydrochloride to colostrum and milk led to changes in the studied parameters. It was found that the bactericidal activity of serum increases on the 21st day of calf life and slightly decreases on the 90th day. The addition of pyridoxine hydrochloride at different doses to the milk leads to a probable increase in bactericidal activity of the serum only at doses of 4.0 mg/kg body weight at 60 and 90 days ($P < 0.05$) and 5.0 mg/kg body weight from 21 to 90 days ($P < 0.05$). Serum lysozyme activity increases during ontogeny and under the action of exogenous pyridoxine hydrochloride. A significant difference between the lysozyme activity indices of the control and experimental groups was established in calves of II, III, IV and V groups on the 60th and 90th day ($P < 0.05$, $P < 0.01$). Complementary activity of serum increases during ontogenesis, and additional introduction of pyridoxine hydrochloride has led to its decrease. A significant decrease in the complementary activity of serum was detected in calves at doses of 4 mg/kg body weight on the 90th day ($P < 0.05$) and 5 mg/kg body weight from 21st to 90th day ($P < 0.05$, $P < 0.01$).

Key words: calves, bactericidal activity of blood serum, lysozyme activity of blood serum, complementary activity of blood serum, pyridoxine hydrochloride

Jaremko O, Verkholiuk M, Peleno R, Semanyuk V. Activity of indicators of the humoral immunity unit of calves for the action of pyridoxine hydrochloride. *Biol. Tvarin.* 2020; 22 (4): 18–21. DOI: 10.15407/animbiol22.04.018.



Дослідження гострої токсичності та впливу мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» на культуру інфузорій *Tetrahymena pyriformis*

Д. А. Засєкін, А. Г. Пушкова, Р. О. Димко
r_dymko@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

Мийно-дезінфекційні засоби для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентаря повинні мати широкий спектр антимікробної активності і забезпечувати належний мийний ефект. Водночас вони мають відповідати високим стандартам щодо екологічної безпечності та нетоксичності. У статті наведено дані щодо параметрів гострої токсичності нового мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол», створеного на основі молочної кислоти, «Катаміну АБ», полігексаметиленгуанідину гідрохлориду та колоїдного розчину срібла, а також токсичності засобу, яку визначали з використанням експрес-методу на культурі інфузорій *Tetrahymena pyriformis*. Визначено гостру токсичність засобу і його робочого 0,5% розчину в орієнтовному та розгорнутому досліді на білих мишах, встановлено середньосмертельну дозу (DL_{50}) за методом Г. Кербера. Встановлено, що DL_{50} засобу на білих мишах за внутрішньошлункового введення при обчисленні за методом Г. Кербера становить 4250 мг/кг маси тіла, а 0,5% його розчину — більшою за 11000 мг/кг маси тіла, тобто згідно з СОУ 85.2-37-736:2011 «Препарати ветеринарні. Визначення гострої токсичності», що вказує на приналежність засобу до IV класу токсичності, який об'єднує малотоксичні речовини. Наведено результати досліджень впливу нового мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» на культуру інфузорій *Tetrahymena pyriformis*. Встановлено, що засіб «Аргомол» у концентраціях 0,02–0,5% за експозицій 1–10 хв не проявляє токсичної дії на інфузорію *Tetrahymena pyriformis*. Токсикологічні дослідження на інфузоріях дають підстави стверджувати, що мийно-дезінфекційний засіб «Аргомол» за умов застосування його у рекомендованих дозах та експозиціях може використовуватися для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентаря, оскільки є екологічно безпечним і малотоксичним.

Ключові слова: мийно-дезінфекційний засіб, гостра токсичність, експрес-метод визначення токсичності, інфузорії, Аргомол

Одним із основних джерел мікробного обсіменіння молока-сировини є доїльне обладнання. Задля одержання молока високої санітарної якості обов'язковим елементом технології доїння повинна бути санітарна обробка обладнання після кожного доїння, під час якої видаляються молочні залишки, органічні і мінеральні речовини, а також знищуються мікроорганізми з поверхонь обладнання. За відсутності у технологічному процесі ретельної обробки можливе розмноження бактерій на внутрішніх поверхнях обладнання і, відповідно, збільшення їх кількості у молоці-сировині [7, 8].

На сьогодні на ринку України представлено значну кількість імпортованих і вітчизняних мийно-дезінфекційних засобів для доїльного обладнання. Проте представлений на ринку асортимент засобів не задовольняє повністю вимоги, які до них висуваються. Слід відзначити також наявний дефіцит вітчизняних засобів на

ринку України. У зв'язку з цим, актуальність створення нових ефективних, економічно вигідних мийно-дезінфекційних засобів вітчизняного виробництва та розроблення технологій їх застосування є очевидною.

Засоби для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентаря повинні мати широкий спектр антимікробної активності і забезпечувати належний мийний ефект. Водночас вони мають відповідати високим стандартам щодо екологічної безпечності і бути слаботоксичними для людини та тварин [2, 9].

Вимоги до реєстрації нових мийно-дезінфекційних засобів для санітарної обробки доїльного обладнання та молочного інвентаря передбачають обов'язкове проведення їх токсикологічних досліджень, зокрема встановлення середньосмертельної дози (DL_{50}) препаратів за визначення гострої токсичності. Попередньо

проведені дослідження з оцінки токсичності нового мийно-дезінфікуючого засобу «Аргомол» на біологічних об'єктах хоч і дають інформацію щодо токсичного впливу на організм людини і тварин, але не дозволяють відстежити процес дії безпосередньо на клітину. До того ж традиційні методи коштовні, громіздкі і не дають можливості швидко виявляти тератогенний і канцерогенний ефект, тому експрес-метод встановлення максимально допустимого рівня робочих розчинів засобу за показниками життєдіяльності інфузорій тетрахімени є одним із найоптимальніших [6].

Оскільки тетрахімена чутлива до токсичної дії хімічних речовин, її ефективно можна використовувати для визначення їхнього шкідливого впливу. У зв'язку з цим її використовують у практиці санітарного контролю для визначення ступеня токсичності дезінфектантів [1].

Мета роботи — дослідження гострої токсичності та впливу мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» на культуру інфузорій *Tetrahymena pyriformis*.

Матеріали і методи

Досліди на лабораторних тваринах провели з урахуванням «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», схвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001) та узгоджених з положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, яких використовують для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986), гуманного ставлення до тварин згідно з «Рекомендаціями з дотримання біоетичних норм та вимог Міжнародного комітету по науці», вимог ст. 26 Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 21.02.2006 р. №3447-IV.

Токсикологічні дослідження проводили спільно з Одеською регіональною державною лабораторією Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (м. Одеса). Дослідження охоплювали визначення гострої токсичності нового мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» і його робочого розчину (0,5%), яке проводили на білих мишах віком 2–3 місяці масою 18–23 г в орієнтовному та розгорнутому досліді, встановлення середньосмертельної дози (DL_{50}) за методом Г. Кербера, встановлення рівня токсичності засобу за кількістю живих інфузорій *Tetrahymena pyriformis* (штам WH-14) після його застосування.

Параметри гострої токсичності нативного мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» визначали у 2 етапи, де було використано всього 57 білих мишей. На орієнтовному етапі було сформовано 4 дослідних та 1 контрольну групи по 3 білих миші; у розгорнутому досліді було сформовано 6 дослідних та 1 контрольну групи по 6 мишей у кожній. Розчин засобу вводили шприцом з голкою, на кінці якої було булававидне потовщення, безпосередньо в шлунок, одноразово з розрахунку, щоб введений у шлунок об'єм розчину не перевищував 0,5 см³. Протягом 3 год. до введення мийно-дезінфекційного засобу і після його введення тварин не годували.

На проведення досліджень з визначення гострої токсичності 0,5% робочого розчину мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» було використано 36 клінічно здорових білих мишей. Для цього в оріє-

єнтовному досліді було сформовано 5 дослідних та 1 контрольну групи по 3 тварини, у розгорнутому досліді — 2 дослідних та 1 контрольну групи по 6 білих мишей у кожній. Методика введення робочого розчину засобу була аналогічною до описаної вище.

Мишам контрольних груп вводили по 0,5 см³ води. Дослід з визначення гострої токсичності тривав 15 діб.

Для визначення гострої токсичності у період орієнтовного досліді, в якому визначали дози DL_0 та DL_{100} , засіб вводили у дозах з широкими інтервалами, кожну з них вводили трьома тваринами.

У розгорнутому досліді після визначення найменшої дози, яка не була смертельною (DL_0 — максимально переносима доза) та найвищої, що зумовлювала 100% загибель (DL_{100}), разом з цими дозами засіб вводили у 5 проміжних дозах для встановлення такої, що зумовлює загибель 50% тварин (DL_{50}).

Після введення засобу «Аргомол» враховували дози та кількість білих мишей, які загинули, і вираховували його середньосмертельну дозу (DL_{50}) за методом Г. Кербера [3].

Розрахунок DL_{50} мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» проводили за адаптованим та рекомендованим для хімічних засобів методом Г. Кербера за формулою:

$$DL_{50} = DL_{100} - \frac{\sum (z \times d)}{n}, \quad (1)$$

де DL_{50} — середньосмертельна доза, за введення якої гинуть 50% тварин;

DL_{100} — доза, за введення якої гинуть 100% тварин;

Σ — символ суми;

z — половина сумарної кількості тварин, які загинули в досліді з дослідженням двох наступних доз;

d — різниця числового значення двох доз, що перебувають поряд;

n — кількість тварин у кожній групі на кожну дозу.

Дослідження впливу мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» на культуру інфузорій *Tetrahymena pyriformis* (штам WH-14) вивчали на основі підрахунку кількості живих інфузорій після його застосування.

Метод експрес-визначення токсичності за допомогою інфузорій *Tetrahymena pyriformis* базується на виявленні відмінностей між кількістю інфузорій у досліджуваній та контрольній пробах.

Критеріями токсичності «Аргомолу» у *Tetrahymena pyriformis* були показники статистично вірогідного зниження росту чисельності інфузорій у досліді порівняно з контролем за 1 год. (гостра токсичність), а також швидкість їхнього ділення, фагоцитоз і поведінкові реакції (хемотаксис і фототаксис).

Токсичність оцінювали визначенням функціональної активності та підрахунку кількості інфузорій у динаміці за допомогою стереоскопічного мікроскопа.

Як тест-об'єкт використовували лабораторну культуру інфузорій *Tetrahymena pyriformis*, яку утримували за температури 24–28°C та рН 6,5–7,5. Дослідження токсичності проводили за температури 13–18°C та рН 6,5–7,5.

У досліді культивували інфузорію в пептонному середовищі такого складу (г): пептон — 2,0, глюкоза — 0,5, дріжджовий екстракт — 0,1, натрію хлорид — 0,1,

вода — до 100 см³ (рН 7). Середовище розливали по 5 см³ у скляні пробірки місткістю 25 см³ з ватно-марлевими корками, стерилізували за тиску 50662,5 Па протягом 30 хв., після чого охолоджували. У пробірки з підготовленим середовищем висівали по 0,1 см³ суспензії культури з її обов'язковим бактеріологічним контролем на стерильність посівом на МПА. Після цього пересіяну культуру зберігали за кімнатної температури в затіненому місці.

Для підтримки стандартних умов культивування *Tetrahymena pyriformis* користувалися культурою в стаціонарній фазі росту. Для цього пересадку інфузорій і зміну середовища проводили за температури 24°C один раз на тиждень, за 12°C і нижче — один раз у два тижні. Під час пересадки культури 1–2 см³ культурального середовища з великою кількістю інфузорій з верхньої частини пробірки переносили в нову пробірку зі свіжим живильним середовищем (до 5 см³).

Контролем слугував розчинник, до якого вносили дезінфектант.

Для швидкого визначення летальних концентрацій мийно-дезінфекційного засобу краплю густої культури інфузорій (із заздалегідь підрахованою середньою кількістю клітин) вносили до розчину засобу — вода — живильне середовище (відповідно, 200 мг — 0,9 см³ — 0,9 см³). Використовували 3–4 розведення. Визначали концентрацію, в якій за 0,5 год загинуло понад 50% інфузорій. Її використовували як початкову в гострому досліді.

Для гострого досліді (1 год.) в пробірках на 5 см³ готували низку концентрацій засобу у трьох повторюваностях. До кожної з досліджених і контрольних систем вносили капіляром по 20 інфузорій. Через 1 год. за допомогою мікроскопа проводили підрахунок чисельності інфузорій. Для цього весь об'єм рідкої фази переносили на скло за допомогою капіляра (краплями) і підраховували в них кількість інфузорій.

Репродукцію *Tetrahymena pyriformis* вивчали методом індивідуальних ліній. Інфузорій з культури розсаджували по одній в лунки, застосовуючи стереоскопічний мікроскоп зі збільшенням 7×10. Дослідження проводили в 10 повторюваностях. Мікроакваріуми розміщували у зволожені фільтрувальним папером чашки Петрі. Щодо підраховували кількість інфузорій у кожній лунці. Репродуктивну здатність визначали підрахунком кількості інфузорій через добу від початку досліджень.

За допомогою мікроскопа за 5 хв. експозиції візуально виконували реєстрацію тест-організмів, які повністю входили в поле зору мікроскопа за збільшення 2×8. Через 30 хв. експозиції проводили підрахунок організмів за формулою (2). Результати виражали у відсотках.

$$n = \frac{n_2 \times 100}{n_1}, \quad (2)$$

де n_2 — загальна кількість початкових інфузорій;
 n_1 — загальна кількість інфузорій через 30 хв.

У досліді були використані інфузорії 3–5-добової культури *Tetrahymena pyriformis*, найбільш стійкі до дезінфектантів за даними В. Л. Коваленка.

Досліджувані концентрації засобу витримували впродовж експозицій 1–60 хв.

Роботу з визначення токсичної дії різних доз та концентрацій мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» було сплановано і проведено за загальноприйнятими рекомендаціями [3, 5, 6, 11].

Результати й обговорення

Визначення параметрів гострої токсичності засобу «Аргомол» та його 0,5% розчину, який рекомендовано використовувати як робочий у виробничих умовах, проводили в орієнтовному та розгорнутому досліді.

В орієнтовному досліді встановлено, що введення засобу «Аргомол» білим мишам у дозах 1000, 2000 та 3000 мг/кг маси тіла не спричиняло їхньої загибелі, однак у дозі 6000 мг/кг маси тіла зумовило загибель тварин (табл. 1).

Таблиця 1. Визначення параметрів гострої токсичності мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» в орієнтовному досліді на білих мишах (n=3)

Table 1. Determination of parameters of acute toxicity of detergent-disinfectant "Argomol" in an approximate experiment on white mice (n=3)

Доза, мг/кг Dose, mg/kg	1000	2000	3000	6000
Кількість живих Number of survivors	3	3	3	0
Кількість загиблих Number of dead	0	0	0	3

Тому в розгорнутому досліді було вирішено вводити засіб білим мишам у дозах 3000, 3500, 4000, 4500, 5000 та 5500 мг/кг маси тіла для визначення його DL₅₀.

Загибель тварин переважно спостерігали з 1-ї по 10-ту добу експерименту. У контрольних групах всі миші залишились живими.

Результати визначення DL₅₀ мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» у гострому експерименті наведені у табл. 2.

Таблиця 2. Показники гострої токсичності за внутрішньошлункового введення мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» білим мишам, розрахунок DL₅₀ за методом Г. Кербера (n=6)

Table 2. Indicators of acute toxicity with intragastric administration of detergent-disinfectant "Argomol" to white mice, calculation of DL₅₀ by the method of G. Kerber (n=6)

Доза, мг/кг Dose, mg/kg	3000	3500	4000	4500	5000	5500
Кількість живих Number of survivors	6	5	4	2	1	0
Кількість загиблих Number of dead	0	1	2	4	5	6
z	0,5	1,5	3	4,5	5,5	
d	500	500	500	500	500	
z×d	250	750	1500	2250	2750	

У дослідженнях встановлено, що введення засобу «Аргомол» у дозі 3000 мг/кг маси тіла не зумовило загибелі мишей, тоді як у дозі 3500 мг/кг маси тіла призвело до смерті 1 тварини, у дозі 4000 мг/кг — 2 тварин, а в дозах 4500, 5000 та 5500 мг/кг маси тіла — відповідно, 4, 5 та 6 тварин. Розрахунок DL₅₀ нативного мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» проводили згідно з методом Г. Кербера за формулою:

$$DL_{50} = 5500 - (7500 \div 6) = 5500 - 1250 = 4250 \text{ мг/кг маси тіла.}$$

За результатами досліджень параметрів гострої токсичності засобу «Аргомол» в орієнтовному досліді та розрахунку DL₅₀ в гострому експерименті встановлено, що за умов внутрішньошлункового застосування DL₅₀ для білих мишей становить 4250 мг/кг маси тіла, що відповідно до СОУ 85.2-37-736:2011 «Препарати ветеринарні. Визначення гострої токсичності, який об'єднує малотоксичні речовини [10].

Результати визначення гострої токсичності робочого 0,5% розчину засобу «Аргомол» в орієнтовному і розгорнутому досліді наведені у табл. 3.

Таблиця 3. Результати визначення гострої токсичності 0,5% робочого розчину мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол»
Table 3. The results of determining the acute toxicity of 0.5% solution of detergent-disinfectant "Argomol"

Дослід Experiment	Кількість тварин у групі Number of animals in the group	Доза, мг/кг Dose, mg/kg	Загиблих тварин Dead animals	
			кількість number	%
Орієнтовний Indicative	3	2000	0	0
	3	3000	0	0
	3	4000	0	0
	3	5000	0	0
	3	6000	0	0
Розгорнутий Advanced	6	7000	0	0
	6	11000	0	0

В орієнтовному досліді 0,5% розчин мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» вводили лабораторним тваринам у дозах 2000, 3000, 4000, 5000, 6000 мг/кг маси тіла. У табл. 3 показано, що на цьому етапі не було виявлено загибелі мишей. Всі тварини мали задовільний апетит, були активними, не проявляли жодних поведінкових змін. В розгорнутому досліді робочий розчин вводили у дозах 7000 та 11000 мг/кг маси тіла, кожну дозу вводили 6 білим мишам. Упродовж проведення розгорнутого досліді для визначення гострої токсичності 0,5% робочого розчину засобу «Аргомол» результати досліджень були такими ж, як і за орієнтовного досліді. Всі тварини мали задовільний апетит, були активними, не було виявлено будь-яких змін у їхній поведінці.

Отже, застосування робочого розчину мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» у вищевказаних дозах не спричиняло загибелі та виникнення захворювань у білих мишей як в орієнтовному, так і в розгорнутому досліді. Встановлено, що DL₅₀ є більшою за 11000 мг/кг маси тіла і, згідно з СОУ 85.2-37-736:2011, засіб у вказаній концентрації можна зарахувати до IV класу токсичності — малотоксичні речовини.

Результати, отримані під час проведення дослідів із визначення токсичних властивостей мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» на інфузорії *Tetrahymena pyriformis*, подано у табл. 4.

Таблиця 4. Вплив мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» на виживаність інфузорій *Tetrahymena pyriformis*, % (M±m, n=5)
Table 4. The effect of detergent-disinfectant "Argomol" on the survival of ciliates *Tetrahymena pyriformis*, % (M±m, n=5)

Тривалість дії, хв Action time, min	Виживання інфузорій / Survival of ciliates							
	Контроль Control	Концентрація засобу, % Concentration of detergent-disinfectant, %						
		0,02	0,05	0,1	0,3	0,5	1,0	1,5
1	100	100	100	100	100	100	100	90±6
5	100	100	100	100	100	100	95±6	75±5
10	100	100	100	100	95±6	90±6	90±6	50±4
15	100	100	100	100	95±6	85±5	75±5	30±2
20	100	100	100	100	90±6	75±5	55±4	0
30	100	100	100	95±6	70±4	55±5	40±3	0
40	100	100	95±6	80±6	55±3	50±4	35±2	0
50	100	90±6	90±6	65±4	45±3	40±3	20±2	0
60	100	85±5	80±4	55±3	40±2	35±3	0	0

Аналізуючи дані досліді, можна зробити висновок, що за експозиції 1–15 хв. мийно-дезінфекційний засіб «Аргомол» у концентраціях 0,02–0,5% щодо інфузорій є малотоксичним. Варто зазначити, що мийно-дезінфекційний засіб «Аргомол» у 0,5% концентрації починав впливати на чисельність інфузорій з експозиції 10 хв., а вже з 30 хв. кількість загиблих інфузорій різко збільшилась, що свідчило про токсичний ефект. У концентраціях понад 0,5% токсичність засобу зростала, спостерігали затримку росту, пригнічення і загибель інфузорій з 1–5 хв. експозиції.

Проте, аналізуючи вплив 0,1% розчину засобу з 1 по 20 хв. експозиції (100% живих інфузорій), зазначали, що засіб не впливав на клітини інфузорій.

Висновки

За результатами проведених токсикологічних досліджень встановлено, що, згідно з класифікацією хімічних речовин за їх ступенем небезпечності за СОУ 85.2-37-736:2011, розроблений мийно-дезінфекційний засіб «Аргомол» та його робочий 0,5% розчин входять до IV класу токсичності, тобто засіб нале-

жить до малотоксичних речовин. DL_{50} для білих мишей за внутрішньошлункового введення становить, відповідно, 4250 та більше 11000 мг/кг маси тіла.

Також встановлено, що мийно-дезінфекційний засіб «Аргомол» у концентраціях 0,02–0,5% за експозиції 1–15 хв. не проявляв вираженої токсичної дії на інфузорію *Tetrahymena pyriformis*.

Дослідження токсичності мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» з використанням експрес-методу на інфузоріях дають можливість зробити висновок, що цей засіб є екологічно безпечним та малотоксичним. Тому його можна використовувати для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентаря у концентраціях 0,02–0,5% за експозиції 1–15 хв.

Перспективи подальших досліджень

Подальші дослідження будуть скеровані на визначення економічної ефективності застосування мийно-дезінфекційного засобу «Аргомол» для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентаря.

1. Jakubchak OM, Homenko VI, Kovalenko VL, Jashhenko MF, Oliynyk LV, Midyk SV. *Veterinary disinfection, deodorization, disinsec-*

tion, disinvasion, disinfestation. An instruction. Kyiv, Bioprom, 2010: 62 p. (in Ukrainian)

2. Jones GM. Cleaning and sanitizing milking equipment. *VCE Publications*. 2009: 404–440. Available at: <https://pubs.ext.vt.edu/404/404-400/404-400.html>
3. Kotsymbas IY, Malyk OG, Paterega IP. *Preclinical studies of veterinary drugs*. Lviv, Triada plus, 2006: 360 p. (in Ukrainian)
4. Kovalenko VL, Nedosekov VV. *Concept development and use of integrated veterinary disinfectants*. Kyiv, 2011: 146 p. (in Ukrainian)
5. Kovalenko VL, Nedosekov VV. *Methodological approaches of control disinfectants for veterinary medicine*. Kyiv, 2011: 219 p. (in Ukrainian)
6. Kovalenko VL. *Control methods of disinfectants*. Kyiv, 2014: 160 p. (in Ukrainian)
7. Kovalenko VL. Current problems applying disinfectants. *Veterinary Biotechnology*. 2008; 12.: 78–91. (in Ukrainian)
8. Paliy AP, Paliy AP, Synytsya OV. Sanitization of milking and dairy equipment. *Bulletin of Kharkiv National Technical University of Agriculture named after Petr Vasilenko*. 2016; 170: 51–55. (in Ukrainian)
9. Regulation No. 648/2004 of the European Parliament and of the Council of 31 March 2004 on detergents. *Official Journal of the European Union*, 104, 1–35.
10. SOU 85.2-37-736:2011. Veterinary preparation. Determination of acute toxicity. Kyiv, Agricultural Policy, 2011: 16 p. (in Ukrainian)
11. Stefanov OV, Litvinova NV, Filonenko-Patrusheva MA. *Preclinical studies of drugs*. The guidelines. Kyiv, Avitsenna, 2001. (in Ukrainian)

Research of acute toxicity and the effect of detergent-disinfectant “Argomol” on the culture of ciliates *Tetrahymena pyriformis*

D. A. Zasiakin, A. G. Pushkova, R. O. Dymko
r_dymko@ukr.net

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
15 Heroiv Oborony str., Kyiv, 03041, Ukraine

Detergents and disinfectants for sanitation of milking equipment and dairy equipment must have a wide range of antimicrobial activity and provide a proper cleaning effect. At the same time, they must meet high standards of environmental safety and non-toxicity. The article presents data on the parameters of acute toxicity of the new detergent-disinfectant “Argomol”, based on lactic acid, “Katamine AB”, polyhexamethylene guanidine hydrochloride and colloidal silver solution, as well as the toxicity of the tool, which was determined using the express method of *Tetrahymena pyriformis*. The acute toxicity of the means and its working 0.5% solution in tentative and detailed experiments on white mice was determined and the median lethal dose (DL_{50}) was determined by the method of G. Kerber. It was found that the DL_{50} of the means in white mice for intragastric administration when calculated by the method of G. Kerber is 4250 mg/kg body weight, and 0.5% of its solution — more than 11000 mg/kg body weight, i. e. according to SOU 85.2-37-736:2011 “Veterinary drugs. Determination of acute toxicity”, this indicates that the means belongs to the IV class of toxicity, which combines low-toxic substances. The results of research on the effect of the new detergent-disinfectant “Argomol” on the culture of ciliates *Tetrahymena pyriformis* are presented. It was found that the detergent-disinfectant “Argomol” in concentrations of 0.02–0.5% at exposures of 1–10 min did not show toxic effects on the ciliate *Tetrahymena pyriformis*. Toxicological studies on ciliates suggest that the detergent-disinfectant “Argomol”, when used in the recommended doses and exposures, can be used for sanitation of milking equipment and dairy equipment, as it is environmentally friendly and low-toxic.

Key words: detergent-disinfectant, acute toxicity, express method, ciliates, *Tetrahymena pyriformis*

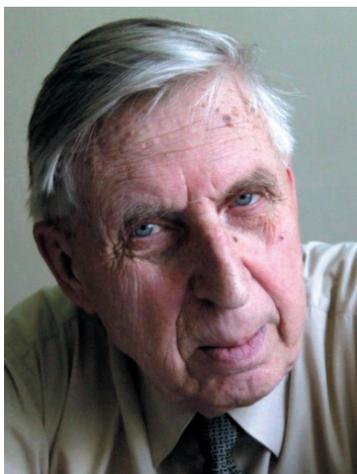
Матеріали XIX Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції молодих вчених

**«МОЛОДІ ВЧЕНІ У РОЗВ'ЯЗАННІ
АКТУАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ БІОЛОГІЇ,
ТВАРИННИЦТВА ТА ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ»,**

присвяченої 90-річчю від дня народження доктора
біологічних наук, професора

Яновича Вадима Георгійовича (1930–2011)

(3–4 грудня 2020 р.)



**Abstracts of reports
of the XIX All-Ukrainian Scientific and Practical
Online Conference of young scientists**

**«YOUNG SCIENTISTS IN THE SOLUTION
OF ACTUAL PROBLEMS OF BIOLOGY,
ANIMAL HUSBANDRY
AND VETERINARY MEDICINE»**

dedicated to the 90th anniversary of birth
of Vadym Yanovich (1930–2011)

(December 3–4, 2020)

Вплив різних доз цитрату магнію на життєздатність медоносних бджіл

Р. Андрошулік, І. Ковальчук

androshulikoxana@gmail.com

Інститут біології тварин НААН,
м. Львів, Україна

Підгодівля медоносних бджіл передбачає їх забезпечення необхідними макро- та мікроелементами, що надходять до організму робочих бджіл і розплоду, відіграючи важливу роль в онтогенезі та життєздатності цих комах. Перспективним напрямом є збагачення корму бджіл мікроелементами з використанням нанокарбоксилатів біотичних елементів, які підвищують його біологічну цінність. Встановлено широкий спектр біологічних ефектів від використання цитратів таких елементів, як Ag, Cu, Zn, Mg, Co, Ge, Se. Експериментально доведено позитивний вплив біогенних металів на організм бджіл, який суттєво залежить не лише від кількості мікроелементів у раціоні, але й від хімічної структури сполук, з якими ці мікроелементи утворюють комплекси, що беруть участь у підтриманні цілісності клітини. Відомо, що додавання мінеральних солей Mg до компонентів підгодівлі бджіл підвищувало споживання корму, характеризувалося збільшенням маси бджолиної сім'ї, тривалості життя, підвищувало вміст ліпідів в жировому тілі бджіл, активність каталази. Враховуючи ці особливості впливу Mg на життєздатність медоносних бджіл проведені дослідження щодо ефективності використання Mg у формі цитрату.

Дослідження провели на чотирьох групах бджіл, по 37–48 бджіл у кожній. Ізольовані у садках бджоли контрольної (I) групи одержували підгодівлю щоденно 1 мл 50%-го цукрового сиропу (ЦС) і 1 мл H₂O; II група (дослідна) — 1 мл цукрового сиропу з додаванням 1 мл Mg цитрату, що містив 0,04 мг Mg/л; III група (дослідна) — аналогічно з додаванням 1 мл Mg цитрату (0,02 мг Mg/л); IV група (дослідна) — аналогічно з додаванням 1 мл Mg цитрату (0,01 мг Mg/л). Бджіл контрольної та дослідних груп утримували в аналогічних умовах лабораторного термостату з мікрорегуляцією за температури 30°C впродовж 30-ти діб досліджень. Цукровий сироп і розчин Mg цитрату вносили на закріплені в садках годівниці, сформовані з нативної вошни бджіл. У період досліджень виконували щодобовий контроль кількості живих і мертвих бджіл, їх рухову і кормову активність. На 30-ту добу звірили журнальні записи з фактичною кількістю живих і мертвих бджіл і визначили подобову динаміку збереженості.

Результати дослідження вказують на вплив цитрату Mg на резистентність і життєздатність медоносних бджіл залежно від застосованої дози. Підгодівля медоносних бджіл цитратом Mg позитивно впливала на динаміку їх виживання із 100% збереженістю у всіх дослідних груп впродовж 9-ти діб. На 10-ту добу дослідження кількість живих бджіл у III і IV дослідних групах була нижчою і становила 97% порівняно з контролем. У II групі кількість живих бджіл характеризувалася 100% збереженістю впродовж перших 10-ти діб. Аналогічну динаміку спостерігали впродовж 21ї доби дослідження, що свідчить про відсутність токсичного впливу Mg цитрату на організм медоносних бджіл.

У наступні 22–30 діб дослідження виявлена позитивна динаміка порівняно з контрольною групою збереженості бджіл у III і IV дослідних групах. Найвищу збереженість медоносних бджіл спостерігали у II дослідній групі (97,7% з коливанням 100–97,7%) за 30 діб дослідження.

Отримані результати вказують на відсутність токсичного впливу Mg цитрату на медоносних бджіл у концентрації 0,04 і 0,01 мг Mg/л упродовж 30-ти діб згодовування в умовах термостату з проявом стимулювальної дії на їх життєздатність.

Герпетобіонтні членистоногі тварини як структурно-функціональний елемент полігонів ТПВ Харківщини

Л. Ю. Андрусенко, С. В. Асєєва, Я. Ю. Дементєєва

lyudapower@gmail.com

Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди,
м. Харків, Україна

Детальне дослідження тваринного населення, невід'ємного компонента екосистеми, — необхідна умова для діагностики та оптимізації середовища техногенно порушених територій. Типовим представником останніх є полігони складування твердих побутових відходів (далі — ТПВ). Герпетобій є зручним об'єктом за вивчення біоценозів, а його складові компоненти можуть слугувати модельними групами для характеристики структури популяцій порушених систем.

Дослідження герпетобіонтних членистоногих провели на Роганському та Дергачівському полігонах у період їх найбільшої активності, а саме у травні-серпні 2020 р. Для оцінки видового різноманіття наземної фауни ТПВ проводили збір матеріалу за допомогою ґрунтових пасток Барбера кожні 7–10 днів. У подальшому порівнювали результати аналітичних та фауністичних даних з двох полігонів ТПВ.

На території Роганського полігону зафіксовано 15 видів з 12 родин: *Carabidae* (20%; n=15), *Lucanidae* (13,3%), а також *Porcellionidae*, *Armadillidiidae*, *Thomisidae*, *Julidae*, *Forficulidae*, *Silphidae*, *Scarabaeidae*, *Curculionidae*, *Geotrupidae*, *Cantharidae* (по 6,7% кожна). На території Дергачівського полігону виявлено 12 видів з 8 родин: *Carabidae* (33,3%; n=12), *Curculionidae* (16,7%), а також *Porcellionidae*, *Armadillidiidae*, *Araneidae*, *Julidae*, *Tenebrionidae*, *Geotrupidae* — по 8,3% кожна.

Полігони ТПВ мають переважно чітко виокремлений периметр території, де здійснюють складування відходів (діючий полігон — ДП) та активну зону розвантаження й ущільнення відходів, яка постійно змінюється в процесі накопичення відходів, а також епіцентр полігону (ЕП). Території, що з плином часу не відповідають нормам, проходять рекультивацию (рекультивованій полігон — РП). Околиці полігонів, здебільшого ґрунтові дороги, які безпосередньо межують з полігонами, мають рудеральну рослинність (рудеральний ландшафт — РЛ). Невеликі території, які формуються самостійно з відносно натуральними ознаками ландшафту з трав'янистою (НЛТ) або деревною чи чагарниковою рослинністю (НЛП).

Зонування території надало можливості виділити закономірності розташування видів безхребетних тварин на територіях полігонів ТПВ Харківщини. Видова різноманітність на Роганському полігоні зосереджена в зонах РЛ — 11 видів (55%; n=15), НЛП — 8 видів (40%) та ЕП — 1 вид (5%); на території Дергачівського полігону: в зонах НЛП та ЕП — по 6 видів (по 30%; n=12), РП — 4 види (20%), НЛТ — 3 (15%) та РЛ — 1 (5%).

Аналіз даних показав, що до складу герпетобію на полігонах ТПВ входять здебільшого ракоподібні мокриці (*Oniscidea*), павукоподібні (*Arachnida*), багатоніжки (*Rossius kessleri*) та комахи. Відомо, що як індикаторні показники стану середовища в умовах урбанізованої території з елементами природної рослинності використовують щільність павукоподібних, а за умов обліку комах — щільність твердокрилих та напівтвердокрилих. Тож біоіндикаторами стану середовища можна використовувати комплекс герпетобіонтів — мешканців надґрунтового ярусу біогеоценозів, які в достатньо більшій кількості трапляються на територіях різного ступеня порушеності і швидко реагують на екологічні зміни.

У перспективі подальших спостережень плануємо проведення досліджень морфології комах щодо мутації, впливу території полігонів на забруднення їх різноманітними поліюантами, зокрема важкими металами, та визначення екологічних зав'язків, притаманних наземній фауні територій полігонів ТПВ.

Роль флори полігонів твердих побутових відходів в життєдіяльності птахів

С. В. Асєєва, Л. Ю. Андрусенко

svetlana.aseeva.197@gmail.com

Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди,
м. Харків, Україна

Великі міста найбільш чітко демонструють вплив людини на природні ландшафти — деградація флори, зміна природних рослинних угруповань, що безпосередньо відображається на життєдіяльності фауни. Яскравим прикладом взаємодії трансформованої флори на фауну є специфічні території складування твердих побутових відходів (далі полігони ТПВ). З метою дослідження особливостей такого впливу впродовж 2019–2020 рр. провели флористичний опис та обліки птахів на Дергачівському та Роганському полігонах Харкова.

Методом геоботанічних досліджень вивчено території, методом Друде визначено ступінь покриття видами. Встановлено, що флора на полігонах представлена здебільшого рудеральною трав'янистою рослинністю, яка формується у відповідь на тривале порушення ландшафтів техногенного характеру (великий масив різноманітних, зокрема небезпечних відходів, ущільнення ґрунту, знищення природної флори, виділення токсичної рідини полігонів — фільтрату тощо).

Рудеранти однорічні та дворічні свідчать про первинні сукцесійні процеси в зонах активного функціонування полігонів. У зонах, де наразі не складують відходи, відбуваються вторинні сукцесійні процеси, які характеризуються формуванням флори здебільшого багаторічних рудеральних видів. Встановлено, що рудеральна рослинність не характеризується видовим різноманіттям, але домінує у кількісному співвідношенні покриву території полігону. Зафіксоване масове зростання евритопних рудеральних рослин: амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L., 1753), кропива дводомна (*Urtica dioica* L., 1753), полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L., 1753) тощо; злісних бур'янів — розрив-трава дрібноквіткова (*Impatiens parviflora* DC., 1824), куничник наземний (*Calamagrostis epigejos* L. Roth, 1788), вівсюг звичайний (*Avena fatua* L., 1753) та небезпечних інвазійних видів — клен ясенелистий (*Acer negundo* L., 1753). Ґрунти в місцях сміттєзвалищ ущільнені, слабкокислі або кислі, на що вказує наявність осота звичайного (*Cirsium vulgare* Savi Ten. 1835), подорожника великого (*Plantago major* L., 1753) та пирія повзучого (*Agropyron repens*).

Флористичні показники, природно притаманні цій території, зазвичай сильно змінені, однак серед видового різноманіття рослин полігонів ТПВ займають значну частку, що пояснюється неконтрольованим з боку людини формуванням екосистеми, неналежної рекультивационної роботи та фітомеліоративних заходів — частка фітомеліоративних видів становить 2% від усіх видів, представлених на полігонах Харківщини. Полігони ТПВ здебільшого відіграють роль резервуара живлення, де увагу птахів привертають значні обсяги насіння рудеральної рослинності.

Рудеральні угруповання належать до одного з типів антропогенного корму та багаті насінням і плодами. В осінньо-зимовий період рудеральна рослинність приваблює таких фітофагів, як щиглик (*Carduelis carduelis*), коноплянка (*Acanthis cannabina*), костогриз (*Coccothraustes coccothraustes*), припутень (*Columb apalumbus*), а також зимових поліфагів — галка (*Corvus monedula*), грак (*Corvus frugilegus*), ворона сіра (*Corvus cornix*), сорока (*Picapica*), сойка (*Garrulus glandarius*), горобець хатній (*Passer domesticus*), горобець польовий (*Passer montanus*), жайворонек (*Alaudaarvensis*), плиска біла (*Motacillaalba*), голуб сизий (*Columbalivia*), велика частка припадає на представників родини В'юркових (*Fringillidae*).

У природі ці види надають перевагу відкритим просторам, лукам, полям, лісостеповим смугам, живляться плодами та насінням різноманітних трав'янистих рослин та кущів.

Отже, за умови трансформації флори в рудеральні комплекси в осінньо-зимовий період зареєстровано масове живлення птахів насінням, що у подальшому сприяє формуванню в особин осілости на полігоні ТПВ та зміні їх раціону.

До екології гніздування сизого голуба (*Columba livia*) в м. Харків

С. В. Асєєва, М. А. Рогозіна

svetlana.aseeva.197@gmail.com

Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди,
м. Харків, Україна

Антропогенна діяльність докорінно змінює всі складові екосистеми. Птахи як невід'ємна складова екосистем зазнають процесів синантропізації та урбанізації, набуваючи низки екологічних особливостей.

Сизий голуб (*Columba livia*) належить до птахів повних синантропів або повних урбаністів. Це вид, у якого частина популяції втратила здатність до існування поза антропогенними ландшафтами (Константинов, 2001). Більшість особин є осілими та впродовж року домінують в орнітофауні міста, що має важливе значення для формування орнітокомплексів урбанізованого середовища. Завдяки адаптивним можливостям, які проявляються в особливостях гніздування, кормодобування, онтогенетичного розвитку, добової активності, голуби пристосувалися до умов проживання і характеру живлення в антропогенному ландшафті. Крім того, завдяки пластичності птахи заселяють все нові й нові території, розширюючи цим межі ареалу.

Дослідження провели у 2019–2020 рр. на території Харкова. Метою дослідження є виявити основні місця гніздування та живлення птахів у місті.

Для сизого голуба властивий високий ступінь прив'язаності до території та місця проживання, за вибору яких голуби уникають зелених насаджень і промислових зон; їхні напівколоніальні популяції в містах нерозривно пов'язані з людиною. Птахи заселяють урболандшафт повсюдно, використовують ресурси, створені міським середовищем, що безпосередньо залежать від процесів, які відбуваються у структурі угруповання. Загалом популяція птахів адаптивно реагує на різкі перепади умов існування, якими для них є зміни в кількості і доступності кормових і гніздових ресурсів.

Вибираючи місце проживання та ночівлі, голуб сизий віддає перевагу житловим комплексам (78%; N=123), аніж адміністративним будівлям. Більшість птахів селиться в п'ятиповерхових будинках, які є оптимальними для присади й озирання території у пошуках корму. Отвори на горищі відкриті з боку вулиць, що приваблює птахів, а вихід на горище зачинений, що забезпечує відсутність ворогів.

Голуб сизий охоче селиться на горищах багатопверхівок, які мають плоскі дахи з балками та маленькими вхідними прорізами — віддушинами. На горищі птахи виділяють гніздові території, а вільні місця використовують під токовища та нічліг, де підіймаються на балки і розташовуються парами. У період насиджування в нічний час на гнізді залишається самка, самці збираються на підстельових балках.

Двори будинків з відгородженими майданчиками зі сміттєвими контейнерами приваблюють більшу частку голуба сизого (83%; N=265), ніж двори будинків такої ж висоти, що не мають подібних сміттєвих контейнерів. Одноповерхові будинки приватних секторів птахи заселяють неохоче і зазвичай не привертають їх увагу.

Отже, фактори розміщення кормових баз, наявності гніздових територій взаємопов'язані та безпосередньо впливають на місце ночівлі сизого голуба. Найпривабливішими територіями для проживання сизого голуба є двори старих п'ятиповерхових житлових будинків, які обладнані контейнерами для побутових відходів.

Оцінка ознак молочної продуктивності корів українських молочних порід за популяційно-генетичними параметрами

Д. О. Бардаш

d.bardash@ukr.net

Сумський Національний аграрний університет,
м. Суми, Україна

Дослідження з оцінки популяційно-генетичних параметрів ознак молочної продуктивності корів проведені на поголів'ї української червоно-рябої молочної породи, що належать підприємству ТОВ «Млинівський комплекс» Роменської філії Сумської обл. та української чорно-рябої молочної породи з племінного заводу ПП «Буринське» Підліснівського відділення Сумського р-ну. Досліджували успадкованість, кореляційну мінливість та повторюваність надою, вмісту жиру і загального виходу молочного жиру.

Успадкованість селекційних ознак визначали за показником сили впливу батька на їхній розвиток у папів-сибсів в однофакторному дисперсійному комплексі. Опрацювання експериментальних даних проводили за формулами, наведеними Е. К. Меркур'євой (1970) з обрахуванням їх на ПК з використанням програмного забезпечення.

Коефіцієнти успадкованості ознак, які характеризують молочну продуктивність корів, відрізняються певною мінливістю залежно від оцінюваної лактації та породи, але в усіх випадках вірогідні за різного ступеня критерію Фішера. Надій, вміст жиру в молоці та загальний вихід молочного жиру майже однаковою мірою детермінуються генотипом тварин з незначною різницею у межах лактацій. Величини коефіцієнтів успадкованості надою за враховані лактації корів української червоно-рябої молочної породи ТОВ «Млинівський комплекс» показують, що цей показник на 21,5–28,5% залежить від спадкових чинників і, відповідно, на 71,5–78,5% — від паратипових. У стаді з розведення української чорно-рябої молочної породи племінного заводу ПП «Буринське» коефіцієнти успадкованості надою дещо нижчі ($h^2 = 0,184–0,224$). Вміст жиру в молоці відрізняється порівняно з величиною надою істотно вищими коефіцієнтами успадкованості незалежно від лактації та породи з мінливістю 0,341–0,405.

Оцінка співвідносної мінливості між рівнем надою та вмістом жиру засвідчила наявну закономірність, яка полягає у від'ємній кореляції між цими показниками. Кореляція між надоєм і вмістом жиру в молоці корів української червоно-рябої молочної породи підприємства ТОВ «Млинівський комплекс» становила у межах від $-0,081$ до $-0,192$, а української чорно-рябої молочної породи підконтрольного господарства — племінного заводу ПП «Буринське» була не менш варіативною у межах врахованих лактацій і становила від $-0,10$ до $-0,183$.

За результатами досліджень вікової повторюваності ознак молочної продуктивності між першою та другою, третьою, четвертою і вищою лактаціями корів молочних порід підконтрольних стад встановлені різні за мінливістю коефіцієнти повторюваності за всіма врахованими показниками з високими ступенями вірогідності. Достатньо високі та вірогідні коефіцієнти повторюваності надою і виходу молочного жиру між першою та другою лактаціями у стаді ТОВ «Млинівський комплекс» (0,433 і 0,455) та ПП «Буринське» (0,391 і 0,505) вказує на можливість ефективного добору корів за цими важливими продуктивними ознаками уже за даними першої лактації. Порівняльний аналіз рівня показників вікової повторюваності за оцінкою кореляцій за надоєм у підконтрольних стадах між першою та третьою (0,262 і 0,275) і першою-четвертою (0,183 і 0,197) лактаціями свідчить про поступове зменшення коефіцієнта повторюваності з кожним наступним віддаленням від першої лактації.

Виявлений характер успадкованості ознак молочної продуктивності корів підконтрольних господарств дає підстави очікувати вищу ефективність масової селекції з перевагою ознак вмісту та виходу молочного жиру в молоці.

Використання методів порівняльної зоопсихології для оцінювання придатності цуценят до каністерапії

О. М. Беляєва¹, С. О. Костенко²

shamhorter@gmail.com

¹Шепетівський міський ЦЕНТУМ,
м. Шепетівка, Хмельницька область, Україна

²Національний університет біоресурсів та природокористування України,
м. Київ, Україна

Як самостійний метод лікування, анімалотерапія отримала свій розвиток з другої половини ХХ ст., коли в дослідженні взаємодії людини і тварин стали застосовувати наукові методи (Baker D. B., 2011). З того часу були напрацьовані підходи до селекції тварин на придатність до каністерапії. На початку 1960-х рр. дитячий психіатр Б. Левінсон (США) почав використовувати свою собаку у терапевтичних цілях і ввів термін «Собака-терапевт» (*co-therapist*). Першим виданням стала книга *Pet-Oriented Child Psychotherapy*, яка вийшла у 1969 р., де було показано, що характер і виховання собак має провідне значення для їх використання у каністерапії. Розмір тварини має додатковий психотерапевтичний ефект, оскільки за використання тварин різного розміру зникає страх перед собаками. Заняття починаються зі спілкування спочатку з дрібними (декоративними) породами, потім пропонують тварин більшого розміру, ключовим моментом є пошук та підтримання взаєморозуміння між людиною і твариною. Основним критерієм підбору собак для роботи у каністерапії є їхня лояльність до довколишніх, якими можуть бути незнайомі для собаки люди, зокрема й хворі (Todd Z., 2016). Цільова група пацієнтів може потребувати собак певного фенотипу. Наприклад, для дітей з девіантною поведінкою, окремими відхиленнями у психічному розвитку, які мають обмежені можливості, часто використовують великих пухнастих собак — самоїдів, пуделів, коллі. Людям з обмеженнями руху допомагають лабрадори, голден-ретривери, ердель-тер'єри, а пацієнтам з післятравматичними синдромами — маленькі рухливі собачки з доброю вдачею. Але ж для відбору собак для роботи каністерапевтами використали їх реакцію на людей та соціальну адаптивність.

Для первинного аналізу тварин використовували *спостереження* для маленьких цуценят (під час споглядання та кількох нескладних точок впливу визначається первинна реакція на втручання). Для оцінки психічного та розумового розвитку цуценят використовували *метод «лабіринту»* (з метою вивчення здатності до навчання, просторової орієнтації, пам'яті, перенесення навичок); *метод вироблення умовних рефлексів* (формування асоціативного зв'язку між індіферентним стимулом і стимулом-підкріпленням (для оцінки здатності до навчання).

Під час первинного тестування, виховання та подальшого навчання в собак формуються «психічні образи», процеси відображення, що формуються в узагальненому вигляді в результаті накопичення індивідуального досвіду (Lloyd JKF, 2004). Актуалізація (хоча б часткова) цього досвіду відбувається не тільки в уже знайомих, а й у нових, незнайомих ситуаціях, в яких, однак, присутні елементи ситуацій, в яких ці образи формувалися. У цьому і полягає біологічно-адаптивне узагальнення психічних образів. Саме цей момент враховується та використовується під час виховання та підготовки спеціалізованих собак. Формування негативних «психічних образів» нівелює природні здібності собак та перешкоджає їх подальшій роботі.

Тестування дають змогу оцінити потенціал собак. Перший раз тестують цуценят у віці від 3–7 днів до 4 міс. Вже під час первинного підбору кандидатів для роботи слід визначити їхню слухняність, контактність, доброзичливість і концентрацію уваги. Первинне тестування дає змогу побачити перспективи цуценяти як службового собаки, компаньона або терапевта. Зайва нав'язливість не вітається. Гра повинна підтримуватися тільки після пропозиції з боку людини та закінчуватись, як тільки людина відійшла. Кращий майбутній кандидат до каністерапії залюбки прийме правила гри і підтримає їх.

Розвиток організму собак за факторами генотипу і фенотипу

С. Бобрівник, Т. Приліпко, В. Косташ

vtl280726p@ukr.net

Подільський державний аграрно-технічний університет,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., Україна

Розвиток собаківництва спричинив виникнення великої різноманітності типів і порід собак. Сформувалися породи: мисливські, службові, декоративні. Джерелом різноманітності є генетичні процеси — мутаційний, комбінативна мінливість і умови зовнішнього середовища як природні, так і створювані під час штучного відбору.

Мета роботи — вивчити вплив генотипу і фенотипу на розвиток організму собак.

У результаті досліджень встановлено, що каріотип собак містить число хромосом в соматичних клітинах $2n = 78$. Сюди входить 76 аутосом і дві статеві хромосоми ($76 + XX$ — самка і $76 + XY$ — самець). Статеві хромосоми субметацентричного типу, X-хромосома представлена великим субметацентриком, Y-хромосома — найменший субметацентрик в наборі. Причому Y-хромосома є генетично інертною. Ідентифікація окремих акроцентричних хромосом ускладнюється відсутністю суттєвої різниці їхніх розмірів. Генетика собаки найдокладніше розроблена щодо наступних ознак: успадкування пігментації, екстер'єрних ознак, волоссяного покриву, аномалій і хвороб. Прояв різної пігментації у собак виявляється в забарвленні волоссяного покриву, пігментації мочки носа, губ і рота, райдужної оболонки очей і повік. У мисливських і декоративних — варіювання забарвлення волосу досить різноманітне. За повідомленням Р. Робінсона, у 118 порід виявлено 29 різних алелей пігментації. Найбільша варіабельність забарвлення виявлена у кокер спанієля — 18 фенотипів, пінчера — 10, пуделя — 14 фенотипів.

Плямистість може мати специфічний вид, зокрема у вигляді крапчатості та штрихоподібних плям чорного або коричневого кольору на білому тлі. Вважається, що поява білих плям на кінцівках і спині має домінуюче успадкування, а на мочці носа, вухах, стегнах — рецесивне. За оцінки екстер'єру вадю вважаються рожева мочка носа і губ, рожеві (без пігменту) очі. Незважаючи на велику різноманітність у фенотипах пігментації собак, можна виділити типові забарвлення шерсті для деяких порід. Повних альбіносів у собак не зареєстровано. У деяких особин спостерігається неповний альбінізм. Це так звані лейцисти, у яких при безбарвному (білому) волоссяному покриву зберігається темна пігментація мочки носа і райдужної оболонки ока. Лейцизм зареєстрований як породна ознака у білих шпіців, білих бультер'єрів, у деяких порід лайок. Основу синтезу пігменту забезпечує ген С, а його рецесивний стан призводить до альбінізму. У лейцистів гени забарвлення є у прихованому стані і виявляються тільки у потомства, отриманого від схрещування собаки-лейциста з забарвленою собакою, що має домінуючий ген С.

Характерними спадковими ознаками, які оцінюють як породну ознаку, є довжина і форма хвоста, форма і розмір вушної раковини, особливості в будові черепа і кінцівок. За довжиною і формою хвоста собаки поділяються на породи: довгохвості (доги, борзі), з середньою довжиною хвоста до скакального суглоба (німецька вівчарка, сенбернари, колі); короткохвості і безхвості (повна відсутність хвостових хребців). Довжина хвоста генетично обумовлена полімерією, вплив генів-модифікаторів призводить до фенотипового варіювання довжини хвоста. Короткохвостість обумовлена рецесивним геном Вg, при цьому кількість хвостових хребців зменшена. Розрізняють форму і поставу хвоста, що має спадкову обумовленість і закріплено селекцією як породна ознака. У деяких мисливських собак, які формувалися для швидкого бігу за звіром, селекція закріпила довгоногість, вузькотілість, довгі лінії голови і шиї (борзі). Більшість елементів скелета обумовлено полігенним типом успадкування, а також впливом факторів зовнішнього середовища.

Отже, напрям штучного відбору, який здійснюється людиною для отримання і закріплення бажаних особливостей екстер'єру, супроводжується збільшенням міжпородної мінливості і використанням мутаційного процесу.

Вміст ліпопротеїнів у плазмі крові щурів за згодовування комплексів металів у складі полімерного транспортера

Р. М. Бранець¹, В. В. Олекса²

rbranec787@gmail.com

¹Інститут біології тварин НААН,
м. Львів, Україна

²Національний університет «Львівська політехніка»,
м. Львів, Україна

Мета роботи — дослідити дію комплексних солей металів з N-поліоксietiлен похідними глутамінової кислоти у складі полімерного транспортера на вміст ліпопротеїнів у плазмі крові щурів. Для досліджень використовували комплексні солі металів ($\text{Fe}^{+2/+3}$, Zn^{+2} , Cu^{+2} і Mn^{+2}) з N-поліоксietiлен похідними глутамінової кислоти з молекулярною масою поліоксietiленового фрагменту 400 Да (mLПЕГ400). Комплекси металів ($\text{Fe}^{+2/+3}$, Zn^{+2} , Cu^{+2} , Mn^{+2}) в складі транспортеру mLПЕГ-400 наносили на компонент корму (крупа пшенична). Таким чином був створений концентрат з $\text{Fe}^{+2/+3}$, Zn^{+2} , Cu^{+2} і Mn^{+2} -mLПЕГ400 для поповнення дефіциту вказаних металів у раціоні тварин.

Для оцінювання впливу металів у складі транспортеру на організм сформовані 5 груп щурів *Rattus norvegicus* var. *Alba*, лінії *Wistar*, масою 300–350 г по 5 тварин у кожній: контрольну — утримували на повноцінному раціоні і 4 дослідних. Тваринам дослідних груп до корму (дефіцитний за вмістом металів) додавали MEMLПЕГ400, відповідно: I дослідна — Cu^{+2} , II дослідна — $\text{Fe}^{+2/+3}$, III дослідна — Zn^{+2} , IV дослідна — Mn^{+2} . Через 30 діб досліджень тварин декапітували і відбирали кров у пробірки з гепарином. Визначали у плазмі крові: концентрацію протеїну методом Лоурі (мг/мл). Вміст ліпопротеїнів (%) досліджували електрофорезом в пластинах поліакриламідного гелю (ПААГ) з градієнтом концентрацій акриламідну: 3, 5, 7 і 10%. Для виявлення фракцій ліпопротеїнів перед проведенням електрофорезу до 0,3 мл плазми крові додавали 0,15 мл суміші фарб (1:1) судану III і IV. Після проведення електрофорезу ідентифікували зафарбовані смуги ліпопротеїнів: хіломікрони (ХМ); ліпопротеїни (ЛП): дуже низької щільності (ЛПДНЩ); низької щільності (ЛПНЩ); високої щільності (ЛПВЩ); дуже високої щільності (ЛПДВЩ); жирні кислоти адсорбовані на альбуміні (ЖК). Вміст фракцій ліпопротеїнів (%), після сканування пластин ПААГ, визначали з допомогою програмного забезпечення *Total Lab TL120*. Статистичний аналіз результатів провели за М. А. Плохінським.

Встановлено, що вміст загального протеїну в плазмі крові щурів за згодовування повноцінного раціону $70,9 \pm 0,52$ г/л і вищий на 11,8% ($P < 0,05$) за додавання у раціон mLПЕГ400 з Mn^{+2} , на 4,2% ($P < 0,05$) — Zn^{+2} і на 7,5% — Cu^{+2} . У тварин, які отримували $\text{Fe}^{+2/+3}$ -полімер в складі основного раціону у плазмі крові було $69,5 \pm 0,73$ г/л загального протеїну. На тлі змін вмісту загального протеїну встановлено різний вміст фракцій ліпопротеїнів. Зокрема, вміст хіломікрон за згодовування в складі корму Cu^{+2} -полімеру вірогідно не змінюється, зростає на 12,8 ($P < 0,001$) і 9,8% ($P < 0,01$) за згодовування $\text{Fe}^{+2/+3}$ - і Zn^{+2} -полімерів, а за Mn^{+2} -mLПЕГ400 на 3,7% знижується, порівняно з контролем. Одночасно вміст ЛПДНЩ на 4,5–5,2% зростає за згодовування $\text{Fe}^{+2/+3}$ -, Zn^{+2} - і Mn^{+2} -полімерів та на 7,8% ($P < 0,05$) за Cu^{+2} -mLПЕГ400. Вміст ЛПНЩ понижений (10,8–11,9%) за згодовування $\text{Fe}^{+2/+3}$ - і Zn^{+2} -полімерів, на 3,3% вищий за додавання Mn^{+2} -полімеру та не змінюється ($15,9 \pm 2,1\%$) за Cu^{+2} -полімеру, порівняно з контролем. У зоні рухливості ЛПВЩ величина значення на 1,6 і 2,6% підвищена за згодовування, відповідно, Cu^{+2} і Mn^{+2} -полімерів і на 2,3 і 1,0% понижена за $\text{Fe}^{+2/+3}$ - і Zn^{+2} -mLПЕГ400 порівняно з тваринами, які отримували повноцінний раціон. Вміст адсорбованих на альбуміні жирних кислот максимально високий у плазмі крові тварин контрольної групи ($33,5 \pm 5,4\%$). Згодовування в складі дефіцитного раціону Mn^{+2} -mLПЕГ400 призводить до зниження величини показника на 2,1%, за згодовування $\text{Fe}^{+2/+3}$ -полімеру на 5,6%, а Cu^{+2} - і Zn^{+2} -полімерів, відповідно, на 9,7 і 9,4%.

Отже, у тварин контрольної групи поживні речовини кормів засвоюються і перетворюються у печінці з синтезом *de novo* ліпопротеїнів і їх використанням в організмі. Вказані зміни супроводжуються зниженням вмісту хіломікрон і ліпопротеїнів дуже низької щільності і зростанням вмісту жирних кислот у плазмі крові. Подібні зміни встановлені у тварин за згодовування Mn^{+2} -mLПЕГ400: зниження вмісту хіломікрон і підвищення вмісту жирних кислот у плазмі крові. За згодовування $\text{Fe}^{+2/+3}$ - і Zn^{+2} -mLПЕГ400 гальмуються процеси руйнування ліпопротеїнових компонентів корму і в плазму крові вони надходять у незміненому вигляді, що проявляється підвищенням вмістом хіломікрон. Згодовування Cu^{+2} -mLПЕГ400 стимулює використання хіломікрон і їх перетворення в ліпопротеїни дуже низької щільності, використання яких в обмінних процесах організму сповільнене.

Ефективність застосування селенових добавок у годівлі собак

В. Брижак, Т. Приліпко

vtl280726p@ukr.net

Подільський державний аграрно-технічний університет,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., Україна

Вітамінно-мінеральні добавки мають комплексну дію на організм тварин. Біохімічний склад добавок забезпечує позитивний вплив на організм тварин і має лікувальну та профілактичну дію за рахунок вмісту високоякісного протеїну, незамінних амінокислот та комплексу мінералів і вітамінів. Вітамінно-мінеральні добавки у разі регулярного застосування можна використовувати з лікувальною та профілактичною метою: у випадку захворювання серця і судин (виникає підвищення еластичності і міцності судин, спостерігається антикоагуляційний ефект); у випадку захворювань нервової системи (компоненти добавок мають седативну дію); у разі захворювань шкіри (добавки є джерелом речовин, що мають протизапальну дію і сприяють процесам епітелізації та загоєння у випадку уражень шкірних покривів); у разі захворювань травної системи (нормалізується моторна функція кишечника, дезінтоксикаційна функція печінки); за метаболічних порушень. За останні роки у годівлі тварин застосовують велику кількість харчових добавок та препаратів, які містять білки, амінокислоти, вітаміни, макро- та мікроелементи для балансування раціонів за дефіцитними елементами живлення, підвищення перетравності поживних речовин раціонів, корегування процесів обміну речовин та профілактики стресових станів тварин.

Метою нашої роботи було проаналізувати джерела вітчизняної та зарубіжної літератури щодо застосування собакам вітамінно-мінеральних препаратів.

Останнім часом набула популярності мінерально-вітамінна добавка «Біостим-40» серед власників собак. Тварини добре поїдають препарат, що сприяє нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту, формуванню кістяка, зміцненню та покращенню структури шкірного покриву, підвищенню резистентності. Таблетовану форму препарату можна застосовувати собакам у разі втрати апетиту. Оцінка забезпеченості тварин поживними речовинами має ґрунтуватись на інформації про те, як харчувалась тварина, результатах її клінічного дослідження, визначення маси тіла, вгодованості і також показниках лабораторних тестів. Проте зміни основних лабораторних індикаторів недоотримання тваринами поживних речовин (концентрація альбумінів, сечовини та холестеролу у сироватці крові, кількість еритроцитів і лейкоцитів у крові) зазвичай неможливо відрізнити від аналогічних параметрів за супутніх хвороб. Інші маркери забезпеченості тварин поживними речовинами (концентрація преальбуміну, трансферину, фібронектину, ретинолзв'язуючого протеїну, церулоплазміну, анти-трипсину, кислого глікопротеїну та С-реактивного білка) у собак і котів остаточно не з'ясовані. У хворих тварин збільшується вивільнення цитокінів, запальних медіаторів і активізується нейрогормональна відповідь, які індукують стан підвищеного обміну речовин, за якого збільшується витрата енергії та споживання кисню. Амінокислоти мобілізуються з депонованого в організмі нітрогену, особливо скелетних м'язів, і використовуються для глюконеогенезу. У такій ситуації організм не в змозі знизити катаболізм протеїну, що призводить до витрачання структурних білків. Катаболічна стадія триває доти, доки не будуть видалені цитокіни й нейроендокринні медіатори. Мобілізація запасів білка в організмі знижує м'язову силу і масу, і це призводить не лише до зниження маси тіла і слабкості скелетних м'язів, але й до виснаження гладенької мускулатури і серцевого м'яза.

У літературних джерелах обмаль інформації про застосування мінерально-вітамінних добавок дрібним тваринам. Тому дослідження впливу препарату «Біостим-40» на організм собак є актуальним.

Вплив гумінової добавки на гематологічний та біохімічний профіль крові щурів, уражених шестивалентним хромом

Т. Бучко¹, О. Бучко²

tarikbuchko@gmail.com

¹Львівський Національний університет ім. І. Франка,
м. Львів, Україна

²Державний науково-дослідний контрольний інститут
ветеринарних препаратів та кормових добавок,
м. Львів, Україна

Техногенна діяльність людини призводить до забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами хімічної природи, серед яких хром входить до першої десятки. Як есенціальний нутрієнт, він належить до важких металів, циркуляція яких визначається стійкістю, біологічною доступністю, здатністю в малих концентраціях викликати загальнотоксичну, алергенну, гепатотоксичну, нефротоксичну і канцерогенну дію, ураження шкіри, слизової оболонки дихальних шляхів, пневмосклероз, запалення органів шлунково-кишкового тракту, дистрофічні зміни тканин. Для посилення адаптації організму до токсичних впливів важких металів важливе значення має застосування гумінових речовин. Висока екологічна безпека гуматів, які складають основу витяжок з торфу, та здатність покращувати обмінні процеси, підвищувати енергетику клітин, проявляти імуномодельовальні й антиоксидантні властивості позитивно впливає на живі організми. Мета досліджень — з'ясувати дію добавки гумінової природи на гематологічний та біохімічний профіль крові щурів, уражених шестивалентним хромом.

Дослідження провели в умовах віварію на білих щурах-самцях лінії Вістар масою 170–190 г, розділених на три групи: контрольна (С) та дві дослідні (D₁, D₂) по сім тварин у кожній. Щурам дослідної групи D₂ впродовж 28 діб випоювали 1% розчин БАКД «Гумілід» (ТУ У 15.7-00493675-004:2009) у кількості 2 мл/кг маси тіла та починаючи з 14-ї доби експерименту внутрішньоочеревинно вводили калію біхромат (K₂Cr₂O₇), у перерахунку 2 мг Cr(VI)/кг маси тіла щоденно протягом 14 діб. Тваринам групи D₁ вводили K₂Cr₂O₇ за такою ж схемою і дозою як щурам групи D₂. Тваринам С групи з 14-ї доби експерименту щоденно внутрішньоочеревинно вводили 0,9% розчин NaCl. На 29-ту добу щурів усіх груп декапітували за наркозу тіопенталом натрію. Об'єктом дослідження слугувала кров тварин. У цільній крові визначали гематологічні (кількість еритроцитів та лейкоцитів у камері Горяєва) показники та концентрацію гемоглобіну (гемоглобінціанідним методом). У плазмі визначали концентрацію загального протеїну, глюкози, активність аланінамінотрансферази (АЛТ), аспартатамінотрансферази (АСТ) і лужної фосфатази (ЛФ) за допомогою наборів фірми «SimkoLTD». Відмінності між значеннями в контрольній і дослідних групах визначали за допомогою тесту Тьюкі, де відмінності вважали вірогідними при P<0,05. Результати визначали як середнє ± стандартна похибка.

Встановлено, що за дії калію біхромату відбувається зміна гематологічного та біохімічного профілю в організмі щурів. У плазмі тварин групи D₁ виявлено вірогідне зниження концентрації глюкози в 1,2 раза, загального протеїну — на 10%, гемоглобіну — в 1,2 раза, кількості еритроцитів — в 1,3 раза, підвищення активності ЛФ — в 1,7 раза, АЛТ — на 21%, збільшення кількості лейкоцитів — в 1,2 раза та тенденція до підвищення активності АСТ стосовно контролю, що є підтвердженням цитотоксичного впливу Cr(VI) на організм. У крові тварин, які отримували гумінову добавку на тлі інтоксикації шестивалентним хромом встановлено нормалізацію біохімічних (протеїнового та енергетичного обмінів) і гематологічних (концентрації гемоглобіну, кількості еритроцитів та лейкоцитів) показників до рівня контролю. Цей ефект пояснюється тим, що гумінові кислоти проявляючи властивості хелатних лігандів, зв'язують, іммобілізують і легко видаляють важкі метали (плюмбум, купрум, гідраргіум, кадмій, кобальт) з організму, не даючи їм можливість вступати у хімічні реакції, беруть активну участь в метаболізмі, діють як сорбент. Отже, зв'язуючи Cr(VI), «Гумілід» послаблює його токсичний вплив на організм щурів, нормалізує метаболізм, проявляє гепатопротекторний та адаптогенний ефекти.

Вміст макроелементів в основних кормах, які використовуються в годівлі великої рогатої худоби

В. І. Бучковська, Ю. М. Євстафієва

vbutschk@ukr.net

Подільський державний аграрно-технічний університет,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., Україна

Мінеральні елементи в організм тварин надходять з кормами та добавками. Кальцій міститься в усіх рослинних кормах. Найбільше мінеральних елементів містять рослини у ранню фазу вегетації. Вміст кальцію у зелених кормах коливається в середньому від 3,5 до 24 г на 1 кг сухої речовини, в кореневульбоплодах — від 0,5 до 3, в зернових злакових кормах — від 0,6 до 1,2, в кормах тваринного походження — від 14 до 60, в кормових відходах переробки рослинної сировини — від 1,1 до 14,0, в сухому жомі — 8,8, в мелясі — 14 г.

Вирішення проблеми забезпечення тварин фосфором було і залишається найскладнішою проблемою, пов'язаною з тим, що в природі джерел цього елемента немає, а в об'ємистих кормах фосфору мало. В 1 кг злакових фосфору міститься 3,1–4,4 г, бобових — 4,7–6,4, різних силосів — 0,4–1,7, шротів — 7,1–12,1, сіна бобових культур — 2–2,5, кормів тваринного походження — 1,2–78 г. У соковитих кормах фосфору міститься менше, ніж в інших видах кормів. В 1 кг кормового буряка його міститься лише 0,41 г. Невеликий вміст фосфору і в зелених кормах — приблизно 0,60–0,9 г в 1 кг свіжої маси.

Магній міститься в усіх природних кормах у вигляді різних солей органічних та мінеральних кислот, зокрема таких, як карбонат вуглекислий, хлорид хлористий, сульфат і фосфат магнію тощо. У зелених кормах магнію міститься 2–8 г в 1 кг сухої речовини, в кореневульбоплодах — 1,0–1,5, зернових злакових — 1,3–1,8, шротах — 3–9, висівках — 5,5–4,7, в сухому жомі — біля 3. У кормах тваринного походження кількість магнію коливається від 0,2 до 3 г в 1 кг сухої речовини.

Калій міститься в усіх природних кормах. В 1 кг зернових кормів калію міститься приблизно від 2,5 до 18,5 г, в різних силосах — 10–25, зелених кормах — 1–5, кореневульбоплодах — 2–2,5, кормах тваринного походження — 4–11, багато його в гичці кормового буряку — до 44 г в 1 кг, сіні, соломі — 12,2–18,5. У кормах калій є у вигляді вільних та зв'язаних іонів в молекулах різних органічних та неорганічних сполук.

Натрій міститься в усіх кормах, що використовуються у тваринництві. Вважається, що корми з підвищеним вмістом натрію поїдаються краще. У середньому в 1 кг сухої речовини концентрованих кормів його міститься 0,1–0,3 г, картоплі — 0,1, кормового буряку до 5,2, зелених кормів — 0,4–0,7 г. У кормах тваринного походження кількість натрію коливається від 5 до 6 г в 1 кг сухої речовини.

Хлор входить до складу всіх природних кормів і від їхньої загальної маси становить приблизно 0,2%. В 1 кг зернових злакових концентратів натуральної вологості міститься 0,10–1,15 г, бобових — 0,24–0,36, різних силосів — 2,5–6,0, грубих кормів (сіно, солома) — 5–12,3, жомів, висівок, шротів — 0,2–0,9, кормів тваринного походження — 2,2–9,8 г. У золі рослинних кормів хлору міститься від 2 до 14%, а в золі кормів тваринного походження — від 1,4 до 2,8%.

Сульфур міститься в кормах у вигляді різних неорганічних речовин і структурних органічних сполук. Загальний вміст сульфуру в рослинних кормах коливається від 1 до 20 г в 1 кг сухої речовини. У злакових концентрованих кормах її міститься від 1,2 до 1,9 г в 1 кг сухої речовини, в кореневульбоплодах — 1,4–1,8, шротах — 4,8–16,5, зелених кормах — 2,1–3,5, гичці кормової капусти — біля 6. В 1 кг різних силосів натуральної вологості сульфуру міститься в межах 0,8–1 г, кормі тваринного походження — 1–6,2 г. Вважається оптимальним співвідношення в кормах сульфуру і нітрогену від 1:12 до 1:20. У золі рослинних кормів її міститься 2,2–6,1, золі кормів тваринного походження — 0,3–0,8%.

Обмін речовин в організмі і загальний стан собак залежно від годівельних факторів

С. Вакуленко, Т. Приліпко

vtl280726p@ukr.net

Подільський державний аграрно-технічний університет,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл. Україна

Нормальна життєдіяльність і працездатність собак залежить від їх правильної годівлі. Під правильною деталізованою годівлею розуміють годівлю собак за фізіологічно обґрунтованими нормами їх потреби у поживних речовинах, повноцінними і збалансованими раціонами за дотримання режиму годівлі. Повноцінна годівля має вирішальний вплив на здоров'я, темпи росту, розвиток, будову тіла і масу собак, вона відіграє велике значення у племінній справі — за удосконалення наявних і виведення нових порід собак.

Білки в обміні речовин займають особливе місце. Вони входять до складу цитоплазми, гемоглобіну, плазми крові, багатьох гормонів, імунних тіл, підтримують сталість водно-сольового середовища організму. Амінокислоти, які йдуть на утворення білків організму, нерівноцінні. Деякі амінокислоти (лейцин, метіонін, фенілаланін тощо) незамінні для організму. Амінокислоти, які можуть бути замінені іншими або синтезовані в організмі у процесі обміну речовини, — це замінні амінокислоти. Білки корму, які містять весь необхідний набір амінокислот для нормального синтезу білка організму, називають повноцінними. До них належать переважно тваринні білки. Білки корму, які не містять всіх необхідних для синтезу білка організму амінокислот, називають неповноцінними.

Жир, що надійшов з кормом, у травному каналі розщеплюється на гліцерин і жирні кислоти, які всмоктуються в основному в лімфу і лише частково в кров. Через лімфатичну і кровоносну системи жири надходять насамперед до жирової тканини, яка має для організму значення депо жиру. Жири входять до складу клітин (цитоплазма, ядро, клітинні мембрани), де їхня кількість стала. Жир використовується організмом як багате джерело енергії. За умови розпаду 1 г жиру в організмі вивільняється енергії у два з лишком рази більше, ніж за розпаду такої ж кількості білків або вуглеводів. Деякі неграничні жирні кислоти, необхідні організмові (лінолева, ліноленова, арахідонова), повинні надходити до організму в готовому вигляді, бо він не може їх синтезувати.

Усі перетворення речовин в організмі здійснюються у водному середовищі. Вода розчиняє харчові речовини, які надійшли в організм. Разом з мінеральними речовинами вода бере участь у побудові клітин і в багатьох реакціях обміну. Вода і мінеральні солі створюють переважно внутрішнє середовище організму, є основною складовою частиною плазми крові, лімфи і тканинної рідини.

Мінеральні речовини мають важливий вплив на розвиток організму. З кальцієвим і фосфорним обміном пов'язані ріст кісток, строки окостеніння хрящів і стан окиснювальних процесів в організмі. Кальцій впливає на збудливість нервової системи, скорочення м'язів, здатність крові зсідатися, білковий і жировий обмін в організмі. Фосфор потрібний не тільки для росту кісткової тканини, а й для нормального функціонування нервової системи, більшості залозистих та інших органів.

Вітаміни — органічні сполуки, дуже потрібні для нормального функціонування організму. Вітаміни входять до складу багатьох ензимів. Це пояснює важливу роль вітамінів в обміні речовин. Вітаміни сприяють дії гормонів, а також підвищенню опірності організму до несприятливих впливів зовнішнього середовища (інфекція, дія високої і низької температури тощо). Вітаміни необхідні для стимулювання росту, відновлення тканин і клітин після травм і операцій. Вітаміни потрібні в дуже невеликій кількості, але їх нестача або відсутність у кормі порушує утворення відповідних ензимів, що призводить до захворювань — гіповітамінозів та авітамінозів.

Отже, нестача зазначених поживних речовин у годівлі собак призводить до низки хвороб.

Вплив альфа-кетоглутарату на антропометричні показники мишей

М. Ватащук, В. Гурза, О. Сорочинська, М. Байляк, В. Луцак

vataschuk2016@ukr.net

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника»,
м. Івано-Франківськ, Україна

Поширення ожиріння в кінці ХХ ст. набуло характеру глобальної епідемії. Кожна 11-а людина в світі має надлишок маси тіла і кількість таких людей постійно збільшується. Ожиріння підвищує ризик виникнення цукрового діабету II типу, серцево-судинних захворювань, призводить до інсулінорезистентності, дисліпідемії, порушення рівня глюкози, гіпертонічної хвороби та їхнього поєднання — метаболічного синдрому. Тому вчені активно розробляють підходи до запобігання метаболічним порушенням. Одним з таких підходів є використання кормових додачків, які можуть коригувати метаболічні функції. Зокрема в останні роки активно вивчають біологічні властивості альфа-кетоглутарату.

Альфа-кетоглутарат (АКГ) — основний проміжний метаболіт циклу трикарбонових кислот, відіграє важливу роль у регуляції енергетичного обміну та обміну амінокислот. Деякі дослідження показують, що додавання альфа-кетоглутарату до кормового раціону тварин може збільшувати тривалість життя і запобігати розвитку ожиріння. Водночас є дані, що АКГ, навпаки, посилює біосинтетичні процеси та акумуляцію запасних жирів. Тому в цьому дослідженні ми перевірили вплив харчового АКГ на антропометричні показники у мишей молодого віку.

Об'єктом для дослідження були миші (самці) лінії C57BL/6. Мишей 5-місячного віку розділили на дві групи: контрольну та дослідну. Обидві групи мишей годували контрольною дієтою (6,3% жиру) та поїли питною водою (контрольна група) і водою з додаванням 1%-го розчину натрієвої солі (вказана кінцева концентрація) впродовж наступних 10 тижнів. Масу тіла та об'єм випитої води контролювали кожні два тижні та кожні 3–4 дні відповідно. З досягненням 8-місячного віку мишей важили і вимірювали довжину, а далі проводили евтаназію і забирали органи для біохімічних аналізів. Зразки крові відбирали із ретро-орбітального синуса. Всі зразки заморожували в рідкому азоті.

Встановлено, що маса тіла мишей контрольної групи на 10-му тижні була нижчою порівняно з початковою масою цих мишей. Натомість маса тіла мишей, які споживали воду з 1%-им АКГ, збільшилась до 10 тижня. Наприкінці експерименту жодних відмінностей у довжині тіла мишей обох груп не виявлено. Хоча вимірювання маси та довжини тіла і відображають зміни параметрів тіла за ожиріння, проте інформативнішим є обчислення співвідношення між цими показниками. Найзручнішими для представлення таких результатів є індекс маси тіла (ІМТ) та індекс Лі. За проведеними обрахунками суттєвих відмінностей в індексі ожиріння та індексі Лі між контрольними та експериментальними групами не знайдено. Водночас, якщо порівнювати масу вісцерального жиру, у мишей, котрі споживали воду з 1%-им АКГ, вісцерального жиру було менше порівняно з мишами контрольної групи. Миші дослідної групи споживали менше води порівняно з контрольною групою.

З отриманих результатів випливає, що споживання альфа-кетоглутарату як кормової добавки суттєво не впливає на антропометричні показники у молодих мишей, проте зменшує кількість вісцерального жиру. Оскільки вміст вісцерального жиру є показником абдомінального ожиріння та метаболічного синдрому, потрібні подальші дослідження біохімічних показників тканин і крові мишей, яких утримували на дієті з та без АКГ. Ці дослідження будуть проведені на заморожених зразках.

Щільність посадки птиці як чинник формування мікроклімату в пташнику

Т. Вербельчук, С. Вербельчук, М. Астахова

ver-ba555@ukr.net

Поліський національний університет,
м. Житомир, Україна

Розвиток організму птиці та формування її продуктивності відбувається у результаті взаємодії двох основних факторів: генотипу і середовища, що контролюється з одного боку, послідовним перебігом онтогенезу, а з іншого — генотипом та впливом умов зовнішнього середовища. Основні екзогенні чинники середовища — годівля, освітлення, щільність посадки, вологість, температурний режим.

Досвід промислового птахівництва переконує, що виробництво максимальної кількості продукції високої якості можливе лише за врахування біологічних особливостей птиці, тобто генотипу та впливу на нього зовнішніх умов середовища. На продуктивні якості курей-несучок суттєво впливають антропогенні фактори, які вносить людина за індустріалізації, впровадження різноманітних систем і методів утримання птиці, стимулювання обмінних процесів організму тощо.

Метою було вивчити вплив місткості пташників, щільність посадки птиці на 1 м² площі приміщення кросу «Ломанн браун» та їх вплив на життєздатність курей-несучок, продуктивність і ефективність виробництва харчових яєць.

Вивчення впливу середовища на продуктивність яєчних курей провели ретроспективним аналізом та експериментальними методами. Експериментальну частину досліджень виконали на яєчних курях гібридних форм кросу «Ломанн браун», завезених з Німеччини. Середовищні чинники визначали прийнятими у господарстві методами аналізу умов утримання птиці у пташниках за обліковими картками, порівнюючи їх з рекомендаціями фірми-оригіатора кросу «Ломанн браун».

У господарстві для оптимізації умов утримання курей не тільки будують нові пташники, а й реконструюють старі приміщення та оснащують їх найдосконалішим на сьогодні обладнанням, яке поліпшує умови утримання та годівлі курей, сприяє максимальному прояву генетичного потенціалу продуктивності птиці, забезпечує ефективне виробництво харчових яєць.

Після проведення реконструкції пташників, збільшення розміру в довжину на 23 м додатково розмістили 24 м кліткових батарей, крім того, збільшили кількість вентиляторів на 25%, вентиляційних шахт — на 50%, світильників — на 18%. У пташниках №8 і №9 після реконструкції встановлені сучасні системи кліткових батарей для курей-несучок марки «UniVent» фірми «Біг Дачмен». До переліку обладнання, що забезпечує необхідні параметри мікроклімату в пташниках, входять: приточні клапани, які приводяться в рух спеціальним сервомотором, витяжні дахові шахти, вентилятори, повітрянагрівачі, система сигналізації, комп'ютер клімату.

Встановлено, що за реконструкції площа пташника №8 збільшилась на 24%, а середньоперіодичне поголів'я — на 49,2% порівняно з пташником №9. Щільність посадки птиці на площі приміщення становила, відповідно, 38 та 31,7 особин.

Умови утримання вплинули на продуктивність курей: за меншої щільності посадки на 1 м² площі приміщення одержано на 19,3% вищу несучість на початкову несучку, на 1,65% зроста збереженість поголів'я. Рівень рентабельності був на 15,58% більшим у пташнику №9 порівняно з пташником №8.

Спектр вільних амінокислот плазми крові ембріонів і гусенят за підвищення рівня триптофану в раціоні гусей у репродуктивний період

В. М. Волович, С. О. Вовк

v.volovych@gmail.com

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,
с. Оброшине, Пустомитівський р-н, Львівська обл., Україна

Низка наукових досліджень довели, що незамінна амінокислота триптофан нормалізує роботу травної та нервової системи, стимулює імунні функції. Особливо важливою є роль триптофану для забезпечення фізіологічного перебігу процесів овогенезу, сперміогенезу та ембріогенезу у птиці. Тому метою наших досліджень було встановлення впливу різних кількостей триптофану в раціоні гусей батьківського стада у репродуктивний період на спектр вільних амінокислот у плазмі крові ембріонів і гусенят. Відомо, що період інтенсивної яйцекладки характеризується підвищеною потребою у незамінних амінокислотах, зокрема у триптофані.

Дослідження провели впродовж 3-місячного репродуктивного періоду (січень-березень) на оброшинській сірій породній групі гусей у дослідному господарстві «Миклашів» Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Миклашів, Пустомитівський р-н, Львівська обл.). Було підібрано 4 групи гусей-аналогів за віком і живою масою. Гусей утримували у вольєрах. Водопій — без обмеження. У кожній групі було по 4 гуски і 1 гусаку. Гуси 1-ї контрольної групи отримували добовий раціон згідно з вітчизняними нормами без добавок триптофану. Вміст цієї амінокислоти у комбікормі гусей контрольної групи становив 0,16 г у 100 г корму. До комбікорму гусей 2-, 3- і 4-ї дослідних груп додатково вводили, відповідно, 0,04; 0,09 і 0,14 г синтетичного триптофану фірми «Світ Агро» (Україна). На 25-ту добу інкубації від 4-х ембріонів і 4-х 5-добових гусенят після забору відбирали зразки змішаної артеріально-венозної крові і визначали вміст вільних амінокислот у плазмі за допомогою амінокислотного аналізатора (*Biotronik LC6101*).

Проведеними дослідженнями виявлено, що сумарний вміст амінокислот у плазмі крові ембріонів у контрольній групі становив 621,85 мкмоль/л, а у 2-, 3- і 4-ї дослідних групах — відповідно, 893,65; 882,86 і 879,91 мкмоль/л. Загальний вміст амінокислот у плазмі крові контрольної групи 5-добових гусенят становив 608,29 мкмоль/л, а у 2-, 3- і 4-ї дослідних групах — відповідно, 874,31; 869,92 і 861,65 мкмоль/л. Нами також показано, що рівень триптофану в плазмі крові як ембріонів, так і гусенят зростав за згодовування гусям батьківського стада синтетичного аналога цієї амінокислоти.

Отримані результати вказують на те, що збільшення рівня триптофану в комбікормі гусей батьківського стада у репродуктивний період щодо чинних в Україні норм із 0,16 до 0,25 г за рахунок його синтетичного аналога із розрахунку на 100 г комбікорму оптимізує спектр незамінних амінокислот, зокрема триптофану, в плазмі крові ембріонів і новонароджених гусенят. Найбільш виражений позитивний вплив на амінокислотний спектр плазми крові ембріонів і гусенят виявлено у 3-й групі гусей, які отримували 0,09 г синтетичного триптофану із розрахунку на 100 г комбікорму.

Визначення оптимальних умов утримання декоративних порід кролів

О. В. Волошина

olenavv1974@gmail.com

Шепетівський міський центр еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді Хмельницької області, м. Шепетівка, Хмельницька обл., Україна

Сьогодні налічується понад шістдесят різних порід декоративних кроликів, які відрізняються за типом хутра, розміром і метою розведення. Основні риси карликових кроликів — це їхні маленькі розміри, привабливість, хороші поведінкові характеристики і зручність в домашньому утриманні.

Метою роботи було дослідити та визначити оптимальні умови для розведення та утримання декоративних порід кролів голландський висловухий, ангорський лев, ангорський карликовий. Дослідження проводили на декоративних породах кролів, яких утримують у куточку живої природи Шепетівського міського центру еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді Хмельницької обл.

Голландський висловухий. Довжина вух — 22–27 см. Вуха у кролика починають звисати не відразу, цей процес триває близько місяця після народження, іноді до 2 місяців. Забарвлення рудувато-коричневе. Маса тварин до 1,5 кг. Ці тварини не вимагають особливого догляду за хутром. Один раз на тиждень кроликів виносили на свіже повітря для прогулянки. Основою раціону для тварин було сіно; з соковитих кормів — шматочки моркви, у якій є велика кількість кальцію та каротину; конюшина; листя кульбаби; з фруктів — яблуко (без насіння).

Ангорський лев (левова голова). Порівняно нова порода карликових кроликів, відомих своїм незвичайним зовнішнім виглядом, а саме — наявністю своєрідної гриви навколо голови і шиї. Під час відрощування цей чубчик потрапляє кроликам в очі і заважає дивитись, тому дуже довгу шерсть навколо очей, носа і рота необхідно акуратно підстригати, щоб позбавити кроликів від незручностей. Тварин цієї породи розчісували один раз в тиждень. На один день кроликам згодовували сіно, гілковий корм, воду без обмеження (не нормували); овес — 30 г два рази на добу; ячмінь — 20 г два рази на добу; свіжі овочі — 25 г один раз на добу. Один раз на тиждень кроликів виносили на свіже повітря для прогулянки.

Ангорських карликових кроликів одомашнили одними з перших. Комплекція у кроликів крихітна, а через довгу шерсть тулуб практично не виділяється. Маса тварин до 1,5 кг. Забарвлення біле. Вуха прямі і короткі, 6 см. На прогулянку тварин не виводили, проте забезпечували постійним доступом до кормів, внаслідок чого всі тварини набрали зайву масу. Добовий раціон на один день: сіно, гілковий корм, овес, ячмінь, свіжі овочі та вода (не нормуються). Тварин розчісували один раз на 15 днів. Кроликів зазначених порід розташовували у клітці з сітчастою підлогою розмірами 100×80×70 см.

У результаті досліджень було встановлено, що волосяний покрив короткошерстих кролів (голландський висловухий) не потребує догляду. Але кролі, які мають довгий волосяний покрив (ангорський лев та ангорський карликовий), вимагали особливої уваги. Їх необхідно розчісувати щонайменше один раз в тиждень, інакше шерсть тварини матиме неохайний вигляд і зіб'ється у грудки, які потім доведеться вирізати. У раціоні кролів повинна бути клітковина (сіно, зелена привялена трава). Такий корм допомагає перетравити власний волос, який потрапив у шлунок. Оптимальним місцем для прогулянок декоративних порід кролів на свіжому повітрі є луг з невисокою травою. До прогулянок тварин треба привчати поступово, починати з 5 хв на день і потім збільшувати час прогулянки. Кроликам достатньо 30 хв щоденних прогулянок для нормального росту й розвитку організму. Тварин не можна постійно допускати до корму, бо це призводить до ожиріння. У постійному доступі обов'язково повинні бути сіно або гілковий корм. Сіно є грубим кормом і допомагає кролику перетравлювати і проштовхувати їжу у травному каналі, а також сприяє правильному сточуванню зубів. Годувати кролів треба два рази на добу, в постійному доступі повинна бути крейда, яка є джерелом кальцію, та вода. Свіжі соковиті овочі вводити в раціон тварини потрібно поступово, щоб не спричиняти проблем з травленням.

The comparative analysis of the methods for keratin extraction from sheep wool and human hair

V. Havryliak¹, V. Mykhaliuk²

vasylyna.v.m@gmail.com

¹Lviv Polytechnic National University,
Lviv, Ukraine

²Institute of Animal Biology NAAS,
Lviv, Ukraine

Nowadays, biopolymers such as keratins are widely used in biomedicine due to their low toxicity, biocompatibility, and biodegradability. At the molecular level, keratins differ from other structural proteins by a high content of disulfide bonds, which provide the formation of a compact three-dimensional structure resistant to biological and chemical degradation. Native keratins are highly ordered, whereas, recovered keratins are characterized by a flexible structure with more accessible functional groups. A characteristic feature of solubilized keratins is their ability to polymerize; therefore, they are widely used to create biomaterials. The extraction of keratins from natural fibers is an important step to the development of functional biomaterials. However, it is complicated by the presence of a large number of intramolecular and intermolecular disulfide bonds in keratins. That is why keratin extraction by breaking the intermolecular disulfide bonds while preserving the covalent bonds of the polypeptide chain is necessary.

The goal of our study was to estimate the different methods of solubilized keratin obtaining. In the experiments, samples of different types of wool and human hair were used.

Various methods of keratin extraction were applied. The yield of solubilized keratin (%) was calculated from the ratio of the weight of the lyophilized keratin extract and the initial weight of fibers. The molecular mass of recovered keratins was evaluated by SDS-PAAG electrophoresis in the Laemmli buffer system.

An analysis of the efficiency of keratin extraction has shown that solubilized keratin yield ranged from 32% to 51% and depended on the composition of the extraction mixture. Electrophoretic analysis of all keratin extracts obtained by various methods confirmed the presence of two bands, which according to the molecular weight corresponding to I and II types of proteins of intermediate filaments. The presence of these proteins provides self-assembly into complex structures.

The solution of keratins obtained by various methods contains microfibrillar proteins which can be used for development of biofunctional materials.

Умовно-рефлекторна діяльність коней української верхової породи з різним тонусом автономної нервової системи

В. І. Гладушко, Л. В. Кладницька

veronika5442@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Виконання спортивних вправ кінськими залежить від породи, особистих якостей, збудливості, провідності, гальмування у нервовій системі та її впливу на роботу внутрішніх органів, зокрема серцевого м'яза. Нервова регуляція роботи серця здійснюється зокрема й автономною нервовою системою, яка поділяється на симпатичний і парасимпатичний відділи. Залежно від переваги тонусу тієї чи іншого відділу вегетативної нервової системи, в організмі тварин неоднаково відбуваються фізіологічні процеси у тканинах і органах. Дисципліни кінного спорту потребують якісної індивідуальної підготовки кожної тварини. Розуміння процесів автономної нервової регуляції умовно-рефлекторної діяльності, роботи серця та інших систем організму тварини допомагає винайти індивідуальний підхід до різних тренувальних заходів коней та оптимально підбирати для кожної тварини фізичні навантаження і робити прогнози щодо їх участі у тих чи інших дисциплінах спорту. Мета роботи — дослідити умовно-рефлекторну діяльність коней української верхової породи залежно від тонусу автономної нервової системи за виконання дисциплін кінного спорту.

Дослідження провели на базі кінно-спортивної школи «Кипячка» на конях породи українська верхова різного віку і статі. У тварин визначали тонус вегетативної нервової системи за зміною показників частоти серцевих скорочень після нанесення подразнення на очні яблука (В. Aschner, G. Dagnini, 1908). Тварин нормотоніків, симпатотоніків і ваготоніків сформували у три групи відповідно. Випробування умовно-рефлекторної діяльності проводили у коней дослідних груп за маршрутом конкуру 1, маршрутом конкуру 2 (більш ускладнений), пробіг на витривалість 5 км, швидкісний пробіг 1600 м. У тварин дослідних груп визначали час проходження маршруту, кількість помилок, збереженість умовних рефлексів з новачками на тренуваннях.

Серед обстежених коней української верхової породи встановили тонус вегетативної нервової системи: симпатотоніки — 25%, ваготоніки — 25%, нормотоніки — 50%. Коні-симпатотоніки УВП краще проявляють породні якості у конкурі з показником часу проходження маршруту $26,3 \pm 0,4$ с ($P < 0,01$), ускладненого маршруту $39,3 \pm 0,7$ с ($P < 0,05$) та швидкісних забігах на 1600 м — $343,7 \pm 19,4$ с ($P < 0,01$) порівняно з кінськими нормотоніками. За виконання вправ кількість помилок має тенденцію до зменшення, ніж у тварин-нормотоніків. Під час роботи з новачками реєстрували гальмування умовних рефлексів.

Коні-ваготоніки УВП ліпше зарекомендували себе у дистанційних пробігах на витривалість на дистанцію 5 км з часом пробігу $1654,3 \pm 22,0$ с ($P < 0,05$) порівняно з симпатотоніками. Під час роботи з новачками проявляли сформовані умовні рефлекси без гальмування. Коні-нормотоніки УВП показали найкращі результати у дистанційних пробігах на витривалість $1565,3 \pm 32,1$ с ($P < 0,05$) порівняно з симпатотоніками. У роботі з новачками проявляли утворені умовні рефлекси без гальмування. Час проходження маршруту конкуру 1 і конкуру 2 вірогідно більший і становить $29,0 \pm 0,6$ с ($P < 0,01$), а ускладненого маршруту — $47,3 \pm 2,7$ с ($P < 0,01$), що зайняло на 10 та 17% більше часу, ніж у симпатотоніків.

Коні української верхової породи з різним тонусом автономної нервової системи показали неоднакові результати умовно-рефлекторної діяльності під час виконання вправ конкуру різної складності, швидкісного пробігу та забігу на витривалість, а також у роботі з новачками. Коні-нормотоніки української верхової породи показали найкращі результати у дистанційних пробігах на витривалість, у роботі з новачками проявляли утворені умовні рефлекси без гальмування. Коні-симпатотоніки краще проявляють породні якості у конкурі. Коні-ваготоніки ліпше зарекомендували себе у дистанційних пробігах на витривалість та у роботі з новачками.

Буйволи (*Bubalus bubalus*) — новий вид тварин у скотарстві України

І. Гончаренко, Н. Демидюк

igorgoncharenko2711@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Згідно з сучасною методологією оцінки різних видів тваринництва, реальна перспектива розвитку є в того виду худоби, для якої характерні: міцне здоров'я, довголітня тривалість продуктивного використання, стабільна плодючість, висока якість отриманої сировини, зокрема за вмістом жиру, білка, лактози, вітамінів, ензимів, мінеральних речовин в молоці, виготовлення з цієї сировини якісних продуктів харчування.

На сьогодні буйволи, з урахуванням вищеперерахованих вимог, виявились найперспективнішими для інтенсивного розширеного розвитку. Буйволи стійкі до піроплазмозу, анаплазмозу, туберкульозу, бруцельозу, копитної гнилі, захворювань статеві системи та інших поширених хвороб серед великої рогатої худоби. Загальна популяція буйволів у всіх країнах світу становить близько 182 млн. тварин, що вказує на достатній генетичний ресурс цього виду худоби щодо формування нових порід і типів буйволів. Річковий і болотний буйволи ефективно використовують очерет, осоку, кущову рослинність, споживають відходи переробної харчової та цукрової промисловості, пивоваріння тощо.

Буйволи мають високу плодючість: від 100 корів щорічно отримують 95 телят, відхід новонароджених становить 5–7%, отелення відбувається легко. М'ясна продуктивність буйволів розвинена достатньо добре: за показниками живої маси бугайців у віці 14–18 місяців (400–450 кг), забійним виходом туші (53–55%), якістю м'яса і знятих шкір (щільність та міцність на розрив, стійкість до стирання, впливу вологи), відгодовані тварини не поступаються спеціалізованим комбінованим та м'ясним породам (симентали, герефорди, лімузини та інші). Якщо врахувати, що м'ясна продукція отримана за умов пасовищного утримання і вживання тваринами очерету, осок, кущової рослинності та іншого грубоволокнистого корму, відходів цукрового виробництва, переробної та харчової промисловості, то цінність буйволів як виробників м'яса значно зростає.

Тривалі дослідження, проведені зооветеринарними та медичними установами, довели, що м'ясо буйвола після кулінарної обробки зберігає свої високі харчові та фізіологічні якості за кількістю макро- та мікроелементів, корисних м'язових волокон, типів гемоглобіну, повноцінних амінокислот, ензимів значно перевершує стандарти сучасних культурних м'ясних порід Європи та США.

Середня молочна продуктивність буйволиць невисока: 1500–2000 кг за першу лактацію з вмістом жиру — 7,5–11,5%, білка — 4–6%. В Італії є високопродуктивні стада буйволів Європейської середземноморської породи, надої яких сягають 5 тис. кг за 270 днів лактації з вмістом жиру до 10,5% і білка — до 5,5% в умовах промислових технологій. Буйволиці італійської, індійської, пакистанської, бразильської та кубинської селекції придатні до використання на великих фермах з промисловою технологією виробництва молока. Середня тривалість продуктивного життя буйволів перевищує 30 років, що забезпечує їх інтенсивне використання і в невеликих сімейних фермах. Висока плодючість буйволів забезпечує їхнє інтенсивне щорічне розширене відтворення на рівні 10–12%, зокрема за використання методу штучного осіменіння маточного поголів'я, а також трансплантації ембріонів.

В умовах України найпридатнішими для розведення буйволів є Херсонська, Одеська, Миколаївська, Івано-Франківська, Закарпатська, Волинська обл. та регіони з великою кількістю водоймищ та заболочених ділянок землі з грубою рослинністю.

Отже, буйволи за плодючістю, прижиттєвою молочною продуктивністю, якістю молока і м'яса значно перевершують сучасні комерційні породи великої рогатої худоби, тому використання їх у світовому масштабі, зокрема і в Україні, є обґрунтованим.

Ефективність вирощування молодняку симентальської породи різних виробничих типів

В. А. Горбань, Т. В. Оріхівський

tarasorikhivskyj@gmail.com

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

Природно-кліматичні, екологічні та агротехнічні чинники обумовлюють доцільність одночасного розведення в Україні худоби спеціалізованих порід та порід подвійної продуктивності. Як комбінована порода, найбільший інтерес викликає симентальська, яку успішно розводять у багатьох країнах світу і котра є однією з найпоширеніших в Україні. Важливим напрямом роботи з породою є розроблення ефективних методів її використання. Внутрішньопорідним резервом збільшення виробництва продукції та зменшення її собівартості є виявлення та використання різних типів, які здатні повніше віддавати вкладені ресурси продукцією.

Дослідження провели на тваринах симентальської породи за матеріалами зоотехнічного і племінного обліку корів ФГ «Фаворит-Кім» Стрийського р-ну Львівської обл. Вивчали динаміку росту і розвитку молодняку (бичків і теличок) симентальської породи різних виробничих типів від народження до 18-місячного віку, їхні абсолютні та середньодобові прирости живої маси, особливості годівлі та утримання, внутрішньопорідної структури стада за виробничими типами, а також економічний аналіз результатів власних досліджень. Групи тварин формували відповідно до виробничого типу, який визначали згідно з методикою З. Айсанова. Відповідно до методики тварини були поділені на такі виробничі типи: I — молочний, II — молочно-м'ясний та III — м'ясо-молочний.

Аналіз вікових змін показав, що молодняк м'ясо-молочного типу — як бугайці, так і телички — характеризувався більшою живою масою в усі вікові періоди. У 12-місячному віці бугайці III групи перевершували за цим показником ровесників I групи на 18,2 кг або 5,8%, а бугайців II групи — лише на 5,7 кг або 1,7%. В 15-місячному віці зазначені відмінності збільшувалися, відповідно, до 8,1 і 3,0%, і в 18-місячному — до 10,1 і 4,0%. Схожа тенденція спостерігалась і в динаміці зміни живої маси телиць. Відносне перевищення маси телиць III групи над масою телиць I групи у вікові періоди 12, 15 і 18 місяців було так м: 7,7; 8,3; 9,7%, а відносна різниця між масою телиць III та II груп у зазначені вікові періоди становила лише 1,9; 2,1 та 1,8%.

Молодняк молочно-м'ясного типу за живою масою переважав тварин молочного більше, ніж поступався тваринам м'ясо-молочного типу. За показниками динаміки росту бугайці та телички молочно-м'ясного типу характеризувалися не середніми показниками між молочним і м'ясо-молочним типами, а були ближче до м'ясо-молочного.

Найкращим виробничим показником, який характеризує м'ясну продуктивність худоби, є середньодобовий приріст тварин. Встановлено, що молодняк усіх трьох типів за 18 місяців вирощування характеризувався високими середньодобовими приростами: бугайці — 800–850 г, телички — 650–700 г. Інтенсивніший ріст спостерігався у бугайців, порівняно з телицями. Так, у телиць у період від 15- до 18-місячного віку середньодобові прирости знижувалися на 8–15%, а у бугайців залишалися на такому ж високому рівні (767–928 г). Різниця між виробничими типами у різні періоди коливалися від 2 до 10%, однак вірогідність встановлена лише між тваринами III та I груп.

Оцінка економічної ефективності вирощування молодняку різних типів показала перевагу м'ясо-молочного. Причому найвища рентабельність виробництва яловичини була встановлена за умов використання як бугайців (54,5%), так і телиць (39,8%) м'ясо-молочного типу. Тварини молочно-м'ясного типу за чистим прибутком поступалися м'ясо-молочним. За оцінкою молодняку молочного типу встановлені значно нижчі показники економічної ефективності. За чистим прибутком та рентабельністю бугайці та телиці поступалися м'ясо-молочному типу.

Отже, в умовах ФГ «Фаворит-Кім» за вирощування молодняку для виробництва яловичини доцільно використовувати м'ясо-молочний тип симентальської породи, який найефективніше використовує енергію та протеїн корму на виробництво м'яса.

Вплив кількості *Staphylococcus aureus* var. *Bovis* на інтенсивність фагової інфекції

Ю. В. Горюк

goruky@ukr.net

Подільський державний аграрно-технічний університет,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., Україна

Мастит корів — це запалення молочної залози, спричинене патогенною мікрофлорою. Ця хвороба є однією з найбільших виробничих проблем молочної галузі не тільки в Україні, але й в усьому світі. Розроблення економічно вигідних методів лікування маститу корів за допомогою фагів потребує проведення ґрунтовних досліджень їхніх властивостей. Мета роботи — дослідити інтенсивність фагової інфекції, спричиненої *Phage SAvB14*, виділеним на молочних фермах, залежно від початкової кількості клітин *Staphylococcus aureus* у середовищі.

Для досягнення мети дослідили культури золотистого стафілококу та специфічний бактеріофаг *Phage SAvB14*, виділений нами з секрету молочної залози корів, хворих на мастит і задепонований в Державному науково-дослідному контрольному інституті штамів і мікроорганізмів. У дослідях використали штами *S. aureus* var. *bovis*, які лізувалися бактеріофагом *Phage SAvB14* за методом Отто. Для оцінки впливу кількості життєздатних бактерій *Staphylococcus aureus* var. *bovis* на інтенсивність фагової інфекції, спричиненої бактеріофагом *Phage SAvB14* вносили 1 мл фаголізату (титр фагів 10^5 БУО/мл) у 9 мл поживного бульйону з відповідною кількістю добової культури досліджуваних мікроорганізмів. Кількість життєздатних стафілококів визначали методом посіву їх на поживне середовище. Статистичну обробку результатів здійснювали методами варіаційної статистики з використанням програми *Statistica 6.0* (*StatSoft Inc.*, США). Застосовували непараметричні методи досліджень (критерії Уїлкоксона, Манна-Уїтні). Визначали середнє арифметичне (\bar{x}), стандартну похибку середньої величини (SE). Різницю між порівнюваними величинами вважали достовірною за $P < 0,05$.

Попередні наші дослідження виявили, що виділений від корів, хворих на мастит, стафілококовий *Phage SAvB14* проявляв високу літичну дію до культур *Staphylococcus aureus* var. *bovis*. У цьому експерименті ми виявили вірулентну фагову інфекцію чутливої бактеріальної культури, яка призводить до пригнічення метаболізму клітин-стафілококів і до майже повного бактеріолізу. Проте інтенсивність літичної активності фагів залежала від кількості чутливих бактеріальних клітин в об'ємі поживного середовища. Під час внесення на поживний бульйон $5,0 \pm 0,1 \times 10^2$ КУО/мл мікробних клітин стафілококів встановлено, що через дві години взаємодії фаг-бактерія кількість життєздатних клітин зменшилася в 1,1 раза порівняно з початковою кількістю. Водночас за впливу фагу на бактерії з початковою кількістю стафілококів $1,0 \pm 0,008 \times 10^4$ і $1,0 \pm 0,002 \times 10^5$ КУО/мл середовища літична активність була ефективнішою, оскільки кількість бактерій зменшилася в середньому в 1,3 раза ($P < 0,05$). Отже, для ефективної фагової терапії необхідна велика концентрація фагів у середовищі (вогнищі запалення) для швидкого контакту вірусу з бактеріями.

За умови розроблення фагового препарату для лікування субклінічного маститу необхідно збільшити титр фагу в препараті або його дозування порівняно з клінічною формою, оскільки існує нижча ймовірність контакту фага з чутливою мікробною клітиною. Крім того, при великій концентрації бактерій відбувається поступове зниження поживних речовин у середовищі, внаслідок чого фаги переходять у стан лізогенії.

Амілолітична активність мікроорганізмів, виділених з антарктичних біотопів

І. Груна, С. Комплікевич, О. Масловська, Т. Перетятко, О. Мороз, С. Гнатуш

gruna.ivanna@ukr.net

Львівський національний університет ім. Івана Франка,
м. Львів, Україна

Унікальні за географічним положенням та кліматичними умовами екосистеми Антарктики заселені мікроорганізми, адаптованими до екстремальних чинників середовища (УФ-промені, низька температура тощо). Антарктичні мікроорганізми можуть мати значний біотехнологічний потенціал. Ензими психрофільних мікроорганізмів активно досліджують, адже вони мають низку переваг стосовно ензимів мезофільних організмів (каталітична активність за низьких температур, легко інактивуються за підвищеної температури) та можуть бути використані у промислових процесах, медицині, молекулярній біології. Зокрема, увагу дослідників привертають амілази через їхню технологічну важливість.

Мета роботи — дослідити амілолітичну активність металорезистентних мікроорганізмів, виділених з антарктичних біотопів. Для цього досліджували штами вирощували упродовж 5 діб на крохмально-аміачному агарі (КАА) за температури 20°C. Ступінь гідролізу крохмалю бактеріями визначали нанесенням на колонії кількох крапель розчину Люголя. Металорезистентність виділених ізолятів встановлювали за здатністю рости на триптон-соевому агарі (ТСА) з вмістом солей важких металів у концентраціях: $\text{CoCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ — 10 мг/л, $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ — 30 мг/л, $\text{MnCl}_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$ — 10 мг/л, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — 25 мг/л, $\text{CdCl}_2 \times 2,5\text{H}_2\text{O}$ — 0,1 мг/л, $\text{CuCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ — 100 мг/л.

Проаналізували амілолітичну активність 85 ізолятів, виділених з 21 зразка антарктичних субстратів (мохів, *Deschampsia antarctica*, ґрунту, мохоґрунту, бентосу). Серед цих ізолятів 64 здатні рости на КАА. Світлі зони гідролізу крохмалю навколо колоній утворювали 37 ізолятів. Високий ступінь амілазної активності мали 5 ізолятів. Більшість ізолятів, для яких характерна амілазна активність, були виділені зі зразків ґрунту, моху та *Deschampsia antarctica*. Серед ізолятів з амілазною активністю 47 були стійкими до впливу $\text{CoCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$, 55 — до впливу $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$, 61 — до впливу $\text{MnCl}_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$, 37 — до впливу $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 63 — до впливу $\text{CdCl}_2 \times 2,5\text{H}_2\text{O}$, 44 ізоляти росли на середовищі з $\text{CuCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$. 24 ізоляти з амілолітичною активністю були стійкими до усіх шести солей важких металів у досліджуваній концентрації, що у 100 разів перевищувала гранично допустиму концентрацію для води. Одним із таких ізолятів є бактерія *Paenibacillus tundrae* 5A_101, які були ідентифіковані за результатами дослідження фізіолого-біохімічних характеристик та проведення молекулярно-генетичного аналізу. *P. tundrae* 5A_101 добре ростуть на КАА, характеризуються високим ступенем гідролізу крохмалю, однак тривалість лаг-фази є більшою, ніж за росту на ТСА за тих самих умов культивування. Амілази синтезує за вирощування на КАА у температурному діапазоні 20–28°C. Попри здатність рости на ТСА у межах 2–37°C, за температур 2–20°C на КАА не росте. Здатність утворювати амілази упродовж росту за температур понад 28°C не досліджували.

Отже, представники антарктичних біотопів проявляють амілолітичну активність, однак лише невеликій частині цих представників властиві високий рівень амілазної активності та стійкість до важких металів.

Робота виконана за проектом «Метаболічна активність, фізіолого-біохімічна та молекулярно-генетична характеристика антарктичних металорезистентних штамів мікроорганізмів» Державної цільової науково-технічної програми проведення досліджень в Антарктиці на 2011–2020 рр.

Розповсюдження та етіологія паразитоценозу у великої рогатої худоби в зоні центрального Полісся України

А. О. Гудь, Ю. Ю. Довгій

alionaagud@gmail.com

Поліський національний університет,
м. Житомир, Україна

Упродовж останніх років в зоні Центрального Полісся України, а саме в Житомирській обл. спостерігається розповсюдження таких паразитарних захворювання, як фасціольоз та парамфістоматидоз у великої рогатої худоби. Збудники цих захворювань діють в асоціації один з одним, а також приєднують до себе інші небезпечні мікроорганізми. Тому за їхнього поєднання в організмі дефінітивного господаря спостерігається утворення патогенних анаеробних та аеробних мікроорганізмів, що може стати причиною смерті тварин.

Мета роботи — встановлення етіології та сезонної динаміки фасціольозу і парамфістоматидозу ВРХ в Житомирській обл.

Використовували метод послідовних змивів за К. І. Скрябіним. Для цього відбирали фекалії від корів.

Для Житомирської обл. характерні висока вологість та вогкі пасовища, тому тут збільшена кількість прісноводних моллюсків. Внаслідок цього у господарствах спостерігається зараження тварин до 90%. Екстенсивність інвазії у великої рогатої худоби фасціолами становить 38,3%, парамфістомами — 5,3%. Середня інтенсивність інвазії з фасціольозу становить 13,0 яєць, а з парамфістоматидозу — 5,2 яєць. Моноінвазій не спостерігали взагалі.

Найвищий рівень інвазування встановлено влітку (червень-липень): яйця можна знайти у кишечнику, а в зимові місяці вони вже потрапляють до передшлунків.

У хворих тварин спостерігається порушення всіх обмінних процесів організму. До того ж у господарствах, які є неблагополучними за цими захворюваннями, народжується нежиттєздатний молодняк.

Опираючись на дані ветеринарної статистики та власні дослідження, ми дійшли висновку, що такі захворювання, як фасціольоз та парамфістоматидоз, є розповсюдженими в господарствах Центральної Зони Полісся України.

За допомогою копроовоскопічних досліджень ми встановили, що у корів наявні статевозрілі паразити і їхня кількість змінюється залежно від пори року.

Ураженість трематодозної інвазією тварин у господарствах також залежить від зони їх розташування.

Гельмінтофауна благородного оленя (*Cervus elaphus*) фермерського господарства Волинського Полісся

Ю. Гунчак¹, Р. Гунчак²

roman.hunchak@gmail.com

¹Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

²ФГ «Аміла», Турійський р-н, Волинська обл., Україна

Паразитологічні дослідження свідчать, що склад гельмінтофауни благородного оленя визначають географічні та кліматичні фактори. Внаслідок формування ферм із вирощування оленів та їх акліматизації зникають завезені види паразитів і з'являються так звані місцеві, що пов'язане з господарською діяльністю людини — забрудненням ґрунтів та води, випасанням худоби, овець, кіз тощо. Вид паразита і його хвороботворна дія на організм оленя може проявлятися по-різному. Це визначається інтенсивністю інвазії збудників, життєвим циклом паразитів, з одного боку, та імунним статусом живителя, резистентністю, якістю годівлі й утримання — з іншого. Залежно від домінування впливу однієї зі сторін, спостерігається клінічний прояв хвороби або паразитоносійство. Гельмінтози мають широке поширення й нерідко завдають відчутної шкоди відтворенню диких копитних, впливають на чисельність стада, знижують продуктивність.

Метою дослідження було встановлення видової фауни паразитів благородних оленів (*Cervus elaphus*) від чотирьох ліній: східно-європейської породи, англійської, угорської та кроссбрид F1 (*Cervus elaphus hippelaphus* × *Ce scoticus*) за промислового вирощування їх в умовах природніх напіввигульних територій оленьчої ферми ФГ «Аміла».

Дослідження виконані упродовж травня на кафедрі паразитології та іхтіопатології ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. Збір матеріалу (проби фекалій) проводили у фермерському господарстві від самок і самців благородних оленів різних екотипів. Копрологічні методи дослідження для визначення кількості яєць гельмінтів або ооцист найпростіших та личинок гельмінтів проводили за методом М. А. Tayloretal (2016). Визначення видової належності яєць гельмінтів та найпростіших організмів проводили за допомогою атласів диференціальної діагностики гельмінтозів, а дослідження і мікрофотографування зразків проб — методом світлооптичної мікроскопії за використання мікроскопа *Leica DM-25000* (Німеччина) та фотокамери *Leica DFC 450-C* і програмного забезпечення *Leica Application Suite Version 4.4*.

У результаті паразитологічного обстеження благородних оленів (*Cervus elaphus*) різних екотипів навесні, яких завезено на початку року з Латвії для розведення у ФГ «Аміла», встановлено вісім видів нематод: *Trichostrongylus axei*, *Ostertagia ostertagia*, *Cooperia oncophora*, *Haemonchus contortus*, *Chabertia ovina*, *Muellierius capillaris*, *Strongyloides papillosus*, *Aonchotheca bovis* (*Capillaria bovis*), один вид трематоди *Dicrocoelium dendriticum* та два види найпростіших *Eimeria ellipsoidalis*, *Eimeria brasiliensis*. Зараженість благородного оленя становила 17,5% від загального стада.

Інтенсивність інвазії яйцями нематоди трихостронгілюса, остертагії, коперії, хабертії, гемонхуса, аонхотеки (капілярії), стронгілоїдеса та личинками мюллерії є низькою за шкалою інвазованості (до 100 EGF/LGF), що свідчить про субклінічний перебіг гельмінтозів і про постійне виділення їх у довкілля.

Проведені моніторингові дослідження на ураженість паразитами благородних оленів (*Cervus elaphus*) під час акліматизації в умовах фермерського господарства, розташованого в природній області Волинського Полісся України, спрямовані на вивчення закономірностей формування фауни паразитів на оленьчій фермі, впливу акліматизації тварин на паразитофауністичні комплекси, розробку методів терапії і профілактичних заходів за гельмінтозів.

Вплив маргарину на масу тіла та інтенсивність споживання корму у мишей

В. Гурза, М. Ватащук, М. Байляк, В. Луцзяк

viktoriahurza@gmail.com

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника»,
м. Івано-Франківськ, Україна

Жири та жирні кислоти є важливими поживними речовинами, але кількість і тип споживаного жиру можуть мати різний вплив на здоров'я. До категорії жирних продуктів входять вершкове масло, рослинні олії, тваринний жир і маргарин. Окремими дослідженнями показано, що споживання вершкового масла підвищує рівень ліпопротеїнів низької густини у крові і ризик серцево-судинних захворювань, тоді як заміна масла маргарином може знижувати ризик небажаних ефектів. Водночас інформація щодо корисних ефектів маргарину є суперечливою. Основа маргарину — це рослинні жири, які проходять обробку з утворенням певної кількості транс-ненасичених жирних кислот. Також маргарин є висококалорійним продуктом, який у надлишку може призводити до метаболічних порушень і ожиріння.

Як модельний об'єкт для дослідження впливу дієт та патологічних станів людини, зокрема метаболічних захворювань, часто використовують мишей. Метою нашої роботи було дослідити вплив корму з вмістом маргарину на деякі фізіологічні показники у мишей.

Дослідження проводили на мишах лінії C57Bl/6j. Одномісячних тварин розділили на дві групи. Перша група (контроль) споживала базовий корм з вмістом жирів 6,3%, а другій (дослідній) додавали до корму маргарин 70% жирності. У дослідній групі миші мали вибір, споживати базовий корм чи маргарин. Усі миші мали необмежений доступ до води та корму. Кожна група містила по 12 самок і 12 самців, яких розсадили в окремі клітки, по три тварини в одній клітці. Тварини були на контрольній та експериментальній дієтах впродовж чотирьох місяців. Протягом експерименту щотижнево фіксували зміну маси тіла, кількість спожитої води, корму та кількість спожитих калорій. Наприкінці експерименту також визначили індекси маси тіла та ожиріння.

У мишей обох статей на дієті з маргарином (за умов вибору типу корму) спостерігали збільшення маси тіла порівняно з контрольною групою. Наприкінці експерименту маса дослідних самців та самок була на 13 і 10% вищою, ніж маса відповідних мишей контрольної групи. Як у самців, так і в самок на дієті з маргарином загальна кількість спожитого корму була нижчою від такої у контрольних груп — на 25% і 30% для самців і самок відповідно. Кількість спожитого маргарину у загальному балансі варіювала між 50–65% залежно від тижня. У перерахунку на калорійність корму дослідні та контрольні миші споживали однакову кількість калорій. Варто зазначити, що дослідні самці і самки споживали на 14 і 28% менше води, ніж контрольні. У самців і самок, які споживали маргарин, зріс індекс маси тіла порівняно з особинами, які вживали звичайний корм. Водночас індекс ожиріння був вищим за контрольні значення у дослідних самок, але не у дослідних самців.

Отже, додавання маргарину до раціону мишей зменшує кількість спожитого корму, але не його калорійність. Тривале споживання маргарину призводить до підвищення маси тіла у самок та самців мишей, проте показники ожиріння спостерігаються лише у самок. Заплановані подальші дослідження щодо біохімічних змін, які викликає споживання маргарину.

Особливості форми та будови кісток тазостегнового суглоба в африканського страуса

Ю. О. Дакал

july.bezfamilnaja@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Проблема будови та функціонування тазових кінцівок птахів залишається невирішеною через відсутність досліджень на представниках якомога більшої кількості видів та рядів цього класу. Страусоподібні — найбільші з наявних нині птахів, які не здатні до польоту, однак швидкого бігають, що й пояснює надзвичайно добре розвинені кістки тазостегнового суглоба. Мета роботи — описати будову тазової кістки та проксимального епіфіза стегнової. Матеріалом були кістки африканського страуса.

Задля вивчення кісток тазостегнового суглоба страуса африканського препарували тазові кінцівки для вивчення їхніх анатомічних особливостей.

Клубова кістка в африканського страуса характеризується незначним звуженням у преацетабулярній її частині порівняно з постацетабулярною, яка має правильний заокруглений край. Форма переходу дорсального гребня у дорсо-латеральний — різка з добре вираженим кутом. Зазначені особливості будови клубової кістки зумовлені лише дією м'язів, що фіксуються на ній. Суглобова западина містить помірно глибокий суглобовий отвір. Противертлюг добре розвинутий та витягнутий дорсо-каудально. Ця притаманна птахам структура забезпечує опору для проксимального епіфіза стегнової кістки під час локомоції та певною мірою обмежує амплітуду рухів у тазостегновому суглобі. Сіднича кістка витягнута каудально й утворює об'ємну каудальну сідничу вирізку, що в інших досліджених птахів відповідає сідничому отвору. З розвитком сідничої та лобкової кісток пов'язана форма сідничо-лобкового вікна. У страусоподібних воно простягається по всій довжині вентральної дуги сідничої кістки, на каудо-проксимальному краї якої є кісткове зрощення з лобковою кісткою. Сідничо-лобкове вікно заповнене сухожильною мембраною. Лобкова кістка добре розвинена і простягається каудо-медіально. Це підтверджує, що сідничий отвір більшості птахів сформувався з сідничої вирізки за рахунок осифікації прилеглих сполучнотканинних структур. Осифікація цих структур могла відбутися лише під дією на них підвищених функціональних навантажень з боку прилеглих до них м'язів. Затульний отвір добре виражений, неправильної овальної форми. Проксимальний епіфіз стегнової кістки в африканського страуса дещо відрізняється від інших видів птахів. Голівка стегнової кістки кругла, добре виражена та спрямована дорсо-медіально. На дорсальній поверхні голівки чітко виражена кругла ямка, де фіксується потужна зв'язка голівки стегнової кістки. Шийка широка та продовгувата, що є особливістю порівняно з іншими видами птахів, у яких шийка широка і коротка. На нашу думку, різний ступінь розвитку шийки стегнової кістки птахів обумовлений здатністю до здійснення більшої або меншої амплітуди рухів у тазостегновому суглобі. Це зумовлено типом опори та способом пересування того чи іншого виду птахів. Вертлюг та передвертлужна ямка дуже добре виражені, затульне втиснення відсутнє. Латеральна поверхня проксимального краю стегнової кістки приплюснута.

Розвиток вертлюга стегнової кістки зумовлений лише дією м'язів, які до нього фіксуються, а також залежить від статичного кута між стегною та тазовою кістками, що спричиняє більше або менше напруження м'язів.

Стан розвитку м'ясного скотарства в Україні

О. О. Довга

jabri.kita@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Збереження генетичних ресурсів тваринництва поруч з їх ефективним використанням залишається пріоритетним завданням міжнародних і національних аграрних програм, адже у світі спостерігається явна тенденція до скорочення породного складу одомашнених видів тварин. На сьогодні племінні заводи збиткові, не мають коштів для розширеного відтворення і, відповідно, скорочується поголів'я цінних порід, збіднюється загальний генофонд.

Тому мета наших досліджень — проаналізувати сучасний стан племінного м'ясного скотарства в Україні загалом і здійснити характеристику вітчизняних та зарубіжних порід, які є базою для племінної роботи.

Для аналізу стану розвитку м'ясного скотарства в Україні було використано Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2018–2019 рр., для дослідження — методи системного узагальнення, графічний, аналітичний та порівняльно-статистичний.

Станом на 01.01.2020 р. в Україні налічується 52 суб'єкти з племінної роботи, з них 31 племінний завод та 21 племінний репродуктор, в яких утримують 25674 гол. племінної худоби м'ясного напрямку продуктивності, з них бугаїв — 296., корів — 10654; серед них 18715 гол. — у племінних заводах, 6959 гол. — у племінних репродукторах. На сьогодні в Україні розводять м'ясну худобу 12 порід, з них сім порід м'ясної худоби вітчизняної селекції: української м'ясної, волинської м'ясної, поліської м'ясної, знам'янського типу поліської м'ясної породи, симентальської м'ясного напрямку селекції, південної м'ясної, сірої української, та п'ять — зарубіжної: абердин-ангуської, шароле, лімузинської, світлої аквітанської, герефордської.

Племінну велику рогату худобу м'ясного напрямку продуктивності розводять у 16 областях України. Найчисельніше поголів'я м'ясної худоби зосереджене на півночі та заході країни. Лідерами за чисельністю є Волинська та Чернігівська обл., де зосереджено 8,286 та 5,177 тисяч гол. племінної м'ясної худоби. Загалом племінні ресурси скотарства, з урахуванням природно-економічних зон в усіх областях України, розподілені нерівномірно. Значна кількість племінної худоби (51%) зосереджена у 5 областях на Сході України.

За даними аналізу, з 2019 до 2020 р. суттєво зменшилось поголів'я м'ясної худоби у Херсонській, Рівненській, Одеській обл., зникли окремі господарства у Чернівецькій обл.

Найчисельнішою породою м'ясної худоби в Україні є абердин-ангуська: питома вага чисельності племінних тварин цієї породи становить 38%. Серед порід української селекції найбільша питома вага за чисельністю у волинської м'ясної породи — 16%. Поліська порода займає третє місце (14%) серед поголів'я племінної м'ясної худоби.

В умовах тривалої кризи за останні роки племінне м'ясне скотарство в Україні зазнало суттєвого скорочення чисельності стада, звуження породної структури та зміни форми власності. Зокрема, за період з 2019 до 2020 р. галузь м'ясного скотарства в Україні скоротилась на 7%, а племінної худоби симентальської та південної м'ясної порід — на 32–60% відповідно. Проблему збереження цих унікальних порід необхідно вирішувати на державному рівні, оскільки окремі породи великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності є надбанням для України. Обов'язком держави є підтримка їхньої кількості на рівні, достатньому для ефективної селекційної роботи та підтримання генеалогічної структури породи.

Вплив убіхінону-10 на біохімічні показники крові інтактних мишей

В. В. Долинний, О. Б. Кучменко

vladlen3117@gmail.com

Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Богдана Хмельницького, м. Мелітополь,
Запорізька обл., Україна

Застосування метаболічно активних сполук, зокрема убіхінону-10, є ефективним у лікуванні різних патологічних станів організму. Проте метаболічно активні сполуки можна використовувати і для профілактики. Тому метою дослідження було вивчення впливу препарату убіхінону-10 на біохімічні показники крові інтактних тварин.

Дослідження провели на білих беспородних мишах масою 20,0–23,0 г, віком 10–12 тижнів. Експериментальних тварин утримували на стандартному раціоні виварію. Тварин було поділено на дві групи: 1 група — контрольні тварини, яким вводили фізіологічний розчин; 2 група — тварини, яким вводили препарат убіхінону-10 (препарат кудесан Q10, убідекаренон, ТОВ «Зовнішторг Фарма») в дозі 10 мг/кг маси тіла. Препарат убіхінону-10 вводили перорально щоденно протягом семи діб. Зразки крові для біохімічних досліджень були отримані з орбітального синусу мишей, знеболених CO₂. Біохімічні дослідження сироватки крові (визначення активності аланін- та аспартатамінотрансфераз, лактатдегідрогенази, лужної фосфатази, вмісту креатиніну, сечовини, загального білка, холестеролу, загального білірубіну, альбуміну, глюкози) були проведені з використанням автоматичного біохімічного аналізатора *Siemens Dimension* (Німеччина) та відповідних тест-систем. Міжгрупову різницю оцінювали за *t*-критерієм Стьюдента.

У результаті проведених досліджень було продемонстровано, що введення інтактним експериментальним тваринам препарату убіхінону-10 не впливало на вміст креатиніну, сечовини та холестеролу в сироватці крові. При цьому спостерігалось вірогідне зниження активності аспартатамінотрансферази та лужної фосфатази, вмісту загального білірубіну та альбуміну. Водночас активність аланінамінотрансферази та лактатдегідрогенази, вміст загального білка та глюкози за умов введення тваринам препарату убіхінону-10 мають тенденцію до зменшення. Отримані результати можуть свідчити про те, що препарат убіхінону-10 в досліджуваній дозі не має негативного впливу на організм інтактних експериментальних тварин.

За введення препарату убіхінону-10 спостерігається зниження величин біохімічних показників, які характеризують функціональний стан печінки (активність аспартатамінотрансферази, лужної фосфатази, вміст загального білірубіну та альбуміну) і є тенденція до зниження вмісту глюкози в крові. Отже, отримані результати вказують на перспективність застосування препаратів убіхінону-10 як профілактичного засобу.

Prolactin gene polymorphism and its association with ducks egg productivity

*M. Doroshenko, O. Konoval, O. Sydorenko, P. Korol, A. Chepiha,
S. Kostenko, L. Lu, X. Bu, L. Li, X. Huang*

mariyamgart@i.ua

National University of Life and Environmental Science of Ukraine,
Kyiv, Ukraine

The hormone prolactin (PRL) according to many authors plays a crucial role in the laying of birds, because the beginning of their incubation behavior is induced by increased secretion of this gene (Ishida et al., 1991; Shimada et al., 1991; Wong et al., 1991; Talbot and Sharp, 1994). The first studies of prolactin gene polymorphism were performed on chickens. Because the chicken PRL gene has been cloned and sequenced, most studies have focused on detecting polymorphisms in this gene. (Watahiki et al., 1989). Analysis of the effect of prolactin gene polymorphism in different species of birds is relevant because it allows to establish economically useful allelic variants useful for creating new lines. Polymorphism of the PRL gene of ducks (registration number in the bank gene AB158611) has been little studied. Some studies have shown that prolactin gene polymorphism has been associated with the laying and reproductive capacity of poultry (Kansaku N. et al., 2005). For this purpose, the polymorphism of prolactin gene loci (PRL) in duck populations of Chinese selection of Shaoxing and Shanma breeds was analyzed.

Research methods: zootechnical (obtaining sperm of drakes, artificial insemination of ducks, incubation of eggs), statistical (biometric analysis of data using modern computer programs), molecular genetic (DNA isolation, genotyping of animals by PRL gene by PCR and sequencing). Polymorphic loci of the PRL gene were studied using restriction enzymes: 1) *Dra I* in intron 1 (alleles *G* and *A*), 2) *PstI* in exon 5 A1057 (alleles *T* and *C*) 3) *XbaI* in intron 1 A1057 (alleles *A* and *C*).

A total of 146 daughters of 12 Shaoxing drakes, 75 daughters of 11 Shanma drakes and 157 daughters of 6 germline chimeric drakes were examined. The drakes met the breed standard for live weight and exterior (National Standard of China, 2012). Egg productivity was assessed using the analysis of 10428 hatching eggs (total).

Analysis of the effect of gene polymorphism on the egg productivity of prolactin ducks found that animals with the *GG* genotype (*Dra I* in intron 1) have worse productive traits than animals with the *AA* genotype. Heterozygotes of *AG* show the dominance of the *G* allele over *A* (it is shown that heterozygotes of *AG* are worse than *AA*). Allele *A* has a positive correlation with egg production (1 and 6 months) and with the morphological parameters of the egg. No correlation was found between productivity and genotype of animals at the *S2* locus of the prolactin gene.

XbaI polymorphism in intron 1 of A1057 revealed a close to significant positive effect of the *C* allele on the live weight of ducks. The tendency to a significant negative effect of the *CC* genotype on egg size and a weak negative correlation between the egg index and the heterozygous *AC* genotype is shown. There is a tendency (close to significant) about the presence of a connection between the *CC* genotype and a decrease in the morphological size of the egg. Allelic variant *A* has a positive effect on egg size and weight, allelic variant *C* has a negative effect. In heterozygotes, the *C* allele is preferred.

Thus, the analysis of the influence of three SNP prolactin gene on duck egg productivity allowed to establish economically useful alleles: *A* (*Dra I* in intron 1) and *A* (*XbaI* in intron 1 A1057). The *C* allele (*XbaI* in intron 1 A1057) has a positive effect on the live weight of ducks. Thus, alleles *A* and *C* (*XbaI* in intron 1 A1057) of the prolactin gene are both economically useful and can compete for simultaneous selection for meat and egg productivity.

This study was supported by the Earmarked Fund for National Waterfowl-industry Technology Research 225 System (CARS-42-06) and the Zhejiang Major Scientific and Technological Project of Agricultural (livestock's) Breeding (grant number 2016C02054-12).

Порівняльна оцінка засобів дегельмінтизації цуценят проти нематод підряду *Ascaridata*

О. А. Дубова, А. М. Яблонська, К. С. Заріцька

oxdubova@gmail.com

Поліський національний університет,
м. Житомир, Україна

Гельмінтозні асоціації (поліінвазії) собак надзвичайно поширені. Цьому в багатьох аспектах сприяє спосіб життя собак, внаслідок якого зараження, особливо геогельмінтами, відбувається постійно. Інтенсивність інвазії у цуценят висока, що пов'язане насамперед з трансплацентарним зараженням, а також іншими механізмами передачі *Toxocara canis* (Werner, 1782) — аліментарним, трансмамарним. Для проведення дегельмінтизації собак запропонована велика кількість препаратів, але немає надійно забезпеченої терапевтичної схеми і не може бути шаблонних рішень проблеми.

Мета роботи — клінічне випробування антигельмінтиків *Брованол-М™* та *Празицид™* плюс суспензія для дегельмінтизації цуценят.

Об'єкт досліджень — собаки віком 1–6 місяців, розподілені на дві групи: I (n=20) — дегельмінтизовані препаратом «Брованол-М», II (n=20) — препаратом «Празицид плюс суспензія». «Брованол-М» (НВФ ТОВ «Бровафарма», Україна) задавали в дозі 1 таблетка/4 кг маси тіла, «Празицид плюс суспензія» («Арі-Сан», Російська Федерація) — в дозі 1 мл на 3 кг маси тіла. Цуценят досліджували клінічно. Копроовоскопію проводили за методами послідовних промивань та Фюллеборна. Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали на платформі *Statistica 13.3*.

Цуценята практично завжди є ураженими *Toxocara canis* завдяки шляхам міграції паразита. Окрім того, їх супутниками виступають аскариди *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902). Обидва представники аскарид є лідерами гельмінтофауни цуценят і становлять 78% від усіх знайдених гельмінтів (54% — *T. canis*, 24% — *T. leonina*). Клінічні ознаки уражених цуценят визначали зниження маси тіла, порушення з боку шлунково-кишкового тракту, нервові розлади. Підставою для діагностики було виявлення та ідентифікація яєць гельмінтів, а також підрахунок інтенсивності інвазії.

До лікування середня інтенсивність інвазії становила відповідно: *T. canis* — $128,6 \pm 23,2$ екз/г фек., *T. leonina* — $32,3 \pm 3,2$ екз/г фек. За застосування «Брованолу-М» інтенсефективність (ІЕ) проти усіх видів становила 99%, а «Празициду» плюс — 97,8%. Таким чином, обидва антигельмінтики значно ефективні у боротьбі з аскаридозами цуценят. Проте ІЕ «Брованолу-М» на 7-у добу становила 87 та 91% відповідно до виду аскарид, а «Празициду плюс» — 79 та 100%. На 14-у добу ІЕ «Брованолу-М» була, відповідно, 100 та 96%, «Празициду плюс» — 96 та 100%.

Враховуючи більш серйозну патогенність *T. canis*, вважаємо препарат «Брованол-М» ефективнішим для дегельмінтизації цуценят проти аскарид, на відміну від «Празициду плюс», хоча ІЕ останнього проти *T. Leonine* становила 100% вже на 7-у добу. Надання переваги тому чи іншому препарату — це вибір лікаря ветеринарної медицини залежно від індивідуальних передумов.

У цуценят основними представниками гельмінтофауни є аскариди (78%): *Toxocara canis* (54%) та *Toxascaris leonina* (24%). Застосування «Брованолу-М» та «Празициду плюс» у рекомендованих дозах має значну ІЕ проти усіх видів аскарид (відповідно, 99 та 97,8%). «Брованол-М» вже на 7-у добу має значно вищу ІЕ проти *T. canis*, але меншу проти *T. leonina*. «Празицид плюс» має ІЕ 100% проти *T. leonine* і, відповідно, 79 та 96% — проти *T. canis*.

Продуктивні якості та тривалість використання чорно-рябих корів різних ліній

А. Й. Жмур, В. Є. Боднарук, П. В. Дубинець

andrijzhmur@gmail.com

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

Лінійне розведення у тваринництві вважається одним з найпрогресивніших методів племінної роботи, спрямованих на подальше удосконалення окремих стад, популяцій і, як наслідок, порід. Водночас активна інтенсифікація молочного скотарства негативно впливає на терміни господарського використання худоби і тому актуальною є потреба подовження цих термінів задля підвищення ефективності молочного скотарства. На сьогодні генофонд голштинської породи інтенсивно використовують для вдосконалення селекційно-господарських параметрів та консолідації чорно-рябої худоби у більшості регіонів України.

Дослідження провели у ТОВ «Молочні ріки» Бродівського р-ну Львівської обл. Історія створення стада чорно-рябої худоби в господарстві розпочалась із завезення в минулому столітті голштинізованих тварин з колишніх НДР, ФРН та Голландії. Для покращення племінних і продуктивних якостей корів різних генерацій впродовж останнього десятиріччя активно використовують як «голштинізованих» чорно-рябих, так і чистопородних голштинських плідників різних ліній. Для порівняльної оцінки впливу походження на продуктивність і терміни господарського використання було відібрано три групи корів по 30 тварин у кожній, які походили від бугаїв-плідників найчисельніших ліній, а саме: Елевейшна 1491007.65, Маршала 2290977.95 та Чіфа 1427381.62.

У результаті проведених досліджень встановлено, що генотип тварин дослідних груп впливає на рівень молочної продуктивності. Вищі надої молока за 305 днів першої лактації (5329 кг) і вихід молочного жиру (197,2 кг) мали корови-первістки української чорно-рябої молочної породи з лінії Чіфа 1427381.62. Ровесниці лінії Елевейшна 1491007.65 поступались їм на 302 кг і 12,2 кг відповідно, а тварини лінії Маршала 2290977.95 показали нижчу молочну продуктивність на 512 кг за надоем і 20,3 кг за кількістю молочного жиру. За вмістом жиру в молоці суттєвої різниці між представниками порівнюваних ліній української чорно-рябої молочної породи не виявлено, він був у межах 3,68–3,70%.

Генетичний потенціал бугаїв-плідників реалізується у рівні продуктивності корів-дочок, яка зазвичай повністю проявляється за третю лактацію. Серед повновікових корів вищу молочну продуктивність також мали тварини з лінії Чіфа 1427381.62. За 305 днів лактації від них надоїли в середньому 6544 кг молока жирністю 3,73%. Від ровесниць з лінії Елевейшна 1491007.65 отримали на 452 кг менше молока за третю лактацію, а від корів лінії Маршала 2290977.95 — на 588 кг менше, ніж від корів лінії Чіфа 1427381.62. Вміст жиру в молоці був вищим у групі чорно-рябих корів лінії Чіфа 1427381.62, а ровесниці ліній Елевейшна 1491007.65 та Маршала 2290977.95 поступались їм на 0,02% і 0,03% відповідно. Як наслідок, більшу кількість молочного жиру (244,3 кг) отримано від групи повновікових корів української чорно-рябої молочної породи, які походили від плідників лінії Чіфа 1427381.62. Тварини інших згаданих вище порівнюваних ліній поступались їм за виходом молочного жиру в середньому на 18,3 кг і 23,9 кг відповідно.

Встановлено суттєвий вплив лінійної належності на тривалість та ефективність використання корів української чорно-рябої молочної породи. Зокрема, найвищою тривалістю життя (3101,5 дня) і господарського використання (2137,6 дня) була у корів лінії Чіфа 1427381.62. Чорно-рябі ровесниці з ліній Маршала 2290977.95 і Елевейшна 1491007.65 за тривалістю життя поступались тваринам лінії Чіфа 1427381.62 на 451,0 та 523,7 дня відповідно. Різниця за тривалістю господарського використання чорно-рябих корів лінії Чіфа 1427381.62 та інших вказаних вище ліній становила, відповідно, 389,4 і 436,3 дня на користь перших.

Отже, ступінь прояву генетичного потенціалу молочної продуктивності і тривалості використання корів української чорно-рябої молочної породи значною мірою зумовлюється їхньою приналежністю до різних ліній як вітчизняної, так і голштинської селекції.

Оптимізація екстракції флавоноїдів у рослин з провірусною дією

Д. Загородня, О. Швед, Р. Петріна

diana.s.zahorodnia@lpnu.ua

Національний університет «Львівська політехніка»,
м. Львів, Україна

Нині на фармацевтичному ринку відомі кілька препаратів рослинного походження, які в умовах пандемії коронавірусу додатково випробовують для захисту клітин від загибелі та зменшення агресивної імунної відповіді (цитокінового шторму). Діючою речовиною таких препаратів є флавоноїдкверцетин, який має високий потенціал антиоксидантної, антигіпоксичної, протизапальної, імуномодулювальної, кардіо-, нефро- та гепатопротекторної активності. Пошук нових рослин з високим вмістом флавоноїдів, а саме кверцетину, які можна було б використовувати у комплексному лікуванні поряд з хіміотерапевтичними засобами й антивірусними препаратами в динаміці лікування хворих, є надалі актуальним. Зокрема, відомі дослідження у Китаї таких рослин, як женьшень, вайда красильна, солодка, які підтверджують терапевтичний антивірусний ефект, у тому числі й антикоронавірусну активність.

Для експерименту взяли рослини Карпатського регіону *Oreganum vulgare*, *Melissa officinalis*, *Salvia officinalis* та *Carlina acaulis*, про багатосторонні властивості (зокрема протівірусні) яких широко відомо, але нема достатньо інформації про їхній фітохімічний склад, а саме про вміст флавоноїдів.

Метою досліджень є визначення якісного та кількісного складу флавоноїдів у досліджених рослинах за зміни параметрів проведення екстракції — таких, як спосіб екстракції та співвідношення сировина : екстрагент.

Для досліджень використали листки, квіти, стебла та кореневища рослин, які заготовляли у середовищі їх природного зростання. Рослинну сировину подрібнили та отримали екстракти настоюванням впродовж семи діб за кімнатної температури, за допомогою апарата Сокслета, як екстрагент використали 70%-ий етанол. Співвідношення сировина : екстрагент: 1 : 10 та 1 : 20. Якісне виявлення флавоноїдів в етанольних екстрактах провели за допомогою ціанідинової реакції. Кількісний загальний вміст флавоноїдів визначали спектрофотометрично у перерахунку на кверцетин (довжина хвилі 430 нм). Для розділення суми флавоноїдів на окремі компоненти використали метод ТШХу двох системах розчинників: мурашина кислота : вода : етилацетат — 2 : 3: 30; мурашина кислота : льодяна оцтова кислота : вода : етилацетат — 7,5 : 7,5 : 17 : 67,5.

У всіх досліджених екстрактах досліджуваних рослин якісні реакції підтвердили наявність флавоноїдів. Спектрофотометричним методом визначили кількісний вміст суми флавоноїдів у досліджуваних екстрактах рослин та розраховували за формулою і виразили у %. Найвищі показники загального вмісту флавоноїдів у перерахунку на кверцетин становив 6,74%, 8,22%, 7,54%, 8,82% у *O. vulgare*, *M. officinalis*, *S. officinalis* та *C. acaulis* відповідно за використання співвідношення сировина : екстрагент 1 : 10, спосіб екстракції суттєво не впливав на показники. На ТШХ в обраних системах розчинників були ідентифіковані кверцетин, рутин, ферулова, хлорогенова, розмаринова та кофейна кислоти, ізокверцетин. Зразки усіх досліджених рослин містять у своєму складі кверцетин.

У досліджених чотирьох рослинах Карпатського регіону підтверджено наявність флавоноїдів і конкретно кверцетину. За зміни співвідношення сировина : екстрагент найкращі результати отримано за співвідношення 1 : 10, а спосіб екстракції несуттєво впливав на отримані кількісні результати вмісту флавоноїдів. Отже, ці рослини потребують подальшого вивчення з використанням точніших сучасних методів аналізу — наприклад, ВЕРХ. Результати будуть використані для розроблення методик контролю якості на представлену рослинну сировину для створення нових препаратів захисту клітин.

Характеристика корів-первісток голштинської породи за екстер'єрним типом

Б. М. Карпенко

karpenkobogdan95@gmail.com

Сумський національний аграрний університет,
м. Суми, Україна

Тривала практика селекції молочних порід свідчить, що тварини із бажаним розвитком ознак, які характеризують стан розвитку будови тіла, відрізняються конституціональною міцністю та високими показниками молочної продуктивності. У цьому аспекті важливим питанням, яке дозволяє об'єктивно визначити племінну цінність корів за екстер'єром, є сучасна, світового рівня оцінка за методикою лінійної класифікації.

Дослідження проведені в аспекті оцінки корів-первісток голштинської породи (української чорно-рябої молочної породи з умовною кровністю за голштинською породою понад 93,75%) за екстер'єрним типом (n=83). Використовували сучасну, загальноприйнятую у світі методику лінійної класифікації. Базою досліджень було стадо племінного заводу компанії «Укрлендфармінг» ПП «Буринське» Підліснівського відділення Сумського р-ну. Тварин оцінювали у віці 2–4 місяці після отелення за двома системами: 9-бальною, з лінійним описом 18 статей екстер'єру і 100-бальною з урахуванням чотирьох комплексів селекційних ознак: вираженість молочного типу, розвиток тулуба, стан кінцівок і морфологічні якості вимені.

Отримані показники лінійної класифікації корів-первісток за 100-бальною системою засвідчили, що у межах чотирьох комплексів ознак середній рівень оцінки є у межах «добре з плюсом». Піддослідні тварини показують добрий розвиток групових ознак молочного типу (83,5 бала), стану тулуба (82,8 бала), кінцівок (83,6 бала), вимені (83,8 бала) та фінальною оцінкою (83,5 бала).

Рівень оцінок за розвиток 18-ти основних описових ознак екстер'єру корів-первісток, передбачених методикою лінійної класифікації, засвідчив їхню істотну внутрішньостадну мінливість, яка варіює у межах 16,5–38,1%, що вказує на відсутність належного добору за ними та можливість ефективної селекції за цими ознаками. Оціненим тваринам племінного заводу властиві добре виражені висота (6,7 бала), глибина тулуба (7,2 бала), кутастість (7,5 бала), нахил (5,2 бала) та ширина (6,6 бала) заду, постава тазових кінцівок (7,5 бала), прикріплення передніх (7,3 бала) і задніх (7,2 бала) часток вимені, центральна зв'язка (7,5 бала), глибина вимені (6,8 бала) та переміщення (7,3 бала). Загалом екстер'єрний тип корів-первісток має достатньо добру характеристику описових ознак, які визначають їхній молочний тип продуктивності.

Серед оцінених корів у підконтрольному стаді тварин з оцінкою «дуже добре» виявлено 14,9%. Більшість (68,7%) корів отримала клас «добре з плюсом», а «добре» — лише 9,6%. Розділивши корів-первісток на три групи за рівнем фінальної оцінки на класи, згідно з прийнятою міжнародною класифікаційною шкалою («дуже добре» — 85–89, «добре з плюсом» — 80–84 та «добре» — 75–79 балів) встановлено, що фінальна оцінка безпосередньо визначає рівень молочної продуктивності корів-первісток. Так, тварини з оцінкою «дуже добре» перевищують ровесниць з оцінкою «добре з плюсом» за надоем на 1123, а з оцінкою «добре» — на 2074 кг ($P < 0,001$). За невірогідного зниження вмісту жиру в молоці корів з оцінками «дуже добре» і «добре» на 0,06%, приріст молочного жиру у первісток з оцінкою «дуже добре», порівняно з тваринами з оцінкою «добре з плюсом», становив 40,9, а з оцінкою «добре» — 74,7 кг ($P < 0,001$).

Отже, використання у селекційному процесі молочної худоби методики лінійної класифікації є досить ефективним засобом об'єктивного визначення породних особливостей екстер'єрного типу корів. Наявність зв'язку між фінальною оцінкою типу та рівнем молочної продуктивності буде сприяти ефективній селекції під час добору тварин за цією ознакою.

Мінеральний склад продукції бджільництва за умов підгодівлі цитратами Co і Ge

I. Б. Кикиш

ihorkykish@gmail.com

Інститут біології тварин НААН,
м. Львів, Україна

Додавання до корму бджіл сполук окремих елементів як метаболічних стимуляторів органічного та неорганічного походження впливає на корекцію фізіолого-біохімічних процесів і підвищує продуктивність та резистентність бджіл. До таких мікроелементів належать Co, Zn, Ge, Se та інші. Доведено доцільність їхнього застосування не тільки з метою одержання біоцидного ефекту, але й як фізіологічно активних мікроелементних сполук, які набагато ефективніші, ніж мікроелементи у класичному іонізованому вигляді. У зв'язку з цим, науково-практичний інтерес становлять дослідження впливу різного рівня Co та Ge у компонентах підгодівлі медоносних бджіл на біотрансформацію їх і вміст окремих мінеральних елементів у продукції медоносних бджіл, зокрема у перзі, меді та стільниках.

Дослідження провели на базі пасіки у Пустомитівському р-ні на чотирьох групах медоносних бджіл карпатської породи по три сім'ї у кожній групі, аналогів за масою бджіл, силою сім'ї, віком матки. Бджоли контрольної (I) групи у весняний період отримували підгодівлю з 50% цукрового сиропу в кількості 300 мл/сім'ю/тиждень. Бджоли дослідних груп додатково з 300 мл цукрового сиропу отримували: 30 мкг Co у вигляді цитрату (II), 60 мкг Ge у вигляді цитрату (III), 30 мкг Co цитрату та 60 мкг Ge у вигляді цитрату (IV). Тривалість випоювання сиропу і цитратів Co і Ge — 4 тижні. Для досліджень відбирали бджолину продукцію: мед, пергу і стільники з вуликів контрольної та дослідних груп. У зразках бджолоїної продукції визначали вміст окремих мікроелементів (Cu, Fe, Co, Cr, Zn, Pb, Cd) на атомно-абсорбційному спектрофотометрі СФ-115 ПК. Одержані дані опрацьовано статистично з визначенням середніх величин (M), їх відхилень ($\pm m$) і ступеня вірогідності (P) за коефіцієнтом Стьюдента.

Проведені дослідження вказують на різниці вмісту окремих мінеральних елементів у продукції медоносних бджіл дослідних груп порівняно з контролем у період згодовування цитратів Co і Ge. Зокрема, у зразках перги II та III дослідних груп спостерігали вищі концентрації Zn і Co ($P < 0,05$) порівняно з контролем. Встановлено тенденцію до підвищення рівня Ni та Cu у зразках перги обох дослідних груп на тлі зниження вмісту Pb та Cd ($P < 0,05$). Дещо вищі концентрації Zn, Cr та Co на тлі зниження кількості Cu спостерігали у зразках стільників II, III і IV груп порівняно з контролем. Рівень Pb і Cd був нижчим у стільниках усіх дослідних груп. Зокрема, у зразках стільників медоносних бджіл III групи спостерігали нижчий вміст Pb ($P < 0,01$). Рівень Cd у стільниках дослідних груп був нижчим ($P < 0,01$) порівняно з контролем.

Згодовування з цукровим сиропом різної кількості цитратів Co і Ge зумовлювало відмінності вмісту окремих мікроелементів у меді. Зокрема, встановлено збільшення вмісту Co у зразках меду II і IV груп на тлі зниження у III порівняно з контролем. Додавання до цукрового сиропу цитратів Co і Ge для підгодівлі медоносних бджіл характеризувалося зниженням концентрації Pb і Cd у зразках меду всіх дослідних груп порівняно з контролем.

Отже, комплексне згодовування медоносним бджолам з цукровим сиропом цитратів Co і Ge зумовлювало коригувальну дію на вміст окремих мікроелементів та антагоністичний вплив на рівень Pb та Cd у зразках перги, меду і стільників медоносних бджіл.

Вміст інтерлейкіну-6 у середовищі культивування мезенхімних стовбурових клітин червоного кісткового мозку мишей C57BL/6 за ранніх та пізніх пасажів

Л. В. Кладницька, А. Й. Мазуркевич, С. В. Величко

kladlarisa@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Мезенхімальні стовбурові клітини (МСК) привертають велику увагу для використання у регенеративній ветеринарії, а також з метою лікування різноманітних хвороб тварин. Це обумовлено їх високою здатністю до самопідтримання, диференціювання у зрілі клітини різного гістогенезу — таких, як похідні кісткової, хрящової, жирової тканини, кардіоміоцити. Однак накопичуються дані, які вказують на користь і опосередкованої дії МСК на організм реципієнта через модулювання функції клітин імунної системи. Одним із найвагоміших важелів імуно-моделювальних властивостей МСК є цитокіни, які продукуються клітинами. Відомо, що саме спектр цитокінів у мікрооточенні визначає характер спрямованості імунної відповіді, а саме співвідношення між Т-лімфоцитами хелперами та супресорами, Т-лімфоцитами хелперами 1- та 2-го типу, М1 та М2 макрофагами. За допомогою секреції цитокінів МСК можуть суттєво змінювати імунологічний профіль реципієнта.

Метою роботи було визначити вміст цитокіну інтерлейкіну-6 (ІЛ-6) у культуральному середовищі за умови культивування стовбурових клітин кісткового мозку мишей C57BL/6 за різних пасажів.

Дослідження виконали на кафедрі фізіології, патофізіології та імунології тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України у проблемній лабораторії фізіології, патофізіології та імунології тварин. Експерименти проводили відповідно до вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються з експериментальною та іншою науковою метою».

МСК культури червоного кісткового мозку мишей лінії C57BL/6 отримували зі стегнових та великогемілкових кісток. Культивування клітин здійснювали в одноразових пластикових чашках Петрі (*Corning*, США) за стандартною методикою. Отримували клітини чотирьох та 12 пасажів.

Концентрацію ІЛ-6 в культуральному середовищі за культивування стовбурових клітин за 4- та 12-го пасажів досліджували імуноферментним методом за допомогою наборів «Цитокін Стимул Бест» виробництва *Bender Med Systems GmbH* (Відень, Австрія). Отримані дані обробляли з використанням методів варіаційної статистики.

За результатами наших досліджень, вміст цитокіну ІЛ-6 у середовищі культивування стовбурових клітин культури червоного кісткового мозку мишей C57BL/6 на 4-му пасажі становив $87,13 \pm 4,08$, а на пізніх його стадіях вміст зростав до $158,73 \pm 2,53$ ($P < 0,01$) нг/мл.

Відомо, що ІЛ-6 бере участь у дозріванні В-лімфоцитів, сприяє розвитку Т-лімфоцитів хелперів 2-го типу та водночас пригнічує Т-хелпери 1-го типу. Крім того, він прискорює поляризацію макрофагів в М2 клітини. На відміну від М1 макрофагів, функція яких є переважно цитотоксичною, М2 макрофаги беруть участь у репарації тканин, загоюванні ран, а за онкологічних захворювань прискорюють ріст пухлин та їх васкуляризацію.

Cellularity and weight index of the thymus of mice C57BL/6 under influence of bone marrow allogeneic mesenchymal stem cells

L. V. Kladnytska, A. I. Mazurkevych, S. V. Velychko, Y. O. Kharkevych,
R. R. Bokotko, T. L. Savchuk, V. S. Velychko

kladlarisa@ukr.net

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine

The first link of the systemic response of the body to the biologically material of foreign origin is immune system. Thymus, as one of the central organs of the immune system, where maturation and differentiation of T-lymphocytes occurs, provides cellular adaptive immune response, as well as participation in the regulation of humoral immune responses via production of cytokines. The spleen, as the peripheral organ of the immune system, contains T- and B-dependent regions and provides antigen-dependent proliferation and differentiation of T- and B-lymphocytes, their activation, as well as secretion of antibodies, elimination of old red blood cells and foreign particles. The functional state of the thymus and spleen depends on its structural organization, and the polymorphism of the cellular elements.

The studies were conducted on 2–3-months-old males of mice weighing 20–24 g. Our work was to study the functional state of the organs of the immune system of C57Bl/6 mice after introduction of allogeneic MSCs of bone marrow origin. Obtaining and cultivating of MSCs were carried out in a sterile laminar box with compliance of conditions of asepsis and antiseptics. C57Bl/6 mice bone marrow aspirate cultured in a CO₂ incubator at 37°C and 5% CO₂ in DMEM with 10–15% of fetal bovine serum, 1% of antibiotic-antimycotic solution (*Sigma-Aldrich*, USA). The following groups of animals were formed: 1 group — intact (control group); 2 group — animals administered 0.5 ml of 0.9% NaCl solution (placebo) injected into the caudal vein; 3 group — animals administered 10⁴ of allogeneic MSCs in 0.5 ml of phosphate buffer solution injected into the caudal vein. The weight index, cellularity of thymus in C57Bl/6 mice investigated after the introduction of MSCs.

The administration of allogenic mesenchymal stem cells of the bone marrow origin affects the central and peripheral organs of the immune system. Administration of allogenic mesenchymal stem cells causes a significant increase in the content of lymphoid cells in the thymus at 7 and 18 days by 72 and 39%, respectively ($P < 0.01$, $P < 0.05$) compared to the control. Administration of allogenic mesenchymal stem cells causes a significant increase in the weight index of the spleen and its cellularity at the 7 and 18 days of the immune response by 26 and 17%, respectively ($P < 0.01$, $P < 0.05$) compared to the control.

Вміст жирних кислот у ліпідах мезенхімних стовбурових клітин червоного кісткового мозку kota

Л. В. Кладницька, А. Й. Мазуркевич, В. В. Данчук, С. В. Мідик, С. В. Величко

kladlarisa@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Потенціал стовбурових клітин щодо здатності корегувати та відновлювати структуру і функції клітин, систем та органів сьогодні викликає надто велику зацікавленість як в гуманній, так і у ветеринарній медицині. Успішне застосування стовбурових клітин з терапевтичною метою залежить від багатьох факторів, зокрема від властивостей біологічного матеріалу — таких, як проліферативна активність, виживаність, цілеспрямована диференціація, а також середовища, в якому вони перебувають. З огляду на викладене вище, актуальність цього питання є безсумнівною. Тому метою роботи було дослідження вмісту жирних кислот у ліпідах мезенхімних стовбурових клітин kota, отриманих культивуванням первинного матеріалу з кісткового мозку.

У дослідженнях було використано мезенхімні стовбурові клітини, отримані з кісткового мозку kota. Культивування первинного матеріалу з кісткового мозку kota проводили за стандартних умов у CO₂ інкубаторі з вмістом 5% CO₂, за температури 37°C у середовищі DMEM з додаванням 15–20% фетальної сироватки бичків та 1% антибіотика-антимікотика. Візуальну оцінку процесу проліферації клітин здійснювали за допомогою інвертованого мікроскопа *Axiocvert 40 (Carl Zeiss)*.

Визначення вмісту жирних кислот у ліпідах мезенхімних стовбурових клітин проводили згідно з ДСТУ ISO 5508-2001. Підготовку проб проводили згідно з ДСТУ 150 5509-2002. Суміш метилових ефірів жирних кислот аналізували на газовому хроматографі *Trace GC Ultra* з полум'яно-іонізаційним детектором на капілярній колонці *SPTM — 2560, 100 m × 0,25 mm ID, 0,20 μm film (Supelco)*. Ідентифікування жирних кислот проводили за допомогою стандартного зразка *Supelco 37 Component FAME Mix*. Кількісну оцінку спектру жирних кислот проводили методом нормування площин піків метильованих похідних жирних кислот і визначали їхній вміст у відсотках від сумарного вмісту усіх жирних кислот.

У складі ліпідів стовбурових клітин червоного кісткового мозку kota виявлено 18 жирних кислот, з насичених — найбільше пальмітинової кислоти (32,46%), з мононенасичених — олеїнової кислоти (23,15%), з поліненасичених — лінолевої кислоти (8,51%). Найменше у складі клітин виявлено цис-8,11,14-ейкозатрієнової кислоти (0,01%).

Сумарна кількість насичених жирних кислот у МСК kota становила 64,88%, ненасичених жирних кислот — 35,12%. Моноєнові жирні кислоти визначено у кількості 25,71%, а полієнові — 9,41%. Індекс співвідношення поліненасичених жирних кислот n3 до n6 мезенхімних стовбурових клітин kota становить 0,08.

Дія трансміксу та тетраметрину на адгезію та проліферативні властивості мезенхімних стовбурових клітин червоного кісткового мозку мишей C57BL/6 *in vivo*

Л. В. Кладницька, А. Й. Мазуркевич, В. Б. Духницький, В. А. Томчук,
О. К. Гальчинська, М. О. Малюк, В. В. Ковпак, С. В. Величко,
В. Б. Данілов, О. О. Харкевич, Р. Р. Бокотько, Т. Л. Савчук

kladlarisa@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Застосування лікарських речовин має суттєвий вплив на цілісний організм, і, відповідно, на стовбурові клітини. Синтетичні фотостабільні піретроїди — трансмікс і тетраметрин, які входять до складу неостомазану, — порушують процес обміну йонів натрію і кальцію у клітинах, деполаризують мембрану, пролонгують відкриття каналів для натрію, а також мають високу ліпофільність. За результатами досліджень (M. S. Oliveira, 2014, A. Bashiri Dezfouli, 2017), доксорубіцин активно зв'язується з мембранними ліпідами, впливає на зміну морфології, поверхневих маркерів, зниження диференціації, швидкості росту мезенхімних стовбурових клітин (МСК), утворення лужної фосфатази, а також впливає на кістковий мозок та міокард, індукуює апоптоз ракових клітин, вкорочення їхніх теломер. Мета досліджень — визначити вплив водного розчину неостомазану на МСК мишей лінії C57 Bl/6 *in vivo*.

Дослідження проводили на самцях мишей лінії C57 Bl/6. I група містила мишей C57Bl/6, яких купали у водному розчині неостомазану, II — сформована з мишей, яких купали у воді без неостомазану (ефект плацебо); III — контроль.

Отримували аспірат кісткового мозку мишей дослідних груп та проводили його культивування в одnorазовому пластиковому посуді у поживному середовищі DMEM з додаванням 10–15% фетальної сироватки бичків, 1% антибіотика-антиміотика у CO₂ інкубаторі Heracell (Німеччина) за температурного режиму 37°C, 5% вмісту CO₂. Культуральне середовище частково або повністю замінювали на свіже кожні 72 год. На другу добу культивування культури клітин червоного кісткового мозку усіх груп ми реєстрували округлені клітини у суспензії, які не були адгезовані до культурального посуду. На третю добу культивування у культурах клітин червоного кісткового мозку II та III груп між клітинами у суспензії з'явилися проміжки, які виникали внаслідок зміщення їх адгезованими клітинами. Такі мікроскопічні зміни в культурі клітин вказують на адгезію колонієутворювальних одиниць до чашок Петрі. Натомість у культурі клітин червоного кісткового мозку I групи ніяких змін не виявили. Клітини були в суспензії і процесу адгезії не зареєстровано. Первинна культура червоного кісткового мозку мишей II і III груп на 4–5-ту добу культивування характеризувалася збільшенням чисельності адгезованих колонієутворювальних одиниць. На 6–12-ту добу культивування ми зареєстрували активну проліферацію адгезованих клітин навколо колонієутворювальних одиниць у культурі II та III груп та формування моношару. У культурі клітин досліду 1 адгезії клітин до культурального посуду не відбулося до кінцевого терміну культивування. Це засвідчує відсутність моноклеарних клітин з високими адгезивними властивостями в аспіраті червоного кісткового мозку тварин, оброблених водним розчином неостомазану. На клітинах культури червоного кісткового мозку першого пасажу спостерігали експресію 12,41±0,15% під час визначення антигену CD34⁺; 13,61±0,14% — CD117⁺ та 13,27±0,11% — CD90⁺. На четвертому пасажі культивування кількість CD34⁺ та CD117⁺ клітин становила 7,17±0,15% (P<0,05) і 9,12±0,13% відповідно (P<0,05) порівняно з клітинами першого пасажу. Кількість CD90⁺ клітин зростала до 35,31±0,12% (P<0,01). Такі зміни зв'язані зі зниженням гетерогенності культури клітин у процесі культивування.

Синтетичні фото стабільні піретроїди у складі 0,001% водного розчину неостомазану проявляють токсичну дію *in vivo* на МСК культури червоного кісткового мозку мишей C57 Bl/6. Первинний матеріал, отриманий від мишей C57 Bl/6, оброблених 0,001% водним розчином неостомазану, не містить адгезивної фракції моноклеарних клітин з високою проліферативною активністю.

Вплив цитрату ванадію на активність ензимів вуглеводного обміну в скелетних м'язах та нирках самців і самок щурів

Г. В. Климець, Р. Я. Іскра, В. Ю. Соколюк

klimets.halyna@gmail.com

Інститут біології тварин НААН,
м. Львів, Україна

Ванадій — важливий елемент для нормального розвитку плода, він відіграє значну роль у різних гомеостатичних механізмах. Сполуки ванадію впливають на АТФазні, протеїназні, рибонуклеазні та фосфатазні ензиматичні системи в організмі; покращують скоротливу здатність гладких м'язів та серцеву діяльність, модулюють артеріальний тиск за гіпертонії та інсулінорезистентності. Скорочувальна активність збільшує засвоєння глюкози у м'язах, як наслідок, зникає потреба в інсуліні. У м'язах відбувається глюконеогенез лактату, який регулюється рН. Нирки також відіграють важливу роль у гомеостазі глюкози через глюконеогенез та реабсорбцію глюкози із ниркового клубочкового фільтрату. Метою роботи було дослідити дію цитрату ванадію у різних концентраціях на активність ензимів вуглеводного обміну у скелетних м'язах та нирках самок і самців щурів у період раннього онтогенезу.

Самкам і самцям щурів з раннього віку до набуття статевої зрілості (36–37 днів) випоювали розчин цитрату ванадію у концентраціях 0,03 (II група), 0,125 (III група) і 0,5 мкгV/мл (IV група). Приплід самок, які не споживали розчин цитрату ванадію, вважали за контроль (I група). Матеріалом для дослідження були гомогенати стегнового м'язу та нирок самців і самок щурів, у яких визначали активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази (Г-6-ФДГ) та лактатдегідрогенази (ЛДГ) спектрофотометричним методом, базованим на окисненні спряжених нікотинамідних коензимів.

У скелетних м'язах самок III та IV груп спостерігали зниження ЛДГ-ної активності на 24 та 33% відповідно; Г-6-ФДГ-на активність зростала у м'язах тварин II групи на 75%, IV — на 77% порівняно з I групою. У м'язах самців спостерігали зниження як ЛДГ-ної активності у II групі на 29% та IV — на 35%, так і Г-6-ФДГ-ної активності — у самців III та IV груп на 16 і 21% відповідно порівняно з контролем.

У нирках самок II, III та IV груп спостерігали зниження ЛДГ-ної активності на 60, 54 та 49% відповідно, тоді як Г-6-ФДГ-на активність зросла у IV групі на 39,5% порівняно із контролем. У нирках самців спостерігали зниження ЛДГ-ної активності на 16% у III групі і на 49% — у IV групі, а також Г-6-ФДГ-ної активності — у II групі на 10% порівняно із контролем.

Зниження ЛДГ-ної активності у м'язах та нирках самок і самців щурів може вказувати на деяке пригнічення гліколізу за впливу цитрату ванадію. Зростання Г-6-ФДГ-ної активності у м'язах та нирках самок зумовлене здатністю цитрату ванадію посилювати метаболізм глюкозо-6-фосфату у пентозо-фосфатному шляху (ПФШ). Статеві гормони потенційно впливають на стійкість організму до дії різних факторів, зокрема цитрату ванадію. Відмінності щодо Г-6-ФДГ-ної активності у тканинах самців і самок щурів, можливо, зумовлені впливом естрадіолу на перебіг ПФШ. Естрадіол сприяє метаболізму глюкози через ПФШ, підвищуючи Г-6-ФДГ-ну активність. Цей гормон є основним регулятором метаболічних процесів в організмі, впливає на транспорт глюкози, аеробний гліколіз та утворення АТФ мітохондріями.

Відмінності у дії цитрату ванадію на організм самок та самців як у скелетних м'язах, так і нирках зумовлені дією статевих гормонів на вуглеводний обмін.

Вміст флавоноїдів в *Calendula officinalis* та *Carlina acaulis* в природі і в культурі *in vitro*

К. Князєва, О. Федоришин, Р. Петріна

kateryna.kniazieva.bt.2017@lpnu.ua

Національний університет «Львівська політехніка»,
м. Львів, Україна

Лікарські рослини та їхні екстракти широко використовують для виготовлення фармацевтичних препаратів, косметичних та гігієнічних засобів. Наявність флавоноїдів надає рослинній біомасі протизапальної, противірусної, антипаразитарної, антиканцерогенної та бактерицидної активності. Для збереження біорізноманіття рослин, економії часу та великих площ на вирощування рослин і з можливістю регулювати процес накопичення біомаси та вторинних метаболітів, запропоновано біотехнологічний метод культури тканин рослин. Попередні дослідження демонструють здатність калусної біомаси накопичувати такі ж вторинні метаболіти, як рослини з природи. *Calendula officinalis* та *Carlina acaulis* — це рослини з родини *Asteraceae*, але одна з них відома і добре вивчена, а друга — недостатньо, занесена до Червоної книги, є мало інформації про її фармакологічну активність. Інформація щодо порівняльних характеристик вмісту флавоноїдів у *C. officinalis* та *C. acaulis* у природі та калусній біомасі в літературі вкрай обмежена.

Мета роботи — тримати калусну біомасу в культурі *in vitro* *Calendula officinalis* та *Carlina acaulis*, екстрагувати та порівняти вміст флавоноїдів в рослин з природи та у культурі *in vitro*.

Калусну біомасу рослин отримано методом культури тканин на середовищі МС з регуляторами росту: β -індолілоцтовою кислотою (ІОК), α -нафтилоцтовою кислотою (НОК) та 6-фурфуріламінопурином (кінетин). Умови культивування — температура 23°C, освітлення 2000 лк, фотоперіод 16/8 год. Накопичення калусної біомаси рослин визначено візуально та ваговим методом. Екстракти отримано методом настоювання у 70%-му етанолі впродовж семи діб за кімнатної температури. Екстракти відфільтровано через складчастий паперовий фільтр. Визначення вмісту флавоноїдів проведено за допомогою якісних кольорових реакцій та спектрофотометрично на основі реакції з алюмінієм хлоридом (420 нм), як контроль використано розчини рутину. Усі експерименти проведено трьохразово.

За введення у середовище простерилізованого насіння *C. officinalis* і *C. acaulis* вихід неінфікованих експлантів становив 95% та 88% відповідно. Отримані через 30 діб первинні експланти розміром 0,8–1,5 см розділено на сегменти і введено в середовище МС з регуляторами росту в концентрації 1,0 мг/л НОК, 2,0 мг/л ІОК, 0,2 мг/л кінетину для *C. officinalis* та 0,5 мг/л НОК, 3,0 мг/л ІОК, 0,5 мг/л кінетину для *C. acaulis*. Усі експланти формували калус з високим відсотком калусогенезу (92% та 78% для *C. officinalis* та *C. acaulis* відповідно). Біомаса мала світло-жовтий колір та пухку консистенцію. Усі отримані екстракти дали позитивні кольорові якісні реакції на флавоноїди. Проведено порівняння вмісту флавоноїдів в отриманих екстрактах калусної біомаси та в рослинній сировині. Відмічено, що екстракти калусної біомаси *C. officinalis* та *C. acaulis* мали більший вміст флавоноїдів — 0,96% і 0,88% відповідно, ніж екстракти рослинної сировини з природи — 0,94% та 0,81%.

В культурі *in vitro* отримано калусну біомасу *C. officinalis* та *C. acaulis*, методом настоювання отримано екстракти, визначено вміст у них флавоноїдів і проведено порівняння з вмістом у рослинній біомасі з природи. Встановлено, що досліджені екстракти мають високий вміст флавоноїдів, які навіть перевищують їхню кількість у рослинах з природи. Тому екстракти калусних біомас *C. officinalis* та *C. acaulis* можна використовувати як сировину для препаратів з протизапальними, ранозагоювальними та противірусними властивостями, які мають флавоноїди.

Морфологічні показники крові качок за вирощування на території радіоактивного забруднення за різних способів утримання

С. Ковальова¹, О. Ільницька¹, Т. Вербельчук²

soils1964@ukr.net

Житомирська філія ДУ «Держгрунтохорона»,
м. Житомир, Україна
Поліський національний університет,
м. Житомир, Україна

Птахівництво є скоростиглою галуззю тваринництва, яка за короткий термін дає високоякісну дієтичну продукцію з порівняно незначними затратами праці і кормів. Наслідки Чорнобильської катастрофи ліквідовуються вже понад 30 років, проте ще й наразі триває узагальнення одержаних результатів досліджень. В Україні, на жаль, відсутні комплексні дослідження, у яких би різносторонньо і в порівняльному аспекті вивчали зміни морфологічних показників крові сільськогосподарської птиці, яку вирощують на радіоактивно забрудненій території. При цьому питання впливу радіації на птицю залишається маловивченим. Подібних наукових розробок в Україні немає, а практичні здобутки окремих фахівців не підкріплені науковими дослідженнями, що й стало аргументом наукових пошуків.

Науково-виробничі дослідження проводили у 2001 р. і в 2012 р. у с. Христинівка Народицького р-ну, де щільність забруднення ґрунтів ^{137}Cs становила понад 555 кБк/м². Качок контрольної групи утримували безвигульно, тобто цілий день у вольєрі з вільним доступом до води у коритах, а вночі — у приміщенні; дослідної — вигульно, тобто впродовж дня качки перебували на природних обмежених водоймищах 0,4–0,6 га і тільки під час годівлі заходили до вольєрів, а на ніч — у приміщення. Умови годівлі були однаковими для качок обох груп.

Морфологічні показники крові досліджували щомісяця. Кров брали з підкрильцевої вени через її розріз без голки у маленькі пробірки. Кількість еритроцитів визначали пробірковим методом — у камері з сіткою Горяєва; вміст гемоглобіну у крові визначали геміглобінціанідним методом; лейкограму та кількість лейкоцитів — у мазках крові, зафарбованих за методом Романовського-Гімзи. Для стабілізації крові використовували гепарин.

При порівнянні результатів досліджень вказано на позитивну тенденцію до зростання кількості еритроцитів у 2012 р. порівняно з 2001 р. у середньому на 6–7% за групами. Також встановлено суттєву різницю збільшення вмісту гемоглобіну у крові качок за роками досліджень. Якщо у 2001 р. у каченят 30-добового віку вміст гемоглобіну був у середньому 64,0 г/л, то у 2012 р. — 69,8 г/л, що на 9,1% більше. Таку ж тенденцію до змін спостерігали і в наступних дослідних вікових групах.

Кількість лейкоцитів у крові качок обох груп була в межах фізіологічної норми — 20–40 Г/л. Також варто зазначити про позитивну тенденцію у підвищенні кількості лейкоцитів у крові птиці обох груп у 2012 р.

Встановлено, що до 90-денного віку кількість еритроцитів та вміст гемоглобіну був вищим у крові птиці вигульного утримання, крім вмісту гемоглобіну крові у 2001 р., де цей показник був вищим для птиці всіх вікових груп безвигульного утримання. Кількість лейкоцитів в обох дослідних групах переважала у крові качок безвигульного способу утримання.

Отже, за результатами досліджень встановлено, що більша віддаленість у часі від моменту аварії на ЧАЕС зменшує ризик ураження кровотворної системи, і як наслідок, покращує показники. Способи утримання качок впливають на морфологічні показники крові піддослідної птиці.

Біологічні особливості впливу вітаміну Е та етилтіосульфанілату на стан глутатіонової ланки антиоксидантного захисту у крові щурів за дії Cr(VI)

Б. І. Котик, Р. Я. Іскра

banderol@i.ua

Інститут біології тварин НААН,
м. Львів, Україна

Хром шестивалентний (Cr(VI)) є потужним токсикантом, який призводить до розвитку оксидативного стресу у клітинах живих організмів. Глутатіонова ланка антиоксидантного захисту (АОЗ) відіграє важливу роль у процесах знешкодження та відновлення Cr(VI). Проте стан тривалого оксидативного стресу призводить до пригнічення функціонування подальшої інактивації глутатіонової ланки АОЗ. Деякі речовини мають протективний ефект щодо токсичного впливу Cr(VI) на живі клітини. Тіосульфати, представником яких є етилтіосульфанілат (ЕТС), залучені у механізмах активації ензимів системи антиоксидантного захисту і гальмують процеси пероксидного окиснення ліпідів. Вітамін Е також має захисний ефект проти оксидативного стресу та сприяє відновленню активності ензимів системи АОЗ за умов токсичного впливу Cr(VI). Тому метою наших досліджень було з'ясувати вплив комплексу вітаміну Е та ЕТС на стан глутатіонової ланки антиоксидантного захисту у крові щурів за дії Cr(VI)-індукованого оксидативного стресу.

Дослідження проводили на самцях-аналогах лабораторних щурів, розділених на 8 груп по 5 тварин у кожній. Тваринам I групи (інтактний контроль) щоденно вводили внутрішньоочеревинно (в/о) 150 мкл фізрозчину (ф-ну) впродовж 7 діб. Тваринам III та IV груп щоденно вводили в/о $K_2Cr_2O_7$, розчинений у 150 мкл ф-ну, у перерахунку 2,5 мг Cr(VI)/кг маси тіла, протягом 7 діб (III група) та 14 діб (IV група). Тваринам II групи щоденно вводили внутрішньошлунково (в/ш) 1 мл олії впродовж 14 діб, після цього щоденно вводили в/о 150 мкл ф-ну протягом 7 діб. Тваринам V групи щоденно вводили в/ш 1 мл олійного розчину вітаміну Е [20 мг/кг маси тіла] впродовж 14 діб, після цього щоденно вводили в/о 150 мкл ф-ну протягом 7 діб. Тваринам VI, VII, VIII груп щоденно вводили в/ш 1 мл олійного розчину вітаміну Е [20 мг/кг] та ЕТС [100 мг/кг] впродовж 14 діб, після цього щоденно вводили в/о 150 мкл ф-ну впродовж 7 діб (VI група) або $K_2Cr_2O_7$ впродовж 7 (VII група) та 14 діб (VIII група). Матеріалом для досліджень слугувала кров щурів, у якій визначали вміст відновленого глутатіону (GSH), активність глутатіонпероксидази (ГП) та глутатіонредуктази (ГР). Одержані цифрові дані обробляли статистично за допомогою програми *Microsoft Excel*, використовуючи метод *one-way ANOVA*.

Активність ГП вірогідно знижувалася у крові тварин III та IV груп порівняно з I групою — на 64 та 73% відповідно. Зниження активності ГП також спостерігали в еритроцитах щурів VII та VIII груп — на 33 і 63% відповідно щодо II групи. Проте активність ГП вірогідно зростала у крові тварин V та VI груп — на 35 та 36% відповідно порівняно з II групою. Вміст GSH в еритроцитах тварин III групи вірогідно зростав на 10%, проте у крові щурів IV спостерігали вірогідне зниження концентрації GSH на 12% щодо I групи. Вірогідне зростання концентрації GSH спостерігали в еритроцитах щурів V, VI, VII та VIII груп — на 24, 34, 43 та 58% відповідно щодо показників II групи.

Отже, токсична дія $K_2Cr_2O_7$ призводить до виснаження активності ГП та вичерпання запасів клітинного GSH в еритроцитах щурів. Комплекс вітаміну Е та ЕТС має антиоксидантні властивості і частково знижує Cr(VI)-індуковану токсичність за рахунок послаблення навантаження на активність ГП та відновлення пулу клітинного GSH у крові тварин.

Dynamics of the content of oxidative stress markers in boars during correction of reproductive ability reduction using gadolinium orthovanadate nanoparticles

V. I. Koshevoy

vsevolod_koshevoy@yahoo.com

Kharkiv State Zooveterinary Academy,
Kharkiv, Ukraine

The leading link in the pathogenesis of reduced reproductive ability (RA) of males is the intensification of lipoperoxidation (LPO), the damaging effect of increased concentrations of stable metabolites of the Nitric oxide cycle, i.e. oxidative stress (OS) (Doshi et al., 2012; Pilane et al.; Koshevoy, Naumenko, 2020). Currently, there are few effective means of OS correction, and their development is of considerable interest to researchers. Nanomaterials are of particular note, in particular nanoparticles (NPs) of rare earth metals with pronounced redox activity (Averchenko et al., 2015). The positive effect of NPs gadolinium orthovanadate on the reproductive system of male rats has been proven (Karpenko et al., 2018).

The aim of the research was to analyze the dynamics of the content of oxidative stress markers in boars during the correction of low reproductive ability using gadolinium orthovanadate nanoparticles.

The experiments were carried out on boars of Vlada rural farm of Yuryivsky district, Dnipropetrovsk region. Two groups with 5 animals in each were formed: control one — animals with normal sperm quality and experimental one — animals with ejaculates characterized by low quality of motility and the number of motile sperm. To correct the reduction of RA, males of the experimental group were orally administered hydrosol of NPs gadolinium orthovanadate activated by europium size 25×8 nm in granular form at a dose of 0.0125 mg per kg live weight for 14 days. The NPs were synthesized by the Department of Nanostructured Materials of the Institute of Scintillation Materials of the NAS of Ukraine and obtained for research under the agreement on scientific and practical cooperation. The material for the study were blood serum samples, which were taken on the 1st, 15th and 30th day by conventional methods. Spectrophotometric methods were used to determine the concentrations of diene conjugates (DC) (Stalnaya & Garnishvili, 1977), malonic dialdehyde (MDA) (Fedorova, Korshunova & Larskiy, 1983) and stable metabolites of Nitric oxide cycle (NO_x) (Golikov, 2004). Statistical processing of the results by Student's *t*-test was carried out.

Analyzing the results of biochemical studies, the presence of OS in males of the experimental group was established: the content of primary products of LPO – DC was reliably higher than the control indicators by 19.3% ($P < 0.01$). There was also a 1.07-fold increase in MDA concentration ($P < 0.001$) in blood serum. The amount of NO_x was also significantly increased by 83.6% ($P < 0.001$).

During the correction using gadolinium orthovanadate there was revealed that the studied parameters had a positive dynamics of changes on the 15th day of the study — the amount of DC tended to decrease and was 5.4% less than parameters in the animals before the introduction of NPs, while the concentration of MDA was reliably lower by 24.7% ($P < 0.05$). The amount of NO_x also decreased by 25.2% ($P < 0.001$). On the 30th day of the study, the restoration of prooxidant balance was observed in the blood serum, which almost reached the values of the control group of animals. The DC content was reliably reduced by 9.4% ($P < 0.05$), the concentration of MDA was 48.2% ($P < 0.001$) lower than the parameters in the group before the administration. This indicates a decrease in the intensity of LPO processes and the presence of a prolonged effect of the introduction of NP hydrosol. Similar changes were observed in the Nitric oxide cycle — its amount was lower by 42.6% ($P < 0.001$).

The administration of the hydrosol of gadolinium orthovanadate nanoparticles showed a positive dynamics of changes in the intensity of peroxidation processes, as evidenced by a decrease in the number of diene conjugates in blood serum, normalization of oxidative processes in males was confirmed by a reliable decrease in malonic dialdehyde. It is established that the activity of stable metabolites of the Nitric oxide cycle decreases, which indicates the normalization of the reproductive potential of males. The obtained data allow us to conclude about the effectiveness of the use of gadolinium orthovanadate nanoparticles to correct the decrease in the reproductive ability of boars under oxidative stress.

Сучасний стан свинарства в Україні

А. І. Кравченко

nastghoul@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Свинарство визнане пріоритетною галуззю аграрного сектора економіки України. Основою для цього є сприятливі природно-кліматичні умови, наявність дешевих кормів, що в комплексі може забезпечити ефективне виробництво. Але за нераціонального використання ресурсів, за недостатньої державної підтримки галузі бракує племінних заводів і племінних репродукторів, і, як наслідок, настає скорочення чисельності стада та збіднення загального генофонду. Динаміка чисельності та розвитку порід свиней за господарськими корисними ознаками потребує постійного детального аналізу і узагальнення селекційної інформації.

Тому метою наших досліджень було проаналізувати та висвітлити сучасний стан свинарства, що є базою для племінної роботи та прогнозування їх значення у породотворному процесі упродовж 2015–2020 рр. на території України.

Для аналізу стану розвитку свинарства в Україні було використано Державні реєстри суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2012–2020 рр. (том II) і дані багаторічних досліджень галузі свинарства України. Для дослідження використано методи системного узагальнення, графічний, аналітичний та порівняльно-статистичний.

Станом на 01.01.2020 р. в Україні зареєстровано 72 племінні господарства, в яких налічується 151726 племінних свиней, з яких 60,4% (91674 гол.) належить племінним заводам, а 39,5% (60052 гол.) — племінним репродукторам. Племінних свиней розводять майже у всіх областях України, загалом племінні господарства зареєстровані у 21 області. Найбільше поголів'я порід свиней зосереджене на півдні, у центрі і на заході країни, де природно-кліматичні умови є сприятливими для створення розвинутої галузі свинарства. Лідерами за чисельністю поголів'я серед областей є Запорізька, Дніпропетровська, Полтавська та Тернопільська обл. На сьогодні в Україні розводять 10 порід свиней.

Останнім часом в багатьох галузях тваринництва в Україні спостерігається чітка тенденція до скорочення племінного поголів'я. Згідно з нашими даними, лише за минулий рік кількість племінних свиней в Україні зменшилась на 11,7%. А за період з 2015 по 2020 рр. поголів'я племінних свиней скоротилося на 57,3%. За окремими породами скорочення сягає 53,7–81,8%. Серед зарубіжних порід свиней найчисельнішими залишаються велика біла порода та ландрас, але за останні 5 років їхня кількість скоротилась на 53,7% та 31,5% відповідно. Частка порід свиней вітчизняної селекції у племінному свинарстві України на початок 2020 р. зовсім незначна — не більше 3,3%. Серед вітчизняних порід для племінного розведення використовують полтавську м'ясну, українську м'ясну, українську степову, червону білопоясну, українську степову рябу. Вітчизняні породи є у критичному стані за чисельністю і ризикують зовсім зникнути: за останні 5 років поголів'я полтавської м'ясної породи скоротилося на 45,1%, а червоної білопоясної — на 81,8%.

Отже, останнім часом у племінному свинарстві України є чітка тенденція до скорочення стада. Так, за минулий рік поголів'я племінних свиней скоротилося на 11,7%, а за останні 5 років — аж на 57,3%. За окремими породами за період з 2015 по 2020 рр. скорочення сягає 45–82%, що ставить під загрозу існування окремих вітчизняних порід і веде до загального збіднення генофонду.

Оцінка стану системи антиоксидантного захисту цьоголіток коропо-сазанових гібридів різного генезису

У. Куць

ulja.kuts840@gmail.com

Інститут рибного господарства НААН,
м. Київ, Україна

В сучасних умовах аквакультури для підвищення продуктивності практикують вирощування товарного коропа з застосуванням методу гібридизації. Значний економічний ефект дає гібридне потомство F1 від схрещування коропа й амурського сазана (*Cyprinus carpio haematopterus*), яке має інтенсивніший темп росту, вищу життєздатність, зимостійкість, стійкість до захворювань, кращі пошукові здібності кормових організмів (Грициняк, 2008). Оскільки інтродукція амурського сазана є дуже затратною, було проведено роботи з відтворення популяції цього виду з використанням кріотехнологій (Колісник, 2014). Однак не проведено комплексної оцінки їхнього потомства, зокрема особливостей пероксидного окиснення і антиоксидантної системи в організмі. Система антиоксидантного захисту (САЗ) — це потужний механізм, який запобігає розвитку вільнорадикальних та перекисних реакцій в організмі. Антиоксиданти можуть знешкоджувати вільні радикали ще до моменту реалізації їх руйнівної дії і підтримувати їхню кількість на мінімально можливому рівні.

За оцінкою активності процесів продуктів окиснення ліпідів (ПОЛ) і вільнорадикального окиснення (ВРО) та ступеня зсуву рівноваги між прооксидантами й антиоксидантами можна розглядати об'єктивні й дуже чутливі показники загального стану організму, активності й функціонування систем підтримки гомеостазу.

Метою нашої роботи було провести порівняльну характеристику антиоксидантного стану організму та інтенсивності перебігу вільнорадикального перекисного окиснення ліпідів у гепатопанкреасі цьоголіток коропо-сазанового гібриду різного походження.

Дослідження проводили на базі ДП ДГ Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН. Для комплексної оцінки потомства, отриманого від ♂ АС (амурських сазанів) місцевого походження та від ♂ АС з кріоконсервації було сформовано дві групи — коропо-сазанових гібридів місцевого походження (КСГм) та коропо-сазанових гібридів з кріоконсервації (КСГк). За проведення цих досліджень відібрано особин масою від 39 до 49 г. Для біохімічних досліджень використовували 10%-і гомогенати тканин гепатопанкреасу КСГ. Визначали концентрацію дієнових кон'югатів (И. Д. Стальная, 1977); концентрацію ТБК-активних продуктів (С. Н. Корабейникова, 1989); активність супероксиддисмутази (СОД) — (Е. Е. Дубинина, 1983) та активність каталази (М. А. Корольюк, 1988).

Аналізуючи отримані результати активності САЗ обох дослідів, можемо стверджувати, що суттєвої різниці не виявлено. Проте є тенденція до зниження активності СОД у досліді КСГк на 10,8% і тенденція до підвищення активності каталази на 0,8% порівняно з КСГм. Вірогідної відмінності між ними не зафіксовано. Оцінивши рівень процесів ПОЛ за вмістом дієнових кон'югатів і малонового діальдегіду, встановили, що показники досліджуваних груп риб значно відрізняються між собою. Вміст дієнових кон'югатів у КСГк на 31,2% ($P < 0,05$) менший, ніж у КСГм. Також вміст МДА, вторинної ланки ПОЛ у досліді вірогідно нижчий на 51,8% ($P < 0,01$).

Отже, в результаті проведених досліджень зазначено про відсутність негативного впливу на потомство, отримане від плідників АС із застосуванням кріотехнологій. Водночас варто зазначити, що активність антиоксидантної системи у гепатопанкреасі риб КСГм суттєво не відрізняється від риб КСГк, на відміну від вмісту продуктів ПОЛ, які значно різняться між собою. Однак актуальним залишається з'ясування впливу застосування кріотехнологій на інші системи організму потомства КСГ різного генезису.

Дипілідіоз собак в умовах м. Суми

Л. Лазоренко

Lora0379@ukr.net

Сумський національний аграрний університет,
м. Суми, Україна

Першою твариною, яку вдалось приручити людині ще 15 тисяч років тому, був вовк, одомашненим підвидом якого є собака. Собаки допомагали людям у мисливстві та охороні помешкання. Цих тварин утримували також для спілкування та отримання додаткових емоцій і вони ставали повноправними членами сім'ї. Під впливом одомашнення собаки втратили частину рис, притаманних їхнім диким родичам. Через це собаки більше не могли вижити без людини, а люди стали відповідальними за їхню долю. Останнім часом спостерігається зростання чисельності собак як у великих, так і малих містах України. У великих містах за високої кількості собак та відсутності обладнаних майданчиків для вигулу епізоотологічна та епідеміологічна роль умов зовнішнього середовища суттєво зростає. Одним із досить поширених антропозоонозних захворювань є дипілідіоз.

Враховуючи викладене, ми поставили за мету вивчити поширення дипілідіозу собак в умовах м. Суми.

Матеріалом для дослідження були фекалії собак різних порід та вікових груп, які мешкають на території міста. Копроовоскопічні дослідження проводили флотаційним методом Котельникова і Хренова.

Із 87 обстежених тварин у 36 виявили такі гельмінтозні захворювання, як токсокароз, токскарроз, трихуроз, дипілідіоз, унцинаріоз та інші.

Проаналізувавши отримані дані, можна зробити висновок, що дипілідіоз є найпоширенішим гельмінтозним захворюванням собак у м. Суми. Більше половини хворих на гельмінтози собак уражені дипілідіозом. Інтенсивність дипілідіозної інвазії коливалась в межах 17,0–23,5%, а інтенсивність інвазії, відповідно, $4,36 \pm 0,64$ екз./яєць в одній краплі флотаційної рідини.

Під час вивчення вікової сприйнятливості було встановлено, що собаки віком від шести місяців до одного року (24,8%) найсприйнятливіші до дипілідіозу. Найменш сприйнятливі цуценята віком до трьох місяців (1,8%) і собаки від двох до чотирьох років (13,6%).

Також за весь досліджуваний період було проаналізовано сезонну динаміку дипілідіозної інвазії собак. У результаті отриманих даних встановлено, що собаки уражуються дипілідіями протягом року. Найбільша екстенсивність інвазії припадає на осінній період року — 23%. У зимовий, весняний та літній періоди екстенсивність дипілідіозної інвазії коливається в межах від 11,3 до 19,5%. Такі сезонні коливання пов'язані з активністю і накопиченням у зовнішньому середовищі проміжних хазяїв собачих блох (*Ctenocephalides canis*).

Дипілідіоз собак в умовах м. Суми реєструється у межах 17,0–23,5% тварин, які мешкають на території міста. Найсприйнятливіші до дипілідіозу тварини у віці від шести місяців до одного року, рівень їх ураження складає 24,8%. У сезонному аспекті найбільша екстенсивність інвазії припадає на осінній період року — 23%.

Аналіз централізованого питного водопостачання м. Кам'янець-Подільський

В. В. Левицька, О. І. Любинський, Т. В. Душанова

lubin.alex@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., Україна

Проблема забезпечення якісною питною водою є однією зі значимих. За даними ВООЗ, кожного року близько 25% населення у світі підпадає під ризик захворювань, а практично кожний десятий мешканець планети страждає від вживання недоброякісної питної води. Важливою є ця проблема і для жителів Кам'янця-Подільського.

Історія розвитку централізованого водопостачання міста вже давно переступила столітню позначку. Ще у 1912 р. місто розпочало будівництво міського водогону, а наприкінці 1935 р. кам'яничани вже мали можливість отримувати воду з міського водогону. У роки німецької окупації міський водопровід тимчасово не експлуатували, його роботу відновили лише у 1944 р. Через 10 повоєнних років (1954 р.) було збудовано Смотрицький водозабір з насосною станцією другого підйому, а ще через три роки запущено Беланівські свердловини. У 1971 р. почав діяти водопровідний комплекс підземного водозабору Мукшанський. Будівництво нового Дністровського водогону для поверхневого водозабору з р. Дністер розпочалося 1969 р. і у жовтні 1973 р. технічну воду почали подавати на підприємства міста. Другу гілку водогону було введено в експлуатацію у вересні 1976 р. Проектна потужність водогону становила 30 тис. м³.

Сьогодні місто забезпечують питною водою 27 артезіанських свердловин Белановецького, Смотрицького, Мукшанського підземних водозаборів, а також поверхнєве джерело водопостачання — р. Дністер. Загальна довжина магістральних водопровідних мереж міста становить 325 км. На мережі встановлено близько 170 водорозбірних колонок та 1260 оглядових колодязів. Поважний вік деяких ділянок муніципальних питних комунікацій сьогодні позначається на їх технічному стані. Магістральні та розподільчі мережі системи водопостачання на 46% складаються з чавунних труб, термін експлуатації 11% з яких вже перевищив 50 років. Інші 53% мереж складаються зі сталевих труб, термін експлуатації 47% з яких становить 25–50 рр. Магістральні водогони та трубопроводи від свердловин на 70% складаються зі сталевих труб, термін експлуатації 56% з яких перевищує 25 р. Роботи з модернізації мереж, наявного обладнання, удосконалення технологічних процесів проводять регулярно, хімічний контроль за якістю питної води — цілодобово. Через кожні чотири години, відповідно до вимог технологічного процесу, визначають залишковий хлор та каламутність, а на виході в міську мережу — через дві години. Щоденно проходить контроль за якістю води відповідно до вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10, щомісяця — за схемою повного хіманалізу. Посезонно, раз у квартал досліджують воду на виході з очисних споруд за схемою повного хімічного аналізу з визначенням вмісту важких металів та радіоактивності.

У 2018 р. фахівцями Кам'янець-Подільського міськрайонного відділу Державної установи «Хмельницький обласний лабораторний центр МОЗ України» було досліджено 70 зразків питної води у криницях індивідуального користування в селах району. У результаті досліджень надлишковий вміст нітратів зафіксовано у 75,7% від досліджуваних, причому в 12 зразках вміст нітратів перевищував нормативне значення в 4–7,4 раза. Окрім нітратів, у двох зразках води (з 57) виявлено завищений вміст аміаку, в 18 зразках завищена загальна жорсткість. У результаті досліджень на санітарно-мікробіологічні показники в 19 зразках води виявили бактерії групи кишкової палички понад нормативний рівень.

Якість питної води, яку кам'яничани отримують централізовано, відповідає вимогам. Дністровська річкова вода перед подачею споживачам проходить комплекс водоочисних споруд. Дезінфекцію проводять гіпохлоритом натрію. За якісними та кількісними показниками вода відповідає усім гігієнічним вимогам до якості води централізованого господарського — питного водопостачання.

Особливості антиоксидантного захисту в мозку щурів за впливу естерів тіосульфонатів

Н. Любас, Р. Іскра

n_lubas@ukr.net

Інститут біології тварин НААН,
м. Львів, Україна

Сірковмісні органічні сполуки мають важливе наукове та практичне значення. Серед них особливе місце займають естери тіосульфонокислот загальної формули RSO_2SR' , синтезовані на кафедрі технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології Національного університету «Львівська політехніка». Вони проявляють надзвичайно широкий спектр біологічної дії та поруч з низькою токсичністю, мають сильніші лікувальні властивості і є стабільнішими, ніж їхній близький аналог природний антибіотик аліцин — діюча субстанція культури родини *Alliaceae* — часнику (*Allium sativum* L.). Зокрема тіосульфонати беруть участь у процесах знешкодження та гальмування синтезу активних форм кисню (АФО), запускають процеси відновлення ГПЛ, активують транскрипцію генів, відповідальних за синтез ензимів антиоксидантного захисту (АОЗ) (N. Zenkov, 2007; V. Vavilin, 2014; S. Mehta, 2015). Метою наших досліджень було з'ясувати вплив естерів тіосульфонатів — S-етил-4-амінобензентіосульфонату (ЕТС), S-аліл-4-амінобензентіосульфонату (АТС), S-ацетил-амінобензентіосульфонату (ААТС) — на стан антиоксидантної системи в мозку лабораторних щурів.

Дослідження проводили на самцях-аналогах лабораторних щурів, розділених на чотири групи по п'ять тварин у кожній: I група — контрольна, II, III, IV — дослідні. Тваринам контрольної групи одноразово на добу до раціону додавали 0,5 см³ олії; II групи — 0,5 см³ олійного розчину ЕТС, з розрахунку 100 мг/кг маси тіла; III групи — 0,5 см³ олійного розчину АТС з розрахунку 100 мг/кг маси тіла, IV групи — 0,5 см³ олійного розчину ААТС з розрахунку 100 мг/кг маси тіла. Дослід тривав 21 добу. Після декапітації тварин, яку здійснювали за тіопенталової анестезії, проводили відбір мозку. У гомогенатах мозку щурів визначали СОД-, КАТ-, ГП-, ГР-активність та вміст відновленого глутатіону (ВГ). Одержані цифрові дані обробляли статистично за допомогою програми *Microsoft Excel*, використовуючи метод *one-way ANOVA*.

Результати досліджень свідчать про те, що у тварин II групи, які споживали з кормом ЕТС, у гомогенатах мозку спостерігали вірогідне зростання активності основних ензимів АОЗ, зокрема СОД на 28,7%, ГП — на 91,8%, ГР — на 39,6% та вміст GSH — на 28,6% порівняно з контрольною групою. У мозку щурів III групи, які споживали з кормом АТС, було встановлено зростання активності лише ГР на 23,1%, а активності каталази, ГП і вміст ВГ зменшувалися, відповідно, на 17,6, 9,21, 28,6% щодо контрольної групи. Дослідження тканини мозку щурів IV групи (споживали з кормом ААТС) показали зниження активності СОД, каталази, ГП, ГР і вмісту ВГ на 3,06; 27,4; 13,1; 32,8 і 14,3% відповідно порівняно з контролем.

Отже, згодовування тваринам з раціоном ЕТС супроводжувалося активацією ензимів АОЗ та зростанням вмісту відновленого глутатіону в мозку тварин, тоді як за впливу АТС та ААТС виявлено зниження ензимної активності та вмісту відновленого глутатіону. Це свідчить про те, що у тканині мозку ЕТС проявляв антиоксидантні властивості, а АТС та ААТС — прооксидантні. Необхідні подальші дослідження для з'ясування молекулярних механізмів цього процесу.

Формування молочного стада для виробництва молока А2

А. Малікова, В. Ладика, Ю. Скляренко, Ю. Павленко

jasjulia@ukr.net

Сумський національний аграрний університет,
м. Суми, Україна

Актуальним питанням в селекції молочної худоби на сьогодні є вивчення взаємозв'язку між спадковими факторами, які обумовлюють типи білків у молоці. Казеїн є основним компонентом молочних білків і представлений трьома фракціями: альфа (CSN1S1), бета (CSN2) і капа (CSN3). Науковцями багатьох країн встановлено, що молоко, отримане від корів з генотипом А1А1з а β-казеїном, негативно впливає на стан здоров'я людини. Молоко, яке містить алельний варіант А2 β-казеїну, вважається низькоалергенним порівняно з варіантом А1. Економічною складовою, яка забезпечить привабливість створення молочних стад, укомплектованих тваринами з генотипом А2А2, є більша ціна на молочну сировину порівняно зі звичайним молоком.

Визначення поліморфізму гену β-казеїну у корів, нетелей, бугайців української бурої молочної породи Державного Підприємства «Дослідне Господарство» Інституту СГПС НААН проводили методом ПЛР-ПДРФ в лабораторії Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця НАН за оригінальними методиками. Дослідження генотипу плідників проводили методом аналізу даних Каталогу бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2020 р.

Результати ДНК-тестування локусу β-казеїну на наявність А1 і А2-алельних варіантів у досліджуваних тварин виявили, що у корів бажаний генотип А2А2 траплявся у 40% тварин (у нетелей — 87,5%), гетерозиготний генотип А2А1 — у 50%. Частота бажаного алеля А2 становить 65%. Різниця за частотою пояснюється тим, що нетелі походять від бугаїв, які є виключно гомозиготами А2А2 (Готор 8011946865, Голдмін 198015, Харісон 666623864). Після генотипування гомозиготних А2А2 тварин виділили в окрему групу та доіли на окремій лінії молокопроводу. Молоко реалізували до сумської сироварні «О'berег». Влітку 2020 р. перша партія молока А2 була поставлена до споживачів Сумщини.

Подальша робота з молочним стадом ведеться в двох напрямках. Перший напрям передбачає використання на маточному поголів'ї генотипованих бугаїв, гомозиготних за алелем А2 β-казеїну (на 2020 р. закріплені бугаї швіцької породи Кінгслей 1229971 та Апекс 109736195). Їх використання забезпечить отримання потомства з бажаним генотипом А2А2 100% (від гомозиготних А2А2 матерів), 50% (від гетерозиготних А1А2 матерів) та гетерозиготних А1А2 100% (від гомозигот А1А1). Як гомозиготні А2А2, так і гетерозиготні А1А2 тварини будуть і далі осіменяти гомозиготними бугаями А2А2.

Другий напрям передбачає отримання власних бугаїв, гомозиготних за алелем А2 β-казеїну лебединської та української бурої молочної породи в племінних господарствах Сумщини. Ця робота була розпочата у 2019 р. в ДП ДГ ІСГПС НААН Сумського р-ну, ПЗ «Михайлівка» Лебединського р-ну та ПСП «Комишанське» Охтирського р-ну. Для цього було прогенотиповано сперму бугаїв лебединської породи, виявлені генотипи за бета-казеїном А2А2 у бугаїв: Зоркий 9902, Фінал 1008. Крім того, генотипи А2А2 за β-казеїном були встановлені у бугаїв оригінальної бурої німецької породи (Nimrod 814720783, Dzhuleks 814660509, Urano 110027139002), сперма яких була завезена з Німеччини і використана на маточному поголів'ї вказаних вище господарств. У 2020 р. від німецьких плідників були отримані бугайці, серед яких за результатами генотипування відібрані особини з генотипом А2А2 за β-казеїном. Тварини бажаного генотипу вилучені із господарств і на сьогодні їх вирощують згідно з розробленою схемою в ДП ДГ ІСГПС НААН. У подальшому їхній генетичний матеріал заплановано використовувати для штучного осіменіння корів та телиць для формування унікальних стад худоби з генотипами А2А2 за β-казеїном.

Результати використання голштинської породи в умовах півдня України

Ю. С. Маташнюк

yuramatash@gmail.com

Миколаївський національний аграрний університет,
м. Миколаїв, Україна

У молочному скотарстві багатьох країн світу провідне місце займає голштинська порода. Тварини цієї спеціалізованої молочної породи відрізняються бажаним молочним типом і високою продуктивністю. Для прискорення формування високопродуктивних стад і збільшення виробництва молока в Україну було завезено значну кількість маточного поголів'я голштинської породи (Г. М. Туников та ін., 2011; Т. В. Підпала та ін., 2017). За даними досліджень (Л. М. Хмельничий, 2001), середній надій корів голштинської породи коливався в межах 5500–7523 кг молока.

Метою досліджень було оцінити розвиток господарсько корисних ознак у корів голштинської породи за інтенсивної технології виробництва молока. Відповідно до цього були поставлені такі завдання: визначити рівень розвитку продуктивних ознак корів голштинської породи; проаналізувати тварин двох поколінь за молочною продуктивністю. У дослідженні були використанні методи ретроспективного аналізу молочної продуктивності, популяційно-статистичний аналіз кореляційної залежності.

Дослідження проводили у племінному господарстві СТОВ «Промінь» Арбузинського р-ну Миколаївської обл. Господарство є одним з визнаних лідерів серед виробників молока. За цілорічно стійлової системи та безприв'язно-боксового способу утримання худоби, годівлі повноцінними загальнозмішаними раціонами з кормового столу, доїння корів у доїльному залі на установці «Карусель» на 80 коровомісць середній надій на одну корову в 2019 р. становив 11906 кг молока. За допомогою програми *Dairy Comp* та *Microsoft Excel* для проведення дослідження було сформовано дві групи: материнське покоління 667 корів і дочірнє — 1089 корів.

У результаті дослідження молочної продуктивності корів голштинської породи за першу лактацію двох поколінь було встановлено високий рівень розвитку ознак селекції у тварин. Так, надій за першу лактацію корів материнського покоління становив 8946 кг молока, а корів дочірнього покоління — 9660 кг молока. Порівняльний аналіз довів перевагу тварин дочірнього покоління, надій яких на 714 кг ($P < 0,001$) був більшим, ніж у корів материнського покоління. За вмістом жиру та білка в молоці піддослідних тварин вірогідних відмінностей не виявлено. Середній вміст жиру в молоці становив, відповідно, 3,90% та 3,96%, середній вміст білка в молоці — відповідно, становив 3,22% і 3,26%. Проте за кількістю молочного жиру і молочного білка перевагу мали корови дочірнього покоління. Різниця відповідно становила 32,8 кг ($P < 0,001$) та 27,1 кг ($P < 0,001$).

У піддослідних тварин проявляється високий та середній ступінь мінливості молочності, оскільки ця ознака значною мірою залежить від середовищних факторів. У корів материнського покоління коефіцієнт мінливості становив 16,5%, у корів дочірнього покоління — 14,7%. Аналогічно, високими показниками мінливості характеризувалися й такі ознаки, як кількість молочного жиру ($Cv = 17,5\%$ і $15,5\%$) і кількість молочного білка ($Cv = 16,9\%$ і $15,0\%$).

У селекції молочної худоби важливе значення має взаємозв'язок між господарсько корисними ознаками, особливо у корів, які відрізняються високою молочною продуктивністю. Встановлено, що кореляційна залежність між основними ознаками селекції — надой і вміст жиру в молоці — характеризувалися низькими позитивними коефіцієнтами кореляції у корів материнського і дочірнього поколінь, а між надоем і вмістом білка в молоці — низькими від'ємними коефіцієнтами кореляції у тварин обох поколінь.

Отже, корови голштинської породи досліджуваних поколінь характеризувалися високим рівнем молочної продуктивності. Мінливість надою, кількості молочного жиру і білка відрізняються високими коефіцієнтами варіабельності. Доведено існування позитивної кореляції між надоем та вмістом жиру в молоці ($r = 0,047$) у корів голштинської породи материнського покоління.

Актуальні питання накопичення твердих побутових відходів у сільських урбанізаціях

А. М. Матросов, О. І. Любинський, Т. В. Душанова

lubin.alex@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., Україна

Згідно з офіційними статистичними даними, за один рік в Україні утворюється понад 11 млн. тонн твердих побутових відходів (ТПВ), з яких лише 5,8% проходять переробку, а решта 94% потрапляють на сміттєзвалища та полігони. На сьогодні загальна площа усіх об'єктів захоронення ТПВ становить понад 9 тис. га (1,5% від загальної площі держави), при чому 99% з них не відповідає європейським вимогам, а половина потребує паспортизації.

Одним з напрямів вирішення проблеми накопичення ТПВ вважали їх термічну утилізацію. Щорічно в Європі спалюють понад 80 млн тонн відходів, але, на думку європейських експертів і активістів, сміттєспалювальні заводи вводять в оману інші країни, презентуючи спалювання як вирішення проблеми поводження з відходами. Такий екологічний виважений підхід країн Європейського Союзу повинен спонукати органи місцевого самоврядування України до запровадження технологій переробки комунальних відходів на місцях. Завдання не є простим, особливо для сільських громад, які не мають економічних, організаційних та освітніх можливостей — таких, як міські муніципалітети. Традиційне поводження з побутовим сміттям можна розглянути на прикладі с. Грушка, що входить до складу Староушицької об'єднаної територіальної громади (Кам'янець-Подільський р-н Хмельницької обл.), де чисельність населення становить 495 мешканців.

Станом на 2020 рік у селі організовано нероздільний збір ТПВ, які видаляють у відпрацьований піщаний кар'єр, розташований на півдні від сусіднього с. Каштанівка. На території населеного пункту відсутні контейнери для збору ТПВ. Мешканці накопичують сміття у поліетиленових пакетах, тимчасово зберігають в межах свого господарства. Кожного 15 і 30 числа місяця збирають сміття неспеціалізованою вантажною технікою і відправляють в місце видалення (піщаний кар'єр). Кількість утвореного та накопиченого ТПВ не фіксується, але, з огляду на середнє значення об'ємів утворення сміття у сільській місцевості 230–250 кг/люд./рік, становить 113,85–123,75 т/люд./рік. У складі ТПВ постійно збільшується вміст паперу, пластмас, фольги, скляних банок, поліетиленових плівок та інших пакувальних матеріалів. Особливо великі сезонні коливання харчових відходів — з 28% навесні до 42% і більше влітку і восени. Сміття накопичується у непідготовленому для цього місці (піщаний кар'єр), що супроводжується забрудненням території фільтратом з ТПВ. До впровадження вивозу сміття територіями для накопичення відходів слугували околиці населеного пункту: лісосмуги, ліс та яр, який простягається через село. Навіть після впровадження організованого вивозу сміття і здійснення просвітницької роботи певна категорія населення продовжує поповнювати стихійні сміттєзвалища. Утворені стихійні сміттєзвалища лише частково ліквідовані. Більша частина таких об'єктів вже поросли рослинністю, що ускладнює їхнє виявлення та ліквідацію. Після злив на територіях нижчих по рельєфу від населеного пункту можна натрапити на значну кількість відходів, які накопичуються у ярах на берегах р. Жванчик.

Отже, заходів з організації збору побутового сміття недостатньо. Здійснення організованого контрольного і роздільного збору ТПВ, виділення цінних матеріалів і вторинної сировини дасть змогу ліквідувати утворені стихійні звалища сміття, отримувати прибуток і створювати робочі місця.

Забійні якості гусаків оброшинської сірої породної групи та італійської білої породи

А. В. Мельник¹, В. В. Федорович²

andriy21kotik@ukr.net

¹Інститут розведення і генетики тварин НААН ім. М. В. Зубця НААН, с. Чубинське, Бориспільський р-н, Київська обл., Україна

²Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

З поміж водоплавної птиці чільне місце займають гуси. Їх розводять заради одержання перо-пухової сировини, жиру, великої жирної печінки та м'яса. М'ясна продуктивність гусей обумовлена комплексом морфологічних особливостей, генетичних задатків, породної приналежності тощо. З огляду на зазначене, метою наших досліджень було вивчити забійні якості гусаків оброшинської сірої породної групи та італійської білої породи.

Дослідження провели в ДП «ДГ Миклашівське» Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на гусаках оброшинської сірої породної групи та італійської породи.

Для оцінки забійних та м'ясних якостей гусей проводили контрольний забій самців у 60-, 90-, 120- і 150-добовому віці по три особини кожного віку. При цьому визначали передзабійну живу масу, масу непатраної тушки, напівпатраної, патраної, патраної з комплектом потроху і шиєю, масу їстівних частин (м'язи, шкіра з підшкірним жиром, внутрішній жир, печінка, легені, нирки, м'язовий шлунок, серце) та масу кісток за загальноприйнятими методиками.

Встановлено, що самці оброшинської сірої породної групи у всі досліджувані вікові періоди характеризувалися кращими забійними якостями, ніж їхні ровесники італійської білої породи. Передзабійна жива маса у 60-добовому віці у них становила 4,36, у 90-добовому — 4,73, у 120-добовому — 4,98 і у 150-добовому — 5,23 кг, маса непатраної тушки — відповідно, 4,06; 4,40; 4,52 і 4,97, напівпатраної — 3,59; 3,80; 3,96 і 4,35, патраної — 2,90; 3,14; 3,30 і 3,52 та патраної з комплектом потроху і шиєю — 3,18; 3,48; 3,69 і 4,04 кг. Перевага оброшинських гусаків за вищенаведеними показниками над ровесниками італійської білої породи, залежно від віку, була в межах 0,39–0,64; 0,20–0,74; 0,32–0,52; 0,32–0,49 та 0,43–0,60 кг, однак вірогідною ($P < 0,05$) була лише за масою патраної тушки у 60-добовому віці та патраної з комплектом потроху і шиєю у 60- та 90-добовому віці — відповідно, 0,32; 0,55 та 0,43 кг.

Маса їстівних частин тушок, залежно від віку, у гусаків італійської білої породи була в межах: м'язи — 0,14–1,51, шкіра з підшкірним жиром — 0,50–0,64 кг, внутрішній жир — 86,5–123,5, печінка — 105,1–123,3, легені — 29,9–40,8, нирки — 23,3–29,9, м'язовий шлунок — 161,2–203,8, серце — 20,0–30,7 г. За всіма вищенаведеними показниками вони поступалися оброшинським гусакам, проте різниця була вірогідною лише в окремих випадках: за масою м'язів у 60-добовому віці — 0,25 ($P < 0,05$), у 90-добовому — 0,33 ($P < 0,01$), у 120-добовому — 0,31 ($P < 0,05$) та у 150-добовому — 0,41 кг ($P < 0,05$); шкіри з підшкірним жиром у 150-добовому віці — 0,19 кг ($P < 0,05$) та м'язового шлунка у 120-добовому віці — 33,2 г ($P < 0,05$). Маса кісток у самців вищенаведеної породи, залежно від вікового періоду, коливалася від 0,75 до 0,93, а у їхніх оброшинських ровесників — від 0,73 до 0,82 кг. Різниця за цим показником між названими групами птиці була вірогідною лише у 150-добовому віці і становила 0,11 кг ($P < 0,05$).

Отже, забійні якості гусаків значною мірою залежали від віку та породної приналежності. За всіма досліджуваними показниками самці оброшинської сірої породної групи у всі досліджувані вікові періоди переважали ровесників італійської білої породи, проте у більшості випадків різниця між показниками була невірогідною.

Молочна продуктивність та хімічний склад молока кіз-матерів місцевої селекції і їхніх помісних нащадків з цапами альпійської породи

В. В. Мельник

vova21kotik@ukr.net

Інститут розведення і генетики тварин НААН ім. М. В. Зубця НААН,
с. Чубинське, Бориспільський р-н, Київська обл., Україна

Вирішення проблеми забезпечення населення країни молочними продуктами значною мірою залежить від ефективності ведення молочного скотарства, вівчарства та козівництва. Найповніше генетичний потенціал молочних кіз характеризує їхня молочна продуктивність. Вся селекційна робота з молочними козами повинна бути спрямована на отримання від них найбільшої кількості молока високої якості. З огляду на зазначене, метою нашої роботи було дослідити молочну продуктивність та хімічний склад молока кіз-матерів місцевої селекції і їхніх помісних нащадків з цапами альпійської породи. Дослідження проведено у ФГ «Коза-Дерева» Перемишлянського р-ну Львівської обл. на козах місцевої популяції та їхніх потомках першого покоління, одержаних від схрещування з цапами альпійської породи.

Аналіз молочної продуктивності кіз-матерів місцевої селекції і їхніх помісних дочок свідчить, що надій за 8 місяців лактації у перших становив 786,4, у других — 1181,5 кг, вміст жиру в молоці — відповідно, 3,28 і 3,46, білка — 2,74 і 2,86%, кількість молочного жиру — 28,8 і 40,9 кг та молочного білка — 21,6 і 33,8 кг, при цьому найвищі надії у тварин обох груп спостерігалися на другому місяці лактаційного періоду. За надродом всі досліджувані місяці лактації матері високовірогідно поступалися дочкам. Залежно від місяця лактації, перевага других над першими за названим показником коливалася від 34,6 до 63,0 кг, а за лактацією становила 395,1 кг. Така ж тенденція спостерігалася і щодо кількості молочного жиру та молочного білка. За вмістом жиру в молоці кращими також виявилися дочки. Цей показник у них був у межах 3,42–3,55, а за 8 місяців лактаційного періоду становив 3,46%. Перевага дочок над матерями за названим показником, залежно від місяця лактації, коливалася від 0,05 до 0,20%, однак у жодному випадку не була вірогідною. За 8 місяців лактації ця перевага становила 3,46% ($P < 0,001$). Щодо вмісту білка в молоці, то у дочок він коливався від 2,78 до 2,87%, що більше, ніж у матерів, на 0,09–0,13%. За весь лактаційний період різниця між названими групами тварин становила 0,12% ($P < 0,01$). Різниця за цим показником між матерями і дочками майже у всіх випадках була вірогідною ($P < 0,05$ – $P < 0,01$), виняток — другий місяць лактації. Встановлено, що добовий надій та показники хімічного складу молока кіз змінювалися залежно від періоду лактації. Добовий надій, залежно від місяця лактації, у дочок був у межах 3,4–6,1, що більше, ніж у їхніх матерів, на 1,1–2,1 кг ($P < 0,001$). Вміст жиру в молоці дочок з кожним наступним місяцем лактаційного періоду дещо зростав і з першого (3,22%) до восьмого місяця (3,41%) збільшився на 0,13%. У матерів цей показник з першого місяця (2,90%) до шостого зріс на 0,25, на сьомому місяці знизився на 0,09, а на восьмому знову зріс на 0,4%. У тварин обох груп вміст білка в молоці впродовж лактації носив хвилеподібний характер. При цьому найменше його значення у дочок спостерігали на першому місяці лактації (2,78%), а в матерів — на першому і четвертому (2,66%). Найвища білковомолочність у потомків відмічена на другому і восьмому місяцях лактаційного періоду (2,87%), а у предків — на другому (2,77%).

Вміст сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) у дочок, залежно від місяця лактації, коливався від 7,67 до 7,98, у матерів — від 7,54 до 7,82%, а різниця між названими групами тварин за СЗМЗ була в межах 0,02–0,34%, при цьому вірогідну перевагу ($P < 0,05$ – $P < 0,01$) дочок над матерями спостерігали лише з п'ятого по восьмий місяці. Втім, за другий місяць лактації перевага за названим показником була на боці матерів і становила 0,02%. Вміст лактози у молоці дочок і матерів коливався, відповідно, від 4,41 і 4,35 (шостий місяць) до 4,96% (перший місяць). За всі досліджувані місяці (виняток — четвертий місяць) перевага за названим показником була на боці дочок, однак вірогідною була лише на п'ятому місяці і становила 0,15% ($P < 0,05$).

Отже, помісні потомки першого покоління впродовж лактаційного періоду за ознаками молочної продуктивності та показниками хімічного складу молока переважали своїх матерів місцевої селекції, виняток — вміст лактози в молоці на четвертому та восьмому місяцях лактації і СЗМЗ — на четвертому місяці.

Influence of the country of origin and linear affiliation on the lifetime milk production of Holstein cows in resource-saving technology

R. Mylostyvyi, O. Izhboldina

mylostyvyi.r.v@dsau.dp.ua

Dnipro State University of Agriculture and Economics,
Dnipro, Ukraine

The productive longevity of cows is a rather complex integral trait, which is determined by both genetic and environmental factors. Among the first ones, the origin of the animals and the lineage of the parents have a significant impact, due to the effective breeding, subject to strict adherence to the system of selection and assessment of animals by breeding value. Therefore, the studies carried out in the aspect of the paternal influence of origin and lineage on the indicators of lifetime productivity of dairy cattle are relevant and motivated. In this regard, the purpose of the study was to determine the proportion of the dispersion effect of the origin and lineage of Holstein cows on the lifetime milk production at industrial milk production technology.

The work was carried out on the livestock of imported animals of the Holstein breed of PJSC "Agro-Soyuz" of the Dnipropetrovsk region (48°28'44" N, 35°36'46" E) using data from the Orsek dairy management system. This enterprise was once a model farm for breeding animals of the Holstein breed using the information system for the selection of servicing bulls MAP (economically oriented assessment of options for selection) of the CRI company, which met the latest requirements of The International Committee for Animal Recording (ICAR) and the subcommittee International Bull Evaluation Service (Interbull). Using a ten-year database, imported animals of European origin (Danish, German and Hungarian) were randomly selected from the number of cows with completed lactation (Antonenko et al., 2018). Cows with incompleting one (less than 240 days) were excluded from the sample. For all animals, the value of lifetime milk yield (kg), milk fat yield and milk fat protein (kg) were taken into account. Data were presented as means \pm standard error of the mean and subjected to analysis of variance (two-way ANOVA) using the *Statistica v. 10* (StatSoft Inc., USA).

The distribution livestock of the European breeding cows by lineage was rather uneven. The highest lifetime milk yield among Holstein cows was in the Starbuck line, which surpassed their imported peers in other lines: Cavalier by 2819 kg (8%); Bell 3404 kg (10%); Valiant by 5554 kg (18%); Elevation by 7369 kg (25%) and Chief by 5501 kg (17%). It should be noted that the Starbuck cows also had relatively high milk fat and protein yields. According to these indicators, their superiority over cows of other lines was following: concerning Cavalier by 274 kg (20%) and 116 kg (11%); Bell by 190 kg (14%) and 65 (6%); Valiant by 390 kg (29%) and 288 kg (27%); Elevation by 385 kg (29%) and 244 kg (23%); Chief by 262 kg (19%) and 160 kg (15%). The applying of two-way analysis of variance was used to determine the share of the influence of the country of origin and the linear affiliation of cows as factors effecting the realization of lifetime indicators of milk productivity of cows. In particular, the proportion of the influence of the country of origin on the lifetime milk yield, the yield of milk fat and protein was up to 3%, with the greatest effect on the first indicator. The proportion of the influence of the linear affiliation of cows was slightly higher, and amounted to 8%, to a greater extent affecting the components of milk.

Two-factor analysis of variance found that part of the effect of linear affiliation on the lifetime milk yield was 5.5%, the yield of milk fat and protein was 6.3–7.8%. The part of the influence of the country of origin was even less: 0.5–2.6% (having a greater impact on the milk yield of cows).

Продуктивні якості свиноматок французького та данського походження

О. Михалко

snau.cz@ukr.net

Сумський національний аграрний університет,
м. Суми, Україна

Згідно з дослідженнями вітчизняних авторів проблематики сучасного свинарства, одним із головних факторів, який обумовлює ефективність галузі, є генетичний потенціал порід свиней та ступінь його реалізації. Породи свиней як селекційні надбання за правильного їх поєднання забезпечуються отриманням високопродуктивних тварин. Більшість порід, які розводять в Україні, створені комбінуванням різних генотипів та збагаченням і поліпшенням генотипів місцевих порід, які добре пристосовані до зональних умов годівлі й утримання. Таким чином, продуктивність поголів'я та м'ясо-сальні характеристики залежать від генетичних особливостей, якості годівлі, умов утримання, параметрів мікроклімату приміщень, в яких вони перебувають, та дотримання санітарних вимог.

Для проведення дослідження було використано дані продуктивності свиноматок у період лактації двох груп різного походження, яких утримували впродовж двох років в одному й тому ж маточнику підприємства за ідентичних умов вирощування.

Перша (контрольна) група містила свиноматок генотипу F₁ *Galaxy 900* французької компанії «France Hybrid», яких спаровували з кнурями лінії *Maxter 304* тієї ж компанії. До другої (дослідної) групи відбирали свиноматок F₁ селекції данської фірми «DanAvl», яких осіменяли спермою кнурів данського дюрюку тієї ж фірми відповідно до схеми гібридизації свинарського комплексу ТОВ «Агроінд» м. Підгородне Дніпропетровської обл. та утримували впродовж року. За віком, живою масою, вгодованістю тварини в групах були аналогічними. Умови утримання і годівлі свиноматок під час холостого та поросного періоду були однаковими.

Оцінку сезонної продуктивності свиноматок здійснювали з врахуванням часового розподілу: зима — 01.12.–28.02.; весна — 01.03.–31.05.; літо — 01.06.–13.09.; осінь — 14.09.–30.11. Відтворювальні якості свиноматок вивчали за загальноприйнятими методиками.

Порівняння відтворювальної продуктивності свиноматок французького і данського походження в ідентичних умовах утримання та годівлі показало, що тварини данського походження впродовж року мали на 16,02–18,73% більшу потенційну багатоплідність, при цьому у них була на 1,07–1,57% більшою кількістю мертвонароджених порослят. Вони виявили на 15,13–17,70% вищу багатоплідність і на 14,21–15,82% вищу кількість порослят на час відлучення порівняно з ровесницями французької селекції. Водночас свиноматки французького походження вирізнялись вищою на 7,75–14,52% великоплідністю та більшою на 15,16–26,26% масою одного поросляти під час відлучення. За масою гнізда порослят при народженні та при відлученні значущої різниці між групами свиноматок різного походження не встановлено. Комплексний показник відтворювальних якостей свиноматок, розрахований як оціночний індекс за обмеженою кількістю ознак, виявився на 9,62–11,09% вищим у свиноматок данського походження.

Із досліджень випливає, що порослята французької селекції, народжуючись у меншій кількості, мали більшу масу однієї тварини й майже рівну порослятам данського походження масу гнізда при відлученні, що свідчить про генетичний резерв більш високої енергії їх росту та вищої адаптаційної здатності, який потенційно можна використовувати для підвищення ефективності виробництва свинини.

Вплив температури води та різного рівня кисню у ній на живу масу раків

А. В. Муженко

djmuzhik91@gmail.com

Інститут розведення і генетики тварин НААН ім. М. В. Зубця НААН,
с. Чубинське, Бориспільський р-н, Київська обл., Україна

Технологія промислового вирощування раків ще недостатньо розвинена. Найважливішим елементом цієї технології є вирощування молодняку з визначенням оптимальної температури та рівня кисню в установках замкнутого водопостачання. З огляду на зазначене, метою досліджень було визначити вплив різних температур та рівня кисню у воді на живу масу раків різних видів.

Дослідження проведені у навчальній лабораторії аквакультури Поліського національного університету. Для експерименту було відібрано статевозрілих особин австралійського червоноклешневого, кубинського мармурового та широкопалого річкового раків. Піддослідні раки утримувалися в установці для утримання гідробіотів. Раків кожного виду було поділено на три групи, кожна з яких складалася з 3 гнізд (3 самки, 1 самець). Перший дослід тривав 15 діб: перших 5 діб температура води була на рівні 22,1–25,0°C, з 6 до 10 доби — на рівні 19,1–22,0°C і з 11 до 15 доби — на рівні 16,1–19,0°C. Другий дослід тривав також 15 днів за температури води 25°C, а вміст кисню у воді становив 8; 6 та 5,5 мг/л.

Жива маса раків за температури води 22,1–25,0°C у червоноклешневих особин за 5 днів досліді зросла на 1,90 г, у широкопалих річкових — на 0,24 г і в австралійських мармурових — на 0,20 г. За температури води 19,1–22,0°C цей показник у вищенаведених видів раків зріс, відповідно, на 2,07; 0,20 і 0,21 г. За такого температурного режиму спостерігали не лише менші енергозатрати, але й менший прояв канібалізму у раків.

В останньому варіанті досліді за температури води 16,1–19,0°C австралійські червоноклешневі раки росли повільніше, ніж у попередніх варіантах досліді, у них спостерігалося значне зниження апетиту, однак у широкопалих річкових та кубинських мармурових змін не зафіксовано. Збільшення живої маси за цей період досліді у раків вищенаведених видів становило, відповідно, 1,69; 0,17; 0,19 г.

Встановлено, що впродовж перших 5 діб за насичення води киснем 8 мг/л жива маса австралійських червоноклешневих раків зросла на 1,67, широкопалих річкових — на 0,22 і кубинських мармурових — на 0,18 г. За зниження рівня кисню до 6 мг/л значних змін щодо абсолютних приростів живої маси раків, порівняно з першим періодом досліді, не помічено, вони становили, відповідно, 1,69; 0,23; 0,19 г. З 11-го дня досліді за вмісту кисню у воді 5 мг/л у австралійських червоноклешневих раків спостерігали зменшення рухливості та пригнічення апетиту, на кінець 2-ї доби експерименту 75% особин цієї групи загинули, живими залишилися тільки самці, тому ми зупинили проведення досліді на раках цього виду. На кінець 3-ї доби симптоми кисневого голодування проявилися і в широкопалих річкових раків. Втім, кубинський мармуровий вид найкраще переніс зниження рівня кисню у воді. Збільшення живої маси в особин цих двох видів було незначним — відповідно, на 0,07 та 0,15 г.

Отже, визначено діапазон оптимальної температури води для найефективнішого вирощування раків різних видів, встановлено критичний рівень споживання кисню. Коливання температурного режиму в межах 19,1–22°C не становили значного впливу на розвиток і апетит у раків кубинського мармурового та річкового широкопалого видів, проте в австралійських червоноклешневих раків спостерігали зменшення апетиту, зниження реакції на корм за температури 16,1–19,0°C. Зниження рівня кисню у воді до рівня 5 мг/л спричиняло зменшення рухливості та пригнічення апетиту в австралійських червоноклешневих раків, а на кінець 2-ї доби — до загибелі 75% особин. Кисневе голодування спостерігали і в річкових широкопалих раків, а кубинський мармуровий вид зниження рівня кисню переніс найкраще.

Використання пробіотичної кормової добавки «NatuPro» у годівлі молодняку свиней

О. Мусіч, В. Микитюк, Н. Бегма

olgamusich@ukr.net

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна

Останніми роками велику увагу дослідників привертає розроблення кормових добавок з використанням живих культур мікроорганізмів — так званих пробіотичних продуктів. Загальновідомим є факт, що пробіотики, на відміну від антибіотиків, не призводять до звикання з боку умовно-патогенної мікрофлори, продукти їхньої життєдіяльності не накопичуються в органах і тканинах тварин та не впливають на якість продукції, що спонукає застосовувати їх для нормалізації мікрофлори кишечнику і посилення імунних функцій організму. В Україні і за кордоном проводять дослідження корекції імунної відповіді, а також роботи зі створення препаратів і розроблення методів імунізації на основі використання речовин, які мають імуностимулювальну активність. Сьогодні близько 63% за межами ЄС або 70% в ЄС компаній надають перевагу саме пробіотикам. Відповідно до постанови ЄС №1831/2003, пробіотики входять до класу «зоотехнічних добавок» як стабілізатори флори травної системи. До однієї з нових пробіотичних кормових добавок належить «NatuPro», яка об'єднує чотири різні штами *Bacillus*, два штами *amyloliquefaciens*, один *subtilis* і один *licheniformis* фірми *Bioproton* (Австралія).

Метою науково-дослідної роботи було визначити ефективність застосування «NatuPro» в годівлі молодняку свиней після відлучення. Науково-господарський дослід провели на базі ТОВ «Укрднєпрростагро» Верхньодніпровського р-ну Дніпропетровської обл. на чотирьох групах молодняку свиней великої білої породи, після відлучення, аналогів за віком, походженням, живою масою, по 12 тварин у кожній групі. Одна група була контрольною, а три інші — дослідні. Дослід тривав 60 днів. Початкова жива маса всіх груп становила 12,8–13,02 кг. Тварини всіх груп отримували однаковий комбікорм, який різнився лише за кількістю введеної пробіотичної добавки. У період виконання досліджень за поросятами дослідної і контрольної груп тривав постійний клінічний нагляд, фізіологічний стан тварин після застосування пробіотика був задовільним. Біометричну обробку даних здійснювали на ПЕОМ за допомогою програмного забезпечення *MS Excel* з використанням вбудованих статистичних функцій та спеціальної статистичної програми. Зважували тварин щомісячно.

У результаті доведено, що введення нової кормової добавки до комбікормів для молодняку свиней позитивно відобразилося на його рості. Середньодобові прирости тварин, які отримували цю кормову добавку, становили: I група — $486 \pm 10,8$; II — $497 \pm 10,6$; III — $539 \pm 11,7$; IV — $552 \pm 13,9$.

Результати досліджень свідчать, що введення пробіотика «NatuPro» до рецептури комбікорму в кількості 0,5 кг/т комбікорму забезпечило вірогідне покращення на 14% інтенсивності росту поросят та зменшення на 9% витрат кормів. Отже, використання пробіотичних препаратів у годівлі молодняку свиней покращує засвоєння кормів в раціонах, профілакує захворювання, підвищує імунітет та підтримує у нормі стан здоров'я тварин, сприяє реалізації їхнього генетичного потенціалу продуктивності та одержанню екологічно чистої продукції тваринництва.

Аналіз етіологічних чинників виникнення патологій молочної залози в умовах господарств агропромхолдингу «Астарта-Київ»

Л. В. Нагорна, В. С. Нестерук

lvn_10@ukr.net

Сумський національний аграрний університет,
м. Суми, Україна

Патології молочної залози залишаються невирішеною проблемою господарств різних виробничих потужностей, які утримують корів. Зазвичай чим вищий рівень інтенсифікації в господарстві, тим актуальнішою є проблема виникнення різноманітних патологій молочної залози. Найактуальнішою нозологічною одиницею в групі вказаної патології є мастити. Вони не лише знижують ефективність ведення молочного тваринництва, але й становлять загрозу для здоров'я населення у разі вживання молока і молочних продуктів. Дані вітчизняних та закордонних дослідників свідчать, що у корови, яка переохворіла на мастит, надій за лактацією знижується на 150–200 кг, оскільки після запалення молочної залози порушується система вивідних проток, утворюються ущільнення сполучної тканини залози, що погіршує молоковіддачу. Всі чинники, які сприяють розвитку маститів, умовно можна розподілити на декілька груп, зокрема фізичні, хімічні, біологічні та ендогенні. Проте мастити в будь-якому випадку мають поліетіологічну природу. У кожному окремо взятому господарстві асоціації основних провокаційних чинників маститів є індивідуальними.

Враховуючи викладений вище матеріал, метою наших досліджень було встановити основні етіологічні чинники виникнення патологій молочної залози, зокрема маститів, в умовах господарств агропромхолдингу «Астарта-Київ».

Провели аналіз умов годівлі, догляду та утримання корів, у яких діагностували патологію молочної залози, та бактеріологічне дослідження проб молока. Дослідження здійснювали впродовж січня-жовтня 2020 р.

Внаслідок проведеного аналізу основних умов годівлі, догляду та утримання корів, у яких діагностували патологію молочної залози, встановлено комплекс причин, які могли стати основними провокаційними чинниками та пусковими механізмами до початку розвитку маститу. Зокрема, подекуди це була незбалансована годівля тварин та порушення санітарних вимог впродовж процесу доїння корів. Встановлено також невідповідність підготовки вимені перед доїнням — недостатню санацію та сухість дійок. В окремих господарствах доїльне обладнання потребувало заміни його технічних компонентів. Внаслідок проведення бактеріологічних досліджень проб молока від тварин з клінічними формами маститів встановили такий склад мікроорганізмів: *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Escherichia spp.*, *Enterococcus spp.*, *Enterobacter spp.* Основну частку культур мікроорганізмів склали представники родів *Streptococcus spp.* та *Staphylococcus spp.*, зокрема 39 та 31% відповідно. Представники родів *Escherichia spp.*, *Enterococcus spp.* та *Enterobacter spp.* ідентифікували в меншій кількості випадків — 14, 9 та 7% відповідно. Наведені дані свідчать, що основними збудниками клінічних маститів були *Streptococcus spp.* та *Staphylococcus spp.* Внаслідок бактеріологічних досліджень проб молока від тварин з субклінічними формами маститів встановили такі мікроорганізми: *Streptococcus spp.* (57,2%), *Staphylococcus spp.* (29,0%) та *Escherichia spp.* (13,8%).

Отже, різноманітні порушення технологічних процесів, санітарно-гігієнічних правил за виробництва молока, невідповідність раціонів годівлі продуктивних корів спричиняють зниження резистентності захисних систем вимені і сприяють проникненню в молочну залозу мікрофлори. Збудниками маститів були *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Escherichia spp.*, *Enterococcus spp.*, *Enterobacter spp.* як за клінічних, так і за субклінічних форм маститів.

Паразитози кролів в умовах присадибних господарств Сумської області

Ю. Неєрба

yla7578@ukr.net

Сумський національний аграрний університет,
м. Суми, Україна

Кролівництво — галузь тваринництва, яка забезпечує виробництво м'яса, хутра, пуху та шкіри. Розведення кроликів є вигідним, оскільки витрати корму на вирощування тварин незначні, що вказує на низьку собівартість м'яса. А м'ясо кроликів має дієтичні властивості, що суттєво впливає на попит.

Надбання років дозволяють уникнути помилок та покращити кролівництво в нашій країні, але і на сьогодні значною перешкодою розвитку галузі є інфекційні та інвазійні захворювання. Оскільки проведення цілеспрямованого комплексу лікувально-профілактичних заходів можливе тільки після постановки остаточного діагнозу, підтвердженого лабораторними дослідженнями, метою нашої роботи було з'ясувати екстенсивність та інтенсивність ураження тварин збудниками інвазійних захворювань та визначити видовий склад паразитів у кролів присадибних господарств Сумської обл.

Дослідження проводили з травня по жовтень впродовж 2020 р. Здійснювали клінічний огляд тварин та відбирали матеріал для дослідження у кролів різних статевих-вікових груп у присадибних господарствах Сумської обл. (Глухівський, Охтирський, Липоводолинський, Ямпільський, Конотопський, Лебединський та Сумський р-н). Паразитологічні дослідження проводили на базі лабораторії паразитології кафедри епізоотології та паразитології Сумського НАУ.

Копроовоскопічні дослідження проводили за методом Г. О. Котельникова та В. М. Хренова з використанням нітрату амонію, у тварин проводили огляд шкірного покриву голови, шиї, спини, боків, живота і кінцівок — спочатку неозброєним оком, потім за допомогою лупи. Виявлених кліщів та комах знімали зі шкіри тварин за допомогою пінцета чи рукою в гумовій рукавиці і переносили в рідину Барбагалло. З безшерстих ділянок шкіри брали глибокі зіскрібки, переносили у чашки Петрі і заливали 10-кратною кількістю 10%-ного розчину їдкого натру. Через 40 хв. розм'якшені кірочки шкіри з розчину лугу краплями.

Копроовоскопічно нами було досліджено 168 проб відібраних від кролів різної вікової категорії. У 83 пробах було виявлено інвазійні елементи, екстенсивність інвазії становила 49,4%. У 43,2% тварин виявляли еймеріоз. Інтенсивність інвазії домінувала у молодих тварин і досягала 486,6 екз./ооцист в одній краплі флотаційного розчину. Екстенсивність інвазії в межах одного господарства часто досягала 100%. Яйця збудника *Passalurus ambiguus* знаходили в 38,9% досліджених проб, максимальна інтенсивність інвазії становила 67,3 екз./яєць в одній краплі флотаційної рідини. За дослідження зіскрібків з вушної раковини кролів у 31,9% тварин діагностували псороптоз. Кліщів виду *Sarcoptes cuniculi* виявляли лише в чотирьох тварин при мікроскопії зіскрібків, відібраних в межах голови та шиї тварин, екстенсивність інвазії становила 2,4%.

При ретельному огляді шерстяного покриву у двох тварин реєстрували збудники виду *Spilopsyllus cuniculi*.

Отже, паразитофауна кролів присадибних господарств Сумської обл. представлена гельмінтами — *Passalurus ambiguus*, одноклітинними — *Eimeria* ss., кліщами — *Psoroptes cuniculi* та *Sarcoptes cuniculi*; комахами — *Spilopsyllus cuniculi*.

Лактаційна крива та хімічний склад молока корів-первісток української чорно-рябої молочної породи

А. Р. Пендюк¹, В. В. Федорович²

andrijp070@gmail.com

¹Інститут розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця НААН,
с. Чубинське, Бориспільський р-н, Київська обл., Україна

²Інститут біології тварин НААН,
м. Львів, Україна

У племінній роботі під час оцінки корів поряд із загальною продуктивністю необхідно враховувати і здатність тварин тривалий час утримувати надої на високому рівні впродовж лактації. Водночас, поряд із підвищенням надоїв, актуальним залишається покращення якості молока.

З огляду на зазначене, метою нашої роботи було дослідити лактаційну криву та хімічний склад молока корів української чорно-рябої молочної породи.

Дослідження проведені на коровах-первістках СТОВ «Лище» Луцького р-ну Волинської обл. Лактаційну криву вивчали на основі щомісячних надоїв. Якісні показники молока визначали у корів-первісток ($n=65$) на 2–3, 5–6 та 8–9 місяцях лактації за допомогою аналізатора молока «Ekomilk Total», суху речовину — вишуванням у сушильній шафі, золу — спалюванням за температури 550–660°C.

Встановлено, що тварини підконтрольного господарства мають досить високий генетичний потенціал, про що свідчить продуктивність первісток: надій — 6187 кг, вміст жиру в молоці — 3,81%, вихід молочного жиру — 235,4 кг. За перший місяць лактації вищенаведені показники становили, відповідно, 681 кг, 3,74% та 25,5 кг, а за десятий — 362 кг, 4,12% і 14,9 кг. Аналіз лактаційної кривої свідчить, що надій первісток за перший місяць становив 11,0 від загального надою за лактацію, за другий — 12,9, за третій — 12,5, за четвертий — 11,6, за п'ятий — 11,0, за шостий — 9,8, за сьомий — 9,2, за восьмий — 8,5, за дев'ятий — 7,7 і за десятий — 5,8%, тобто за другий місяць, порівняно з першим, він зріс на 1,9 ($P<0,001$), а далі зменшився: за третій місяць, порівняно з другим, — на 0,4 ($P<0,05$); за четвертий, порівняно з третім, — на 0,9 ($P<0,001$); за п'ятий, порівняно з четвертим, — на 0,6 ($P<0,001$); за шостий, порівняно з п'ятим, — на 1,2 ($P<0,001$); за сьомий, порівняно з шостим, — на 0,6 ($P<0,001$); за восьмий, порівняно з сьомим, — на 0,7 ($P<0,001$); за дев'ятий, порівняно з восьмим, — на 0,8 ($P<0,001$) і за десятий, порівняно з дев'ятим, — на 1,9% ($P<0,001$).

Одержані нами свідчать про рівномірний повільний спад лактаційної кривої у підконтрольних корів-первісток протягом лактації. При цьому найвищі надої були на другому місяці лактаційного періоду.

Поряд з надоєм, традиційними ознаками селекції є якісні показники молока. Вміст жиру та білка в молоці первісток на 2–3 місяці лактаційного періоду становив, відповідно, 3,65 та 3,7%. Упродовж лактації ці показники до 5–6 місяця зросли на 0,20 ($P<0,001$) та 0,04% ($P<0,05$), а до 8–9 — на 0,39 та 0,13% з $P<0,001$ в обох випадках. Вміст лактози в молоці коливався від 4,61 до 4,68, сухої речовини — від 12,25 до 12,85, сухого знежиреного молочного залишку — від 8,60 до 8,81, сумарний вміст жиру з білком — від 6,92 до 7,44%, при цьому найнижчі значення всіх вищенаведених показників спостерігали на 2–3 місяці лактації, а найвищі — на 8–9 місяці. Вихід білка на 100 г жиру впродовж лактаційного періоду знижувався і, залежно від місяця лактації, був у межах 89,6–84,2 г.

Отже, підконтрольні корови-первістки характеризувалися досить стабільними лактаційними кривими, при цьому найвищі надої у них спостерігали на другому місяці лактаційного періоду. Вміст досліджуваних компонентів молока впродовж лактації зростав, а за вмістом жиру та білка в молоці первістки переважали стандартні показники для корів української чорно-рябої молочної породи.

Санітарна активність, яйценосність та медопродуктивність бджіл різних генеалогічних груп карпатської породи

М. С. Петько¹, В. В. Федорович²

pmarichka777@gmail.com

¹Інститут розведення і генетики тварин НААН ім. М. В. Зубця НААН, с. Чубинське, Бориспільський р-н, Київська обл., Україна

²Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

У селекційно-племінній роботі бджіл важливе значення має їх гігієнічна поведінка та яйценосність маток, однак провідною ознакою залишається медова продуктивність. Тому метою наших досліджень було вивчення саме цих питань.

Дослідження проведені на бджолах карпатської породи в приватних пасіках в с. Наварія Львівської обл. Для досліджень було сформовано 6 груп бджіл по 10 бджолосімей у кожній: I (контрольна) — місцеві бджоли карпатської популяції, тип «Вучківський»; II (дослідна) — ♀ мікропопуляція «915» × ♂ мікропопуляція «915»; III (дослідна) — ♀ лінія «Сто» × ♂ мікропопуляція «915»; IV (дослідна) — ♀ тип Вучківський × ♂ мікропопуляція «915»; V (дослідна) — ♀ лінія «Тройзек 07» × ♂ мікропопуляція «915» і VI (дослідна) — ♀ мікропопуляція G. Macha × ♂ мікропопуляція «915». Для визначення санітарної активності бджіл застосовували «голковий» тест. Кількість повністю очищених комірок від пошкоджених личинок визначали через 12 і 24 год. Кількість запечатаного розплоду в гнізді замірювали кожні 12 днів за допомогою рамки-сітки з квадратами розміром 5×5 см, що дорівнює 100 коміркам. Період обліку тривав з 17.03. до 14.09. 2020 р. Медову продуктивність бджолосімей за весняний та літній періоди визначали, зважуючи разом до і після відкачування меду всі відібрані з гнізда бджололиної сім'ї стільники. Статистичну обробку даних проведено за Г. Ф. Лакінім.

Оцінка санітарної активності бджіл свідчить, що через 12 год. видалення пошкоджених личинок становило 69,7–76,3%. Найбільший відсоток видалення пошкоджених личинок спостерігали у бджіл II групи. Найменше вищених пошкоджених комірок відмічено у бджіл IV групи. Через 24 год. найбільше пошкоджених личинок було видалено у бджіл V групи — 92,8%, а найменше в особин VI групи — 90,9%. Однак за цим показником контрольну групу вірогідно переважали лише бджоли III групи і ця перевага становила 1,5% ($P < 0,05$).

Встановлено, що яйценосність маток під час весняного розвитку у всіх групах стрімко збільшувалася і досягала максимуму у травні та червні, а далі поступово зменшувалася. У контрольній групі яйценосність маток була в межах 294,5–1701,5 яєць за добу, при цьому найвищою вона була у період з 29 травня по 9 червня — 1701,5 шт. За цей проміжок часу найвищим зазначений показник був також у бджоломаток III групи — 1712,3 шт. У бджіл всіх інших груп найвищу яйценосність зафіксовано у період з 17 по 28 травня.

Найкращі результати весняного збору меду спостерігали у бджіл IV групи — 10,5 кг, що на 1,5 кг більше, ніж у бджолосімей контрольної групи. Найбільший показник літнього медозбору встановлено у бджіл VI групи — 17,5 кг. У них зафіксована і найбільша кількість меду за підсумками весняного і літнього медозборів — 27,7 кг.

Отже, кращу гігієнічну поведінку через 12 і 24 год. після пошкодження розплоду показували бджолосім'ї II і IV груп відповідно, яйценосність — бджоломатки V групи у період з 17 по 28 травня 2020 р. За підсумками весняного і літнього медозборів, найвищими показниками характеризувалися бджолосім'ї VI групи — 27,7 кг.

Основні аспекти формування орнітофауни полезахисних лісосмуг в осінньо-зимовий період на території Харківської області

В. Пісоцька

lerapisocka@ukr.net

Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди,
м. Харків, Україна

В умовах системного антропогенного впливу на природу штучні біоценози, зокрема полезахисні лісосмуги, є важливим елементом біосфери. Для всіх періодів життєдіяльності птахів вагоме значення мають міграція, зимівля та кочівля. Сезонний розподіл птахів проаналізовано на Поліссі та Лісостепових ділянках Лівобережної України (Давиденко, 2010; Кузьменко, 2018), на півдні Запорізької (Кошелєв, Матрухан, 2010) та Миколаївської (Петрович, 2014) обл., у районах Криму (Клєстов, Цвєлих, 1999), на території Харківської обл. (Пісоцька, 2018). Більшість робіт стосуються обліку видів, які зимують, часто водоплавних чи навколководних (Грищенко та інші, 2013; Гаврилюк, Грищенко, 2001; Давиденко, 2010). Дослідження сезонної динаміки видового складу та чисельності птахів є актуальним та доцільним. Мета досліджень — аналіз видового складу та чисельності птахів полезахисних лісосмуг в осінньо-зимовий період.

Дослідження орнітофауни штучних полезахисних лісосмуг проводили в осінньо-зимовий період впродовж 2016–2020 рр. на території Куп'янського, Дворічанського, Борівського та Шевченківського р-нів Харківської обл. Для аналізу сезонної динаміки орнітофауни виділені літній, осінній, зимовий і весняний періоди: осінній період триває з 1 серпня по 31 жовтня, зимовий — з 1 листопада по 1 березня. Маршрутні обліки птахів здійснювали як за голосом, так і за візуальною появою окремих особин у певний період (Равкін, Челинцев, 1990). Щільність населення птахів виражали числом особин на одиницю площі. Порівняння сезонної динаміки чисельності птахів оцінювали числом особин на одиницю площі. Загальна протяжність маршруту становила близько 30 км. Щорічно проводили 2–4 обліки у кожному сезоні.

Видовий склад птахів в осінній період представлений 16 видами. Домінує *Picapica* L., *Parusmajor* L., *Corvuscornix* L. До осіннього періоду чисельність птахів неухильно зменшується і до середини періоду становить 30,5 особин/10 га (2016 р.), у наступні роки чисельність збільшується і у цей період становить 31,0 особин/10 га (2017 р.). Чисельність птахів у 2018 р. становить 31,8 особин/10 га. Чисельність птахів у 2019 р. дещо знизилася і становила 29,0 особин/10га. Натомість у 2020 р. чисельність особин збільшилась порівняно з попередніми роками і становила 32 особини/10 га, що зумовлено збільшенням чисельності *Corvuscornix* L. Видовий склад птахів у зимовий період представлений 20 видами. Домінує *Parusmajor* L., *Bombycillagarrulus* L., *Dendrocoposmajor* L. У зимовий період чисельність населення птахів, порівняно з осіннім періодом, дещо підвищується і становить 41,5 особин/10 га (2016 р.). У 2017 р. цей показник становив 39,5 особин/10 га, у 2018 р. дещо збільшився — 42,5 особин/10 га, у 2019 р. становив 43 особин/10 га. Дослідження у 2020 р. щойно розпочались і триватимуть до кінця періоду.

Отже, в осінній період показник чисельності птахів нижчий порівняно з зимовим, що зумовлено масовим відльотом птахів на південь. У зимовий період чисельність збільшується за рахунок птахів, які зимують, та осіло-кочових видів. Взимку у зв'язку з погіршенням кормових умов на відкритих біотопах чисельність птахів у полезахисних лісосмугах підвищується, що підтверджує значну роль полезахисних лісосмуг у життєдіяльності птахів у різні сезони року.

Лізоцимна та бактерицидна активність сироватки крові та ріст і розвиток ярок за дії про- і пребіотичних добавок у раціоні

І. В. Польовий, С. О. Вовк

ivanpolovuy93@gmail.com

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,
с. Оброшине, Пустомитівський р-н, Львівська обл., Україна

Дослідження, проведені в останні роки, переконливо доводять, що використання про- і пребіотичних добавок у раціонах тварин дає виражений позитивний метаболічний ефект. Використання вказаних кормових добавок у раціонах жуйних тварин, зокрема овець, завдяки наявності передшлунків характеризується специфікою порівняно з моногастричними тваринами. Показано також, що про- і пребіотичні препарати, введені до раціону цього виду тварин, стимулюють розвиток корисної мікробіоти рубця, пригнічують життєдіяльність патогенної мікрофлори кишечника, покращують ріст і розвиток тварин. Проте в науковій літературі відсутні дані щодо дії про- і пребіотичних добавок до раціонів овець на їхній імунний статус та резистентність до захворювань. Тому метою наших досліджень було з'ясування впливу вітчизняних про- і пребіотичних дріжджових препаратів у раціонах ярок на імунологічний профіль крові та їхню продуктивність.

Дослідження провели в умовах вівцеферми ДПДГ «Грусятічі» Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на семи групах ремонтних ярок — аналогів асканійської породи, підібраних за віком і живою масою по п'ять тварин у кожній групі упродовж 2-місячного стійлового періоду (лютий-березень). Раціон годівлі ярок першої (контрольної) групи складався з 1,6 кг сіна і 0,5 кг вівсяної дерті. Водопій без обмеження. До вівсяної дерті другої, третьої і четвертої дослідних груп додавали пребіотик «Ензим Актив» (ЕА), а до дерті ярок п'ятої, шостої, сьомої груп — пребіотик «Інактивовані сухі глютаціонові дріжджі» (ІСГД) у кількостях, відповідно, 2, 4 і 6 г та 5, 7, 9 г.

По завершенні періоду досліду від трьох ярок кожної групи брали зразки крові з яремної вени після ранкової годівлі для визначення у сироватці лізоцимної та бактерицидної активності за загальноприйнятими методиками (В. В. Влізло та ін., 2012). Отримані цифрові дані опрацьовували статистично з допомогою комп'ютерних програм.

У результаті проведених досліджень встановлено, що введення добавок пребіотика ЕА до зерно-суміші ярок у кількості 2, 4 і 6 г та пребіотика ІСГД у кількостях 5, 7 і 9 г з розрахунку на тварину на добу істотно активує лізоцимну та бактерицидну активність у сироватці крові тварин, що свідчить про їхню позитивну дію на стимуляцію обміну речовин в організмі. Показано також, що використання добавок ЕА та ІСГД у раціонах ярок підвищує показники їх росту і розвитку. Найбільш виражений позитивний вплив на лізоцимну і бактерицидну активність крові та інтенсивність росту виявлено в групах ярок, які отримували, відповідно, 4 г пребіотика ЕА і 7 г пребіотика ІСГД на тварину на добу.

Виробництво екологічної продукції цесарківництва

Н. В. Пустова

pustovanatasha@ukr.net

Подільський державний аграрно-технічний університет,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., Україна

В Україні розвивається галузь птахівництва — цесарківництво, яке досягло промислового рівня у Франції, Англії, Італії, США та інших країнах. Галузь є перспективною, високорентабельною завдяки добрій пристосованості цесарок до різних кліматичних умов. Цесарківництво дозволяє збільшити різноманіття продукції птахівництва завдяки дієтичним продуктам — яйцям та м'ясу цесарок.

Мета досліджень передбачала вивчення особливостей цесарок як виду і продуктивні якості порід, основи утримання та догляду за цесарками у приватному господарстві за вольєро-випасного та вигульно-випасного утримання птиці.

Найпоширеніші породи цесарок у господарствах України — сірі, блакитні, білогруді та білі. Утримувати цесарок вигідно тим, що вони відрізняються від іншої домашньої птиці міцнішим здоров'ям. Під час транспортування молодняку важливо не допустити переохолодження цесарят. Відразу після транспортування перед посадкою на вирощування цесарят необхідно напоїти водою кімнатної температури з антибактеріальними препаратами. У перші дні життя пташенята особливо чутливі до перетягів і вогкості, тому потрібний температурний режим вирощування: 1–3-й день — $+35...+36^{\circ}\text{C}$, з 4-го по 10-й — $+34...+30^{\circ}\text{C}$ і з 11-го по 20-й день — $+30...+27^{\circ}\text{C}$, 21 день і старші — $+22...18^{\circ}\text{C}$, вологість повітря у приміщенні — 65–67%. Інтенсивність освітлення в зоні розміщення годівниць і напувалок у перші 3 дні — 12 лк (3 Вт/м² підлоги), потім 1,2–2,0 лк (0,3 Вт/м²). На ніч у пташнику залишають слабе підсвічування інтенсивністю 0,1–0,2 лк. Цесаркам доцільно облаштувати зручні сідала — бруски перетином 4–5 см з відстанню між рейками 35–38 см на висоті 40–45 см. Підлогу вистилають підстилкою — тирсом, соломою, торфом, піском шаром 10–15 см. На одному квадратному метрі підлоги підстилкою — тирсом, соломою, торфом, піском шаром 10–15 см. На одному квадратному метрі підлоги підстилкою — тирсом, соломою, торфом, піском шаром 10–15 см. На одному квадратному метрі підлоги підстилкою — тирсом, соломою, торфом, піском шаром 10–15 см. На одному квадратному метрі підлоги підстилкою — тирсом, соломою, торфом, піском шаром 10–15 см. Для виходу цесарят на солярії або випаси у кожній секції роблять лази розмірами 0,3×0,4 м з висотою порогу 4–5 см. Для контролю витрат кормів та динаміки живої маси птахів регулярно зважують (молодняк — раз на тиждень, дорослих — раз на місяць). Продовольча і сільськогосподарська організація ООН (ФАО) визначила м'ясо і яйця цесарок як цінні високоякісні продукти харчування людини.

Цесарок різних порід, популяцій та кросів розводять і вирощують як приватні, так і фермерські господарства нашої країни. Розводити цесарок доцільно для поповнення ринку цінними, дієтичними продуктами харчування — екояйцем та еком'ясом. Цесарки добре переносять кліткове утримання, проте оптимальними умовами їх вирощування є підлогове утримання з вигулами-соляріями або вигулами-випасами. Останній тип вигулів для птахів є найкращими: економія коштів на корми — цесарки поїдають зелену масу та безхребетних й дрібних хребетних, що дозволяє вдень не згодовувати корми. Всі вигульні території необхідно огороджувати високим парканом або ж підрізати крила молодняку. У цесарок висока збереженість молодняку (99–99,5%) та дорослої птиці (до 100%). Позитивна ціна на продукцію сприяє швидкій окупності виробництва і дає можливість знижувати собівартість одиниці продукції завдяки здешевленню кормів та невибагливості до утримання цесарок.

Особливості виробництва харчового яйця курей кросів зарубіжної селекції

Н. В. Пустова, Т. В. Мельник

pustovanatasha@ukr.net

Подільський державний аграрно-технічний університет,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., Україна

Птахівництво країни стрімко змінюється із 90-х рр. XX ст. завдяки зростанню у світі попиту на дешевий тваринний білок. За прогнозами науковців, їжею майбутнього будуть продукти птахівництва, тому що їх можуть виробляти як великі корпорації, так і приватні господарі, утримуючи мільйонне поголів'я і декілька голів птиці для потреб лише власної родини. Птахівництво під впливом технологічних, економічних й екологічних факторів розвиватиметься завдяки інтенсифікації.

Мета дослідження — проаналізувати технологію виробництва харчового яйця курей кросів зарубіжної селекції в умовах філії птахофабрики «Авіс» ПрАТ Агрохолдинг «Авангард».

Птахофабрика «Авіс» працює за незавершеним циклом виробництва — відсутнє батьківське стадо, не інкубують яєць. Курочок вирощують з добового віку, курей-несучок утримують до 80 тижнів і реалізують товарне яйце. У пташниках птицю утримують в клітках різних конструкцій зі щільністю посадки: до 6 тижнів — 200 см²/гол., 7–18 — 350 см²/гол., із 19 тижнів — 450 см²/гол. Вода до пташника подається трубопроводом, напувалки — ніпельні. Кормосуміш задається у бункер і надходить до жолобкових годівниць. Послід видаляється за допомогою стрічкового транспортера. Приміщення освітлюється за допомогою електричних ламп, природне освітлення не застосовують. Зміна періодів «дня» і «ночі» здійснюється за допомогою реле, у якому встановлюють потрібний режим освітлення. Приміщення для курей-несучок обладнані стрічковим транспортером для збору і подачі яєць пташниці та в яйцесортувальний цех. Пташники обладнані вентиляцією й обігрівальними пристроями. Швидкість вентиляції регулюють таким чином, щоб задовольнити потрібну вологість і температуру: для молодняку 0–6 тиж. — 3,5–0,5 м³/год/гол., 7–17 тиж. — 7,7–1,0 м³/год/гол., для курей-несучок — 11,0–1,0 м³/год/гол. Заміну вибракуваних курей проводять ремонтними молодками віку 110–120 днів. Впродовж 20–30 днів молодняк готують до яйцекладки, поступово переводять на раціон дорослих курей-несучок, збільшують тривалість світлового дня, стимулюючи період настання яйцекладки (вік 135–145 днів).

На птахофабриці годівля курей здійснюється за періодами вирощування і трічі на добу. Ранішню годівлю організують таким чином, щоб годівниці порожніли у середині дня. Воду у період несучості птиці подають за температури +16...+18°C.

Усі харчові яйця, отримані на птахофабриці, сортують на дієтичні та столові (ДСТУ 5028:2008). Дієтичні яйця надходять у продаж до споживача не пізніше, ніж через сім діб після знесення. Кожне яйце мітять відповідним штампом (Д1, Д2 або Д0 — відбірні), на них штампують дату знесення. Відповідно мітять тару: на ящиках ставлять штамп або наклеюють етикетку.

Птахофабрика з вирощування молодняку та виробництва харчового яйця курей є технологічно модернізованим сучасним господарством, яке працює на збільшення й розширення виробництва продукції птахівництва та збільшення обсягів виробництва за рахунок експорту. Використовуючи новітні досягнення науки і технології, птахофабрика досягає економічного зростання яєчного птахівництва щороку майже на 35% за рахунок експорту харчового яйця курей.

Породні якості службових собак

Н. В. Пустова, Т. Є. Потапенко, К. В. Селеман

pustovanatasha@ukr.net

Подільський державний аграрно-технічний університет,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., Україна

Службові собаки — це тварини, які пройшли спеціальне навчання і здатні цілеспрямовано та успішно діяти поряд з кінологом, а в окремих випадках і самостійно. Службові собаки виконують різні професії — військових, поліцейських і цивільних, можуть бути охоронцями, оперативниками, поводитирями. Робота службової собаки потрібна на медичному, реабілітаційному напрямі: чотириногі лікарі успішно практикують в області анімалтерапії. У повсякденному житті службовими вважаються дресировані собаки, які мають спеціальні навички — собаки-поводирі, рятівники тощо. Часто під службовими розуміють собак, зарахованих до штату збройних сил, поліції, інших державних органів. Життя цих тварин регламентується нормативними актами про службу діяльність.

Завдяки відбору та селекції людина формувала бажані якості у різних порід собак, іноді у них природно посилювалися властивості певної спрямованості. На сьогодні до основних порід службових собак належать німецька, кавказька і бельгійська вівчарки, доберман, ротвейлер та інші. У ході досліджень вивчали набутий досвід використання зазначених порід службових собак під час виконання ними таких завдань, як розшук та відстежування, знаходження вибухівки, наркотиків, зброї тощо.

При аналізі отримані результати виконання завдань різними породами службових собак у супроводі з кінологом було виявлено, що з урахуванням генетичного потенціалу та індивідуальних особливостей кожної тварини визначають у якому напрямку буде працювати службова собака.

Собаки породи німецька вівчарка — це набір якостей, необхідних службовому собаці: легко та із задоволенням навчається, невибаглива, сама справляється з труднощами, які виникають при виконанні службових обов'язків, правильно/розумно реагує на непередбачені обставини. Важливою перевагою цієї породи є відмінний нюх, сміливість і відданість людині/напарнику. Для служби в поліції найкраще підходять саме німецькі вівчарки, набувають популярності бельгійські вівчарки (малінуа). Кавказькі вівчарки — сміливі до безумства тварини, недовірливі та надзвичайно віддані господареві, що робить їх чудовими охоронцями. Породу доберман створено спеціально як службову собаку, «зброю» проти зловмисників, її завданням було затримати і, можливо, добре покусати. Ці тварини особливо ефективно працюють у парі. Пес і сука мають не тільки силу, але й тактику. Увагу злочинця відволікає на себе пес — діє з фронту, а з тилу атакує і затримує ворога сука. Навіть вогнепальна зброя, спрямована проти собак, за такої тактики безсила. Собаки породи ротвейлер мають грізний, непоступливий вигляд, добре розвинені м'язи. Проте собаки мають «складний характер». Жоден дресирувальник не скаже, що з ротвейлером працювати просто. Підвищена агресивність проявляється навіть за слабкої соціалізації в ранньому віці. Собака надзвичайно прив'язана до свого господаря. Погано сприймає зміну власника. Виконуючи службові функції, проявляє мужність і агресивність, найкращий захисник, що йде до кінця. Незалежно від породи, службові собаки здатні відстежувати і затримувати злочинців, знаходити зброю, вибухівку та наркотики, розшукувати зниклих людей. Напряму, за яким працюватиме службова собака, визначають за його характером і темпераментом.

Забруднювальні фактори квіткового пилку та перги

В. П'ясківський, С. Вербельчук, Т. Вербельчук

verba5551@ukr.net

Поліський національний університет,
м. Житомир, Україна

Квітковий пилок та перга є важливими білково-вітамінними кормами для бджіл і цінною дієтичною добавкою для людини. Квітковий пилок — це чоловічі статеві клітини квітки, які несуть генетичну інформацію. Пилок, принесений до комірки у вигляді бджолиного обніжжя та законсервований бджолами для тривалого зберігання, у процесі ферментації стає пергою.

Мета роботи — вивчення деяких забруднювальних факторів бджолиного обніжжя та перги, їхнього впливу на якість продукції. У дослідженнях застосували метод системного аналізу.

Забруднення пилку та перги може відбутися внаслідок потрапляння засобів хімізації, згодовування бджолам неякісних кормів, через воду, забруднення навколишнього середовища. Суттєвою проблемою у виробництві бджолиного обніжжя та перги є й забрудненість цих продуктів різними лікарськими препаратами.

Техногенна дія людини призводить до забруднення навколишнього середовища важкими металами та радіонуклідами. Кадмій, свинець, мідь, цинк та інші навіть у незначних кількостях в обніжжі та пилку негативно впливають на якість продукції. ФАО вказує і на неконтрольоване використання ГМО. Пилок та перга — основні акумулятори та переносники ГМО. Пилок трансгенних рослин тривалий період перебуває у повітрі, на висоті до 1000 м, поширюється на сотні кілометрів і забруднює довкілля. Польові роботи, поширення пилку ГМО вітром здатні забруднити продукцію, корми, вплинути через дихання і слизові на комах і людей. Забруднення ГМО продукції бджільництва є небезпечним як для бджіл (білковий корм), так і для людей. Вражає швидкість поширення пилку, зокрема пилок генномодифікованої кукурудзи за дві години виявляли на віддалі 32 км від поля (Е. Руденко, 2014; В. М. П'ясківський та ін., 2015).

Пестициди з групи неонікотиноїдів є вкрай шкідливими для середовища комах, людей. Період розпаду їх в ґрунті сягає понад три роки, метаболіти також спричиняють токсичний вплив. Деякі з них в 7 тисяч разів токсичніші від ДДТ. Вони діють на нервову систему, пошукові реакції тощо. Навіть на окремих заповідних територіях пестициди та ГМО знаходять у пилку рослин.

На бджіл як інші живі об'єкти можуть чинити шкоду гриби та їх токсини, котрі розділяють на мікози та мікотоксикози. Найпоширеніші та найшкідливіші гриби: плісневі, іржасті, фузаріум, гриб ріжків, стахіботріс, дендрохіум тощо. Окремі види рослин дають бджолам отруйний пилок: жовтець їдкий, багно, аконіт, блекота, цибуля, тютюн тощо. У річках та глибинних водоносних шарах виявлено антибіотики, стероїдні гормони, серцево-судинні, протиепілептичні, високотоксичні протипухлинні препарати, продукти косметики та парфумерії, психотропні та антидепресанти, снодійні та інші речовини.

Найрадикальнішим заходом у поліпшенні зовнішнього середовища та забезпеченні якісної і безпечної продукції є зменшення масштабів застосування хімічних засобів, що зменшує загрози від їхнього шкідливого впливу на людей, тваринний і рослинний світ. Ефективним запобіжним заходом погіршення якості пилку та перги є перехід до екологічного та органічного землеробства і бджільництва. Органічне виробництво не допускає забруднення пестицидами, ліками, розширює кормове різноманіття для бджіл, поліпшує біорізноманіття природи.

Кормові стреси бджіл

В. П'ясківський, С. Вербельчук, Т. Вербельчук, М. Слюсар

ver-ba555@ukr.net

Поліський національний університет,
м. Житомир, Україна

Медоносні бджоли належать до комах з вузькоспеціалізованим живленням. Усі поживні речовини (білки, вуглеводи, жири, мінеральні речовини, вітаміни, частково воду), необхідні для живлення імаго та потомства, бджоли отримують з нектару та квіткового пилку. Для тривалого зберігання бджоли переробляють їх на мед та пергу.

У дослідженнях застосували метод системного аналізу.

Пилок різних видів рослин суттєво відрізняється за хімічним складом. Так, у пилку кукурудзи білка — 4,5%, у ліщини — до 30%. Коливання стостерігали за вмістом жиру — від 1 до 14%. Змішаний пилок з різних видів рослин має вищу поживну цінність. Нестача білка є однією з причин появи хвороб, зниження імунітету.

За поживністю для вигодовування личинок *A. Мауріціо* пилок поділяє на три класи: до першого (дуже поживний, забезпечує найбільшу тривалість життя) належать верби, груші, конюшини, верес; до другого, менш поживного, — соняшник, в'яз, тополі, кульбаба, кукурудза; до третього — берези, вільхи, граб, сосна, ялина. Вони малопоживні і бджоли збирають їх рідко.

В організмі бджіл корми проходять гідроліз під дією власних специфічних ензимів та ензимів мікрофлори кишечника. Травний сік середньої кишки бджоли містить всі необхідні для розщеплення складових їжі ферменти. Під їхньою дією їжа розщеплюється до розчинних у воді речовин, здатних проникати через стінки у середину клітин. Пилкові зерна перетравлюються в середній кишці від 1 до 7 діб.

На кількість та стан мікрофлори кишечника впливає низка факторів, визначальними з яких є стан організму, якість корму, вплив пестицидів, важких металів, мікотоксинів тощо.

Останні дослідження (Р. Хлебо, 2020) свідчать, що у зв'язку з впровадженням інтенсивних технологій різко змінилась якість та доступність кормової бази бджіл. Це відбулося під впливом порушення сівозмін, внесенням високих доз добрив, дією гербіцидів на квітучі бур'яни тощо. Пилок з нектаро-пилконосів є більш поживним, ніж у вітрозапильних.

Останні роки спостерігають зростанням на посівах спектру, класів та доз пестицидів. Так, деякі з неонікотиноїдів є токсичнішим за ДДТ в 7 тис. разів і мають тривалий розпад. Залишки пестицидів виявляють в нектарі квітів, навіть на заповідних територіях. А деякі пестициди при поєднанні проявляють токсичну синергічну дію.

На бджіл та продукцію шкочочинний вплив можуть спричинити гриби та їх мікотоксини. Вже на п'ячках квітів виявляються окремі види грибів.

Техногенна дія на середовище має свій негативний вплив. На квітах зростають концентрації важких металів, радіонуклідів, пилу тощо.

Харчового стресу для комах можна уникнути через поліпшення польових сівозмін, збереження та підвищення кормової цінності ресурсів за межами полів (луки, заплави, лісосмуги, протиерозійні зони тощо). Європейські експерти однією з причин зниження імунітету та загибелі бджіл і інших комах називають скорочення різноманіття кормової бази, токсичні впливи на організм пестицидів, зменшення в травному тракті бджіл корисних мікроорганізмів, які забезпечують їх імунітет.

Породний склад галузі свинарства в Україні

А. О. Родіна

ann.rodina001@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Свинарство — одна з найголовніших галузей тваринництва. Україна має високий потенціал і необхідні кліматичні умови для розвитку свинарства, проте ресурси використовуються неефективно. Внаслідок цього рівень виробництва свинини і сала не відповідає очікуваним показникам, відбувається скорочення поголів'я племінних свиней. Проблема підрахунку чисельності свиней у різних областях, а також питомої частки кожної з наявних порід недостатньо висвітлена в наукових роботах, тому метою досліджень було здійснити породний склад галузі свинарства впродовж 2012–2020 рр. на території України.

Використали Державні реєстри суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2012–2020 рр. (том II) і дані багаторічних досліджень галузі свинарства України. Для обробки даних використано методи системного узагальнення, графічний, аналітичний та порівняльно-статистичний.

Станом на початок 2020 р. за даними Державних реєстрів суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2019–2020 рр. на території 21 області України налічується 151726 гол., з яких 60,4% (91674 гол.) належить племінним заводам, а 39,5% (60052 гол.) — племінним репродукторам. Нині зареєстровано 72 племінні господарства, серед них 32 племінні заводи і 40 племінних репродукторів, в яких розводять 10 порід свиней: велику білу, дюрюк, ландрас, п'єтрен, полтавську м'ясну, уельську, українську м'ясну, українську степову білу, червону білопоясну, українську степову рябу. Питома частка великої білої породи найбільша і становить 58% від загального поголів'я; дюрюк — 2,7%, ландрас — 32%, п'єтрен — 1,6%, полтавської м'ясної — 3,3%, уельської — 0,6%, української м'ясної — 0,3%, української степової білої — 0,4%, червоної білої поясної — 0,7%, української степової рябої — 0,05%. Найбільшими господарствами, де розводять свиней, є НВП «Глобинський свинокомплекс», ТОВ «АГРОІНД», ТОВ «Серволюкс-Генетик», ДП «Націонал-Плюс», ПП «Націонал» та СТОВ «Котелеве».

Також було досліджено характеристику племінних тварин за розвитком і проведено оцінку за власною продуктивністю. У кнурів проаналізували вік досягнення живої маси 100 кг, а у свиноматок — багатоплідність. Спільним показником для кнурців і свинок було обрано довжину тулуба в 9 міс. Згідно з результатами досліджень, максимальний показник віку досягнення живої маси у 2019 р. зменшився на 5% порівняно з 2016 р. Згідно з даними за 2019 р. цей показник був вищим у племінних заводах, ніж у племінних господарствах. Виявлено, що максимальний показник багатоплідності свиноматок у 2019 р. зріс на 2,4 гол., а мінімальний — на 2 гол. порівняно з 2016 р. Характеристика довжини тулуба кнурців і свинок у 9 місяців фактично залишилася незмінною, цей показник у 2019 р. порівняно з 2016 р. зріс лише у кнурців племінних заводів (на 7 см).

Отже, за останні роки кількість порід, які розводять на території України, зменшилася. Численність поголів'я свиней за різними областями нерівномірна. Також у Державних реєстрах племінних суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2019–2020 рр. відсутні дані про кількість і структуру поголів'я в Житомирській і Закарпатській областях. Попит на свиней української селекції залишається низьким (частка від загального поголів'я — 4,75%), а показники характеристики розвитку погіршуються. Проте нині є тенденція до покращення продуктивності: за 2016–2019 рр. на 2,4 гол. зріс максимальний показник багатоплідності свиноматок і на дві голови — мінімальний. Питання збереження унікальних українських порід свиней має обговорюватися на державному рівні, оскільки існує загроза їх занепаду.

Копрологічна діагностика еймеріозу перепелів

О. Рудік

0969028813@ukr.net

Поліський національний університет,
м. Житомир, Україна

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що паразитарні захворювання посідають третє місце у світі з-поміж хвороб птиці. Одне з захворювань, яке завдає значних економічних збитків, є еймеріоз, збудником якого є одноклітинні паразити роду *Eimeria*. За даними різних дослідників, на території України екстенсивність інвазії за еймеріозу птиці, залежно від типу господарства та його географічного розташування, становить 2–60%, сягаючи в деяких приватних секторах 100%.

Особливості еймеріозу курей вивчали у багатьох областях України, а щодо перепілок, то таких досліджень дуже мало, тому це питання потребує вивчення. Перепілки значно відрізняються від інших птахів за вимогами до утримання, особливостями біології, за розміром тіла, і, як наслідок — за інтенсивністю метаболізму. Це означає, що фізіологічні, і патологічні процеси в організмі перепілок мають свої особливості. Перепільництво — прогресивна галузь птахівництва України, яка активно розвивається.

Для діагностики еймеріозу перепілок у наших дослідженнях застосували «Спосіб копрологічної діагностики гел'мінтозів і еймеріозів» (патент на корисну модель №66145), який розробили професор Ю. Ю. Довгій і колеги кафедри паразитології, ветеринарно-санітарної експертизи та зоогієни ЖНАЕУ. За цього способу для флотації використовують 35% розчин цукру. Такий флотаційний розчин має питому вагу 1,15, за рахунок чого має високу діагностичну вірогідність. Розчин Люголя, який додають до робочого розчину з розрахунку 1 : 5–1 : 10, забарвлює домішки і рослинні клітини у рожевий та червоний кольори, що спрощує процес мікроскопії та диференціації ооцист еймерій. Було сформовано дві дослідні групи, кожна з яких складалася з 20-ти хворих на еймеріозну інвазію перепелів віком 45 днів і масою тіла 145 г. Проби посліду відбирали в ФГ «Миколай» та ФОП «Іріс-2009» на третю добу захворювання.

Інвазованість перепілок, вирощених у ФГ «Миколай», становила: *E. necatrix* — $1,8 \pm 0,08$ та *E. tenella* — $1,9 \pm 0,03$ тис. ооцист/1 г посліду (загальна інтенсивність інвазії (II) — 3,7 тис. ооцист/1 г посліду). Щоденне клінічне обстеження перепілок цієї групи впродовж місяця показало, що за такого рівня II у 64% птахів спостерігали проноси, у 53% — загальне пригнічення, у 28% — анемічність видимих слизових оболонок і гребеня. Ячна продуктивність знижувалась на 22,7% порівняно зі здоровими перепілками.

У перепілок, вирощених ФОП «Іріс-2009» II становила: *E. necatrix* — $5,6 \pm 0,21$, *E. tenella* — $2,32 \pm 0,12$ та *E. maxima* — $6,32 \pm 0,31$ тис. ооцист/1 г посліду (загальна інвазованість 14,24 тис. ооцист еймерій/1 г посліду). За такого рівня II у птахів спостерігали проноси (89% хворих перепілок), пригнічення (83%), анемічність видимих слизових оболонок і гребінців (79%), зниження несучості (на 62,7%).

Цей спосіб простий, не потребує значних затрат часу, а компоненти флотаційного розчину загальнодоступні, не спричиняють деформації ооцист еймерій і не є токсичними для дослідника. Тому вибір такого способу діагностики еймеріозу перепілок абсолютно виправданий.

Отже, паразитування еймерій в організмі перепілок призводить до загального пригнічення та зниження продуктивності птахів.

Здатність корів різного типу нервової системи виводити нітрати з молоком

Р. А. Санжара, О. М. Черненко, О. І. Черненко, Р. В. Милостивий

sanzhara82@gmail.com

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна

Під впливом стресу порушується гомеостаз тварин і обміні процеси. Стрес зриває імунітет організму (Mylostyyi et al., 2019), негативно впливає на синтез компонентного складу молока. Основні шляхи надходження нітратів до організму — з кормом і водою (Indyk and Woolard, 2011). Нітрати викликають гіпоксію (кисневе голодування тканин) через порушення надходження кисню до крові та зменшення активності ензимів, які каталізують процес тканинного дихання (Rakesh et al., 2018). У корів порушення гомеостазу супроводжується змінами у функціонуванні органів і систем, які забезпечують виведення токсичних речовин (Chernenko & Shulzhenko, 2011). Проте їхня здатність виводити шкідливі речовини з молоком залежно від типу нервової системи залишається невивченою. Це питання актуальне з точки зору безпечності молока та у зв'язку зі зростанням промислового забруднення довкілля в Україні.

Тип нервової системи у 73-х корів української чорно-рябої молочної породи встановили за концентрацією кортизолу в крові через одну годину після стресового навантаження (Hopster et al., 1999). Концентрацію кортизолу встановили на ІФА-рідері «Labline 022» (Labline, Австрія). Корів розподілили на групи з високою, середньою та низькою стійкістю до стресу, за відхиленням 0,67SD від середньої арифметичної величини концентрації кортизолу для вибірки. Аналіз кормів, води, молока на вміст нітратів виконали за сезонами року. Річну кількість нітратів, які надійшли до організму, визначили розрахунковим методом залежно від їх вмісту у сезонних кормах добового раціону годівлі. Аналіз експериментальних даних проводили за допомогою *Statistica 6.1*.

У піддослідних корів (n=73) концентрація кортизолу у сироватці крові після стресового навантаження була в діапазоні від 20 до 283 нмоль/л; у корів з високою стійкістю до стресу (I група, n=11) — від 20 до 100, у корів середньої групи (II, n=51) — від 106 до 213, у корів з низькою стійкістю до стресу (III група, n=11) — від 219 до 283 нмоль/л. Надої корів I групи перевищували одноліток III групи на 1176 кг (P<0,05), корів II групи — на 509 кг (P<0,05). Найбільше нітратів у молоці корів було влітку та восени. Проте різниця між I та III групами весною становила 0,09 (P<0,05), влітку — 0,61 (P<0,05), восени — 0,51 (P<0,05), взимку — 0,14 мг (P<0,05). Корови II групи зайняли проміжне положення.

Отримані результати ми пояснюємо тим, що корови з вищими надоями, закономірно, більше споживають води та кормів і мають вищу їх конверсію. В організмі немає спеціального механізму виведення цих речовин, окрім як із сечею, а впад час лактації — ще й з молоком. За стресу під впливом адреналіну посилюється артеріальний тиск, що впливає на інтенсивність фільтрації нітратів із кровеносних судин. У корів з високою стресостійкістю і вищими надоями в нирках може виділятися більше шкідливих речовин із сечею, а також більше виводиться з молоком в абсолютних величинах. Проте за вищих добових надоїв саме концентрація нітратів з розрахунку на 1 л молока може бути меншою, ніж у тварин з нижчими надоями, тобто у низькостресостійких.

В усі сезони року молоко корів з вищою стійкістю до стресу безпечніше за концентрацією нітратів з розрахунку на 1 л молока (P<0,05). Важливо створювати стада корів, стійких до стресів, підбором до маточного поголів'я бугаїв-плідників з високою стійкістю до стресу.

Екстер'єрні особливості, молочна продуктивність та відтворювальна здатність корів симентальської породи різних виробничих типів

М. Б. Сарахман, П. В. Боднар

bodnarliviv28@ukr.net

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

Однією із найстаріших порід світу вважається симентальська, яка набула широкого розповсюдження та визнання завдяки своїй універсальності за напрямом продуктивності. В сучасних стадах симентальської породи наявні тварини кількох виробничих типів: молочного, молочно-м'ясного і м'ясо-молочного напрямку продуктивності. Тварини різних виробничих типів відрізняються за розвитком живої маси та екстер'єру, а відповідно, і за молочною та м'ясною продуктивністю. Жива маса як селекційна ознака у сименталів добре поєднується з високою молочною продуктивністю. З огляду на зазначене, метою нашої роботи було вивчити екстер'єрні особливості, молочну продуктивність та відтворювальну здатність корів симентальської породи різних виробничих типів.

Дослідження провели на тваринах симентальської породи за матеріалами зоотехнічного і племінного обліку корів ФГ «Фаворит-Кім» Стрийського р-ну Львівської обл. Об'єктом досліджень були 36 повновікових корів симентальської породи. Групи тварин формували відповідно до виробничого типу, який визначали за методикою З. Айсанова. Відповідно до методики, тварини були поділені на такі виробничі типи: молочний, молочно-м'ясний та м'ясо-молочний. У результаті досліджень у симентальській породі підтверджено наявність повновікових корів трьох виробничих типів: більш ніж наполовину стадо складається з тварин молочно-м'ясного типу (53%), близько по 20% мають корови молочного та м'ясо-молочного (7% — нетипові).

Одним із засобів екстер'єрної оцінки тварин є аналіз промірів. За одержаними даними різниця за виробничими типами серед піддослідних тварин хоча й невисока, але вірогідна. Так, корови молочно-м'ясного та м'ясо-молочного типів, порівняно з молочними, мали на 1–2 см менші висотні проміри. Широтні ж проміри, навпаки, були вірогідно більшими у корів III групи: за напівобхватом заду та обхватом грудей за лопатками різниця між м'ясо-молочним та молочним типами становила, відповідно, 4,7 та 9,4 см. Корови молочно-м'ясного типу також вірогідно перевершували тварин I групи за шириною грудей за лопатками на 3,7, за шириною заду в сідничних горбах — на 1,4 і за напівобхватом заду — на 3,9 см.

Молочна продуктивність корів залежала від належності до виробничого типу. Так, найвищий надій молока і кількість молочного жиру спостерігали у корів молочного типу (4185 і 158,2 кг), що більше від молочно-м'ясного та м'ясо-молочного, відповідно, на 120 ($P < 0,01$) і 2,9 кг ($P < 0,05$) та 335 ($P < 0,001$) і 8,0 кг ($P < 0,05$). Вищим вмістом жиру в молоці відзначалися корови м'ясо-молочного типу — 3,91%, що більше від корів молочного і молочно-м'ясного типів, відповідно, на 0,13 та 0,09% при $P > 0,05$ в обох випадках. У результаті оцінки відтворювальної здатності корів різних виробничих типів встановлено, що тривалість лактацій та тільності у корів за типами вірогідних відмінностей не мали. За тривалістю сервіс-періоду різниця на користь м'ясо-молочного типу перед молочним становила 6,3 днів. Заплідненість корів м'ясо-молочного типу була найвищою і після першого осіменіння становила 80%, у корів молочно-м'ясного типу була на 5% меншою, а молочного — нижчою на 25%. Відповідно до збільшення сервіс-періоду у корів молочного типу подовжувався і сухостійний — на 6 днів від м'ясо-молочних. Все наведене вище обумовило розбіжності по групах за міжотельним періодом коефіцієнтом відтворної здатності.

Найбільша рентабельність виробництва молока отримана від використання корів молочного типу (38,4%), що на 0,8% більше, ніж від використання молочно-м'ясного та 5,3% — від використання м'ясо-молочного типу корів.

Отже, в умовах ФГ «Фаворит-Кім» для виробництва молока найбільш ефективно використовувати корів молочного та молочно-м'ясного типу.

Застосування шишок хмелю та гепатопротекторів для лікування субклінічного кетозу корів

С. Сачко

sachko@kupavaagro.com.ua

Інститут біології тварин НААН,
м. Львів, Україна

За оцінки метаболічного стану корів після отелення основну увагу приділяють порушенням вуглеводно-ліпідного обміну. Поза увагою залишається такий важливий аспект, як інтоксикація аміаком. Для пригнічення активності рубцевих бактерій-продуцентів аміаку застосовують антибіотики-іонофори. Важливим напрямом досліджень є пошук способів регулювання утворення аміаку без використання антибіотиків. Одним із таких чинників можуть бути шишки хмелю, які містять речовини (α - та β -кислоти), що вибірково діють на грам-позитивні бактерії, до яких належать гіперпродуценти аміаку. Дослідження дії вказаних сполук на рубцеву ферментацію має теоретичне і практичне значення для попередження порушень обмін речовин у корів.

Для дослідю підібрано дві групи корів: з ознаками субклінічного кетозу (концентрація β -гідроксибутирату у крові 1,3–2,2 ммоль/л) — 10 тварин і клінічно здорові (β -гідроксибутират 0,2–1,1 ммоль/л) — 10 тварин. Хворим на кетоз коровам щоденно протягом місяця до комбікорму додавали лікувально-профілактичну добавку, яка містить подрібнені гранули шишок хмелю сорту слов'янка (α -кислоти — 5%, β -кислоти — 7%, кохумулон — 25%) — 20 г, вітамін Е — 3 г (Rovimix E50, DSM — 6 г), та захищені від розщеплення у рубці холін — 20 г (*Sta-Chol*, Bioscreen Technologies — 50 г), метіонін — 20 г (*Pro-Met*, Bioscreen Technologies — 40 г), і карнітин — 1 г (*Carnipass*, Lonza Ltd — 5 г). Клінічно здорові корови слугували контролем.

Концентрація загального протеїну у сироватці крові корів з субклінічним кетозом на початку дослідю була значно меншою ($P < 0,001$), ніж у контрольних тварин. Після згодовування добавки вона зросла й у цілому на кінець дослідю цей показник у тварин обох груп був приблизно однаковим. Концентрація сечовини у сироватці крові корів з субклінічним кетозом, навпаки, наприкінці дослідю була на 26,9% нижчою ($P < 0,05$), ніж на початку. У крові корів з субклінічним кетозом концентрація β -гідроксибутирату знизилась після згодовування добавки з 1,65 до 1,06 ммоль/л або на 35,8% ($P < 0,001$), тоді як концентрація глюкози у крові зросла з 2,05 до 2,69 ммоль/л або на 31,2% ($P < 0,001$). Концентрація глюкози у крові здорових корів у кінці дослідю була більшою на 18,6% ($P < 0,05$). На вміст β -гідроксибутирату в крові здорових корів досліджувана добавка не вплинула. У сироватці крові хворих на субклінічний кетоз корів на початку дослідю було більше НЕЖК та менше триацилгліцеролів. Наприкінці дослідю концентрація триацилгліцеролів у корів обох груп була однаковою, а концентрація НЕЖК у хворих корів залишалась дещо більшою, ніж у здорових. На початку дослідю кров корів з субклінічним кетозом містила більше ТБК-активних продуктів, що вказує на вираженіший у них оксидативний стрес. Наприкінці дослідю кількість ТБК-активних продуктів у цих корів знизилась ($P < 0,05$) і вирівнялась з показником здорових тварин. Виявлено зміни активності амінотрансфераз крові. Зокрема, наприкінці дослідю на 29,6% знизилась активність аспартатамінотрансферази ($P < 0,01$). У сироватці крові здорових корів активність аспартатамінотрансферази також була нижчою, проте ця зміна статистично не вірогідна.

Лікувально-профілактична добавка, яка містить подрібнені гранули шишок хмелю, вітамін Е і захищені від розщеплення у рубці холін, метіонін і карнітин, знижує концентрацію β -гідроксибутирату та збільшує концентрацію глюкози у крові корів після отелення. У корів з субклінічною формою кетозу спостерігається нормалізація показників крові. Вказана добавка може бути застосована для лікування кетозу та стеатозу корів.

Оцінка ефективності інсектоакарицидів для знищення іксодових кліщів

А. С. Сергієнко, М. А. Кирильчук, О. А. Дубова

dubova.o.a.vse@gmail.com

Поліський національний університет,
м. Житомир, Україна

Тварини часто зазнають нападу іксодових кліщів. Осередки поширення цих членистоногих виявлені у різних регіонах України. Вони співпадають з вогнищами трансмісивних захворювань, векторами яких і виступають кліщі родини *Ixodidae*. Останнім часом на ринку ветеринарних препаратів наявна велика кількість різноманітних інсектоакарицидів та репелентів, а також препаратів, які поєднують обидва ефекти. Великий вибір часто утруднює надання переваги тому чи іншому препарату. Мета роботи — оцінка акарицидної активності препаратів «Барс-форте» (Агроветзащита, РФ) та «Advantix» (Bayer AG, Німеччина) за застосування *spot-on*, що використовують для обробки собак, у боротьбі з іксодовими кліщами.

Для вивчення акарицидних властивостей препаратів використовували зібраних у природних біотопах кліщів в імагінальних стадіях розвитку. Кліщів збирали на повстаний прапорець-волокушу. Членистоногих розміщали у пробірки-морилки ємністю 30 мл по 10 особин в кожній. Краї морилки змащували розчинами інсектоакарицидів і закорковували марлевими тампонами для можливості проходження кисню. Рухову активність кліщів перевіряли на сконструйованому з пластика кліщодромі А. М. Алексєєва. Дослідження проводили за 3, 6, 12 та 24 год. після розміщення кліщів у пробірки. Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою електронних таблиць *MS Excel 2016*.

Кліщі, яких використовували у дослідженнях, належали до виду *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794 — ендемічного для зони Полісся України. Усі особини були самками.

Ефективність впливу препаратів оцінювали за зниженням рухової активності кліщів. Так, кліщі, які зазнавали впливу крапель «Барс-форте», до обробки рухалися зі швидкістю $21,8 \pm 1,2$ см/хв. За 3 год. швидкість руху знизилася на 34% ($14,6 \pm 1,4$ см/хв), за 6 год. — у 2 рази ($11,3 \pm 1$ см/хв), через 12 год. становила лише 17,5% від початкової швидкості ($3,8 \pm 0,2$ см/хв). За 24 год. кліщі були нерухомими. Лише дві особини проявляли слабкий рух кінцівками. За обробки препаратом «Адвантікс» початкова рухова активність кліщів становила $24,2 \pm 1,8$ см/хв. За 3 год. вона знижувалася у 2 рази ($12,3 \pm 2,2$ см/хв), за 6 год. — на 81% ($4,6 \pm 0,8$ см/хв), а за 12 год. взагалі не виявлено жодної рухової активності. Встановлено, що застосування крапель «Адвантікс» за 12 год. призводило до повного знерухомлення кліщів. Ми вважаємо, що різниця у впливі препаратів на кліщів пов'язана з різницею у складі активних речовин. Так, в препараті «Адвантікс» діючими речовинами є перметрин та імідаклоприд. Ці речовини мають виражений інсектоакарицидний ефект, виступають як синергісти і впливають на кліщів, уражаючи їхню нервову систему з подальшим паралічем і загибеллю. Окрім того, імідаклоприд є потужним репелентним компонентом препарату.

У препараті «Барс-форте» діючими речовинами є фіпроніл та дифлурбензуrol А. Перша речовина блокує ГАМК членистоногих, приводячи до паралічу нервової системи, а друга є регулятором росту, вплив якої своєю мішенню має формування хітинового покриву і проявляється більше під час линьки кліщів.

З огляду на результати наших досліджень, застосування препарату «Адвантікс» *spot-on* має вираженіший акарицидний ефект, ніж препарату «Барс-форте». У експерименті з використанням пробірок-морилок знерухомлення кліщів у першому випадку наставало за 12 год., а у другому — за 24 год.

Вплив типу вищої нервової діяльності службових собак на їхні робочі якості

С. Серховець¹, Н. Мазур²

ssv_1986@ukr.net

¹Національна академія Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

²Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

Відбір собак для службового дресирування, який проводять під час комплектування кінологічних підрозділів, є важливим складником у побудові ефективної системи кінологічного забезпечення. Одним із головних критеріїв відбору собак для подальшого службового використання є тип вищої нервової діяльності. Нервова система кожної собаки має свої індивідуальні особливості, урахування яких при виборі методики дресирування — обов'язкова умова досягнення прийнятного результату. З огляду на це, метою наших досліджень було дослідити робочі якості службових собак з різним типом вищої нервової діяльності.

Дослідження провели на службових собаках у Кінологічному навчальному центрі Державної прикордонної служби України, що дислокується у м. Великі Мости Сокальського р-ну Львівської обл. До вибірки залучено 13 кобелів і 16 сук породи німецька вівчарка та 11 кобелів і 12 сук породи бельгійська вівчарка (малінуа). Оцінювали робочі якості службових собак за навиками чотирьох розділів: А (навики загальної слухняності та захисту), Б (навики переслідування людини за її запаховим слідом), В (навики охорони ділянки місцевості та виявлення людини, що рухається або переходить) та Г (навики вибирання запахових предметів (речей) людини та пошуку й виявлення на ділянці місцевості предметів (речей) людини). Серед піддослідних собак було виявлено особин з трьома типами вищої нервової діяльності (ВНД): сильний врівноважений рухливий (сангвінік), сильний врівноважений інертний (флегматик) та сильний неврівноважений рухливий (холерик).

Встановлено, що серед кобелів породи німецька вівчарка за більшістю оцінюваних навиків кращими були особини з сильним врівноваженим рухливим типом ВНД (сангвіністичний). У цих тварин відмічено вищий загальний бал за всіма розділами навиків (332,1 бала) порівняно з собаками інших типів ВНД. Другу позицію за загальним балом за всіма розділами навиків займають кобелі з сильним неврівноваженим рухливим типом ВНД або холерики (329,5 бала). Найменш піддатливі для дресирування виявилися собаки з сильним врівноваженим інертним типом ВНД, тобто флегматики. Найвищу загальну оцінку за оцінювані навик одержали суки з сильним врівноваженим рухливим типом (319,1 бала) і дещо нижчу — особини з сильним врівноваженим інертним типом. Варто зазначити, що тварини останнього типу ВНД кращими були за навиками захисту, охорони ділянки місцевості та виявлення людини, яка рухається та вибирання запахових предметів (речей) людини порівняно з сангвініками та холериками.

Особливістю породи бельгійська вівчарка (малінуа) є те, що для дресирування цих собак добирають особин лише з рухливим типом ВНД, тобто сильним врівноваженим та сильним неврівноваженим. Флегматики і меланхоліки цієї породи не піддаються дресируванню. Однак як серед кобелів, так і серед сук найкращими результатами дресирування відзначалися особини з сильним врівноваженим рухливим типом ВНД. Якщо серед кобелів вищі результати оцінки відмічено у сангвініків за всіма навиками, то серед особин жіночої статі — за навиками захисту; охорона ділянки місцевості та виявлення людини, що рухається; пошуку та виявлення на ділянці місцевості предметів (речей) людини кращими були тварини з сильним неврівноваженим рухливим типом ВНД.

Встановлено, що сила впливу типу ВНД на їхні робочі якості за навиками, які підлягали оцінюванню, коливалася від 2,9 до 16,5% і найвищою була на навик вибирання запахових предметів (речей) людини (16,5%) та пошук і виявлення на ділянці місцевості предметів (речей) людини (12,4%).

Отже, найкращими для дресирування є собаки досліджуваних порід з сильним врівноваженим рухливим типом ВНД.

Дослідження біотехнології знищення шкідників картоплі

I. Сілі, Ю. Федюшко

ivansili1012@gmail.com

ДВНЗ «Приазовський Державний Технічний Університет»,
м. Маріуполь, Запорізька обл., Україна

Одним з факторів, здатних впливати на функціональний стан біологічних об'єктів, є електромагнітне випромінювання (ЕМВ). Незважаючи на те, що електромагнітне випромінювання давно використовують у різних галузях науки, техніки, медицини, його вплив на мікроорганізми вимагає детальнішого вивчення. Електромагнітне випромінювання здатне істотно впливати на репродуктивну та метаболічну функцію живих організмів, а при заданих біотропних параметрах — нести сильну руйнівну дію та негативно впливати на мембранні процеси клітин.

Дія ЕМВ на клітини живих організмів залежить від поглинутої енергії. Частина випромінювання, яке потрапляє на біологічний об'єкт, поглинається, а частина — відбивається. Поглинута енергія електромагнітного поля (ЕМП) переходить у теплову енергію. Рівень впливу ЕМП на організм залежить від діапазону частот, інтенсивності та тривалості дії, характеру випромінювання, розміру опромінюваної поверхні.

На підставі теоретичних і експериментальних досліджень нами було виготовлено дослідний зразок радіоімпульсного генератора з параметрами: потужність 600 Вт; тривалість радіоімпульсу 1×10^{-6} с; шпаруватість 160; частота заповнення радіоімпульсів 20 ГГц.

Отримання такої потужності було реалізовано на основі 2-каскадного суматора потужності з 6-лавинопролітними діодами типу 3A762A в кожному каскаді і вихідною потужністю в імпульсі 300 Вт. Для забезпечення низької відносної нестабільності частоти імпульсного джерела в межах 1×10^{-6} с було розроблено синхронізувальний генератор, у якого для стабільності частоти використовувався циліндричний резонатор «прохідного» типу з параметрами: $R = 32$ мм; $h = 20$ мм; $Q = 5450$. Діаметр зв'язку резонатора з хвилеводною системою становить 2 мм.

Для визначення оптимальних параметрів радіоімпульсного випромінювання (частота, щільність потоку потужності, експозиція) було проведено багатофакторний експеримент, в якому за відгук на дію радіоімпульсного випромінювання було узятю кількість відкладених яйцекладок самицями колорадського жука.

У результаті експерименту дана радіоімпульсна біотехнологія показала свою ефективність, а також було встановлено, що для знищення колорадських жуків та їх личинок потрібно використовувати радіоімпульсне випромінювання з параметрами:

- частота заповнення радіоімпульсів $20 \pm 0,1$ ГГц;
- експозиція $3 \pm 0,5$ с та щільність потоку потужності 110 мВт/см² (Сілі, 2015).

У результаті можна стверджувати, що на сьогоднішній день нами розроблена біотехнологія електромагнітного впливу на біологічні об'єкти, яка може знайти широке застосування у сільському господарстві для знищення або пригноблення активності шкідників картоплі.

Стан Т- і В-клітинної ланки імунітету коропів за ураження аеромонозом та асоційованою інфекцією аеромонозу з сапролегніозом

Х. Я. Солопова

khrystyna.solopova@gmail.com

Інститут рибного господарства НААН,
м. Київ, Україна

Асоційовані інфекції (коінфекції), які виникають за ураження риб двома або більше генетично різними збудниками, чи зараження вторинними інфекціями є причиною високої смертності як у диких, так і у вирощених в аквакультурі риб (Chandrarathna et. all, 2018). Специфічний імунітет у риб забезпечується насамперед Т-лімфоцитами, які здійснюють реакцію клітинного імунітету, відповідальні за сталість внутрішнього середовища, гіперчутливість уповільненого типу. В-лімфоцити відповідальні за реалізацію гуморальної імунної відповіді з продукуванням антитіл. Обидві популяції клітин, кооперуючись, здійснюють імунну відповідь у разі дії антигену (Roberts, 2012). Мета досліджень полягала у з'ясуванні активності Т- і В-клітинної ланки імунітету у коропів, хворих на аеромоноз та асоційовану інфекцію аеромонозу з сапролегніозом.

Дослідження проводили на трьох групах дволіток коропа по 5 особин у кожній. Контрольна група — клінічно здорові риби, перша дослідна група (Д1) — коропи, хворі на аеромоноз, друга дослідна група (Д2) — коропи з асоційованою інфекцією — аеромонозом з сапролегніозом. Матеріалом для дослідження слугувала кров, яку брали з серця риб за допомогою піпетки Пастера, попередньо застосовували наркоз з використанням ефірної олії гвоздики (*Oleum Caryophylli*).

У зразках гепаринізованої крові визначали загальну кількість Т-лімфоцитів (Е-РУЛ) у реакції спонтанного розеткоутворення з еритроцитами вівці (Jondal et al., 1972), В-лімфоцити (ЕАС-РУЛ) — у реакції комплементарного розеткоутворення з еритроцитами барана (Чернушенко с соавт., 1979). Під час підрахунку кількості Т- і В-лімфоцитів і їхніх регуляторних субпопуляцій на фіксованих і фарбованих мазках крові визначали лімфоцити з низькою (3–5), середньою (6–10) та високою (більше 10) щільністю рецепторів. Цифрові дані опрацьовано статистично.

Проведені дослідження показали, що ураження коропів аеромонозом спричиняє збільшення ($P < 0,01$) у крові кількості загальних і теофілін-чутливих Т-лімфоцитів. Водночас кількість Т-активних, теофілін-резистентних і В-лімфоцитів залишалася на рівні особин контрольної групи. Збільшення загальної кількості Т-лімфоцитів у крові коропів за ураження аеромонозом відбувалося на тлі зростання ($P < 0,05$) клітин з низькою і середньою щільністю рецепторів і зменшення ($P < 0,01$) недиференційованих у функціональному відношенні Е-РУЛ. Ураження коропів асоційованою інфекцією аеромонозу з сапролегніозом викликало у крові коропів подібні зміни кількості Т-лімфоцитів, проте різниці були вірогідні лише за кількістю Т-супресорів. Натомість у коропів за цих умов констатовано меншу ($P < 0,05$) кількість В-лімфоцитів, особливо їх низькоавідних форм ($P < 0,05$) і на тлі зростання ($P < 0,05$) неактивних ЕАС-РУЛ.

Отже, захворювання коропів на аеромоноз та асоційовану інфекцію аеромонозу з сапролегніозом спричиняє активаційний вплив на ефекторну ланку імунної відповіді — збільшується кількість Е-РУЛ та підвищується їх функціональна активність за рахунок перерозподілу рецепторного апарату імунокомпетентних клітин. При цьому у крові хворих коропів зафіксовано збільшення кількості Т-супресорів і зниження імунорегуляторного індексу, що свідчить про зниження лімфоцитарної активності. Констатовано імуносупресивний вплив чинників захворювання на кількість В-лімфоцитів за асоційованої інфекції аеромонозу з сапролегніозом.

рН м'яса за різного рівня кортизолу в крові свиней

I. Ю. Стронський, М. Р. Сімонов

ivan1996str@gmail.com

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

На якість та безпечність свинини впливає велика кількість факторів — як до забою тварини, так і після. Впродовж терміну дозрівання м'яса забійних тварин відбуваються складні біохімічні та фізико-хімічні процеси. Одним з провідних чинників, який впливає на якість м'яса забійних тварин, є рівень кортизолу у крові, оскільки цей глюкокортикоїдний гормон є пусковим механізмом розвитку ланцюга стресових біохімічних реакцій.

Метою роботи було вивчити концентрацію кортизолу і лактату в крові та рівень рН м'яса свиней, отриманого в результаті промислового вирощування і промислового забою та домашнього утримання і забою.

Матеріалом для досліджень була кров та м'ясо свиней різного походження. Проби крові відбирали під час знекровлення туші, а м'ясо — до 30 хв. після забою свиней. Всього відібрали 10 проб крові та м'яса від 10 свиней. Від кожної з туш відбирали по одній пробі м'яса (масою близько 500 г) з найдовшого м'язу спини в ділянці останнього грудного хребця.

Вміст кортизолу визначали у плазмі крові методом імуноферментного аналізу із використанням тест-наборів фірми «DRG» (Німеччина). У цільній крові проводили визначення вмісту лактату за реакцією з параоксидифенілом. У пробах м'яса проводили визначення рівня рН згідно з ДСТУ ISO 2917-2001 «М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН (контрольний метод)». Зважування проб м'яса проводили з допомогою ваг ТВЕ-0.5.

У крові забійних свиней за промислового утримання, порівняно з домашнім, концентрація кортизолу є вірогідно вищою (на 39,9%; $P < 0,05$), як і вміст лактату (у 2,3 рази; $P < 0,01$). Основною причиною є стрес, якого зазнають тварини за транспортування і передзабійного утримання. Привертає увагу значна різниця між максимальним та мінімальним рівнем кортизолу в плазмі крові свиней в межах однієї групи. Так, за домашнього утримання та забою мінімальне значення показника становило 48,8 нмоль/л, а максимальне — 141,2. За промислового утримання та забою значення коливалися від 87,4 до 175,9 нмоль/л. Можна припустити, що основною причиною є індивідуальні особливості тварини щодо її реакції на стрес.

За умови стресу розщеплення глюкози та глікогену у печінці та м'язах проходило анаеробним шляхом з утворенням лактату. Дослідження рівня рН у водних витяжках з відібраних проб м'яса свідчить про те, що вже на першу годину після забою було встановлено різницю між промисловим та домашнім походженням. На першу, 24 та 48 годину зберігання м'ясо промислового походження мало більш кисле рН порівняно з домашнім. На 48 год. зберігання різниця була вірогідною ($P < 0,01$). Загалом за 48 год. рН знизився на одиницю за промислового походження та на 0,8 — за домашнього.

Отримані результати досліджень свідчать про нижчу якість отриманої свинини за промислового вирощування та забою свиней, ніж за домашнього утримання і забою. Однак нижча якість не свідчить про нижчу безпечність харчового продукту.

Особливості функціонування гліколізу короткоживучої лінії *D. melanogaster*

Т. Струтинська, І. Юркевич, О. Луцзяк

tanya1860st@gmail.com

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника»,
м. Івано-Франківськ, Україна

На сьогодні відомо, що тривалість життя залежить від низки чинників, зокрема від факторів навколишнього середовища та механізмів генетичного контролю. У дрозозфілі досі тривають дослідження для ідентифікацію генів, які потенційно можуть впливати на тривалість життя. Попередньо ми виявили, що в мух з короткою тривалістю життя вміст метаболітів гліколізу був вищим, проте активність ензимів, відповідальних за перетворення цих метаболітів, не визначалася раніше. Метою роботи було визначити активність ензимів, відповідальних за синтез певних метаболітів гліколізу, в мух з короткою тривалістю життя.

Для роботи як модельний об'єкт використали плодову мушку *D. melanogaster*, а саме лінію w^{1118} , отриману з колекції Bloomington *Drosophila* Stock Center (Блумінгтон, штат Індіана, США) (контрольна група), а також лінію мух з короткою тривалістю життя, отриману внаслідок селекції з використанням мух лінії w^{1118} (дослідна група). П'ятиденних мух, яких виводили на експериментальному середовищі, розділяли за статями під анестезією CO₂ і заморожували для виміру активності ензимів, зокрема гексокінази, фосфофруктокінази, піруваткінази та лактатдегідрогенази. Статистичний аналіз даних та побудову графіків здійснювали з використанням програми *Graph Pad Prism 7*.

Отримані результати показують, що в мух з короткою тривалістю життя вищими є вміст метаболітів гліколізу, а також активність відповідних їм гліколітичних ензимів: зокрема це такі ключові ензими гліколізу, як фосфофруктокіназа та піруваткіназа, а також ензим анаеробного гліколізу — лактатдегідрогеназа. Активність фосфофруктокінази є вірогідно вищою у самців з короткою тривалістю життя, також був вищим вміст фруктозо-6-фосфату — субстрату реакції, що каталізує фосфофруктокіназа. У самців з короткою тривалістю життя є вищою активність лактатдегідрогенази. У самок з короткою тривалістю життя вищим є вміст лактату, який утворюється внаслідок реакції, що каталізується лактатдегідрогеназою.

Вища активність ключових ензимів гліколізу фосфофруктокінази та піруваткінази у самців з короткою тривалістю життя спостерігається за умов дефіциту енергії. Вища активність лактатдегідрогенази у самців з короткою тривалістю життя свідчить про активацію анаеробного гліколізу.

Вміст валіну та гліцину у сироватці крові курей з різним тонутом автономної нервової системи

А. А. Студенок, Е. О. Шнуренко, В. О. Трокоз, В. І. Каповський

artemstudenok@gmail.com

Національний університет біоресурсів та природокористування України,
м. Київ, Україна

Амінокислоти в організмі тварин беруть участь у численних біохімічних реакціях, зокрема у побудові клітин і тканин, з них синтезуються ензими та гормони, деякі амінокислоти є антиоксидантами. Вивчення механізмів регуляції обміну цих сполук є важливим науковим питанням. Тому визначення впливу тонутом автономної нервової системи (АНС) на синтез та метаболізм амінокислот в організмі курей дозволить ґрунтовніше розкрити це питання і дасть поштовх для подальших наукових досліджень.

Визначення тонутом АНСу курей породи Кобб-500 60-добового віку визначали методом варіаційної пульсометрії підрахунком 100 послідовних кардіоінтервалів переносним електрокардіографом ЕКЗТ 01-«Р-Д». Показником моди (Мо) був R-R інтервал, який найчастіше спостерігали. Якщо тривалість моди дорівнювала 0,14–0,16 с — тварину зараховували до симпатикотоніків; 0,16–0,17 с — до нормотоніків; 0,18–0,21 с — до ваготоніків. Амплітуду моди (Амо) визначали підрахунком співвідношення тривалості моди до тривалості інших R-R циклів і використовували як додатковий показник у визначенні тонутом АНС. У симпатикотоніків цей показник становив >45%, нормотоніків — 40–45%, ваготоніків — <40%. За отриманими результатами піддослідну птицю поділили на три групи відповідно до тонутом відділів АНС: симпатотоніки, нормотоніки та ваготоніки, по чотири тварини у кожній групі. У сироватці крові птиці визначали вміст амінокислот на апараті «Капель 105М» методом капілярного електрофорезу, статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою *t*-критерію Стьюдента в програмі *Microsoft Excel*.

Вміст валіну у сироватці крові курей-симпатикотоніків становив $30 \pm 1,5$ мкмоль/л та був вищим на 11,1 мкмоль/л ($P < 0,05$; 37,2%) та 5,6 мкмоль/л ($P < 0,05$; 18,8%) порівняно з нормотоніками ($18,9 \pm 2,9$ мкмоль/л) та ваготоніками ($24,4 \pm 0,75$ мкмоль/л) відповідно. Різниця між останніми була 5,5 мкмоль/л (22,7%) на користь ваготоніків.

Вміст гліцину у сироватці крові птиці з урівноваженим тонутом АНС був на найнижчому рівні серед груп і становив $16,3 \pm 3,2$ мкмоль/л, у симпатикотоніків — $29,6 \pm 3,46$ мкмоль/л та був вищим, ніж у нормотоніків на 13,3 мкмоль/л ($P < 0,05$; 45%). Кури-ваготоніки мали вміст амінокислоти $26,9 \pm 2,8$ мкмоль/л, що було на 10,7 мкмоль/л вище порівняно з нормотоніками ($P < 0,05$; 39,6%). Симпатикотоніки, порівняно з ваготоніками, мали на 2,7 мкмоль/л (9%) вищі показники гліцину.

Отже, кури-симпатикотоніки мали найвищі показники досліджуваних амінокислот, що може вказувати на підвищення інтенсивності катаболічних процесів в організмі тварини, спричинених дією симпатичного відділу АНС. Кури-нормотоніки, навпаки, мали найнижчий вміст цих сполук, викликаний помірним впливом як симпатичної, так і парасимпатичної гілок автономної нервової системи на білковий обмін.

Вплив нікотину на функціонування катіонних каналів великої провідності ядерної мембрани нейронів Пуркінє мозочка і кардіоміоцитів

О. Тарнопольська, О. Котик, А. Котлярова, С. Марченко

tarnopolskaolga@gmail.com

Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України,
м. Київ, Україна

Ядро еукаріотичної клітини оточене подвійною мембраною, яка містить транспортувальні системи для забезпечення функцій ядра. Зокрема в каріолемі є наскрізні ядерні пори для транспорту великих молекул між ядром та цитоплазмою, а також у зовнішній та внутрішній мембранах експресуються численні іонні канали, які забезпечують зв'язок перинуклеарного простору із цитоплазмою та каріоплазмою.

За допомогою методу *patch-clamp* у нашій лабораторії було зареєстровано струми крізь катіонні канали високої провідності (LCC-канали — *large-conductance cation channels*) в ядерних мембранах нейронів Пуркінє мозочка (Marchenko et al., 2005). Згодом канали з такими ж характеристиками було зареєстровано і в ядерній мембрані кардіоміоцитів (Kotyk, 2016). Це селективні до одновалентних катіонів потенціалозалежні канали, їхня фізіологічна роль у клітині залишається невідомою. Для її з'ясування ми провадимо пошук специфічного блокатора цих каналів. На основі наших попередніх досліджень встановлено, що деякі речовини з класу блокаторів н-холінорецепторів — наприклад, тубокурарин, атракуріум, дитилін тощо — ефективно інгібують досліджувані канали, тоді як агоністи цих рецепторів — ацетилхолін та карбахолін — не чинять жодного впливу на LCC-канали (Котик та ін., 2017). Враховуючи це, ми вирішили дослідити вплив чергового представника н-холіномодуляторів нікотину, природнього агоніста н-холінорецепторів, на функціонування LCC-каналів ядерної мембрани нейронів Пуркінє мозочка та кардіоміоцитів, що й стало метою цієї роботи.

Дослідження виконали на 3–4-тижневих щурах ліній Вістар та Фішер. Ізольовані ядра нейронів Пуркінє мозочка і кардіоміоцитів виділяли гомогенізацією, як описано раніше (Marchenko et al., 2005; Котик та ін., 2018). Струми крізь окремі іонні канали внутрішньої ядерної мембрани реєстрували, використовуючи метод *patch-clamp* у конфігурації «nucleus-attached» або «excised patch» у режимі фіксації потенціалу. Значення показників отримували за допомогою підсилювача *Visual-Patch 500* («Bio-Logic», Франція). Основною досліджуваною характеристикою є середня амплітуда струму, який проходить через канал, ймовірність перебування каналів у відкритому стані (P_o) і виникнення ефекту миготіння. Отримані результати проаналізували за допомогою програми *Clampfit 10.3*. Для графічного їх зображення використовували *OriginPro 9.0*. Вірогідність різниці оцінювали на основі *t*-критерію Стюдента (* — $P \leq 0,05$, ** — $P \leq 0,01$, *** — $P \leq 0,001$).

Ми з'ясували, що нікотин значно пригнічував активність LCC-каналів і зменшував ймовірність перебування каналів у відкритому стані. Вже за концентрації 0,01–0,2 ммоль/л спостерігали дозозалежне зменшення амплітуди струму через LCC-канали ядерної мембрани нейронів Пуркінє, а за дії 0,2 ммоль/л нікотину амплітуда струму зменшилася на 50% ($n=3$) порівняно з контролем. Спостерігали також ефект миготіння каналу — швидкі послідовні спроби відкритого каналу закритися, що свідчить про механічне блокування пори каналу. За умов аплікації нікотину у камеру ефективність блокування ним LCC-каналів виявилася більш вираженою за негативних значень прикладеного потенціалу.

Серед усіх перевірених нами раніше речовин з ряду модуляторів н-холінорецепторів нікотин чинив найефективнішу інгібувальну дію, причому ця речовина була єдиною серед перевірених агоністів, яка подіяла на LCC-канали.

Motorial activity of piglets

T. S. Tokarchuk

ttocarchuk@gmail.com

Podilskyi State Agrarian Technical University,
Kamianets-Podilskyi, Khmelnytsky region, Ukraine

The body of young pigs differs from an adult in a number of the body structure features, functions of the circulatory, respiratory, digestive systems, metabolism, nonspecific resistance and immune response. In young pigs, constant intensive morphological and physiological changes are observed. Direct observation of animals is the main criterion for assessing their physiological state from the point of view of the owner, the technical worker of the farm. The direct visual observation method makes it possible to respond quickly to the occurrence of pathologies in animals and most often becomes the main criterion by which a veterinarian is called.

When everything is automated, there is a minimum of human intervention, and animals get sick the same way, and maybe more often. There are problems associated with the intensification of livestock production, here and technological stress; violation of herd reproduction, diseases of the gastrointestinal tract, locomotor system, metabolism, skin and others. Thus, the factor of visual observation goes into the background and the question of early diagnosis of pathologies arises.

One of the methodological approaches while solving this problem can be the use of video recorders. However, the video recordings analysis of physical activity requires methodical processing. Based on the above, the use of the methodology for studying animal behavior proposed by V. I. Velikzhaninov (1979) deserves attention.

According to his method, the behavior of animals is displayed using a system of symbols that reflect the nature of the animal's behavior: C — drinks G — gives voice; D — moves; E — consumes food; F — chewing gum; Om — defecation; Om — urination; C — sleep. The system itself is quite complex and suitable only for scientific research, and, moreover, it requires a large number of researchers for round-the-clock duty. However, the very principle of holding is quite successful.

Our goal was to develop a simplified and accessible method for recording animal motor activity. To fulfill this goal, we use classical methodological approaches to determine the motor activity of piglets, and we have simplified the registration system. Therefore, we use only three criteria for assessing the behavior of piglets: physical activity; feed consumption; recreation.

Results In order to reduce the costs of accompanying workers, researchers in animals and technical errors in the process of filling out the research protocols, we used the CR6324SR video recorder. For the effects of stresses of various etiologies, a decrease in performance, resistance and a change in the parameters of motor activity are quite often observed. Recording exclusively the motor activity of animals during the day (intake of water, food, aggressive interactions, forced and not forced movements, etc., moreover, the recording of sounds is carried out exclusively with manifestations of physical activity. The motor activity was analyzed every hour and generally per day.

These experiments will help us understand the physiological changes in piglet behavior before and after weaning. We will conduct video surveillance data when the piglets reach age of 28 days.

Морфологічні показники крові собак за демодекозу та отодектозу

В. В. Трач, В. Р. Зеленько

trach-vv@ukr.net

Подільський державний аграрно-технічний університет,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька область, Україна

Незважаючи на різноманітність способів діагностики та засобів лікування акарозів м'ясоїдних, проблема боротьби з цими захворюваннями залишається актуальною. Найчастіше серед ектопаразитарних захворювань дрібних свійських тварин трапляються акарози, зумовлені акариформними кліщами. Особливо поширеними на цей час є такі акарози, як отодектоз та демодекоз дрібних свійських тварин. На сьогодні у лікуванні отодектозу та демодекозу собак досягнуто значних здобутків. Проте низка важливих питань з цієї проблеми потребують глибшого вивчення, особливо в умовах великих міст, у тому числі м. Чернівці.

Метою роботи було дослідити морфологічні показники крові собак, хворих на демодекоз та отодектоз.

З метою визначення морфологічних змін крові за акарозу собак було досліджено 15 собак, хворих на демодекоз, і 10 собак, хворих на отодектоз. Клінічне обстеження хворих тварин здійснювали за загальноприйнятими методами. Під час обстеження обов'язково враховували локалізацію і площу ураження, характер змін шкірного покриву, наявність свербіння уражених ділянок шкіри, а також дані щодо часу виникнення і характеру перебігу хвороби. Для лабораторного підтвердження діагнозу відбирали глибокі зіскрібки скальпелем до появи сукровиці на межі ураженої та здорової шкіри не менш ніж з 2–3 місць, а за підозри на отодектоз для дослідження брали кірочки з внутрішньої поверхні вухних раковин. Для морфологічних досліджень з яремної вени брали кров, у якій визначали кількість еритроцитів, лейкоцитів, лейкограму, вміст гемоглобіну. Кількість еритроцитів і лейкоцитів визначали меланжерним методом у камерах із сіткою Горяєва, лейкограму — у мазках, зафарбованих за методом Романовського-Гімзи, вміст гемоглобіну визначали гемоглобінціанідним методом. Цифрові дані обробляли біометрично методами варіаційної статистики з використанням комп'ютерних програм *Statistica 6.0* та *Microsoft Excel 2010*.

У результаті досліджень було встановлено, що рівень гемоглобіну та кількість еритроцитів у крові хворих собак були в межах фізіологічної норми, однак якщо порівнювати зі здоровими тваринами, то кількість еритроцитів у собак, хворих на демодекоз, була на 6,2% нижча, ніж у здорових собак; відповідно, також знижувався вміст гемоглобіну у крові та середній вміст гемоглобіну в еритроциті. У собак, хворих на отодектоз, також знижувалася кількість еритроцитів у крові на 7,2%, що значно менше, ніж у здорових тварин, однак є на нижній межі фізіологічної норми. При цьому вміст гемоглобіну у крові нижчий на 5,9%, ніж у здорових тварин. Середній вміст гемоглобіну в еритроциті також на 4% нижчий, ніж у здорових тварин, що вказує на зниження якісного показника еритропоезу.

Проведені дослідження показали, що величина гематокриту за акарозів собак вірогідно не змінюється, хоча і відбувається деяке зниження кількості еритроцитів у крові. У результаті досліджень встановлено, що за демодекозу собак виникає лейкоцитоз, зокрема кількість лейкоцитів за демодекозу зростає на 69,1%, а за отодектозу — на 49,2%, що характерно для запальних процесів в організмі. Аналіз лейкограми собак, хворих на демодекоз, показав зрушення лейкограми вліво, що, можливо, пов'язане із запальною реакцією шкіри. У собак, хворих на демодекоз з різною формою перебігу, спостерігали еозинофілію: у тварин з ускладненою формою отодектозу кількість еозинофілів становила 9%, що перевищувало фізіологічну норму. Одночасно характерною була зворотна залежність у зниженні кількості лімфоцитів з 23 до 15,5% порівняно з фізіологічною нормою.

Отже, за отодектозу та демодекозу у собак виявлені істотні зміни морфологічних показників крові, виникає лейкоцитоз, еозинофілія, знижується міст гемоглобіну. Після проведеного лікування морфологічні показники крові стабілізуються та набувають фізіологічної норми.

Вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів та активність ензимів антиоксидантної системи у гепатопанкреасі однорічок коропа лускатого за ураження диплозоонами

О. Федорович

qnc-sn@ukr.net

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

Як свідчить практика останніх років і результати іхтіопаразитарних досліджень, майже весь рибо-посадковий та ремонтно-маточний молодняк у риблицьких ставах України уражений збудниками інвазійних захворювань, зокрема іхтіофтиріозу, аргульозу, лернеозу, дактилогірозу, гіродактильозу, диплозоонозу та іншими. Ураженість риби паразитами спричиняє затримку її росту та розвитку, зниження вгодованості, погіршення товарних і смакових якостей, порушення відтворення і навіть, загибель. Інформативними показниками для оцінки впливу токсикантів на організм риб є процеси пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) і стан антиоксидантної системи (АОС).

З огляду на зазначене, метою нашої роботи було дослідити рівень продуктів пероксидного окиснення ліпідів та активність ензимів антиоксидантної системи у гепатопанкреасі однорічок коропа лускатого, інвазованих *Eudiplozoon nipponicum*.

Для проведення експериментальних досліджень у ДП «Рибгосп «Галицький» Івано-Франківської обл. було відібрано дві групи однорічок коропа лускатого: I — контрольна (неінвазована риба) і II — дослідна (інвазована риба) по шість екземплярів у кожній. Рівень продуктів ПОЛ та активність ферментів АОС риб визначали в гепатопанкреасі. Відібрані зразки тканин заморожували в рідкому азоті. Інтенсивність процесів ПОЛ оцінювали за вмістом у гепатопанкреасі ТБК-активних продуктів за методом Е. Н. Коробейникової (1989), дієнових кон'югатів — за методом І. Д. Стальної (1977) та гідропероксидів ліпідів — за методом В. В. Мирончика (1984). Антиоксидантні властивості досліджуваної тканини визначали за активністю супероксиддисмутази (СОД) (Е. Е. Дубинина и др., 1983), каталази (М. А. Корольок и др., 1988) та глутатіонпероксидази (В. М. Моин, 1986).

При з'ясуванні патогенної дії збудників *Eudiplozoon nipponicum* на організм однорічок коропа лускатого встановлено стимулювальний вплив їх життєдіяльності на утворення у гепатопанкреасі риб продуктів ПОЛ, що зумовлено високою інтенсивністю енергетичних процесів у цьому органі, які супроводжуються утворенням активних форм кисню. Якщо у гепатопанкреасі риб контрольної групи вміст ТБК-продуктів становив 5,55, дієнових кон'югатів — 1,80 нмоль/мг білка та гідропероксидів — 2,22 од. опт. густ./г, то в уражених однорічок коропів їх вміст збільшився, відповідно, на 3,71 нмоль/мг білка ($P < 0,001$) або на 66,08%; 0,41 нмоль/мг білка ($P < 0,001$) або 22,8% та 1,32 од. опт. густ./г ($P < 0,01$) або 59,5%.

У риб досліджуваних груп відзначені відмінності і за показниками активності ензимної ланки системи антиоксидантного захисту. За ураження однорічок коропа диплозоонами спостерігалось зниження у їхньому гепатопанкреасі активності ензимів АОС. У неінвазованої риби активність супероксиддисмутази становила 5,43 у.о./мг білка, каталази — 1,56 м.моль H_2O_2 /мг білка за хв. $\times 10^{-5}$ і глутатіонпероксидази — 2,84 мкмоль GSH/мг білка за хв. В уражених особин вищенаведені показники зменшилися, відповідно, на 1,44 у.о./мг білка ($P < 0,001$) або на 26,5%, каталази — на 0,06 ммоль H_2O_2 /мг білка за хв. $\times 10^{-5}$ або на 3,8%, глутатіонпероксидази — на 0,06 мкмоль GSH /мг білка за хв. або на 13,7%.

Отже, за ураження однорічок коропа лускатого диплозоонами вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів у їх гепатопанкреасі значно вищий, ніж у неінвазованих риб, а ензимна активність системи антиоксидантного захисту — нижча.

Створення бібліотеки ДНК амурських тигрів, які утримуються в зоологічних парках України

Є. О. Філіпець

yelyzaveta.filipets@gmail.com

Національний університет біоресурсів та природокористування України,
м. Київ, Україна

Амурські тигри — найкрупніші на сьогодні представники родини котячих. Вони занесені до Червоного списку МСОП (Міжнародний Союз Охорони природи). Цьому виду загрожує зникнення передусім через полювання на самих тигрів та збіднення кормової бази внаслідок полювання на їхню здобич. Особливо негативно впливає знищення природних ареалів існування цих тварин. Згідно з підрахунками, зараз у природних умовах може нормально існувати та забезпечувати себе кормом не більше 700 тигрів загалом. Водночас у зоопарках та заповідниках кількість амурських тигрів значно перевищує їхню чисельність в дикій природі. Тому для збереження штучних популяцій важливо контролювати спорідненість між особинами з метою підбору найбільш вдалих і генетично віддалених пар. В умовах обмеженої кількості особин як у всьому світі, так і в зоологічних парках на території України існує висока імовірність близькоспорідненого спаровування, оскільки часто трапляються особини невідомого походження.

Тому метою нашої наукової роботи було створення бібліотеки ДНК, яка б надала можливість зібрати в одному місці генетичний матеріал усіх амурських тигрів, утримуваних у зоологічних парках України. Наявність подібної бази даних у подальшій науковій і селекційній роботі полегшить визначення спорідненості піддослідних тварин для підбору найвдалих пар та реінтродукції.

Дослідження проводили у декілька послідовних етапів: 1) організація забору проб у зоопарку; 2) взяття проб фекалій обраних особин; 3) транспортування зразків у спеціальному середовищі до лабораторії; 4) виділення тотальної ДНК із зразків; 5) поміщення ДНК у буфер та зберігання за -20°C .

Під час дослідження взяли проби фекалій у 14 амурських тигрів, з них 4 особини — з Київського зоопарку; 2 — з Харківського державного зоопарку; 3 — з «Фельдман Екопарку» (м. Харків); 2 — з Рівненського зоопарку; 3 — з Львівського зоопарку «Лімпопо». Метод, яким ми добували генетичний матеріал, є неінвазивним, тому не вимагає безпосереднього контакту з тваринами. Він є унікальним саме завдяки безпечності як для дослідника, так і для тварини, а також можливості уникнення використання наркозу, а отже, стресування тварини. Відбір матеріалу відбувався в моменти звичного для тварин переміщення між вольєрами.

Вказані зразки у транспортному середовищі з протектором нуклеїнових кислот було доставлено до лабораторії Київського зоологічного парку загальнодержавного значення. Після цього було виділено тотальну ДНК за допомогою транспортного середовища «Samplly 001» компанії *Ukrainian Genetic Technologies* за протоколами виробника. Відібраний генетичний матеріал поміщали у буфер із подальшим зберіганням в морозильній камері для формування бібліотеки ДНК.

На сьогодні наша бібліотека ДНК складається із 14 зразків, зібраних від тигрів п'яти зоопарків України. Усю виділену колекцію зберігають за -20°C . Надосадову рідину усього зібраного матеріалу після розморожування та перемішування можна використовувати для приготування проб ПЛР. У перспективі наукової роботи планується розширення колекції бібліотеки ДНК завдяки відбору нових зразків з інших зоопарків.

Розроблено ефективний неінвазійний метод взяття проб ДНК амурського тигра, що дозволяє уникнути контакту з тваринами. Вперше в Україні створено бібліотеку ДНК та придатну для досліджень базу зразків ДНК амурських тигрів, яких утримують у зоопарках на території країни. Станом на листопад 2020 р. для колекції вже зібрано зразки від 14 особин з п'яти різних зоопарків. Планується розширення колекції. Бібліотека ДНК суттєво допоможе при розведенні амурських тигрів у зоопарках України та світу.

Стан неспецифічної резистентності організму курчат-бройлерів за дії синбіотичного препарату у комплексі з водним розчином Йоду і Селену

П. М. Фіялковський

pavlo.fiyalkovskiy@gmail.com

Інститут біології тварин НААН,
м. Львів, Україна

Підвищення збереження курчат та забезпечення високої інтенсивності їхнього росту на всіх стадіях вирощування є однією з найбільш актуальних проблем птахівництва. В умовах сучасного інтенсивного вирощування курчат-бройлерів виникає необхідність розробити екологічно безпечні препарати нового покоління, здатні зайняти чільне місце у системі заходів щодо забезпечення біологічного захисту птиці. Найповніше цим вимогам відповідають пробіотичні засоби. Синбіотичні препарати можуть становити вагомий альтернативу кормовим антибіотикам і слугувати стимуляторами росту. Незважаючи на тривалий період вивчення і досягнуті вражаючі результати, «пробіотична концепція» все ще залишається гіпотетичною, і перш за все тому, що механізми, завдяки яким пробіотичні штами бактерій виявляють *in vivo* свої протективні властивості, вивчені ще недостатньо.

З огляду на це, мета роботи полягала у з'ясуванні впливу синбіотичного препарату «Ентеронормін», активованого водним розчином Йоду і Селену, на активність природних механізмів захисту курчат-бройлерів упродовж періоду їх вирощування.

Дослідження проводили в одному із господарств Львівської обл. на курчатах-бройлерах кросу РОСС-308 від 1- до 41-добового віку. Курчат утримували у пташниках з вільним доступом до корму і води, за технологічні параметри вирощування бройлерів (температурний та світловий режим) відповідно до норм ОНТП-2005. Для досліджень було сформовано 2 групи курчат-бройлерів — контрольну і дослідну по 100 голів у кожній. Контрольній групі птиці згодовували стандартний комбікорм (СК) згідно з чинними нормами, рекомендованими для кросу РОСС-308. Курчатам-бройлерам дослідної групи аналогічно згодовували СК і застосовували синбіотичний препарат «Ентеронормін» дозою 1,0 г на 100 гол./день за схемою: перший раз досліджуваний препарат випоювали з водою у 3–4-добовому віці три дні поспіль, наступне задавання — у 14- і 24-добовому віці, також дозою 1,0 г на 100 гол./день, п'ять днів поспіль. Перед використанням досліджуваний препарат активували 14–16 год. водою, збагаченою іонами біологічно активного йоду та селену у формі «Йодіс+Se» (ТУ У 15.7-30631018-011:2011). Бройлерам дослідної групи цей препарат випоювали з водою впродовж всього експерименту. Для проведення імунологічних досліджень в курчат брали кров у різні вікові періоди: у 16-, 27-, 34- і 41-добовому віці.

Застосування курчатам синбіотичного препарату «Ентеронормін» у комплексі з Йодом і Селеном мало позитивний вплив на досліджувані показники клітинної і гуморальної ланок неспецифічної резистентності організму. Про це свідчать вища ($P < 0,05–0,01$) бактерицидна і лізоцимна активність сироватки крові і фагоцитарна активність псевдоеозинофілів крові у курчат дослідної групи стосовно контрольної. При цьому констатовано оптимізаційний вплив досліджуваного препарату на рівень циркулюючих імунних комплексів у сироватці крові.

Показники білкового обміну та їх зв'язок з відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней різних генотипів за геном рецептора меланокортину — 4 (MC4R)

В. І. Халак
v16kh91@gmail.com

Державна установа «Інститут зернових культур НААН»,
м. Дніпро, Україна

Мета роботи — дослідити деякі біохімічні показники сироватки крові, відгодівельні та м'ясні якості молодняку свиней великої білої породи різних генотипів за геном рецептора меланокортину — (MC4R) та розрахувати коефіцієнти парної кореляції між ознаками.

Дослідження провели в СТОВ «Дружба-Казначейка» Дніпропетровської обл. лабораторії генетики Інституту свинарства і АПВ НААН, лабораторії тваринництва Державної установи «Інститут зернових культур НААН» і Науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрного університету. Робота виконана згідно з програмою наукових досліджень НААН №30 «Свинарство». Об'єктом дослідження був молодняк свиней великої білої породи англійського й угорського походження. Вміст сечовини, азоту сечовини та креатиніну у сироватці крові 5-місячних тварин досліджували за загальноприйнятими методиками (В. В. Влізло та ін., 2012). Оцінку тварин за відгодівельними і м'ясними якостями проводили з урахуванням таких показників: середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г; вік досягнення живої маси 100 кг, діб; довжина охолодженої туші, см; довжина беконної половини охолодженої півтуші, см; товщина шпику на рівні 6–7 грудних хребців, мм. Комплексну оцінку молодняку свиней різних генотипів за відгодівельними і м'ясними якостями розраховували за формулою: $CI = 0,18 \times X_1 + 4,46 \times X_2$, де CI — селекційний індекс, бала; X_1 — середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г; X_2 — товщина шпику на рівні 6–7 грудних хребців, мм (Г. М. Бажов, В. І. Комлацкий, 1989). Біометричну обробку результатів досліджень розраховували за загальноприйнятими методиками (Г. Ф. Лакін, 1990).

Дослідження показали, що біохімічні показники сироватки крові відповідають фізіологічній нормі клінічно здорових тварин. Так, вміст сечовини, азоту сечовини та креатиніну у сироватці крові молодняку свиней генотипу MC4R^{AA} — $4,77 \pm 0,576$ ммоль/л (Cv=34,13%), $10,02 \pm 0,741$ мг% (Cv=19,55%) та $221,57 \pm 5,218$ мкмоль/л (Cv=6,23%), у ровесників генотипу MC4R^{AG} — $5,10 \pm 0,275$ ммоль/л (Cv=15,26%), $9,75 \pm 0,525$ мг% (Cv=15,25%) та $206,33 \pm 8,507$ мкмоль/л (Cv=10,10%) відповідно.

Встановлено, що молодняк свиней підконтрольного стада характеризується достатньо високими показниками відгодівельних і м'ясних якостей. Так, середньодобовий приріст живої маси тварин за період контрольної відгодівлі становить $779,9 \pm 5381$ г (Cv=4,84%), вік досягнення живої маси 100 кг — $177,2 \pm 0,68$ діб (Cv=2,82%), товщина шпику на рівні 6–7 грудних хребців — $20,4 \pm 0,35$ мм (Cv=12,48%), довжина охолодженої туші — $96,4 \pm 0,33$ см (Cv=1,78%), довжина беконної половини охолодженої півтуші — $85,4 \pm 0,59$ см (Cv=3,59%). Селекційний індекс CI коливається у межах від 23,29 до 84,77 бала.

Дослідження показали, що молодняк свиней генотипу MC4R^{AG} переважає ровесників MC4R^{AA} за середньодобовим приростом живої маси за період контрольної відгодівлі на 33,8 г (td=3,49; P<0,01), за віком досягнення живої маси 100 кг — 3,9 діб (td=2,80; P<0,01), товщиною шпику на рівні 6–7 грудних хребців — 1,8 мм (td=2,60; P<0,05), довжиною охолодженої туші — 2,2 см (td=4,07; P<0,001), довжиною беконної половини охолодженої півтуші — 2,9 см (td=3,53; P<0,001). За селекційним індексом CI різниця між групами дорівнює 11,69 бала (td=2,90; P<0,01).

Коефіцієнти парної кореляції між показниками інтер'єру, відгодівельними і м'ясними якостями коливаються у межах від $-0,917$ (вміст креатиніну × довжина охолодженої туші) до $+0,577$ (вміст сечовини × довжина беконної половини охолодженої півтуші).

Отже, біохімічні показники сироватки крові молодняку свиней великої білої породи підконтрольної популяції відповідають фізіологічній нормі клінічно здорових тварин, а за відгодівельними і м'ясними якостями вони належать до I класу та класу еліта. Тварини генотипу MC4R^{AG} переважали ровесників генотипу MC4R^{AA} за відгодівельними і м'ясними якостями в середньому на 4,29%. Коефіцієнти парної кореляції між показниками інтер'єру, відгодівельними і м'ясними якостями у тварин різних генотипів коливаються у межах від $-0,917$ до $+0,577$, що свідчить про ефективність їх використання для раннього прогнозування зазначених груп ознак.

Markers of reproductive qualities of large white breed sows of different levels of adaptation and economic efficiency of their use

V. I. Khalak

v16kh91@gmail.com

State Institution Institute of Grain Crops NAAS,
Dnipro, Ukraine

The purpose of the work was to investigate the reproductive qualities of sows of large white breed of different levels of adaptation and to calculate the economic efficiency of their use.

The study was conducted in “Druzhba-Kaznacheyivka” LLC of Dnipropetrovsk region and the laboratory of livestock of the State Institution “Institute of Grain Crops NAAS”. The work was performed according to the research program №30 “Pig breeding”.

Evaluation of sows of the main herd on the indicators of reproductive qualities was carried out taking into account the following characteristics: farrowings obtained, n ; total piglets obtained, n ; live piglets obtained, n ; multiple fertility, n ; litter weight at weaning at the age of 28–30 days, kg. The life expectancy of sows was determined from birth to the last weaning of piglets, the duration of breeding use — from the beginning of the first gestation to the last weaning of piglets, months. The adaptation level index was calculated according to the method of V. S. Smirnov (2003), biometric analysis was performed according to the methods of G. F. Lakin (1990), economic efficiency — according to the generally accepted method. The distribution of sows into classes was carried out according to the adaptation level index. The deviation from the mean value of the index was $\pm 0.67 \times \sigma$.

It has been found that the life expectancy of sows of the main herd is 44.1 ± 1.97 months ($Cv=35.27\%$), the duration of breeding use — 32.8 ± 1.95 months ($Cv=46.91\%$), the adaptation level index — 11.87 ± 0.709 points ($Cv=47.02\%$). During the period of breeding use from sows of large white breed received 6.0 ± 0.36 farrowings ($Cv=47.11\%$), total piglets — 65.8 ± 4.41 ($Cv=52.80\%$), live piglets — 62.5 ± 4.17 ($Cv=52.55\%$). Multiplicity of sows per farrowing is equal to 10.1 ± 0.16 ($Cv=12.95\%$), the litter weight at the time of weaning at the age of 28–30 days was 77.0 ± 1.02 kg ($Cv=10.45\%$).

The results show that sows of class M^- in terms of life expectancy outperformed peers of class M^+ by 32.1 months ($td=10.15$; $P<0.001$), in duration of breeding use — 35.1 months (13.65 ; $P<0.001$), adaptation level index — 14.27 points ($td=6.39$; $P<0.001$), farrowing received — 7.1 ($td=15.43$; $P<0.001$), total piglets obtained — 82.6 ($td=12.42$; $P<0.001$), live piglets — 79.4 ($td=13.05$; $P<0.001$). The difference between the groups in terms of fertility was 2.0 animals ($td=2.19$; $P<0.05$), the litter weight at the weaning at the age of 28–32 days — 3.5 kg ($td=1.47$; $P>0.05$). Higher safety of piglets before weaning was found in sows of class M^+ (3.6%, $td=1.407$; $P>0.05$). It was found that the maximum increase in production was obtained from sows of class M^- , namely +2.53%. Provided that the selling price of young pigs to processing enterprises in the region is 45.7 UAH. per. 1 kg of live weight, the cost of additional products obtained from 1 sow of class M^- is equal to 133.54 UAH.

It is established that the maximum indicators of the adaptation level (life expectancy, months; duration of breeding use, months) and reproductive qualities (farrowings obtained, total piglets obtained, multiplicity, litter weight at the time of weaning) are characterized by sows of large white breed with an adaptation level index of 6.55–8.08 points. The maximum increase in additional products (2.53%) and its value (133.54 UAH) was obtained from sows of class M^- . We propose to introduce in agricultural formations of Dnipropetrovsk region and other regions of Ukraine in selection work with pigs of domestic selection and foreign origin assessment of animals on the level of adaptation and selection of repair pigs from sows — mothers with an index of 8.08 or less.

Вплив наночастинок діоксиду церію на метаболічні процеси в організмі курчат-бройлерів і встановлення його токсичності

О. С. Цехмістренко¹, В. С. Бітюцький¹, С. І. Цехмістренко¹, М. Я. Співак²

tsekhmistrenko-oksana@ukr.net

¹Білоцерківський національний аграрний університет,
м. Біла Церква, Київська обл., Україна

²Інститут мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України,
м. Київ, Україна

В Україні та світі розробляють та застосовують кормові добавки, які замінюють антибіотичні стимулятори росту. Унікальність Церію обумовлена здатністю існувати у різних станах окиснення (Ce^{3+} та Ce^{4+}). Сам церій не має біологічного значення, однак розчинні солі Ce^{3+} використовують з біомединою метою через бактеріостатичну, бактерицидну, імуномодельовальну та протипухлинну активність. Специфічною властивістю наночерію є здатність після участі в окисно-відновному процесі за порівняно невеликий проміжок часу повертатися до вихідного стану, що забезпечує можливість їх багаторазового використання. Однак на сьогодні всі можливі механізми його біологічної активності є мало вивченими. Метою роботи було вивчення гострої токсичності нанокристалічного діоксиду церію на щурах та впливу препарату на метаболічні процеси в організмі курчат-бройлерів.

Нанокристалічний діоксид церію (НДЦ) для роботи був наданий відділом проблем інтерферону та імуномодуляторів Інституту мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України. Дослідження його гострої токсичності проводили на лабораторних щурах методом інтрагастрального введення у максимальному допустимому об'ємі у дозі 290, 870 та 2000 мг/кг. Визначали загальний стан тварин та характер інтоксикації, враховували середньолетальні дози препарату. У сироватці крові курчат-бройлерів визначали вміст загальних ліпідів, холестеролу, загального білка, альбумінів, активність АЛАТ, АсАТ за загальноприйнятими методиками.

Дослідних щурів обстежували впродовж 14 днів після введення препарату. За введення НДЦ у дозі 290 та 870 мг/кг активність тварин, зовнішній вигляд, стан серцево-судинної, дихальної та видільної систем істотно не відрізнялися від контрольної групи. Оскільки не реєстрували загибелі тварин, НДЦ має меншу токсичність, ніж сполуки III та IV класів токсичності. За введення НДЦ у дозі 2000 мг/кг загинули двоє з п'яти щурів, зменшились апетит та активність без видимих ознак зміни дихальної та серцево-судинної систем. Через 14 днів фізіологічні показники поверталися до норми. Згідно з цим, LD_{50} НДЦ є більшою за 2000 мг/кг, що є підставою зарахувати сполуку до V класу токсичності.

За введення НДЦ до раціону курчат-бройлерів спостерігали тенденцію до збільшення вмісту загальних ліпідів та холестеролу, зокрема за 14-денного введення з 7- (1 група) та 14-денною (2 група) перервою вміст перших зріс на 24,6% і 31,3% відповідно. Встановлено вірогідне підвищення вмісту альбумінів у крові на 16% і 22%, а вміст сечової кислоти зменшився до 63% та 67% від контролю. Зафіксована тенденція до зниження активності трансаміназ у сироватці крові, що обумовлено гепатопротекторною дією НДЦ. Збільшення співвідношення Кальцію до Фосфору свідчить про позитивний вплив на мінеральний обмін. Введення препарату до раціону курчат-бройлерів забезпечує тенденцію до стабільного збільшення інтенсивності їхнього росту та, вірогідно, ($P < 0,05$) вплинуло на приріст маси тіла.

Отже, НДЦ згідно з класифікацією токсичності речовин за ступенем небезпечності у перерахунку на діючу речовину належать до V класу токсичності — практично нетоксичних речовин. Введення до організму курчат НДЦ спричиняло активацію білкового обміну, що сприяло асиміляційним процесам та зменшенням кількості продуктів катаболізму. Зростання показників ліпідного обміну у сироватці крові курчат характеризує інтенсивний ріст молодняка.

Дослідження якісного складу молока корів української червоно-рябої молочної породи

Т. Чернявська, А. Литвиненко

Sklyrenko9753@ukr.net

Сумський національний аграрний університет,
м. Суми, Україна

Для забезпечення продовольчої безпеки держави, стабільного постачання населення молочними продуктами, а молокопереробні підприємства якісною сировиною в необхідних об'ємах, поряд із нарощуванням виробництва продукції особливу роль відіграє якість молока як основа здорового харчування населення. Інтенсивний генетичний відбір призвів до того, що для сучасної молочної худоби характерна висока молочна продуктивність. Сучасне молочне скотарство залежить не тільки від кількості, а й від якості молочної сировини. Породи великої рогатої худоби мають сильний вплив на молочну продуктивність, зокрема й хімічний склад та технологічні характеристики. Дослідники зазначають, що породи великої рогатої худоби суттєво впливають на вміст білка, жиру та загальної кількості сухої речовини.

Дослідження провели в державному племінному репродукторі Дослідному господарстві Агрофірми «Надія» Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН на 75 тваринах української червоно-рябої молочної породи. Дослідження проводили за умови однакової годівлі на рівні 45 ц к.о./рік. Молочну продуктивність оцінювали щомісячним контрольним доїнням з відбором проб молока. Якісні показники визначали в лабораторії Інституту тваринництва НААН на обладнанні фірми *Bentley*. Досліджували відсоток жиру, відсоток білка, в т.ч. казеїну, відсоток сухої речовини, сухого знежиреного залишку, вміст соматичних клітин. Біометричну обробку результатів проводили за методикою М. О. Плохінського з використанням програмного забезпечення *Statistica 6.0*.

Встановлено, що як первістки, так і повновікові тварини української червоно-рябої молочної породи мали невисокі показники вмісту жиру в молоці. Вміст жиру в молоці корів-первісток становив менше 3,40%. За вмістом білка та казеїну в молоці встановлено вірогідну різницю між первістками та повновіковими тваринами — відповідно, 0,10 та 0,15%. Повновікові тварини також переважали первісток за вмістом білка в молоці ($P < 0,05$). Як наслідок, повновікові тварини вірогідно переважали молодих тварин за вмістом сухої речовини та сухого знежиреного залишку — відповідно, на 0,4 та 0,3%. Ми виявили різницю за вмістом окремих якісних складових молока корів української бурої молочної та української чорно-рябої молочної порід залежно від віку.

У результаті досліджень встановлено, що коефіцієнти кореляції між вмістом жиру та вмістом білка в молоці, сухої речовини та сухого знежиреного молочного залишку були позитивними та вірогідними. Відповідно, проводячи селекцію за окремим показником, ми можемо покращити й інші, які позитивно корелюють з ним. Негативні вірогідні коефіцієнти кореляції встановлені між вмістом соматичних клітин в молоці та вмістом сухої речовини, сухого знежиреного молочного залишку та лактози. Це підтверджує, що при захворюванні корів на мастит якість молока погіршується.

Перспективи подальших досліджень пов'язані зі встановленням сили впливу генотипових та паратипових чинників на вміст складових молока корів української червоно-рябої молочної породи.

Захисні покриття на основі хітозану від патогенної мікрофлори харчових яєць

О. Чех, О. Бордунова

Olexa0701@gmail.com

Сумський національний аграрний університет,
м. Суми, Україна

Пташині яйця входять до кола найпопулярніших дієтичних продуктів щоденного харчування як джерела високоякісного, збалансованого за вмістом амінокислот білка, а також жирів, вітамінів, амінокислот тощо. За даними FAO, яйця вважаються основним продуктом харчування для країн, що розвиваються. Принциповим недоліком пташиних яєць як продукту харчування є їхня чутливість до умов зберігання, оскільки природні захисні оболонки яєць, шкаралупа та підшкаралупні оболонки, дуже чутливі до рівня температури, вологості, рівня контамінування бактеріальною мікрофлорою. Для дезінфекції харчових продуктів, зокрема поверхні харчових яєць, використовують комплекс заходів із захисту від патогенної мікрофлори бактеріального і вірусного походження впродовж зберігання нанесенням на поверхню яєць захисних покриттів біоцидної і водночас екологічно безпечної нетоксичної захисної плівки. Однією з найперспективніших речовин для використання в композиціях, які наносять у вигляді робочих розчинів на тверді поверхні їстівних продуктів (фрукти, овочі, гриби, м'ясні та кондитерські вироби, яйця) для продовження термінів придатності зазначених продуктів з паралельним збереженням високих споживчих якостей, є хітозан. Хітозан — продукт деацетилювання хітину, який міститься в екзоскелеті ракоподібних і комах, клітинних стінках грибів і деяких водоростей. Хітозан для обробки харчових яєць курей у комплексі заходів із захисту від патогенної мікрофлори бактеріального і вірусного походження протягом усього терміну зберігання вірогідно гальмує збільшення кількості патогенної мікрофлори на поверхні харчових яєць.

Формували дві партії яєць: контроль та дослід. На поверхню яєць дослідної групи наносили біоцидну і екологічно безпечну нетоксичну захисну плівку. «Штучна кутикула», до складу якої входять речовина природного походження хітозан у поєднанні з потужними речовинами з групи органічних перекисних сполук надоцтовою кислотою (НОК) та перекисом водню, пройшла електроактивування у водному розчині з використанням електродів з титану. На 14-, 19-, 28- і 33-ю добу з поверхні шкаралупи харчових яєць робили змиви, які досліджували на бактерії групи кишкової палички (БГКП), стафілокок, сальмонели та спороутворювальні бактерії.

Наведений склад композиції для обробки харчових яєць курей у комплексі заходів із захисту від патогенної мікрофлори бактеріального і вірусного походження впродовж усього терміну зберігання вірогідно гальмує збільшення кількості патогенної мікрофлори на поверхні харчових яєць. Рівень мікробної контамінації харчових яєць курей протягом зберігання зменшується. Так, у контролі (харчові яйця без обробки) на 14-у добу з'являються БГКП — 15%, на 19-у добу — 20%, на 28-у добу — 40% і на 33-ю добу — 65%. Також кількість спороутворювальних бактерій становить 10%, стафілококу — 5%. Під час обробки харчових яєць курей композицією на основі хітозану рівень контамінації менший: на 14-у і 19-у добу БГКП не виявлено, на 28-у добу становить 5% і на 33-ю добу — 10%, а спороутворювальні бактерії — на рівні 5%.

Хітозан у комплексі з іншими дезінфікуючими речовинами дозволяє запобігти контамінації поверхні харчових яєць патогенною мікрофлорою протягом зберігання їх за підвищених рівнів температури і вологи.

Галактогенний ефект фітопрепарату для кіз

С. Чумак

chumak.s.v@dsau.dp.ua

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна

Рівень молочної продуктивності тварин залежить від багатьох чинників, зокрема і стану травної системи. Значна частина лікарських рослин здатні змінити функціональну активність шлунково-кишкового каналу, впливаючи на його моторну та секреторну активність. У літературі чимало робіт, автори яких відзначали позитивні ефекти від застосування пробіотиків, зокрема дріжджів, лікарських рослин — особливо тих, які містять ефірні олії, дубильні речовини, флавоноїди та гіркоти. Метою нашої роботи було оцінити ефект застосування фітопрепарату «Гастроацид» за умови застосування молочним козам.

Групі молочних кіз використали фітопрепарат, який для зручності змішували у попередньо визначеній пропорції з кормовою сіллю. Ця суміш була у вільному доступі впродовж періоду спостереження як єдине джерело солі. Фітопрепарат «Гастроацид» є настоянкою лікарських рослин, багатих на ефірні олії, флавоноїди, сапоніни, гіркоти (*Mentha aquatica*, *Hypericum perforatum*, *Glycyrrhiza glabra*, *Robinia pseudoacacia*, *Acorus calamus*, *Coriandrum sativum*, *Pinus sylvestris*, *Centaurium erythraea*, *Foeniculum vulgare*, *Atropa belladonna*). Порівнювали середньодобовий надій для групи щотижня впродовж місяця. У молоці визначали вміст білка, жиру, лактози, концентрацію соматичних клітин.

Протягом тижня добовий надій від кіз дослідної групи зріс у середньому на 4%, і ця відмінність у продуктивності зберігалась впродовж подальшого періоду спостережень. Вірогідних змін у складі козого молока не було виявлено.

Позитивний ефект на рівень молочної продуктивності можливо досягти використанням фітопрепаратів, які придатні до застосування за органічного виробництва харчових продуктів.

Вплив варіанту поєднання порід та тривалості підсисного періоду на відтворні властивості свиноматок

Р. Швачка

ruslans19hvachka@gmail.com

Сумський національний аграрний університет,
м. Суми, Україна

Забезпечення достатньої кількості м'ясної сировини на території України неможливо уявити без галузі свинарства, особливу роль в якому відіграють породи ландрас та велика біла завдяки своїм цінним материнським якостям та широкому використанню у промисловому схрещуванні та гібридизації.

Мета наших досліджень полягала у порівнянні відтворювальної продуктивності свиноматок основних материнських порід свиней: великої білої (ВБ) та ландрас (Л) в умовах промислового свинокомплексу степової зони України за різної тривалості підсисного періоду та варіантів їх поєднання.

В умовах ТОВ «НВП «Глобинський свинокомплекс» за принципом груп аналогів було сформовано з врахуванням генетичної належності ($L_{\text{♀}} \times VB_{\text{♂}}$) та ($VB_{\text{♀}} \times L_{\text{♂}}$) дві групи свиноматок по 270 тварин кожна, перша з яких була контрольною, а друга — дослідною. Тварин обох поєднань осіменяли змішаною спермою одних і тих же кнурів синтетичної лінії *Max Gro*. У половини свиноматок кожної групи термін підсисного періоду становив 28 діб, у другій половині — 21 добу. Тварин утримували за ідентичних умов як у період поросності, так і в період лактації.

З усіх піддослідних груп тварин вищий показник багатоплідності спостерігали у тварин контрольної групи $L_{\text{♀}} \times VB_{\text{♂}}$ зі скороченим терміном відлучення, який становив 13,69 гол., що на 0,04 гол. більше порівняно з її аналогом за тривалістю підсисного періоду групи $VB_{\text{♀}} \times L_{\text{♂}}$. За тривалості підсисного періоду 28 діб групи тварин $L_{\text{♀}} \times VB_{\text{♂}}$ і $VB_{\text{♀}} \times L_{\text{♂}}$ мають нижчі показники на 0,08 та 0,16 гол. відповідно.

Співвідношення статей у всіх досліджуваних групах було практично на одному рівні з коливанням в бік кнурців у проміжку 50,33–50,84%. У групи свиноматок $VB_{\text{♀}} \times L_{\text{♂}}$ (28 діб) маса гнізда при відлученні була на рівні 95,24 кг, що на 0,77 кг менше порівняно з групою $L_{\text{♀}} \times VB_{\text{♂}}$ (28 діб), на 26,53 кг ($P < 0,001$) — $L_{\text{♀}} \times VB_{\text{♂}}$ (21 доба), на 26,44 кг ($P < 0,001$) — $VB_{\text{♀}} \times L_{\text{♂}}$ (21 доба). Найвищий показник середньодобового приросту порослят спостерігали у тварин групи $VB_{\text{♀}} \times L_{\text{♂}}$ (28 діб) на рівні 235,05 г, що на 0,29% менше стосовно тварин з варіантом поєднання порід $L_{\text{♀}} \times VB_{\text{♂}}$ (28 діб), на 13,58% ($P < 0,001$) — $L_{\text{♀}} \times VB_{\text{♂}}$ (21 доба), на 13,45% ($P < 0,001$) — $VB_{\text{♀}} \times L_{\text{♂}}$ (21 доба).

У процесі дослідження відтворювальних якостей свиноматок ми дійшли висновку, що вищий показник багатоплідності мали тварини з варіантом поєднання порід $L_{\text{♀}} \times VB_{\text{♂}}$ зі скороченим терміном підсисного періоду. Цей показник вищий за породне поєднання $VB_{\text{♀}} \times L_{\text{♂}}$ (28 діб) на 0,16 гол. або 1,17%; $VB_{\text{♀}} \times L_{\text{♂}}$ зі скороченим терміном підсисного періоду на 0,04 гол., або 0,29%; $L_{\text{♀}} \times VB_{\text{♂}}$ (28 діб) на 0,08 гол. (0,58%). Найбільшу кількість порослят відлучали у свиноматок з варіантом породного поєднання $L_{\text{♀}} \times VB_{\text{♂}}$, зі скороченим терміном підсисного періоду, на рівні 12,67 гол. Це значення перевищує своїх аналогів на 0,08% за поєднання порід $VB_{\text{♀}} \times L_{\text{♂}}$ (21 доба), на 3,31% ($P < 0,001$) — $L_{\text{♀}} \times VB_{\text{♂}}$ (28 діб), на 2,68% ($P < 0,01$) — $VB_{\text{♀}} \times L_{\text{♂}}$ (28 діб). У тварин зі скороченим терміном підсисного періоду групи $VB_{\text{♀}} \times L_{\text{♂}}$ спостерігали вищий показник збереженості на рівні 93,55%. Тварини з аналогічним терміном підсисного періоду групи $L_{\text{♀}} \times VB_{\text{♂}}$ мали на 0,03% нижчий показник збереженості, $L_{\text{♀}} \times VB_{\text{♂}}$ (28 діб) — на 2,93% ($P < 0,001$), $VB_{\text{♀}} \times L_{\text{♂}}$ (28 діб) — на 1,65% ($P < 0,05$).

Діагностичні критерії та ефективність комплексної терапії за гепатиту у собак

Н. Шульженко, М. Белозор

shulzhenko.n@ukr.net

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна

Захворювання печінки часто реєструють у собак різного віку і порід, а також у метисів. В останні роки спостерігають збільшення захворюваності порівняно з іншими нозологічними формами незаразної патології. Відмінною особливістю печінки є її висока регенеративна здатність, тому клінічні симптоми з'являються уже за значного її ураження та порушення функції. Ураження печінки має поліетіологічний характер. До етіологічних факторів, які спричиняють патологію печінки у собак, належать токсини, що надходять з кормом, токсини з рослин та грибів, різні хімічні речовини, зокрема ксиліт, запальні захворювання, травми. Хвороби інфекційної та інвазійної етіології — такі, як аденовірусний гепатит, лептоспіроз, парвовірусний ентерит та мікози, чума, бабезіоз, сальмонельоз, а також неоплазії — супроводжуються ураженням печінки. Метою роботи було діагностування та визначення ефективності лікування гепатиту у собак.

Дослідження проводили впродовж 2019–2020 рр. в умовах ветеринарної клініки «Добрий доктор» м. Дніпро. З лікувальною метою хворим собакам (10 тварин) застосовували: глутаргін в дозі 1 мл/10 кг 1 р/д., гептрал в дозі 10–20 мг/кг 2 р/д., укрлів — 10 мг/кг 1 р/д, лецитин — 10 мг/кг, вітамін Е — 100 мг/20 кг 1 р/д., глутамакс, розчин Рінгера-Локка, ріабал, «Сerenia». Всім тваринам застосовували дієтичний корм впродовж двох місяців. Лабораторне дослідження крові проводили за загальноновизнаними методиками.

Встановлено, що захворюваність гепатитами у собак відзначена у 7% випадків звернень до клініки, з яких 81% припадає на специфічні (вірусні — 49%, бактеріальні — 0,3%, паразитарні 31%) і 18% — на неспецифічні (токсичні — 14, вторинні — 4%). Гострий паренхіматозний гепатит у собак проявлявся загальним пригніченням, анорексією, брадикардією, діареєю, поліпное, полідипсією, іктеричністю слизових оболонок. За результатами ультразвукографії виявлено, що гострий гепатит характеризується вираженою різною мірою неоднорідністю структури, яка проявляється чергуванням ділянок зниженої, середньої і відносно підвищеної ехогенності паренхіми печінки. За дослідження крові виявляли підвищення ШОЕ, зниження гематокриту, зниження гемоглобіну, нейтрофільний лейкоцитоз, незначну тромбоцитопенію, зокрема у 75% собак — гіпохромію, у 60% — олігохромемію, у 44% — лейкоцитоз ($21,2 \pm 1,85$ Г/л). За біохімічного дослідження крові реєстрували диспротеїнемію, гіпоальбумінемію, підвищення активності АлАт ($2,28 \pm 0,30$ ммоль/л·год) і АсАТ ($3,41 \pm 0,76$ ммоль/л·год), у 50% собак — збільшення вмісту сечовини ($7,7 \pm 0,55$ ммоль/л).

Застосування комплексної схеми лікування собак, хворих на гострий гепатит, позитивно вплинуло на загальний стан тварин. Усі дослідні собаки після лікування стали жваві та рухливі, нормалізувалася діяльність шлунково-кишкового тракту — припинилася діарея, відновився апетит. Показником відновлення білоксинтезувальної функції печінки було усунення диспротеїнемії, повернення рівня альбумінів до меж фізіологічної норми з п'ятої доби, зниження концентрації глобулінів з $52,3 \pm 3,3$ г/л на третю добу до $38,0 \pm 2,8$ г/л на п'яту добу. Динаміка фракцій кон'югованого і некон'югованого білірубину за гепатопротекторної терапії негативно корелювали, засвідчуючи про відновлення дезінтоксикаційної функції печінки. Фракція некон'югованого білірубину у собак знизилася з $2,9 \pm 0,02$ мкмоль/л на першу добу до $0,5 \pm 0,01$ мкмоль/л на 15 добу. Каталітична активність АлАт і АсАТ сироватки крові у собак зменшувалася до фізіологічних меж до 10-ї доби, а лактат-дегідрогенази п'ят до 15-ї доби.

Встановлено, що комплексна терапія за гепатиту у собак із застосуванням гепатопротекторів сприяла нормалізації показників, що характеризують функціональний стан печінки і загальноклінічного стану тварин.

Оцінка продуктивності та технології виробництва м'яса курчат-бройлерів

Альона Л. Шуляр, Аліна Л. Шуляр

alyonashulyar7@gmail.com

Поліський національний університет,
м. Житомир, Україна

Українське птахівництво впевнено крокує до європейського рівня — взагалом по Україні спостерігається стрімкий розвиток галузі птахівництва, відзначають тенденцію до збільшення поголів'я птиці, обсягів виробництва м'яса і яєць. Тому метою досліджень була оцінка технології виробництва продукції птахівництва та продуктивних ознак птиці в умовах птахоферми «Маяк» ТОВ «Комплекс Агромарс» Чуднівського р-ну Житомирської обл.

Матеріалом для досліджень слугувала інформація про технологічні елементи виробництва м'яса бройлерів та про продуктивне використання 500 голів гібридної птиці в умовах зазначеної птахоферми. Елементи технології вивчали за загальноприйнятими методами. Порівняння кросів «Росс-308» та «Кобб-500» проводили за продуктивними ознаками у 36 та 42 доби, за забійними якістьми. Цифровий матеріал було опрацьовано методами варіаційної статистики.

В умовах птахоферми «Маяк» ТОВ «Комплекс Агромарс» вирощують бройлерів на глибокій підстилці з розрахунку 5–6 голів на 1 м², товщина підстилки — 10 см, період вирощування — 42 дні. Утримання бройлерів секційне, секції однотипні, площею по 166,66 м². Пташники типові одноповерхові та безвіконні, обладнані центральним опаленням, водопроводом, каналізацією, вентиляцією. Усі технологічні процеси на підприємстві забезпечуються обладнанням компанії «Big Dutchman», вентиляційна система представлена батареями «Univent». Світловий режим диференційований, освітлення становить від 5 до 20 лк. Оптимальна температура на третю добу життя у господарстві підтримується на рівні 32°C, зі збільшенням віку птиці її поступово зменшують до 18–20°C. Вологість повітря — 60–70%. Годівля бройлерів здійснюється повнораціонними сухими комбікормами із підвісних чашкових годівниць у розрахунку 45–80 гол. на чашку. Для роздачі кормів використовують систему «Champion». Напування птиці цього господарства забезпечують ніпельні напувалки, розміщені з розрахунку один ніпель на 12 бройлерів.

За результатами наших досліджень, бройлери кросу «Росс-308» переважали майже за усіма врахованими продуктивними ознаками птицю кросу «Кобб-500». Так, за живою масою у віці 36 діб ця перевага становила 67 г, у віці 42 доби — 75 г, за середньодобовим приростом у 36 діб — 1,8 г, у 42 доби — 1,7 г, за конверсією корму у 36 діб — 0,17 кг. Лише за конверсією корму у 42 доби та за показником збереженості курчат-бройлерів до забійного віку бройлери кросу «Росс-308» поступалися бройлерам кросу «Кобб-500» — відповідно, на 0,08 кг і 1,5%. За усіма забійними показниками бройлери кросу «Рос-308» децю переважали бройлерів кросу «Кобб-500». Ця перевага за масою непатраної, напівпатраної та патраної тушки склала, відповідно, 60, 75 та 74 г.

Для економічно вигідного виробництва м'яса курчат-бройлерів необхідно враховувати досліджені параметри годівлі, напування та утримання птиці, мікроклімату при суворому дотриманні ветеринарно-санітарних вимог та заходів профілактики захворювань і орієнтуватися на вирощування бройлерів кросу «Росс-308», оскільки вони відзначалися децю вищими показниками продуктивності.

Сучасний стан та охорона глушця в НПП «Черемоський»

Д. Юзук

muscicapa@ukr.net

Національний природний парк «Черемоський»,
сmt Путила, Чернівецька обл., Україна

Глушець (*Tetraourogallus* L., 1758) — осілий птах, який внесено до третього видання Червоної книги України (2009) із категорією «зникаючий». В Українських Карпатах заселяє хвойні лісові масиви, розташовані біля невеликих сфагнових боліт, і гніздиться до верхньої межі лісу (Борщевский, 2015; Кривоглавий, Косило, 1994; Луговой, 1999). Більшу частину життя перебуває на ділянці радіусом до 3 км, неподалік від токовищ, місцезнаходження яких зберігається десятиліттями (Потапов, 1985; Романов, 1988). При цьому відстань між сусідніми токовищами становить 4–5 км (Гащак, Ястремский, 2019).

До кінця ХХ ст. залишався у поясі хвойних лісів достатньо звичайним, і його доля в межах Українських Карпат не викликала серйозних побоювань. Так, наприкінці 1990-х рр. глушця зустрічали у хвойних лісах поблизу с. Усть-Путила (Скільський, 2001). Із суто регіональних позицій занесення глушця до переліку червоно-книжних (Червона книга України, 1994) на той час деякі орнітологи вважали передчасним (Луговой, 1999).

Метою дослідження було вивчити густоту населення глушця (від початку ХХІ ст.) і розробити рекомендації щодо збереження і примноження чисельності цього виду в національному природному парку (далі — НПП, Парк) «Черемоський».

Було проаналізовано відомі нам літературні джерела, які стосуються мети досліджень, з території НПП «Черемоський» за період 2001–2010 рр. Попередню інформацію про кількість токовищ та чисельність глушця на території НПП «Черемоський», починаючи з 2012 р. по теперішній час з'ясовували у працівників служби державної охорони Парку. У 2018 р. було проведено облік токовищ куриних птахів в межах НПП «Черемоський» в рамках виконання Міжнародного проекту. Було використано особисті дані про окремі знахідки птахів на досліджуваній території. Основним методом отримання даних щодо чисельності птахів був маршрутний метод (орієнтувались на слух та візуальні спостереження). Проведено облік на токах за методикою М. М. Данилова (1963), за основу брали дані з максимальної чисельності півнів у період їх турнірної активності.

За обліками попередніх років (2001–2010), густина населення глушця на території НПП «Черемоський» становила від 0,1 до 0,8 ос. на 1000 га лісової площі і нараховувала близько двох місць токування. Відвідування самцями токовищ становило лише 1–2 ос. на токовище, а подекуди токування взагалі не відмічено (Скільський, 2001; Скільський та ін., 2014). Чисельність цього птаха у Карпатах ніколи не була високою, проте в останні роки є тенденція до її зростання. Так, за останні 8 років густина населення глушця на території НПП «Черемоський» становила від 0,7 до 6,6 ос. на 1000 га лісової площі і нараховувала близько 14 місць токування. Відвідування самцями токовищ становило 1–8 ос. на токовище.

Негативними факторами, які впливають на чисельність глушця на території Парку, є збільшення чисельності куниці лісової (*Martes martes* L., 1758), для якої глушець є об'єктом полювання, особливо у гніздовий період. Із загроз, які можуть впливати на стабільність токовища та його захищеність, можна назвати недостатню стійкість ділянок токовищ до вітровалів і часткове всихання старих дерев.

З огляду на аналіз ситуації, що склалася навколо глушця в умовах Парку, пропонуємо деякі заходи, які дозволять зберегти і примножити чисельність цього птаха. Для зведення до мінімуму фактора турбування, місцям токування глушців надати статус особливо цінних об'єктів природи Парку, де встановлюється заповідний режим. Посилити контроль та підвищити штрафні санкції за незаконний відстріл глушця аж до притягнення порушників до кримінальної відповідальності. Для збільшення чисельності виду доцільно створити на території НПП «Черемоський» розплідник для штучного розведення глушця у неволі з наступним випуском у природу. З метою пропагування охорони глушця в Українських Карпатах необхідно налагодити випуск листівок, буклетів, плакатів тощо.

Отже, на території НПП «Черемоський» від початку ХХІ ст. густина населення глушця є невисокою, проте в останні роки спостерігається незначна тенденція до її зростання. Для збереження та примноження чисельності цього виду рекомендуємо застосовувати наведені вище природоохоронні заходи.

Біохімічні показники крові у кішок за хронічної ниркової недостатності

С. Яцина, Т. Супрович

yatsinasv@gmail.com

Подільський державний аграрно-технічний університет,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., Україна

Хронічна ниркова недостатність (ХНН) кішок — одна з найчастіших патологій у практиці лікаря ветеринарної медицини. Прогресує повільно, клінічні ознаки проявляються на пізніх стадіях хвороби, що ускладнює ранню діагностику та запобігання розвитку хвороби. За виявлення хвороби важливо контролювати її перебіг, ускладнення, а також фактори впливу на її розвиток або прогресування. Причини виникнення хвороби можуть бути як спадкові, так і набуті. До набутих належать: ускладнення після хвороб, якими перехворіла тварина; використання лікарських препаратів; перенесене раніше лікування; неякісна їжа та неналежні умови догляду й утримання кішок. Харчування тварини — одна із важливих факторів впливу на фізіологічний стан та обмін речовин. Одним із методів діагностики та контролю перебігу хвороби є біохімічне дослідження крові.

Мета роботи — встановити зміни в біохімічних показниках крові у кішок з хронічною нирковою недостатністю.

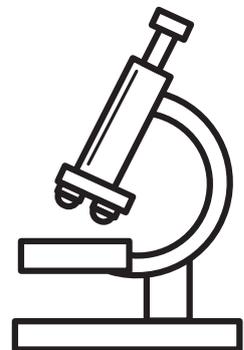
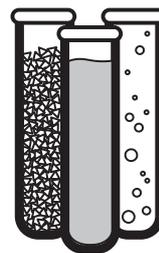
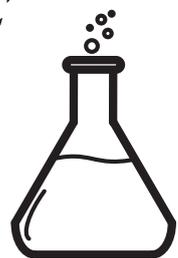
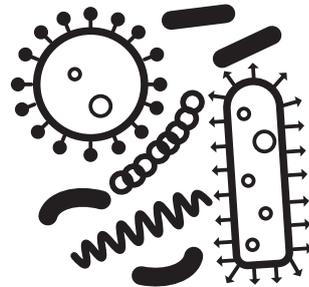
Біохімічне дослідження крові провели на базі ветеринарних клінік «4 Лапи» (м. Київ), та «VitaеVet» (м. Кам'янець-Подільський). Діагноз на хронічну ниркову недостатність встановлювали комплексно, з урахуванням анамнезу, симптомів, лабораторного дослідження сечі та УЗД нирок. Проби крові брали від кішок різних порід, віку та статі. Попередньо було сформовано дві групи тварин: перша — зі встановленим діагнозом, друга — кішки без ознак хвороби. Збір крові проводили натщесерце з латеральної підшкірної вени передньої кінцівки. Біохімічні показники сироватки крові досліджували за допомогою автоматичного аналізатора «STAT FAX 1904+» (США) з використанням реактивів фірми «СпайнЛаб» (Німеччина). Підготовку проб і визначення конкретних показників проводили згідно з інструкцією до приладу та реактивів. У сироватці крові визначали вміст сечовини, креатиніну, кальцію та неорганічного фосфору, активність АлАт, АсАт, ГГТП, α -амілази. Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень проводили визначенням середнього арифметичного (М), його похибки (m) та рівня вірогідності (P) з використанням таблиці t-критеріїв Стьюдента.

За результатами отриманих даних встановлено, що показники біохімії крові у тварин двох дослідних груп суттєво відрізняються. Активність ензимів (АлАТ, АсАТ, α -амілази, ГГТП) у сироватці крові кішок першої групи коливалась у широких межах і була вищою: АлАТ — в 1,6 ($P < 0,001$), АсАТ — у 2,1 ($P < 0,001$), α -амілаза — у 2,25 ($P < 0,001$), ГГТП — у 1,8 рази ($P < 0,01$) порівняно з другою дослідною групою. Також у кішок першої групи відмічено збільшення креатиніну — у 2,01 ($P < 0,001$), сечовини — в 1,8 ($P < 0,001$) та Фосфору — в 1,5 рази ($P < 0,001$) порівняно з другою групою.

Високі значення активності ензимів у крові та загальна симптоматика першої групи вказують на проблеми з травною системою, а саме печінкою та підшлунковою залозою. Порушення їхньої роботи призводить до виникнення азотемії, зменшення швидкості клубочкової фільтрації, гіперфосфатемії. Підвищення таких показників, як сечовина і креатинін, свідчать про посилення патологічного процесу, симптоматики ускладнення перебігу хвороби, посилення негативної динаміки, попри застосоване лікування та призначення підтримувальної терапії.

ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ТВАРИН НААН ПРОВОДИТЬ:

- Дослідження біохімічних показників (аналізатор *Humalyzer 2000*, Німеччина)
- Гематологічний аналіз (аналізатор *Mythic-18Vet*, Швейцарія)
- Мікробіологічні дослідження (посів на стерильність, антибіограма, склад мікрофлори кишечника тварин, мікробіологічний аналіз кормів, води, повітря)
- Імуноферментні дослідження (аналізатор *Stat Fax 3000*, Німеччина)
- Оцінка репродуктивної здатності тварин, штучне осіменіння, трансплантація ембріонів
- Селекційно-генетичні дослідження
- Дослідження кормів
- Дослідження молока
- Дослідження яєць
- Визначення показників якості меду
- Дослідження вовни і волосся
- Атомно-абсорбційний і атомно-емісійний аналіз концентрації хімічних елементів
- Аналіз органічних добрив



Організовує проведення досліджень на лабораторних тваринах і надає кваліфіковану інтерпретацію отриманих результатів.

* можливе проведення інших досліджень

** всі лабораторії інституту акредитовані для проведення досліджень

Інститут біології тварин НААН
вул. В. Стуса 38, м. Львів, 79034
тел.: +38 (032) 270-23-89, +38 (97) 384-21-77
e-mail: markinfo@inenbiol.com.ua

Завжди раді співпраці з Вами!

Центр репродуктивної медицини та біотехнології тварин

ПП «Акроміон»

Ми, команда фахівців репродуктологів та біологів-біотехнологів, які вийшли з наукового середовища, мають відповідний науковий ступінь (PhD) за спеціальністю «Біотехнологія тварин» і більш ніж десятирічний практичний досвід, використовуючи найновіші досягнення науки та сучасне обладнання, пропонуємо потенційним клієнтам широкий спектр послуг для домашніх і господарських тварин.

Встановлення оптимального періоду для спаровування чи штучного осіменіння

Для собак — за допомогою основних методів: вагінальної цитології і визначення концентрації прогестерону у крові та допоміжних: ендоскопічна вагіноскопія, УЗД матки і яєчників.

Для коней — УЗД яєчників (діаметр і форма фолікула).

Для кіз і овець — синхронізація статеві охоти у заданій групі в процесі їх підготовки для турового штучного осіменіння.

Штучне осіменіння

Для собак — проведення штучного осіменіння сук як вагінальним методом біля шийки матки (парацервікальний), так і нехірургічним глибокоматковим методом через шийку матки (трансцервікальний) з використанням ендоскопа або «Норвезького катетера» залежно від породи собаки.

Для коней — внутрішньоматкове осіменіння свіжою, охолодженою (транспортованою) та замороженою спермою.

Для кіз і овець — внутрішньоматкове штучне осіменіння кіз та осіменіння вівцематок в шийку матки свіжою або охолодженою спермою, тоді як лапароскопічне внутрішньоматкове осіменіння вівцематок проводиться замороженою спермою.

Для кролів — штучне осіменіння кролиць з використанням як наявних на фермі самців, так і самців, які утримуються в інших власників.

Для качок та індиків — організація штучного осіменіння на фермах з вирощування цих видів птахів, але, у зв'язку з відмінністю між ними у відборі сперми, середовищами та самим осіменінням, є різниця в технологічних підходах.

УЗД-діагностика вагітності

Діагностика вагітності із використанням високоякісного портативного УЗД-апарату з відповідним ветеринарним програмним забезпеченням, що дозволяє встановити термін вагітності та дату пологів у собак, кобил, овець і кіз, а також стать плода кобил (58–70 день жеребності).

Гінекологічне та андрологічне обстеження і лікування тварин з історією неплідності

Ендокринологічне обстеження, УЗД репродуктивних органів, спермограма. Діагностика і лікування патологій простати у собак.

Заморожування сперми (кріоконсервація)

Проводимо заморожування сперми самців різних видів тварин та зберігання її у нашому кріосховищі, яке функціонує вже понад 13 років. Є можливість отримання і подальшого заморожування життєздатних спермій (епідидимальні) від несподівано загиблих самців.

Організація отримання та надсилання охолодженої сперми (в Україні і за її межами)

Сперма псів, жеребців, цапів і баранів (та ін.) після відповідної підготовки і розбавлення поживним середовищем може бути охолоджена до 5°C і транспортуватися в термоконтейнері протягом кількох діб на великій відстані зі збереженням своєї запліднювальної здатності.

Технологія *Ovum Pick Up**

Відбір незрілих яйцеклітин з яєчників високопродуктивних корів-донорів під контролем УЗД з подальшим дорощуванням та заплідненням *in vitro* сексованою (розділеною за статтю) спермою і культивуванням зародків до трансферабельної стадії. Дозволить отримувати від однієї корови десятки телиць в рік без жодної загрози її репродуктивному здоров'ю. В подальшому планується застосування цієї технології на конях та козах.

За детальною інформацією стосовно згаданих послуг
та гнучкого індивідуального підходу звертайтеся за тел.: +(380) 68 505 74 57

* Триває підготовка до впровадження послуги.