

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

# НАУКОВИЙ ВІСНИК

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

СЕРІЯ “ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ”



**SCIENTIFIC MESSENGER**  
OF LVIV NATIONAL UNIVERSITY OF VETERINARY  
MEDICINE AND BIOTECHNOLOGIES

SERIES “VETERINARY SCIENCES”

Том 19 № 78

2017

Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького

входить до «Переліку наукових фахових видань України», в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук у галузі ветеринарних наук (остання перереєстрація згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 747 від 13 липня 2015 р.).

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

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

**Голова редакційної колегії:**

В.В. СТИБЕЛЬ, д.вет.н. (Україна)

**Заступники голови редакційної колегії**

О.М. ФЕДЕЦЬ, к.с.–г.н. (Україна)

Ю.С. СТРОНСЬКИЙ, к.вет.н. (Україна)

**Відповідальний секретар**

Б.В. ГУТИЙ, д.вет.н. (Україна)

**Члени редакційної колегії**

Р. АЛКСІЄВИЧ, док. габ. (Республіка Польща)

Р. ВЕЛЕНМАН, к.вет.н (Швейцарія)

С. ВІНЯРЧИК, док. габ. (Республіка Польща)

П.І. ГОЛОВАЧ, д.вет.н. (Україна)

В.М. ГУНЧАК, д.вет.н. (Україна)

Д.Ф. ГУФРІЙ, д.вет.н. (Україна)

М.П. ДРАЧ, к.вет.н. (Україна)

А.О. ДРАЧУК, к.вет.н. (Україна)

Я.В. КІСЕРА, д.вет.н. (Україна)

І.І. КОВАЛЬЧУК, д.вет.н. (Україна)

О.В. КОЗЕНКО, д.с.–г.н. (Україна)

Є.М. КОЛТУН, д.с.–г.н. (Україна)

Г.І. КОЦЮМБАС, д.вет.н. (Україна)

Б.М. КУРТЯК, д.б.н. (Україна)

К. КУБЯК, док. габ. (Республіка Польща)

М. КОЗИРОВОВСЬКИЙ док. габ. (Республіка Польща)

А.Р. МИСАК, д.вет.н. (Україна)

М.З. ПАСКА, д.вет.н. (Україна)

Р.А. ПЕЛЕНЬО, к.вет.н. (Україна)

Р. ПИЛИП, к.вет.н. (Канада)

Р. ПОГРАНИЧНИЙ, д.вет.н. (США)

А.М. ТИБІНКА, д.вет.н. (Україна)

Л.Г. СЛІВІНСКА, д.вет.н. (Україна)

В.Ю. СТЕФАНИК, д.вет.н. (Україна)

В.Г. СТОЯНОВСЬКИЙ, д.вет.н. (Україна)

Н.М. ХОМИН, д.вет.н. (Україна)

І.Д. ЮСЬКІВ, д.вет.н. (Україна)

Рекомендовано Вченою радою Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (протокол № 8 від 31.10.2017 р.).

**Адреса редакційної колегії:**

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

Scientific messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

includes in the «List of scientific professional publications of Ukraine», which can be published the results of dissertations for the degree of doctor and candidate of Science in Veterinary Science (last re-registration under the order of the Ministry education of Ukraine number 747 of July 13, 2015)

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

**EDITORIAL BOARD**

**Editor-in-Chief:**

V. STYBEL, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

**Deputy Editors:**

O.FESETS, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

J. STRONSKYJ, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

**Executive Secretary:**

B. GUTYJ, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

**Editorial board**

R. ALEKSIEWICZ, Dr. Vet. Sci. (Poland)

R. WEILENMANN, Cand. Vet. Sci. (Switzerland)

S. WINIARCZYK, Dr. Vet. Sci. (Poland)

P. GOLOVACH, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

V. HUNCHAK, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

D. HUFRIY, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

M. DRACH, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

A. DRACHUK, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

Y. KISERA, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

I. KOVALCHUK, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

O. KOZENKO, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

E. KOLTUN, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

G. KOTSYUMBAS, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

B. KURTYAK, Dr. Biol. Sci. (Ukraine)

K. KUBIAK, Dr. Vet. Sci. (Poland)

M. KOZIOROWSKI, Dr. Vet. Sci. (Poland)

A. MYSAK, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

M. PASKA, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

R. PELENO, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

R. PILIP, Cand. Vet. Sci. (Canada)

R. POGRANICHNIY, Dr. Vet. Sci. (USA)

A. TYBINKA, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

L. SLIVINSKA, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

V. STEFANYK, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

V. STOJANOVSKYJ, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

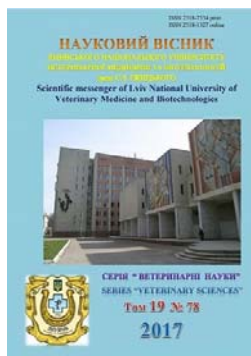
N. KHOMYN, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

I. YUSKIV, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

Recommended by Academic Council of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj (Minutes № 8 of 31.10.2017).

**Editorial address:**

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



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7801

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 619:612.014.2:618.19–002

## Ontogenetic features of the formation of local immune protection of the mammary gland of cows (literature review and original research)

M.M. Zhelavskiy  
nicoladoctor@gmail.com

State Agrarian and Engineering University in Podillya,  
Shevchenko Str., 13, Kamyanets-Podilskiy, 32300, Ukraine

*The authors present modern scientific data on the local immune protection of the mammary gland of cows. Main stages of ontogenetic development of cellular immunity of the mammary gland of cows were traced during clinical and experimental studies. The number of somatic cells in the secret of the mammary gland of the primates was dependent on the period of the functioning of the mammary gland. In the cytology of colostrum mostly ( $56.00 \pm 1.90\%$ ) neutrophil granulocytes were predominant, in the middle period of lactation (3–5th month) the proportion of epithelial cells increased (from  $29.51 \pm 2.17$  to  $49.59 \pm 1.94\%$ ), during the launch period, the population of polymorphonuclear neutrophil granulocytes was changing as well, which virtually recovered to the original level and increased during the dry period. The cytochemical reactivity of intracellular lysozyme of phagocytic cells in the secretion of the breast of the primates was from the beginning of lactogenesis and in the middle period of lactation (3–5th month) almost constant.*

*However, at the end of lactation, during the onset and dry, with the development of involutionary processes in the mammary gland, a sharp decrease in cytochemical reactivity of intracellular lysozyme of phagocytic cells was observed. A similar trend was observed in the phagosomal activity of lysosomal cationic proteins. The greatest reactivity of phagocytes was shown in the beginning of lactogenesis in reaction to lysosomal cationic proteins, which acquired its maximum manifestation in the middle period of lactation and gradually decreased at the end of the lactation period. In the period of launch and dry in the secretion of pricking cessation, there was a cytochemical activation of oxygen-dependent factors of protection of phagocytic cells.*

*Consequently, the formation of cellular immune defense takes place in the process of ontogenetic development of the mammary gland of cows. In the firstborn, simultaneously with the formation of secretory function of the mammary gland, there is a gradual formation of natural factors protecting the body. Oxygen-independent and Oxygen-dependent factors of phagocytic protection of the breast of the firstborn are not sufficiently formed, their activation is started from the colostrum period and undergoes a physiological fluctuation throughout the lactation period.*

**Key words:** cows, mammary gland, lactation, local immunity, cellular and humoral protection factors, immunocompetent cells.

## Онтогенетичні особливості формування локального імунного захисту молочної залози корів (огляд літератури та оригінальні дослідження)

М.М. Желавський  
nicoladoctor@gmail.com

Подільський держаний аграрно-технічний університет,  
вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

*В роботі авторами наведено сучасні наукові дані про локальний імунний захист молочної залози корів. Клініко-експериментальними дослідженнями простежено основні етапи онтогенетичного становлення клітинного імунітету молочної залози корів. Кількість соматичних клітин у секреті молочної залози первісток залежала від періоду функціонування молочної залози. В цитограмі молозива в основному переважували ( $56,00 \pm 1,90\%$ ) нейтрофільні гранулоцити, в серед-*

### Citation:

Zhelavskiy, M.M. (2017). Ontogenetic features of the formation of local immune protection of the mammary gland of cows (literature review and original research). *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 3–8.

ній період лактації (3–5-й місяць) зростала частка епітеліоцитів (з  $29,51 \pm 2,17$  до  $49,59 \pm 1,94\%$ ), в період запуску також змінювалась популяція поліморфоядерних нейтрофілних гранулоцитів, що практично відновлювалась до вихідного рівня і збільшувалася в період сухостою.

Цитохімічна реактивність інтралейкоцитарного лізоциму фагоцитарних клітин секрету молочної залози первісток з початку лактогенезу та в середній період лактації (3–5-й місяць) знаходилась майже на сталому рівні. Проте, наприкінці лактації, в період запуску та сухостою, із розвитком інволютивних процесів у молочній залозі, відзначалось різке зниження цитохімічної реактивності інтралейкоцитарного лізоциму фагоцитарних клітин. Аналогічну тенденцію прослідковано і в фагосомальній активності лізосомальних катіонних білків. Найбільшу реактивність фагоцити проявили на початку лактогенезу в реакції на лізосомальні катіонні білки, що набувало свого максимального прояву в середній період лактації та поступово знижувалось наприкінці лактаційного періоду. В період запуску та сухостою в секреті вим'я первісток відбувалась цитохімічна активація Оксигензалежних факторів захисту фагоцитарних клітин.

Отже, в процесі онтогенетичного розвитку молочної залози корів відбувається становлення її клітинного імунного захисту. У первісток, паралельно із становленням секреторної функції молочної залози, відбувається поступове формування природніх факторів захисту органу. Оксигеннезалежні та Оксигензалежні фактори фагоцитарного захисту молочної залози первісток не достатньо сформовані, їх активація започатковується з молозивного періоду і зазнає фізіологічного коливання впродовж всього періоду лактації.

**Ключові слова:** корови, молочна залоза, лактація, локальний імунітет, клітинні та гуморальні фактори захисту, імунокомпетентні клітини.

## Онтогенетические особенности формирования локальной иммунной защиты молочной железы коров (обзор литературы и оригинальные исследования)

Н.Н. Желавський  
nicoladoctor@gmail.com

Подольський піддержаний аграрно-технічний університет,  
ул. Шевченка, 13, г. Каменець-Подольський, 32300, Україна

В работе авторами приведены современные научные данные о локальной иммунной защите молочной железы коров. Клинико-экспериментальными исследованиями прослежены основные этапы онтогенетического становления клеточного иммунитета молочной железы коров первого года лактации. Количество соматических клеток в секрете молочной железы коров зависело от периода функционирования молочной железы. В цитограмме молозива в основном преобладали ( $56,00 \pm 1,90\%$ ) нейтрофильные гранулоциты, в средний период лактации (3–5-й месяц) росла доля эпителіоцитов (от  $29,51 \pm 2,17$  до  $49,59 \pm 1,94\%$ ), в период запуска также изменялась популяция полиморфоядерных нейтрофилов, что практически восстанавливалась до исходного уровня и увеличивалась в период сухостою.

Цитохимическая реактивность интралейкоцитарного лизоцима фагоцитарных клеток секрета молочной железы коров с начала лактогенеза и в средний период лактации (3–5-й месяц) находилась почти на постоянном уровне. Однако, в конце лактации, в период запуска и сухостою, с развитием инволюционных процессов в молочной железе, отмечалось резкое снижение цитохимической реактивности интралейкоцитарного лизоцима фагоцитарных клеток. Аналогичную тенденцию прослежены и в фагосомальной активности лизосомальных катионных белков. Наибольшую реактивность фагоциты проявили в начале лактогенеза в реакции на лизосомальные катионные белки, приобретало своего максимального проявления в средний период лактации и постепенно снижалось в конце лактационного периода. В период запуска и сухостою в секрете вымя коров происходила цитохимическая активация Оксигензалежних факторов защиты фагоцитарных клеток.

Таким образом, в процессе онтогенетического развития молочной железы коров происходит становление ее клеточного иммунного защиты. У коров первого года лактации происходит постепенное формирование естественных факторов защиты органа, что проходит параллельно со становлением секреторной функции молочной железы. Кислороднезависимые и кислородзависимые факторы фагоцитарного защиты молочной железы при этом недостаточно сформированы, их активация начинается с молозивный периода и испытывает физиологического колебания в течение всего периода лактации.

**Ключевые слова:** коровы, молочная железа, лактація, локальний імунітет, клітинні та гуморальні фактори захисту, імунокомпетентні клітки.

### Introduction

The main contemporary issues of evolutionary immunology are primarily related to the study of the ability of an organism to specific antigenic recognition (ie, the appearance of recognition receptor antigen as molecular recognition factors) and to determine the evolutionary origin of lymphocytes. An open question is also the question of changes in immunological responses in an individual's organism in the ontogenesis process (Dranik et al., 2006; Tizard, 2013).

Mastitis of cows is one of the most common pathologies in dairy cattle breeding, which causes significant economic losses. Currently, scientists in many countries of the world constantly search for effective methods of diagnosis, prevention and treatment, but this pathology is still an urgent problem that requires new approaches to its solution (Kessel et al., 2008; Dorland et al., 2009; Yablonskij and Zhelavskij, 2013).

In the 70s of the last century a new scientific direction – reproductive immunology – was created that integrated fundamental and applied immunological studies of related branches of biology and medicine. A new scientific

school of animal reproduction immunology, headed by the doctor of biological sciences, professor, correspondent member of the National Academy of Sciences of Ukraine V.A. Yablonsky, was formed on the territory of Ukraine. Modern researches of this school have greatly expanded the knowledge about the role of immune mechanisms associated with the reproductive capacity of animals. Nowadays, mammalian immunology laboratories have been conducting research on immunology of lactation and improving methods for assessing the immune status of animals (Griesbeck-Zilch et al., 2008; Rains and Jain, 2011; Yablonskij and Zhelavskij, 2014).

Taking into account that the issue of study of immunobiological reactivity and local immune defense of the mammary gland is the subject of a meticulous study of foreign and domestic scientists, we decided to conduct a thorough review of modern scientific literature and to conduct an analysis of the results of our own scientific ontogenesis of immune mechanisms for the protection of the local protection of the mammary gland of cows (Prado et al., 2011; Oudessa and Almeida, 2011).

### Material and methods

The research was carried out on cows of Ukrainian black-and-white milk breeding at the farms of the Khmelnytsky region and in the specialized laboratory of immunology of reproduction of mammals of the Faculty of Veterinary Medicine of the Podilsky State Agrarian and Technical University. At the initial stage, the ontogenetic features of the onset of local immunity of the breast of primary cows were studied.

For the study, four groups of analogues (27 animals each) of experimental animals were formed in which the immunological methods determined the status of cellular factors of immune defense of the mammary gland during lactation periods: the first group (n = 17) – cows during the secretion of colostrum (3-5th day); second (n = 32) – cows in the middle (3-5th month) of the lactation period; the third (n = 28) – during the start (5-7th day) and the fourth group (n = 28) – during the dry period (12–20 th day).

The immune status of the cows was determined using the developed immunocard (Yablonsky and Zhelavsky, 2014), which included a step-by-step determination of indices of nonspecific resistance and specific immunobiological reactivity. Immunological studies examined the cellular, humoral, and non-specific localized immune secretion of the mammary gland. Phagocytic activity of leukocytes (FA) was determined in reaction with inert polystyrene particles of latex, phagocytic number (FN), phagocytic index (FI), and phagocytic capacity (FC).

During the cytochemical study of phagocytic reactivity, the state of the non-oxygen dependent factors of phagocytic defense was determined, namely, the activity of myeloperoxidase (MPO) and the reactivity of phagocytic cells in the metabolic reaction with nitrosin tetrazolium (NST-test). Oxygen-independent mechanisms of cell defense were determined by the activity of lysosomal cationic proteins (LCP) and intraleukocytic lysozyme (ILL). Determination of the cytochemical

reactivity of phagocytes in the secretion of the mammary gland was carried out according to our patented method (Patent of Ukraine for Utility Model No. 73635, MPK7A61V 10/02 (2006.01), Method for evaluating the antimicrobial reactivity of the cow's breast secretion secretory neutrophils). All studies were conducted in accordance with the Law of Ukraine «On Protection of Animals from Cruel Treatment» (No. 3447-IV of February 21, 2006) and the current requirements of the European Commission for treating vertebrate animals and protecting them from thirst, hunger, malnutrition, discomfort, fear, pain and illnesses.

In the statistical processing of data arrays, the mean arithmetic, mean arithmetic error, Student t-test was determined. Biometric analysis and biometric interpretation of the obtained results were performed using statistical software Statistica v. 10.

### Results and discussion

As it is known in plasma and serum of blood mammals, regardless of antigenic stimulation, there is always a complement that is essentially a whole system of 11 different protein components. Under physiological conditions in the secretion of the mammary gland there are low concentrations of complement. In the secretion of the breast of the cows, the concentration of the component of complement C<sub>3</sub> is only 2.5% of its content in the peripheral blood. In the process of inflammation, the exudative reaction is accompanied by the activation of the C3b/C3bi components. The value of C5a, which stimulates chemotaxis and migration of neutrophils in the inflammatory site, has been carefully studied. In serological studies in vitro and in vivo, the development of a mastitis for the participation of *Escherichia coli* or *S. uberis*, accompanied by an intensive leukocyte response, was confirmed (Vernay et al., 2012; Zarrin et al., 2014).

The expressed antimicrobial properties also have lactoferrin, which in its structure is Ferum-binding glycoprotein, which is contained in large numbers in the secondary granules of neutrophil granulocytes. According to, the concentration of lactoferrin in the secretion of the mammary gland ranges from 20–200 mg/ml and significantly increases during the inflammation. The formation of free radicals thus causes the destruction of membrane structures and the death of microorganisms. Experimental studies have also proven that lactoferrin stimulates the activity of lactoperoxidase. The susceptibility to *E. coli* and *Staphylococcus aureus* was shown, that microbial strains of *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae* and *Streptococcus uberis*, which have lactoferrin binding proteins on their surface, reduce the bactericidal effect of lactoferrin (Oudessa and Almeida, 2011; Günther et al., 2017). Also the data on immunomodulatory and neutralizing properties of lactoferrin were published. In particular, it was proved that the introduction of lactoferrin in the beginning of the inflammatory process in the mammary gland causes the extinction of the inflammatory reaction, in addition, it is able to bind to the lipopolysaccharides, while blocking their toxicogenic effect. The composition of Ferum-containing glycoproteins also includes transferrin. In

contrast to milk from mice and rabbits, the secret of the cows' mammary gland contains transferrin in low concentrations: from 1 mg/ml in colostrum and to 0.02–0.04 mg/ml in milk. Transferrin is delivered to the mammary gland from the blood, where its serum concentration is 4–5 mg/ml. In the acute mastitis (*E. coli*), the content of transferrin may reach 1 mg/ml, which is probably related to the Ferrum metabolism. Significant importance in the formation of antimicrobial protection plays lysozyme, the mechanism of action of which is based on the enzymatic hydrolysis of N-acetylmuramic bonds in the peptidoglycine complex (N-acetylmuramic acid and N-acetylglucosamine) of the microorganism wall. The secretion of the mammary gland contains a small amount of lysozyme (0.13 µg/ml), which comes from the blood serum, and is excreted by macrophages (Zarrin et al., 2014; Law et al., 2017).

Serial clinical and experimental studies have traced the main stages of ontogenetic formation of cellular immunity of the mammary gland of cows. The total number of somatic cells in the secretion of the mammary gland of the primates varied from  $180.78 \pm 11.84$  to  $957.03 \pm 12.03$  thousand/ml ( $P < 0.001$ ), which depended on the period of functioning of the mammary gland: in the colostrum, the secrecy prevailed ( $56.00 \pm 1.90\%$ ) neutrophilic granulocytes, in the middle lactation period (3–5th month) the proportion of epithelial cells increased (from  $29.51 \pm 2.17$  to  $49.59 \pm 1.94\%$ ,  $P < 0.001$ ), during the launch period, the population of polymorphonuclear neutrophil granulocytes practically recovered to the baseline level ( $60.51 \pm 1.28\%$ ,  $P < 0.001$ ) and then increased (to  $66.07 \pm 1.61\%$ ,  $P < 0.001$ ) during the dry period (Zhelavskij, 2014).



**Fig. 1. Manifestation of cytochemical reactivity of neutrophil granulocytes (x 2000) secretion of the mammary gland of cows in reaction to ILL. Attraction (a) and phagos formation (b) with microbic strain *Micrococcus lisodeikticus***

The cytochemical reactivity of intracellular lysozyme (ILL +) phagocytic cells in the secretion of the mammary gland (Fig. 1 A, B) of the primipar from the beginning of lactogenesis and in the middle period of lactation (3–5th month) was at a constant level ( $34.25 \pm 0.81$  and  $37.33 \pm 0.83\%$ , respectively).

However, at the end of lactation, during the onset and dry, with the development of involucional processes in the mammary gland of the primates, a sharp decrease (to  $26,55 \pm 0,75\%$ ,  $P < 0,01$ ) of the cytochemical reactivity of IL + phagocytic cells was observed (Zhelavskij, 2015).

There is experimental evidence that lysozyme may exhibit antimicrobial activity as an independent microbial substance, and is associated with lactoferrin and opsonating antibodies (Prado et al., 2011).

Modern literature on the antimicrobial effects of lactoperoxidase, an enzyme protein of milk, which is excreted by neutrophilic granulocytes, should be taken into account. According to the latest data. Lactoperoxidase exhibits antimicrobial effect involving hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ) and thiocyanate ( $SCN^-$ ), catalyzing the formation of bactericidal mediators ( $SCN^-$ )<sub>2</sub>,  $HOSN^-$ ,  $HO_2SCN$ ,  $HO_3SN$ , and endonuclease metabolites  $^2SO^{2-}$ . Hypothiocyanide ( $OSCN^-$ ) inhibits NADN-dependent glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase, which is the cause of glycolysis in bacterial cells (Zarrin et al., 2014; Law et al., 2017; Herry et al., 2017; Rainard, 2017).

A similar trend was observed in the phagosomal activity of lysosomal cationic proteins (LCP). The growth of LCP activity in phagocytic cytoplasm during dry period was noted ( $62.62 \pm 0.56$  versus  $53.81 \pm 0.78\%$ ,  $P < 0.01$  in the colostrum period) and in the middle period (3–5th month) secretion milk against the background of a decrease in the percentage of the cytological index (CIL,  $P < 0.001$ ) and the total cytochemical reactivity index in the second and third period of the functioning of the mammary gland (Zhelavskij, 2014; Zhelavskij et al., 2015).

The greatest reactivity of phagocytes was shown in the beginning of lacto-genesis of primates in the reaction to lysosomal cationic proteins (neutrophil activation index, IAN  $0.92 \pm 0.08$ ), which acquired its maximum manifestation during the 3–5th month of lactation ( $1.36 \pm 0.03$ ,  $P < 0.001$ ), – during the period of the largest functional load of the mammary gland, and in the future (start, dry weight) gradually decreased ( $P < 0.01$ ).

During colostrum, in the secretion of the breast of the firstborn, the amount of myeloperoxidase (MPO) -positive cells was  $51.48 \pm 0.57\%$ , IAN  $0.87 \pm 0.03$ , and the CIL was  $1.5 \pm 0.03\%$ . During the 3-5th month of lactation, the total number of MPOs + phagocytic cells gradually decreased ( $42.07 \pm 0.61\%$ ,  $P < 0.001$ ) with a certain increase in IAN ( $1.03 \pm 0.07$ ,  $P < 0.001$ ) and cytological index ( $1.82 \pm 0.07\%$ ,  $P < 0.001$ ).

During the lactation, in the secret of the pruritic loss, there was also pronounced activation of the antimicrobial

potential of phagocytes in the NST-test. Thus, at the beginning of lactation, the number of formazanopositive neutrophil granulocytes in their colostrum was  $32.96 \pm 0.93\%$ , in the middle – gradually decreased to  $12.8 \pm 1.01\%$  ( $P < 0.01$ ), and at the end of lactation, the inverse wavelength increased:  $16.67 \pm 0.55\%$  ( $P < 0.01$ ) in start and  $32.00 \pm 0.73\%$  ( $P < 0,001$ ) in dry condition.

Our studies have proven that local breast immunity is ontogenetically formed, and the complete formation of cellular factors of immune defense in the womb takes place in several stages. Experimental studies showed a significant increase in the activity of LKB in the phagocyte cytoplasm in the dry period ( $62.62 \pm 0.56$  versus  $53.81 \pm 0.78\%$ ,  $P < 0.01$  in the colostrum period) and in the middle period (3–5 month) of secretion of milk against the background of a decrease in the percentage of cytological index (CIL,  $P < 0.001$ ) and the total cytochemical reactivity index in the second and third period of the functioning of the mammary gland.

The greatest reactivity of phagocytes was shown in the beginning of lactogenesis of primates in the reaction to lysosomal cationic proteins (neutrophil activation index, IAN  $0.92 \pm 0.08$ ), which acquired its maximum manifestation during the 3-5th month of lactation ( $1.36 \pm 0.03$ ,  $P < 0.001$ ), – during the period of the largest functional load of the mammary gland, and in the future (start, dry weight) gradually decreased ( $P < 0.01$ ).

Among the humoral factors in the protection of the mammary gland there is also xanthine oxidase – an enzyme that is part of the fat balls of milk. With its participation, the formation of nitrogen oxide is catalyzed by the emergence of strong reagents – free radicals, among which the superoxide anion is the most important one – the radical ( $O_2^-$ ). In serial experiments it has been proved that at mastitis of bacterial etiology, with the participation of these reagents (*E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *S. typhimurium*), the pH is sharply reduced, chemotaxis and phagocytosis are activated. Neutrophils, macrophages, natural killers (NK) and dendritic cells belong to cellular factors of protection of a mammary gland. It has been established that the total number and population of these cells in milk depends on the physiological state of the body. Most researchers indicate that at the beginning of lactation, the number of somatic cells reaches 1 million/ml, then gradually decreases during the first 7–10 days of lactation. Among somatic cells, the greatest percentage in these periods falls on neutrophilic granulocytes. The number of polymorphonuclear neutrophils in the secretion of the mammary gland increases during the period of secretion of colostrum and in the launch period (up to 40%). Especially the population of neutrophils increases with the development of the mastitis. 98% of neutrophilic granulocytes are mature (Prado et al., 2011; Zhelavskij, 2014; Rainard, 2017; Zhelavskiy, 2017).

Thus, in our serial studies, it was found that in the colostrum period the number of myeloperoxidase (MPO) – positive cells was  $51.48 \pm 0.57\%$ , IAN  $0.87 \pm 0.03$ , and the CI of  $1.5 \pm 0.03\%$ . During the 3-5th month of lactation, the total number of MPOs + phagocytic cells gradually decreased ( $42.07 \pm 0,61\%$ ,  $P < 0,001$ ) with a

certain increase in IAN ( $1.03 \pm 0,07$ ,  $P < 0,001$ ) and of cytological index ( $1.82 \pm 0.07\%$ ,  $P < 0.001$ ).

## Conclusions

In the process of ontogenetic development of the breast of the primates in parallel with the formation of secretory function of the mammary gland there is a gradual formation of cellular factors of its local defense. Oxygen-independent and Oxygen-dependent factors of phagocytic protection of the breast of the firstborn are not yet sufficiently formed, their activation begins with the colostrum period and undergoes a permanent oscillation throughout the lactation period.

## References

- Tizard, I.R. (2013). Veterinary Immunology, Saunders: Elsevier. 568.
- Dranik, G.M., Pri-luc'kij, O.S., Bazhora, YU.I. (2006). Klinichna imunologiya ta alergologiya: Pidruchnik za red. prof. G. M. Dranika. Kiyv: Zdorov'ya (in Ukrainian).
- Kessel, S., Stroehl, M., Meyer, H.H., Hiss, S. (2008). Individual variability in physiological adaptation to metabolic stress during early lactation in dairy cows kept under equal conditions. J. Anim. Sci. 86, 2903–2912.
- Dorland, H.A., Richter, S., Morel, I., Doherr, M.G. (2009). Variation in hepatic regulation of metabolism during the dry period and in early lactation in dairy cows. J. Dairy Sci. 92, 1924–1940.
- Yablonskij, V.A., Zhelavskij, N.N. (2013). Izmenenie urovnya cirkuliruyushchih immunnyh kompleksov i srednih molekul pri mastite korov. Aktual'nye problemy veterinarnogo akusherstva i reprodukcii zhivotnyh : Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 75-letiyu so dnya rozhdeniya i 50-letiyu nauchno-prakticheskoy deyatel'nosti doktora veterinarnykh nauk, professora G. F. Medvedeva, Gorki, 10-11 oktyabrya, 2013 g., Gorki: UO «Belorusskaya gosudarstvennaya sel'sko-hozyajstvennaya akademiya», 484–489 (in Russian).
- Yablonskij, V.A., Zhelavskij, M.M. (2013). Intensivnist' antitiloutvorenniya v organizmi koriv pri subklinichnomu mastiti. Veterinarna medicina Ukraini. 205, 15–16 (in Ukrainian).
- Yablonskij, V.A., Zhelavskij, M.M. (2013). Shchodo metodiki citologichnogo doslidzhennya sekretu molochnoï zalozhi koriv. Tezi dopovidej III Mizhnarodnoi konferencii naukovopedagogichnih pracivnykiv, naukovykh spivrobotnykiv ta aspirantiv Navchal'no-naukovogo institutu veterinarnoi medicini ta yakosti i bezpeky produktiv tvarinnictva Nacional'nogo universitetu bioresursiv i prirodokoristuvannya Ukraini: Kiyv, 14–15 bereznya 2013 r. Kiyv: NUBIP Ukraini, 138–139 (in Ukrainian).
- Griesbeck-Zilch, B., Meyer, H.D., Kühn, C., Schwerin, M. (2008). *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* cause deviating expression profiles of cytokines



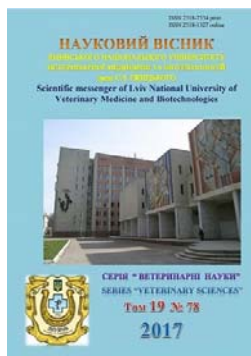
- and lactoferrin messenger ribonucleic acid in mammary epithelial cells. *J. Dairy Sci.* 91, 2215–2224.
- Rains, J.L., Jain, S.K. (2011). Hyperketonemia increases monocyte adhesion to endothelial cells and is mediated by LFA-1 expression in monocytes and ICAM-1 expression in endothelial cells. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* 301, 298–306.
- Yablonskij, V.A., Zhelavskij, M.M. (2014). Lokal'nij imunnij zahist molochnoj zalozhi koriv ta faktori, shcho jogo obumovlyuyut'. *Visnik ZHitomirs'kogo nacional'nogo agroekologichnogo universitetu : Naukovo-teoretichnij zbirnik.* 2 (46), 166–176 (in Ukrainian).
- Prado, M.E., Almeida, R.A., Ozen, C., Luther, D.A., Lewis, M.J. (2011). Vaccination of dairy cows with recombinant *Streptococcus uberis* adhesion molecule induces antibodies that block adherence to and internalization of *S. uberis* into bovine mammary epithelial cells. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 141, 201–208.
- Oudessa, K.D., Almeida, R.A. (2011). Stepwise Presence A.L. of ISS1-like insertion sequence in wild type *Streptococcus uberis* strains isolated from cases of bovine mastitis. *Vet. Microbiol.* 151, 315–320.
- Zhelavskij, M.M. (2014). Stan apoptozu imunokompetentnih klitin periferichnoji krovi koriv za subklinichnogo. *Zbirnik naukovih prac' Nacional'nogo universitetu bioresursiv i prirodokoristuvannya Ukraini za pidsumkami IV naukovo-praktichnoji konferenciji vchenih, aspirantiv i studentiv.* Kyiv, 4, 11–12 (in Ukrainian).
- Zhelavskij, N.N. (2015). Funkcional'noe sostoyanie kletochnyh faktorov lokal'nogo immuniteta molochnoj zhelezy korov v razlichnye periody laktacii. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva: sbornik nauchnyh trudov UO «Belorusskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya».* Gorki: BGSKHA. 18 (2), 187–197 (in Russian).
- Yablonskij, V.A., Lyubec'kij, V.J., Koshevoj, V.P., Harenko M.I., Kalinovs'kij, G.M., Stefanik, V.YU., Stravs'kij, YA.S., Zamazij, A.A., Zhelavskij, M.M. (2014). Konceptsiya rozvytku biotekhnologii vidtvorennya tvaryn na 2014–2020 roky // *Veterinarna medicina Ukraini.* 6, 5–6 (in Ukrainian).
- Yablonskij, V.A., Zhelavskij, M.M. (2014). Apoptoz ta jogo znachennya v reguljacii imunnogo homeostazu organizmu tvarin (oglyad literaturi ta vlasnih doslidzhen'). *Naukovij visnik veterinarnoi medicini: zbirnik naukovih prac' Bilocerktiv'skogo nacional'nogo agrarnogo universitetu.* 13 (108), 9–13 (in Ukrainian).
- Yablonskij, V.A., Zhelavskij, M.M. (2014). Stan apoptozu imunokompetentnih klitin sekretu molochnoj zalozhi koriv u rizni periodi laktacii. *Naukovo-tekhnicnij byulet' naukovo doslidnogo centru biobezpeki ta ekologichnogo kontrolyu resursiv APK.* 2, 3. doi: <http://www.biosafety-center.com/03/Yablons'kij-ZHelavs'kij.pdf> (in Ukrainian).
- Zhelavskij, M.M., Bodnar, O.O., Zaharova, T.V. (2015). Imunobiologichni aspekti patogenezu mastitu koriv (oglyad literaturi ta vlasni doslidzhennya). *Problemi zoonzhenerii ta veterinarnoi medicini : zb. nauk. prac' Harkivs'koji derzhavnoj zooveterinarnoi akademii. Seriya «Veterinarni nauki».* 30 (2), 73–77 (in Ukrainian).
- Vernay, M.C., Wellnitz, M.B., Kreipe L., Dorland, H. (2012). Local and systemic response to intramammary lipopolysaccharide challenge during long-term manipulated plasma glucose and insulin concentrations in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 95, 2540–2549.
- Günther, J., Petzl, W., Bauer, I., Ponsuksili, S., Zerbe, H., Schuberth, H.-J., Seyfert, H.-M. (2017). Differentiating *Staphylococcus aureus* from *Escherichia coli* mastitis: *S. aureus* triggers unbalanced immune-dampening and host cell invasion immediately after udder infection. *Scientific Reports*, 7, 4811. <http://doi.org/10.1038/s41598-017-05107-4>.
- Zarrin, M., Wellnitz, O., Dorland, H.A., Bruckmaier, R.M. (2014). Induced hyperketonemia affects the mammary immune response during lipopolysaccharide challenge in dairy cows. *Journal of Dairy Science.* 97(1), 330–339.
- Law, A.M.K., Lim, E., Ormandy, C.J., Gallego-Ortega, D. (2017). The innate and adaptive infiltrating immune systems as targets for breast cancer immunotherapy. *Endocrine-Related Cancer.* 24(4), R123–R144. <http://doi.org/10.1530/ERC-16-0404>.
- Herry, V., Gitton, C., Tabouret, G., Répérant, M., Forge, L., Tascia, C., Rainard, P. (2017). Local immunization impacts the response of dairy cows to *Escherichia coli* mastitis. *Scientific Reports*, 7, 3441. <http://doi.org/10.1038/s41598-017-03724-7>.
- Rainard, P. (2017). Mammary microbiota of dairy ruminants: fact or fiction? *Veterinary Research*, 48, 25. <http://doi.org/10.1186/s13567-017-0429-2>.
- Zhelavskij, M.M. (2017). The status of phagocytic protection the mammary gland's secretion of cows during subclinical mastitis. *Abstract book XVI International Semitic and Practical Conference of Professor, Researchers, Postgraduate Students, Students Actual Questions in Veterinary Medicine.* Kyiv. NULESU, 117–118.
- Zhelavskij, N.N. (2017). Izmenenie lokal'noj immunoj zashchity molochnoj zhelezy korov pri mastite. *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny»* 53 (2), 53–56 (in Russian).

Received 17.08.2017

Received in revised form 11.09.2017

Accepted 13.09.2017





Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7802

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 636.7:611.77+636.8:611.77

## Clinical use of Aglepristone for treatment of open-cervix pyometra in cats

M.M. Zhelavskiy, I.M. Shunin  
nicoladoctor@gmail.com

State Agrarian and Engineering University in Podillya,  
Shevchenko Str., 13, Kamyanets-Podilskiy, 32300, Ukraine

*The results of the clinical application of the integrated therapy of cats having an open-cervix of the pyometra are presented in this work. It has been proved that pathology affects mostly the animals in the age from 3 to 8 years. In the clinical study, it was found that in the open-cervix of the pyometra cats had also depression, anorexia, polydipsia, polyuria, increase in the abdomen, withdrawal of the purulent exudate from the vagina.*

*In micropreparations taken from the vaginal mucosa, an increase in the number of neutrophilic granulocytes was observed, most of them with signs of apoptosis. Significant changes in functional reactivity of phagocytic cells were found. Using microbiological researches the polymicrobial association of pathogenic microorganisms have been identified in the exudate. Hematologic studies have shown decrease of hemoglobin content and signs of neutrophilic leukocytosis. In ultrasonography, patients with pyometra showed an increase in the body and horns of the uterus, which were stretched with accumulated fluid, thickening of the organ's wall, and a clear picture of the cystic endometrial hyperplasia of the endometrium was visualized.*

*The research has tested a treatment regimen with the use of Aglepristone (Alizin® Virbac, France) in combination with Mastometrin and antibiotic therapy (Amoscillin 15%, INVESA, Spain). During the treatment the fever, vomiting and polydipsia have disappeared, the appetite has restored. Laboratory studies have established a dynamic reduction in the number of leukocytes and fading reactive neutrophilia. The ultrasound has noted decreased diameter of the uterus. Major hematological and immunological parameters of homeostasis were normalized.*

*The obtained clinical studies indicate that the complex scheme of therapy of cats for the open-cervix of the pyometra contributes to the restoration of the functional state of the uterus, the extinction of the pathological process and the normalization of the functions of all organs and systems.*

**Key words:** cats, reproductive system, pyometra, diagnosis, therapy, Aglepristone (Alizin®, Virbac), clinical approbation of the treatment scheme.

## Клінічне застосування аглепрістону в схемі лікування кішок за відкритої форми піометри

М.М. Желавський, І.М. Шунін  
nicoladoctor@gmail.com

Подільський держаний аграрно-технічний університет,  
вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

*У роботі наведені результати клінічного застосування комплексної терапії кішок за відкритої форми піометри. Встановлено, що патологія переважно уражує тварин від 3-х до 8-ми років. При клінічному дослідженні було встановлено, що відкрита форми піометри у кішок проявляється загальним пригніченням, втратою апетиту, спрагою, частим сечовиділенням, збільшенням черева, виділенням з піхви слизово-гнійного ексудату.*

*В мікропрепаратах, відібраних з слизової піхви виявляли зростання кількості нейтрофільних гранулоцитів, більшість з яких були з ознаками апоптозу. Відзначали також зміни функціональної реактивності фагоцитарних клітин. Мікробіологі-*

### Citation:

Zhelavskiy, M.M., Shunin, I.M. (2017). Clinical use of Aglepristone for treatment of open-cervix pyometra in cats. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 9–12.

чними дослідженнями в ексудаті хворих тварин ідентифіковано полімікробну асоціацію патогенних мікроорганізмів. Гематологічними дослідженнями встановлено зменшення вмісту гемоглобіну, ознаки нейтрофільного лейкоцитозу. При ультрасонаграфічному дослідженні пацієнтів, хворих на піометру відзначали збільшення рогів матки, які були розтягнені накопиченою рідиною, потовщення стінки органа, чітка картина залозисто-кістозної гіперплазії ендометрію.

Дослідженнями апробовано схему лікування із застосуванням препарату аглепрістону (Alizin® Virbac, France) у комбінації з мастометрином та антибіотикотерапією (амоксоцилін 15%, INVESA, Spain).

В динаміці лікування у тварин зникала лихоманка, блювота і полідипсія, відновлювався апетит. Встановлювали динамічне зменшення кількості лейкоцитів та зменшення реактивного лейкоцитозу. При УЗД відзначали зменшення розмірів матки. Відновлювались основні гематологічні та імунологічні показники гомеостазу.

Одержані клінічні дослідження вказують на те, що застосована комплексна схема терапії кішок за відкритої форми піометри сприяє відновленню функціонального стану матки, згасання патологічного процесу та нормалізації функцій всіх органів і систем.

**Ключові слова:** кішки, репродуктивна система, піометра, діагностика, схема лікування, аглепрістон (Alizin®, Virbac), клінічна апробація схеми терапії.

## Клиническое применение аглепристона в схеме лечения кошек с открытой формой пиометры

Н.Н. Желавский, И.Н. Шунин  
nicoladoctor@gmail.com

Подольский подержанный аграрно-технический университет,  
ул. Шевченка, 13, г. Каменец-Подольский, 32300, Украина

В работе приведены результаты клинического применения комплексной терапии кошек с открытой формы пиометры. Определено, что патология преимущественно проявляется у животных от 3-х до 8-ми лет. При клиническом исследовании было установлено, что открытая форма пиометры у кошек проявляется общим угнетением, потерей аппетита, жаждой, учащенным мочеотделением, увеличением живота, выделением из влагалища слизистого, гнойного экссудата. В микропрепаратах, отобранных из слизистой влагалища, диагностировали увеличение количества нейтрофилов, большинство из которых были с признаками апоптоза. Отмечали также изменения в параметрах функциональной реактивности фагоцитарных клеток. Микробиологическими исследованиями в экссудате больных животных идентифицировано полимикробную ассоциацию патогенных микроорганизмов. Гематологическими исследованиями установлено уменьшение содержания гемоглобина, признаки нейтрофільного лейкоцитоза. При ультрасонаграфическом исследовании пациентов с пиометрой отмечали увеличение объема рогов матки и четкую картину железисто-кистозной гиперплазии эндометрия.

Клиническими исследованиями апробировано схему лечения с применением препарата аглепристона (Alizin® Virbac, France) в комбинации с мастометрином и проведенной антибиотикотерапии (амоксоциллин 15%, INVESA, Spain). В динамике лечения у животных исчезала лихорадка, рвота и полидипсия, нормализовался аппетит. Лабораторными исследованиями определяли динамическое уменьшение количества лейкоцитов и угасания реактивной нейтрофилии. При УЗИ отмечали уменьшение размеров матки. Восстанавливались также основные гематологические и иммунологические показатели гомеостаза.

Полученные клинические исследования доказывают, что использованная комплексная схема терапии кошек с открытой формой пиометры способствует восстановлению функционального состояния матки, угасанию патологического процесса и нормализации функций всех органов и систем.

**Ключевые слова:** кошки, репродуктивная система, пиометра, диагностика, схема лечения, аглепристон (Alizin®, Virbac), клиническая апробация схемы терапии.

### Introduction

Pyometra is one of the most common reproductive pathologies of cats characterized by cystic endometrial hyperplasia, which occurs on the background of hormonal shifts and the development of the septic process. Cats of all breeds and age groups are susceptible to the disease. The statistics convincingly show that pathology occurs due to hormonal imbalances in the body of animals and is the result of uncontrolled and inappropriate use of progestogen preparations (Verstegen et al., 2008; Pratschke, 2015).

The clinical systematics of the pyometra is variable, and is mainly manifested by depression, anorexia, increased polydipsia, polyuria, abdominal enlargement, pain response and vaginal discharge (open-cervix pyometra). Nowadays, the main method of treating animals with closed pyometra is to carry out a surgical

operation (ovariogysterectomy) (Davidson and Black, 2015; Shah et al., 2016). Despite this, in foreign literary sources, cases of successful use of conservative treatment methods are increasingly being reported. Thus, one of the effective therapeutic regimens for bitch and cats for open pyometra is the use of natural (or synthetic) prostaglandin F<sub>2α</sub>, the mechanism of action of which is based on interaction with plasma mimic receptors of myometrium, the enhancement of contractile function of the uterus, and the withdrawal of accumulated exudate. Luteolysis also occurs under the action of the drug, which in its turn reduces the concentration of progesterone in the body, inhibiting the development of the pathological process in the uterus (Silva et al., 2010; Hagman et al., 2011).

Currently, the arsenal of practitioners is replenished with drugs of the new pharmacological group, such as Aglepristone, that is the progesterone receptor inhibitor in the uterus. In modern overseas sources, information is

available on the clinical use of Aglepristone for the treatment of animals with an open-cervix of pyometra; however, the complexity of the treatment of small pets having pyometra is presented only fragmentally (Küplülü et al., 2011; Hagman et al., 2011; Ros et al., 2015). Therefore, the purpose of our work was to approbate a comprehensive scheme of cats therapy having an open-cervix of the pyometra with the use of Aglepristone (Alizin® Virbac, France).

### Material and methods

Clinical and experimental studies were performed on clinically healthy cats (control group, n = 14) and on sick animals (experimental group, n = 14) having an open-cervix of the pyometra. Animal groups were formed in accordance with the principles of group-based analogies, taking into account the breed, age and body weight, and the stage of development of the pyometra. All studies were conducted in accordance with the Law of Ukraine «On Protection of Animals from Cruel Treatment» (No. 3447-IV of February 21, 2006) and the current requirements of the European Commission for treating vertebrate animals and protecting them from polydipsia, hunger, malnutrition, discomfort, fear, pain and illnesses. Diagnosis of the pyometra was based on anamnesis, clinical signs, serial laboratory (cytologic, microbiologic, hematologic, immunological (Zhelavskij et al., 2017) and ultrasonographic studies (Mindray Z6 Vet).

The treatment was based on the principle of complexity. Patients received injections of Aglepristone (Alizin® Virbac, France) at a dose of 10 mg/kg SC body weight, once a day (scheme 1, 2, 7, 14 days of treatment) in combination with the preparation of Mastometrin (Alexan LLC, Russia) at a dose of 0.5 ml/kg body weight, 2 times a day and an antibiotic Ammokokillin 15% (INVESA, Spain) at a dose of 15 mg / kg body weight at 48 hours intervals. Therapeutic efficacy was evaluated according to the clinical criteria of the physic status of animals, the results of laboratory and ultrasonographic studies.

### Results and discussion

According to the statistics of veterinary reporting, it is found that in the Kamyanets-Podilsky and Khmelnyskiy the pyometra is mostly found in cats at the age from 3 to 8 years. In the treatment history of 8 animals, the use of progestogen preparations was established. Signs of the disease manifested in the *metestrus*. In a detailed clinical study, it was found that in the open-cervix of the pyometra in cats, the disease appeared with depression, anorasia, polydipsia, purified urine, increased abdominal pain, discharge from the vagina yellowish or greenish with a specific smell of mucous-purulent exudate. In animals, pathology was also manifested by vomiting and the development of subfebrile fever. In two patients, concomitant illness complicated by glomerulonephritis.

In micropreparations selected from the vaginal mucosa, an increase in the number of neutrophilic granulocytes was observed, most of them with signs of apoptosis. Changes in functional reactivity of phagocytic

cells were noted (Zhelavskij and Shunin, 2017; Zhelavskiy and Shunin, 2017). Among the cellular elements, a significant number of coccus and sticky forms of microorganisms were detected. Microbiological studies in the exudate have identified the polymicrobial association (mainly in isolates dominated by pathogenic strains of *E. coli*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, etc.). An antibioticogram was determined in a specialized laboratory and the antibiotic susceptibility of isolated microflora to amococillin was established. Hematologic studies have shown decrease of hemoglobin content, signs of neutrophilic leukocytosis.

In an ultrasonographic study of patients with a pyometra, an increase in the body and horns of the uterus, which was extended by accumulated fluid (anechoic visualization), thickening of the organ wall (mainly due to the endometrium) was found and a clear pattern of cystic endometrial hyperplasia of the was visualized.

In the dynamics of treatment in animals of the experimental group, for 2–3 days, intensive excretion of the exudate was noted. Fever, vomiting and polydipsia have disappeared, appetite has restored. Laboratory studies have established a dynamic decrease in the number of leukocytes and fading reactive neutrophilia. Ultrasound study has noted a decrease in the size of the uterus. After 12–14 days of treatment the exudative reaction ceased completely, the general condition and appetite were normalized, main hematological and immunological parameters of homeostasis were restored.

### Conclusion

The cat's pyometra is a polyoid etiology of reproductive organs that occurs in animals of different age groups (from 3 to 8) and occurs as a result of a hormonal imbalance characterized by cystoid hyperplasia of the endometrium and the development of the inflammatory process involving the polymicrobial strains. For the treatment of cats in the open-cervix of the pyometra, it is recommended to combine the therapy with the use of Aglepristone (Alizin® Virbac, France) at a dose of 10 mg/kg body weight SC, once a day (scheme 1, 2, 7, 14 days of treatment), in combination with Mastometrin (Alexan LLC, Russia) at a dose of 0.5 ml/kg body weight, 2 times a day, and an antibiotic Amosocillin 15% (INVESA, Spain) at a dose of 15 mg/kg body weight at 48 hours intervals. The proposed scheme contributes to the restoration of the functional state of the uterus, the extinction of the pathological process and the normalization of the functions of all organs and systems.

### References

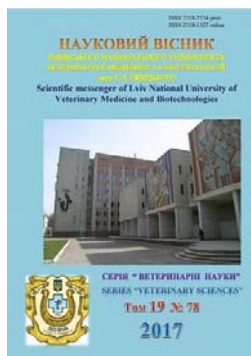
- Verstegen, J., Dhaliwal, G., Verstegen-Onclin, K. (2008). Mucometra, cystic endometrial hyperplasia, and pyometra in the bitch: advances in treatment and assessment of future reproductive success. *Theriogenology*, 70(3), 364–374.
- Pratschke, K. (2015). Pyometra. Complications in Small Animal Surgery, 517–521.
- Davidson, J., Black, D. (2015). Small Animal Pyometra. *Small Animal Surgical Emergencies*, 397.

- Shah, M.A., Pande, N., Shah, I.A., Chhibber, S., Agrawal, R. (2016). Pre and Post-operative Haemato-Biochemical Changes in Pyometric Bitches. *Journal of Animal Research*, 6(5), 911.
- Silva, E., Leitão, S., Henriques, S., Kowalewski, M.P., Hoffmann, B., Ferreira-Dias, G., Mateus, L. (2010). Gene transcription of TLR2, TLR4, LPS ligands and prostaglandin synthesis enzymes are up-regulated in canine uteri with cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex. *Journal of reproductive immunology*, 84(1), 66–74.
- Hagman, R., Lagerstedt, A. S., Hedhammar, Å., Egenvall, A. (2011). A breed-matched case-control study of potential risk-factors for canine pyometra. *Theriogenology*, 75(7), 1251–1257.
- Küplülü, S., Vural, M. R., Demirel, A., Polat, M., Akcay, A. (2009). The comparative evaluation of serum biochemical, haematological, bacteriological and clinical findings of dead and recovered bitches with pyometra in the postoperative process. *Acta veterinaria*, 59(2–3), 193–204.
- Ros, L. (2015). A retrospective study of bitches with pyometra and mucometra medically treated with aglepristone.
- Zhelavskij, M.M., Shunin, I.M. (2017). Sposib citohimichnoi diagnostiki piometri. pat. 114094 Ukraina. № u 2016 09763; vinahidniki ta vlasniki Zhelavs'kij Mikola Mikolajovich, Shunin Igor Mikitovich ; zajavl. 22.09.2016 ; opubl. 27.02.2017, Bjul. № 4 (in Ukrainian).
- Zhelavskij, N.N., Shunin, I.N. (2017). Sostojanie jekstracelljuljarnogo protivomikrobnogo potenciala fagocitov polovyh organov u koshek Sbornik nauchnyh trudov Vitebskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny. Vitebsk. UO: VGAVM, 65–69 (in Russian).
- Zhelavskiy, M.M., Shunin, I.M. (2017). The status of extracellular antimicrobial potential of phagocytes genitals of cats *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhyskyj*. 19(73), 71–74.
- Zhelavskiy, M.M., Shunin, I.M. (2017). The role of antimicrobial protection of phagocytes in the innate immunity of the reproductive organs of cats. Abstract book XVI International Semitic and Practical Conference of Professor, Researchers, Postgraduate Students, Students «Actual Questions in Veterinary Medicine». Kyiv. NULESU, 118–119.

*Received 22.08.2017*

*Received in revised form 11.09.2017*

*Accepted 18.09.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7803

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:614.31.631

## Характеристика рівнів забруднення довгоіснуючими радіонуклідами $^{137}\text{Cs}$ і $^{90}\text{Sr}$ кормів, продуктів тваринництва і рослинництва на території Волинської області за період 1991–2016 рр.

П.К. Бойко<sup>1</sup>, Б.М. Куртяк<sup>2</sup>, М.І. Зінчук<sup>3</sup>, Т.О. Пундяк<sup>2</sup>, І.В. Панащук<sup>3</sup>,  
Р.М. Гнасюк<sup>3</sup>, Н.В. Дудковська<sup>3</sup>, М.М. Цісс<sup>3</sup>, Л.В. Комович<sup>3</sup>  
pkboyko@ukr.net, kurtakbohnan@gmail.com, zmig7@ukr.net, taraspundiak@gmail.com

<sup>1</sup> Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки,  
пр. Волі, 13, м. Луцьк, 43025, Україна;

<sup>2</sup> Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,  
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна;

<sup>3</sup> Волинська філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»,  
вул. Глушець, 49, м. Луцьк, 43026, Україна

Внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції довгоживучими радіонуклідами забруднено понад 8,4 млн га сільськогосподарських угідь. Радіаційного забруднення зазнала вся територія Волинської області. Моніторингові та вимушені радіологічні дослідження ґрунту, кормів, сільськогосподарської продукції та лісових ягід і грибів, проведених спеціалістами санітарно-епідеміологічної, ветеринарної та агрохімічних лабораторій, свідчить про те, що на території Волинської області постійно виявляються зразки із вмістом радіонуклідів, що перевищують допустимі рівні ДР-1997 і ДР-2006.

Розширення виробництва молока та м'яса на забруднених радіонуклідами територіях потребує більш широкого використання природних кормових ресурсів. У зв'язку з тим, що основу кормової бази для великої рогатої худоби становлять найбільш забруднені радіонуклідами пасовищні та грубі корми, трофічний ланцюг: «корми – тварини – молоко та яловичина» залишатиметься найуразливішим впродовж тривалого часу. Динаміка виявлень зразків продуктів харчування та кормів із перевищенням допустимих рівнів радіонуклідів вказує на те, що на території Волинської області постійно існує загроза внутрішнього опромінення населення довгоживучими радіонуклідами. Висока питома вага дарів лісу (60,2%) у балансі забруднених радіонуклідами продуктів впродовж останнього десятиріччя (2007–2016 рр.) є підставою для посилення радіологічного контролю на ринках міст області за грибами та лісовими ягодами, що там реалізуються.

**Ключові слова:** міграція радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ , радіаційна ситуація у Волинській області, радіонуклідне забруднення довкілля.

## Характеристика уривней загрязнения долгоживущими радионуклидами $^{137}\text{Cs}$ и $^{90}\text{Sr}$ кормов, продуктов животноводства и растениеводства на территории Волинской области за период 1991–2016 гг.

П.К. Бойко<sup>1</sup>, Б.М. Куртяк<sup>2</sup>, М.И. Зинчук<sup>3</sup>, Т.О. Пундяк<sup>2</sup>, И.В. Панащук<sup>3</sup>,  
Р.М. Гнасюк<sup>3</sup>, Н.В. Дудковская<sup>3</sup>, М.М. Цисс<sup>3</sup>, Л.В. Комович<sup>3</sup>  
pkboyko@ukr.net, kurtakbohnan@gmail.com, zmig7@ukr.net, taraspundiak@gmail.com

<sup>1</sup> Восточно-Европейский национальный университет им. Леси Украинки,

### Citation:

Boyko, P.K., Kurtak, B.M., Zinchuk, M.I., Pundiak, T.O., Panashchuk, I.V., Gnasyuk, R.M., Dudkovska, N.V., Thiss, M.M., Komovych, L.V. (2017). Characteristics of long-term radionuclides of  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  of foods, products of animals and plants in the territory of the Volyn region after the period 1991–2016. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 13–17.

пр. Свободы, 13, г. Луцк, 43025, Украина;

<sup>2</sup>Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина;

<sup>3</sup>Волинский филиал ГУ «Институт охраны почв Украины», ул. Глушець, 49, г. Луцк, 43026, Украина

*В результате аварии на Чернобыльской атомной электростанции долгоживущими радионуклидами загрязнено свыше 8,4 млн га сельскохозяйственных угодий. Радиационному загрязнению подверглась вся территория Волинской области. Мониторинговые и вынужденные радиологические исследования почвы, кормов, сельскохозяйственной продукции и лесных ягод и грибов, проведенных специалистами санитарно-эпидемиологической, ветеринарной и агрохимических лабораторий, свидетельствует о том, что на территории Волинской области постоянно оказываются образцы с содержанием радионуклидов, превышающим допустимые уровни ДУ-1997 и ДУ-2006.*

*Расширение производства молока и мяса на загрязненных радионуклидами территориях требует более широкого использования природных кормовых ресурсов. В связи с тем, что основу кормовой базы для крупного рогатого скота составляют наиболее загрязненные радионуклидами пастбищные и грубые корма, трофическая цепь «корма–животные–молоко и говядина» будет оставаться уязвимой в течение длительного времени. Динамика обнаруженных образцов продуктов питания и кормов с превышением допустимых уровней радионуклидов указывает на то, что на территории Волинской области постоянно существует угроза внутреннего облучения местного населения долгоживущими радионуклидами. Высокий удельный вес даров леса (60,2%) в балансе загрязненных радионуклидами продуктов на протяжении последнего десятилетия (2007–2016 гг.) является основанием для усиления радиологического контроля на рынках городов области за грибами и лесными ягодами, которые там реализуются.*

**Ключевые слова:** миграция радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , радиационная ситуация в Волинской области, радионуклидного загрязнения окружающей среды.

## Characteristics of long-term radionuclides of $^{137}\text{Cs}$ and $^{90}\text{Sr}$ of foods, products of animals and plants in the territory of the Volyn region after the period 1991–2016

P.K. Boyko<sup>1</sup>, B.M. Kurtak<sup>2</sup>, M.I. Zinchuk<sup>3</sup>, T.O. Pundiak<sup>2</sup>, I.V. Panashchuk<sup>3</sup>,  
R.M. Gnasyuk<sup>3</sup>, N.V. Dudkovska<sup>3</sup>, M.M. Thiss<sup>3</sup>, L.V. Komovych<sup>3</sup>  
pkboyko@ukr.net, kurtakbohdan@gmail.com, zmig7@ukr.net, taraspundiak@gmail.com

<sup>1</sup>Lesya Ukrainka Eastern European National University,  
Voly ave, 13, Lutsk, 43025, Ukraine;

<sup>2</sup>Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine;

<sup>3</sup>Volyn branch of the Soil Institute of Soil Protection of Ukraine  
Glushets Str., 49, Lutsk, 43026, Ukraine

*As a result of accident on the Chornobyl' nuclear power plant over 8,4 millions are muddy great vitality radionuclides and agricultural lands. Radiation contamination was tested by all territory of the Volyn' area. The monitoring and forced a radiological study of soils, feeds, agricultural products and wild berries and mushrooms conducted by specialists of sanitary-epidemiological, veterinary and agrochemical laboratories, suggests that on the territory of Volyn' region happens to samples containing radionuclides in excess of allowable levels, AL-1997 and AL-2006.*

*Expansion of production of milk and meat on contaminated radionuclide territories requires wider use of natural forage resources. Due to the fact that the basis of the forage supply base for bovine animals is the most contaminated with radionuclides grazing and rough feeds, therefore the trophic chain: «feed–animals–milk and beef» will remain the most vulnerable for a long time. The dynamics of the discovery of samples of food and feed with excess levels of radionuclides indicates that in the territory of the Volyn' region there is a constant threat of internal exposure of the local population to long-lived radionuclides. The high proportion of forest gifts (60.2%) in the balance of products contaminated with radionuclides during the last decade (2007–2016) is the basis for increasing the radiological control in the markets of the region for mushrooms and wild berries that are sold there.*

**Key words:** migration of radionuclides  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$ , radiation situation in the Volyn region, radionuclide pollution of the environment.

### Вступ

Аварія на Чорнобильській атомній електростанції стала потужним джерелом забруднення зовнішнього середовища довгоіснуючими радіонуклідами. Внаслідок цієї аварії забруднено понад 8,4 млн га сільськогосподарських угідь (Romanchuk, 2012). Під радіоактивне забруднення потрапила і Волинь. За рівнем

радіаційного забруднення адміністративні райони Волинської області поділені на три категорії:

Перша – умовно чисті, це Любомльський, частково Турійський, Володимир-Волинський, Ковельський, Ківерцівський та Рожищенський райони;

Друга – помірно забруднені, тобто екологічнонекомфортні території з перевищенням допустимих норм, до яких віднесено Горохівський, Іваничівський,

Луцький та частково Турійський, Володимир-Волинський, Ковельський, Ківерцівський та Рожищенський райони;

Третя – забруднені, екологічно дискомфортні території зі значним перевищенням гранично допустимих норм, з посиленням ризику для здоров'я людини, які потребують постійного дозиметричного контролю. До цієї категорії віднесені Маневицький, Любешівський, Камінь-Каширський, Ратнівський, Старовижівський та частково Ковельський, Ківерцівський і Рожищенський райони (Husieva et al., 1999).

Роботи багатьох дослідників свідчать про те, що тривале опромінення рослин і тварин викликає більш негативні біологічні ефекти, ніж очікувані згідно з уявленнями класичної радіобіології, відповідно до яких одноразове опромінення є ефективнішим за тривале фракційне (Moskalets et al., 2006; Merlenko, 2009).

Підвищення рівня радіонуклідного забруднення доквілля збільшує ризики виникнення негативних наслідків у населення, яке тривалий час зазнає опромінення, в тому числі зумовленого інкорпорованими радіонуклідами <sup>137</sup>Cs і <sup>90</sup>Sr, які з ґрунту надходять у воду, рослини, атмосферу, включаються в кормові і

харчові ланцюги, створюючи джерела постійного радіоактивного забруднення (Moskalets et al., 2006).

*Мета роботи* – за результатами рівня радіоактивного забруднення кормів, продуктів тваринництва і рослинництва та радіологічних досліджень, проведених державними лабораторіями ветеринарної медицини та агрохімлабораторій у контрольних пунктах Волинської області за період 1991–2016 рр., дати оцінку міграції радіонуклідів <sup>137</sup>Cs і <sup>90</sup>Sr в природному ланцюгу: ґрунт – корми – продукти тваринництва.

### Результати та їх обговорення

Робота з контролю радіаційної ситуації у Волинській області покладена на санітарно-епідеміологічну, агрохімічну та ветеринарну служби.

На жаль, «реформи» звели нанівець більшість програм, що стосувалися попередження біоризиків, які становлять загрозу здоров'ю людей, в т. ч. й радіоактивному опроміненню, що спричиняється довгоживучими радіонуклідами.

Аналіз отриманих нами результатів досліджень, наведених у табл. 1, свідчать про те, що роботу з контролю радіаційного забруднення згортали ще рано.

Таблиця 1

### Виявлення зразків кормів, дарів лісу, молока і м'яса з перевищенням ДР-1997 і ДР-2006 у Волинській області протягом 1991–2016 рр.

Роки	Виявлено зразків продукції з перевищенням ДР-1997 і ДР-2006					
	Всього	Молоко	М'ясо	Овочі	Дари лісу	Корми
1991	679	145	211	40	192	91
1992	155	41	57	9	27	21
1993	37	22	10	0	5	0
1994	30	15	6	0	3	6
1995	53	13	16	0	14	10
1996	23	6	4	0	9	4
1997	18	18	0	0	0	0
1998	32	12	14	1	4	1
1999	39	6	29	0	0	4
2000	34	10	13	0	0	11
2001	101	9	66	1	23	2
2002	171	35	132	1	0	3
2003	141	54	30	27	22	8
2004	66	5	48	3	6	4
2005	53	12	29	5	1	6
2006	50	9	18	0	23	0
2007	53	37	6	0	9	1
2008	79	42	5	2	28	2
2009	52	22	4	0	26	0
2010	46	28	6	0	9	3
2011	66	10	7	0	49	2
2012	55	10	5	0	39	1
2013	66	4	3	2	54	3
2014	51	3	4	0	40	4
2015	56	3	1	0	50	2
2016	44	4	0	0	37	3
Всього	2250	575	724	91	670	192
Відсоток	100	25,6	32,2	4,0	29,8	8,5

З даних таблиці видно, що у динаміці виявлення зразків з перевищенням ДР-1997 і ДР-2006 спостерігаємо два піки – перший (1991–1992 рр.) і другий (2001–2003 рр.). Перший пік, по суті, найбільшого виявлення перевищень за весь постчорнобильський

період знаходить своє пояснення у тому, що в ці роки, особливо в 1991 році, проведено подвірне радіометричне дослідження кормів, продукції тваринництва та рослинництва і, звичайно, дарів лісу, що й вплинуло на показники.



Отримані результати радіологічних досліджень стали підставою до серйозної оцінки радіаційної ситуації в області, проведення комплексних (агротехнічних, зооветеринарних санітарно-епідеміологічних та освітніх) протирадіаційних заходів. Все це позитивно вплинуло на динаміку виявлень продуктів та кормів із перевищеннями вмісту радіонуклідів – у наступні роки (1993–2000 рр.) річна кількість зразків із перевищеннями становила від 18 до 39.

Другий пік (2001–2003 рр.) є віддзеркаленням більш цілеспрямованих діагностичних підходів до виявлення реальних джерел довгоіснуючих радіонуклідів в об'єктах довкілля. Ця робота принесла свої результати не лише у плані виявлення останніх, а й в організації та проведенні додаткових протирадіацій-

них заходів, що згодом і позначилось позитивно на динаміці виявлення зразків із перевищенням вмісту радіонуклідів.

Отримані дані показують, що найбільше перевищень вмісту радіонуклідів виявлено у м'ясі – 32,2%, у дарах лісу (гриби, ягоди) – 29,8%, та молоці – 25,6% на ці три види продукції припадає 87,6% виявлених зразків із перевищенням вмісту радіонуклідів.

Аналіз часової динаміки виявлення перевищень ДР-2006 вказують на те, що в останнє десятиріччя (2006–2016 рр.) суттєво скоротилося виявлення зразків молока, м'яса і кормів із перевищеннями вмісту радіонуклідів, натомість у зразках дарів лісу спостерігаємо постійно високе (в середньому 33,1 зразка за рік) перевищення ДР-2006 (рис.1).

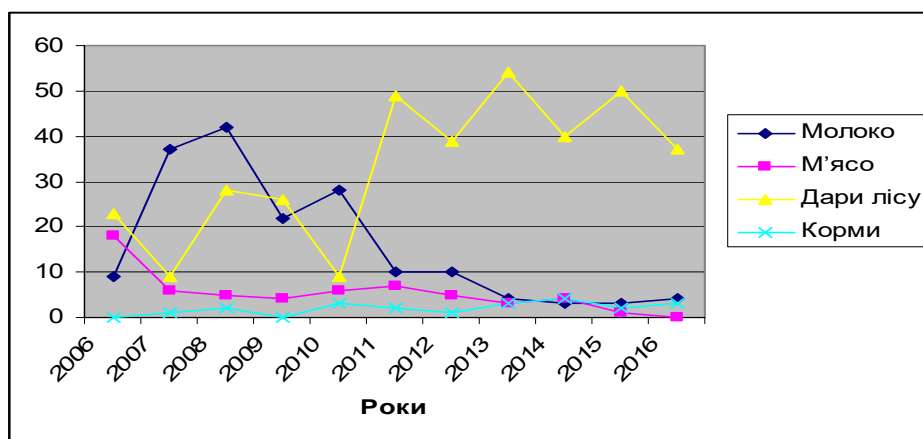


Рис. 1. Динаміка виявлень зразків із перевищенням вмісту радіонуклідів у розрізі видів продукції за 10-річний період (2006–2016 рр.) у Волинській області

Отримані нами дані підтверджують висновки, зроблені іншими вченими, які стверджують, що доза внутрішнього опромінення людей, які мешкають на забруднених радіонуклідами територіях, майже на 95% формується за рахунок продуктів харчування (Moskalets et al., 2006; Merlenko, 2009; Romanchuk, 2012).

Треба відзначити, що характерною особливістю раціону населення північної частини України, в т. ч. й Волинського Полісся, є більше порівняно з середніми показниками по Україні споживання продуктів власного виробництва, зокрема, молока – на 62,2%, м'яса та м'ясопродуктів – 58,6%, картоплі – 40,8% риби – на 19,6%. Споживання грибів та лісових ягід у сирому вигляді сягає 36,5 та 40,2 кг на рік відповідно.

Таким чином, значна маса людей поліського краю перебуває під постійним радіонуклідним навантаженням різної інтенсивності.

Потрібно врахувати, що Полісся відоме різноманітням екологічних та географічних умов, а також особливостями сільського господарства. Зокрема, тутешні ґрунти мають найвищі коефіцієнти переходу радіонуклідів у рослини, а відтак і до молока (Pristera, 2007). Місцеве населення проживає у маленьких селах, оточених лісами, і одним із основних джерел їжі тут виступають дикі гриби, ягоди та риба, які активно концентрують в собі радіонукліди, про що свідчать отримані нами дані

Після 1992–1994 рр. відбулося швидке підвищення рівнів внутрішнього опромінення і від 1996–2000 рр. не було суттєвого його зниження (Husieva et al., 1999; Pristera, 2007; Dancause et al., 2010; Romanchuk, 2012). Автори вважають, що правдоподібним поясненням такого підвищення рівня внутрішнього опромінення може бути погіршення соціально-економічних умов, припинення державного забезпечення «чистими продуктами». Це змусило населення повернутися до традиційного способу харчування. Мешканці стали споживати більше «природних продуктів з лісів, річок і озер».

Ще однією особливістю нинішнього постчорнобильського періоду є суттєве розширення виробництва молока та м'яса в поліських районах у розрахунку на душу населення порівняно із середньодержавним показником. Так, якщо у середньому в державі у 2006 році на одну особу вироблено 37 кг м'яса всіх видів, то в районах із найвищим радіоактивним забрудненням територій воно дорівнювало 47 кг, а у Волинській області – 67 кг. Подібна картина спостерігається із виробництвом молока – в поліських областях його було вироблено на 53% більше, ніж у цілому в державі (Pristera, 2007). При цьому питома вага господарств населення у виробництві молока становить 76%. Подібна тенденція зберігається і в останні роки.

Розширення виробництва молока та м'яса потребує більш широкого використання природних кормо-

вих ресурсів. У зв'язку з тим, що основу кормової бази для великої рогатої худоби становлять найбільш забруднені радіонуклідами пасовищні та грубі корми, трофічний ланцюг: «корми – тварини – молоко та яловичина» залишатиметься найуразливішим впродовж тривалого часу.

Потрібно враховувати і некоренеve забруднення рослин  $^{137}\text{Cs}$ , яке відбувається внаслідок осідання радіонуклідів із атмосфери з опадами (Fedorova et al., 2011).

Наведені об'єктивні дані неспростовно вказують на необхідність подальшої цілеспрямованої роботи радіологічних підрозділів служби Держспоживнагляду за міграцією довгоживучих радіонуклідів у природному ланцюгу: «корми – продукти рослинництва і тваринництва» з метою зменшення внутрішнього радіоактивного опромінення населення забруднених районів та області в цілому.

### Висновки

1. Динаміка виявлень зразків продуктів харчування та кормів із перевищенням допустимих рівнів радіонуклідів вказує на те, що на території Волинської області постійно існує загроза внутрішнього опромінення місцевого населення довгоживучими радіонуклідами.

2. Найвищу питому вагу в балансі перевищень ДР-1997 і ДР-2006 у Волинській області протягом 1991–2016 рр. становить м'ясо – 32,2%, дари лісу – 29,8% і молоко – 25,6%.

3. Висока питома вага дарів лісу (60,2%) у балансі забруднених радіонуклідами продуктів впродовж останнього десятиріччя (2007–2016 рр.) є підставою для посилення радіологічного контролю на ринках міст області за грибами та лісовими ягодами, що там реалізуються.

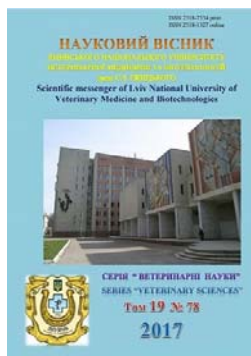
### Бібліографічні посилання

- Romanchuk, L.D. (2012). Osoblyvosti formuvannia doz vnutrishnoho oprominennia meshkantsiv ukrainskoho Polissia za rakhunok produktiv kharchuvannia. Silskyi gospodar. 7–8, 2–6 (in Ukrainian).
- Husieva, O.M., Zymovin, A.I., Bondar, O.I. (1999). Aktualni pytannia shchodo formuvannia dozovykh navantazhen naseleння Volynskoi oblasti v period pislia avarii na ChAES. Pryrodni resursy Volyni i zdorovia liudyny na porozі novoho tysiacholittia. – Lutsk: VDU im. Lesi Ukrainky, 9–15 (in Ukrainian).
- Merlenko, I.M. (2009). Radioekolohiia ta mozhlyvi naslidky vykorystannia enerhii atoma: Navchalnyi posibnyk. Lutsk: PP Ivaniuk V.P., 530 (in Ukrainian).
- Moskalets, V.V., Peretiazhko, Ye.Ie., Moskalets, V.I. (2006). Vplyv ahrozakhodiv na intensyvniі nakopychennia radionuklidiv v produktsii roslynnytstva. Ahroekolohichniy zhurn. 2, 64–70 (in Ukrainian).
- Kulikov, N.V., Molchanov, I.V., Karavaev, E.N. (1990). Radiojiekologija pochvenno-rastitel'nogo pokrova. Sverdlovsk: Izd. AN SSSR (in Russian).
- Metodyka yzmerenyia aktyvnosti radyonuklydov s yspolzovanyem stsyntylliatsyonnoho hamma-spektrometra s prohramnym obespechenyem «Prohress», 26 (in Ukrainian).
- Priester, B.S. (2007). Vedennia silskohospodarskoho vyrobnytstva na terytoriiakh, zabrudnenykh vnaslidok Chornobyl'skoi katastrofy, u viddalenyi period. K.: Atika-N (in Ukrainian).
- Dancause, K.N., Yevtushok, L., Lapchenko, S. (2010). Chronic Radiation Exposure in the Rivne-Polissia Region of Ukraine: Implications for Birth Defects. Am. J. Human Biol. 22, 667–674.
- Fedorova, N.V., Nedashkivska, L.V., Prokopenko, T.O. (2011). Zabrudnenist ob'ektiv vetnahliadu radionuklidamy  $^{137}\text{Cs}$  i  $^{90}\text{Sr}$  v Kyivskii oblasti. Veterynarna medytsyna Ukrainy. 4, 10–11 (in Ukrainian).

*Received 2.09.2017*

*Received in revised form 27.09.2017*

*Accepted 30.09.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7804

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:636.1.616.38

## Показники клітинного метаболізму в сироватці крові коней за латентного перебігу лептоспірозу та ринопневмонії

О.Є. Галатюк<sup>1</sup>, Р.О. Калнаус<sup>1</sup>, М.В. Рубленко<sup>2</sup>, О.В. Єрошенко<sup>2</sup>  
olekhalatyuk@gmail.com

<sup>1</sup>Житомирський національний агроекологічний університет,  
Старий Бульвар 7, Житомир, 10002, Україна;  
<sup>2</sup>Білоцерківський державний аграрний університет,  
пл. Соборна, 8/1, м. Біла Церква, 09111, Україна;

У статті подано результати досліджень показників клітинного метаболізму в 141 коней. Дослідження проведені в одному з кінних господарств, неблагополучних щодо лептоспірозу. Наборами фірми «Реагент» (м. Дніпропетровськ) у сироватці крові визначали вміст таких гострофазних білків, як церулоплазмін, методом Равіна, гаптоглобін за реакцією з риванолом, загальний білок за біуретовою реакцією, альбумін за реакцією з бромкрезоловим зеленим за методами К.М. Веремєнка зі спіавт. (1988). Концентрацію нітритів визначали внаслідок взаємодії нітритів плазми з реактивом Гріса, утворений кольоровий комплекс колориметрували за допомогою спектрофотометра при довжині хвилі 540 нм. методом Grand F. et. al. (2001) у модифікації Голікова П.П. (2004). Постановку та облік РМА і лізису проводили відповідно до «Настанови з лабораторної діагностики лептоспірозу» (1997). Постановку реакції РДП для діагностики ринопневмонії коней проводили згідно з методичними рекомендаціями (2009). В першу групу (контрольну) входило 49 клінічно здорових серологічно негативних в реакції мікроаглютинації (РМА) та реакції дифузійної преципітації (РДП) щодо лептоспірозу та ринопневмонії коней. В другу групу з латентним перебігом лептоспірозу увійшла 51 тварина. В третю групу з латентним перебігом лептоспірозу та ринопневмонії увійшов 41 кінь. У результаті проведених досліджень нами встановлено достовірне збільшення ( $P < 0,05-0,01$ ) оксиду азоту до  $65,73 \pm 4,43$  та  $55,86 \pm 2,71$  мкмоль/л в 2–3 групах в порівнянні зі здоровою. Також встановлено достовірне збільшення церулоплазміну ( $P < 0,01-0,001$ ) до  $216,35 \pm 11,43$ ,  $243,15 \pm 19,34$  мг/л в 2–3 групах в порівнянні зі здоровою. Вміст гаптоглобіну навпаки знижується до  $0,61 \pm 0,03$  та  $0,52 \pm 0,04$  г/л в 2–3 групах в порівнянні зі здоровою. Вміст альбумінів достовірно не розрізнявся в досліджуваних групах. Разом з тим, встановлено достовірне зменшення фібриногену ( $P < 0,01-0,001$ ) до  $1,23 \pm 0,09$  та  $1,22 \pm 0,08$  г/л в 2–3 групах порівняно зі здоровою. При цьому достовірно зростає вміст розчинного фібрину ( $P < 0,001$ ) до  $16,05 \pm 0,31$  та  $21,22 \pm 0,71$  мг/% в 2–3 групах порівняно зі здоровою. За сумісного латентного перебігу лептоспірозу та ринопневмонії у коней як маркери для оцінки стану імунобіологічної реактивності організму доцільно визначати в сироватці крові вміст оксиду азоту, церулоплазміну, розчинного фібрину, фібриногену та гаптоглобіну. Отримані результати надавати аналізу для доцільності проведення курсу інтенсивної терапії для особливо цінних коней.

**Ключові слова:** коні, лептоспіроз, ринопневмонія, сироватка крові, оксид азоту, вміст гаптоглобіну, церулоплазміну, альбумінів, фібриногену, розчинного фібрину.

## Показатели клеточного метаболизма в сыворотке крови лошадей при латентном течении лептоспироза и ринопневмонии

А.Е. Галатюк<sup>1</sup>, Р.О. Калнаус<sup>1</sup>, М.В. Рубленко<sup>2</sup>, А.В. Єрошенко<sup>2</sup>  
olekhalatyuk@gmail.com

Житомирський національний агроекологічний університет,  
Старий Бульвар 7, Житомир, 10002, Україна;

### Citation:

Halatiuk, O., Kalnaus, R., Rublenko, M., Yeroshenko, O. (2017). Indicators of cellular metabolism in horse's serum of blood for latent flowing of leptospyrosis and rinnopnevmonia. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 18–22.

Белоцерковський державний аграрний університет,  
пл. Соборная, 8/1, г. Беля Церковь, 09111, Україна

В статті представлені результати досліджень показателів клітинного метаболізму в 141 лошадей. Дослідження проведені в одному з конних господарств, неблагополучном по лептоспирозу. Наборами фірми «Реагент» (г. Дніпропетровськ) в сировотке крови определяли содержание таких острофазных белков, как церулоплазмин, методом Равина, гаптоглобин по реакции с риванолом, общий белок по биуретовой реакции, альбумин по реакции с бромкрезоловым зеленым по методам К.М. Веремеенко из соавт. (1988). Концентрацию нитритов определяли в результате взаимодействия нитритов плазмы с реактивом Гриса, образованный цветной комплекс колориметрировали с помощью спектрофотометра при длине волны 540 нм. методом Grand F. et al. (2001) в модификации Голикова П.П. (2004). Постановку и учет РМА и лизиса проводили в соответствии с «Руководством по лабораторной диагностике лептоспироза» (1997). Постановку реакции РДП для диагностики ринопневмонии лошадей проводили согласно методическим рекомендациям (2009). В первую группу (контрольную) входили 49 клинически здоровых серологически негативных в реакции микроагглютинации (РМА) и реакции диффузионной преципитации (РДП) относительно лептоспироза и ринопневмонии лошадей. Во вторую группу с латентным течением лептоспироза вошло 51 животное. В третью группу с латентным течением лептоспироза и ринопневмонии вошла 41 лошадь. В результате проведенных исследований нами установлено достоверное увеличение ( $P < 0,05-0,01$ ) оксида азота до  $65,73 \pm 4,43$  и  $55,86 \pm 2,71$  мкмоль/л в 2–3 группах по сравнению со здоровой. Также установлено достоверное увеличение церулоплазмينا ( $P < 0,01-0,001$ ) в  $216,35 \pm 11,43$ ,  $243,15 \pm 19,34$  мг/л в 2–3 группах в сравнении со здоровой. Содержание гаптоглобина, наоборот, снижается до  $0,61 \pm 0,03$  и  $0,52 \pm 0,04$  г/л в 2–3 группах по сравнению со здоровой. Содержание альбуминов достоверно не различалось в исследуемых группах. Вместе с тем, установлено достоверное уменьшение фибриногена ( $P < 0,01-0,001$ ) до  $1,23 \pm 0,09$  и  $1,22 \pm 0,08$  г/л в 2–3 группах по сравнению со здоровой. При этом достоверно возрастает содержание растворимого фибрина ( $P < 0,001$ ) до  $16,05 \pm 0,31$  и  $21,22 \pm 0,71$  мг/% в 2–3 группах по сравнению со здоровой. При совместном латентном течении лептоспироза и ринопневмонии у лошадей в качестве маркеров для оценки состояния иммунологической реактивности организма целесообразно определять в сыворотке крови содержание оксида азота, церулоплазмينا, растворимого фибрина, фибриногена и гаптоглобина. Полученные результаты необходимо анализировать с целью целесообразности проведения курса интенсивной терапии для особо ценных лошадей.

**Ключевые слова:** лошади, лептоспироз, ринопневмония, сыворотка крови, оксид азота, содержание гаптоглобина, церулоплазмينا, альбуминов, фибриногена, растворимого фибрина.

## Indicators of cellular metabolism in horse's serum of blood for latent flowing of leptospirosis and rinnopnevmonia

O. Halatiuk<sup>1</sup>, R. Kalnaus<sup>1</sup>, M. Rublenko<sup>2</sup>, O. Yeroshenko<sup>2</sup>  
olekhalatyk@gmail.com

<sup>1</sup>Zhytomyr National Agroecological University,  
Old Bulvar 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine;

<sup>2</sup>Bila Tserkva National Agrarian University,  
Soborna sq., 8/1, Bila Tserkva, 09111, Ukraine

The article presents the results of research on the parameters of cellular metabolism in 141 horses. Studies were conducted in one of the unsuccessful with leptospirosis equine farm. The kits of the company «Reagent» (Dnipropetrovsk) in blood serum determined the content of such acute phase proteins as ceruloplasmin by the method of Ravin, haptoglobin by reaction with rivanolol, total protein by biuretovoy reaction, albumin by reaction with bromocresol green by methods K.M. Veremeenko et al. (1988). The concentration of nitrites was determined by the interaction of plasma nitrides with the Grice reagent, and the colored complex was colorimetricized using a spectrophotometer at a wavelength of 540 nm using the method of Grand F. et al. (2001) in the modification of Golikov P.P. (2004). The production and recording of PMA and lysis was carried out in accordance with the «Manual on Laboratory Diagnosis of Leptospirosis» (1997). The reaction of the RDP for the diagnosis of rhinopneumonia of horses was carried out in accordance with the methodological recommendations (2009). The first group (control) was represented by 49 clinically healthy serologically negative in the reaction of microagglutination (PMA) and diffusion precipitation (RDP) reactions with respect to leptospirosis and rhinopneumonia. The second group with latent course of leptospirosis included 51 horses. The third group with latent course of leptospirosis and rhinopneumonia included 41 horses. As a result of our research, we established a significant increase ( $P < 0.05-0.01$ ) of nitric oxide to  $65.73 \pm 4.43$  and  $55.86 \pm 2.71$   $\mu\text{mol/l}$  in 2–3 groups in comparison with healthy. There is also a significant increase in ceruloplasmin ( $P < 0.01-0.001$ ) to  $216.35 \pm 11.43$ ,  $243.15 \pm 19.34$  mg/l in 2–3 groups in comparison with a healthy one. The content of haptoglobin, on the contrary, decreases to  $0.61 \pm 0.03$  and  $0.52 \pm 0.04$  \* g / l in 2–3 groups compared with healthy. Albumin content did not differ significantly in the studied groups. At the same time, a significant reduction of fibrinogen ( $P < 0.01-0.001$ ) was established to  $1.23 \pm 0.09$  and  $1.22 \pm 0.08$  g/l in 2–3 groups in comparison with healthy ones. The content of soluble fibrin ( $P < 0.001$ ) to  $16.05 \pm 0.31$  and  $21.22 \pm 0.71$  mg/% in 2–3 groups in comparison with healthy is significantly increased. In a coherent latent course of leptospirosis and rhinopneumonia in horses as markers for assessing the state of immunobiological reactivity of an organism it is advisable to determine the content of nitric oxide, ceruloplasmin, soluble fibrin, fibrinogen and haptoglobin in blood serum. The results obtained are analyzed for the expediency of conducting a course of intensive care for especially valuable horses.

**Key words:** horses, leptospirosis, rhinopneumonia, blood coagulation, nitric oxide, content of haptoglobin, ceruloplasmin, albumin, fibrinogen, soluble fibrin.

## Вступ

Лептоспіроз та ринопневмонія коней – небезпечні інфекційні захворювання, які останнім часом протікають у латентній формі та завдають значних збитків у результаті спорадичних абортів, народження нежиттєздатного молодняку, виникнення респіраторних захворювань, зниження статевої потенції у жеребців плідників. Діагностика латентної форми лептоспірозу в коней потребує удосконалення, а саме проведення пошуку додаткових маркерів, придатних для виявлення патологічних змін в організмі тварин з прихованим перебігом захворювання. Актуальним, на нашу думку, є визначення показників клітинного метаболізму в сироватці крові коней з латентним перебігом хвороби.

*Актуальність теми:* Відкриття ролі оксиду азоту як регулятора клітинного метаболізму зіграло вагому роль в розумінні механізмів дисфункції ендотелію судин, за що групі вчених – Ф. Мьюреду, Р. Форчготту та Л. Ігнарро було присуджено 1998 р. Нобелівську премію (Vanin, 2001). Оксид азоту (NO) бере участь у роботі багатьох органів та систем організму. Крім того, доведено цитотоксичну та цитостатичну активність NO як одного зі стимуляторів системи імунітету. Американський імунолог Джон Хіббс показав, що джерелом NO в активованих макрофагах є амінокислота аргінін. В організмі NO утворюється з аргініну за участю синтази оксиду азоту (Menshikova et al., 2000). Оксид азоту належить до факторів антимікробного захисту організму (Zvenigorodskaya and Nilova, 2008). Він знищує чи зупиняє ріст багатьох патогенних мікроорганізмів – вірусів, бактерій, грибів, найпростіших. Останнім десятиріччям інтенсивно вивчалася роль NO в патогенезі ревматичних захворювань у дорослих людей (Verbuggen et al., 2000; Wanchu et al., 2000). Дослідження щодо ролі NO в патогенезі гострої ревматичної лихоманки та ревматичної хвороби серця поодинокі (Narin and Pasaoglu, 2003; Balat et al., 2005).

Нові покоління препаратів прямої противірусної дії (direct-acting antiviral agent–DAA) нині широко використовуються в боротьбі з хронічною інфекцією, пов'язаною з вірусом гепатиту С (hepatitis C virus–HCV). Досягненням 2014 року є введення у клінічну практику нового безінтерферонового режиму лікування хронічних захворювань печінки, асоційованих із вірусом гепатиту С, із використанням DAA. У США та Європі схвалені до застосування препарати гарвоні (Harvoni) і вієкіра пак (Viekira Pak). Вієкіра пак складається з омбітасвіру, паритапревіру, ритонавіру й дасабувіру. Він призначений для лікування компенсованих і субкомпенсованих цирозів, пов'язаних із 1-м генотипом вірусу. Високу ефективність цієї комбінації DAA щодо досягнення стійкої вірусної відповіді у хворих із вірусним цирозом вже підтверджено у дослідженні Т. Asselah (Asselah et al., 2014).

Церулоплазмін – мідьвмісний глікопротеїн плазми крові ссавців, який характеризується поліфункціональними властивостями. Сьогодні відомо, що церулоплазмін бере участь у протіканні

різних важливих фізіологічних процесів, а саме: у транспорті та утилізації міді, у метаболізмі заліза, окисленні біогенних амінів. Церулоплазмін – основний антиоксидант екстрацелюлярних рідин. Механізми антиоксидантної дії церулоплазміну пов'язані з його фероксидазними властивостями та здатністю інгібувати стимульоване іонами заліза та міді перекисне окислення ліпідів (ПОЛ) у мембранах клітин. Встановлено, що при фізіологічній концентрації церулоплазміну інгібує на 50% процеси ПОЛ у плазмі крові та як білок «гострої фази», реагує на окисний стрес різної природи (Korzsh, 2000; Gutuj et al., 2016; Khariv et al., 2016; Lavryshyn et al., 2016; Martysuk et al., 2016).

Розчинний фібрин (sFn) є маркером диссемінальної внутрішньосудинної коагуляції і, можливо, має вирішальне значення, особливо за метастазування. Як показали спостереження, підвищений рівень розчинного фібрину може спричинити імуносупресивну дію та знижувати ефективність призначеної імунотерапії (Biggerstaff et al., 1999). Дослідженнями Воссасціо С., Медіко Е. також доведено, що навколопухлинне відкладення фібрину відіграє важливу роль у розвитку раку, утворюючи первинну матрицю, яка підтримує ріст тканин неоплазії та кровоносних судин (Воссасціо and Медіко, 2006). Дослідження, проведені Д.Д. Білім (2011) свідчать про появу в значній кількості у дрібних тварин з неоплазіями молочної залози розчинного фібрину (його рівень становив  $14,18 \pm 4,19$  мг/% – за доброякісних та  $19,23 \pm 5,13$  мг/% – за злоякісних пухлин,  $P \leq 0,05$ ), який є показником активності згортання крові (Bilyi, 2011). В доступних нам літературних джерелах не зустріли повідомлень щодо стану показників клітинного метаболізму за латентного перебігу лептоспірозу та ринопневмонії у коней.

*Мета і завдання дослідження.* Метою роботи було дослідити основні показники клітинного метаболізму у коней за латентного перебігу лептоспірозу та ринопневмонії з метою виявлення додаткових маркерів, які можуть мати прогностичне значення. Для досягнення поставленої мети потрібно було вирішити такі завдання: вивчити показники метаболізму в клінічно здорових коней; вивчити показники метаболізму у коней з латентним перебігом лептоспірозу; вивчити показники метаболізму в коней за сумісного латентного перебігу лептоспірозу та ринопневмонії.

## Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведені у 141 коня в одному з кінних господарств. Дослідження плазми та сироватки крові коней проводились в науковій лабораторії кафедри мікробіології, фармакології та епізоотології Житомирського національного агроекологічного університету, а також у лабораторії кафедри хірургії та хвороб дрібних домашніх тварин Білоцерківського державного аграрного університету. Наборами фірми «Реагент» (м. Дніпропетровськ) у сироватці крові визначали вміст таких гострофазних білків, як церулоплазмін, методом Равіна, гаптоглобін за реакцією з риванолом, загальний білок за біуретовою реакцією, альбумін за реакцією з бромкрезоловим зеленим за

методами К.М. Веремеєнка зі співавт. (1988). Концентрацію нітритів визначали внаслідок взаємодії нітритів плазми з реактивом Гріса, утворений кольоровий комплекс колориметриували за допомогою спектрофотометра при довжині хвилі 540 нм. методом Grand F. et. al. (2001) у модифікації Голікова П.П. (2004) (Golikov, 2004; Grand et al., 2001). Постановку та облік РМА і лізису проводили відповідно до «Настанови з лабораторної діагностики лептоспірозу» (Nastanova z laboratornoi diahnostryky leptospirozu, 1997). Постановку реакції РДП для діагностики ринопневмонії коней проводили згідно з методичними рекомендаціями (Halatiuk et al., 2009).

### Результати та їх обговорення

Результати дослідження показників клітинного метаболізму в сироватці крові коней наведені в таблиці 1. З поданих даних таблиці 1 видно, що на основі проведених клінічних та серологічних досліджень коні були розділені на групи. Першу групу (контрольну) представляли 49 клінічно здорових серологічно

негативних в реакції мікроаглютинації (РМА) та реакції дифузійної преципітації (РДП) щодо лептоспірозу та ринопневмонії коней. В другу групу з латентним перебігом лептоспірозу ввійшла 51 тварина. В третю групу з латентним перебігом лептоспірозу та ринопневмонії ввійшов 41 кінь. У результаті проведених досліджень нами встановлено достовірне збільшення ( $P < 0,05-0,01$ ) оксиду азоту до  $65,73 \pm 4,43$  та  $55,86 \pm 2,71$  мкмоль/л в 2–3 групах порівняно зі здоровою. Також встановлено достовірне збільшення церулоплазміну ( $P < 0,01-0,001$ ) до  $216,35 \pm 11,43$ ,  $243,15 \pm 19,34$ , мг/л в 2–3 групах порівняно зі здоровою. Вміст гаптоглобіну навпаки знижується до  $0,61 \pm 0,03$  та  $0,52 \pm 0,04$  г/л в 2–3 групах порівняно зі здоровою. Вміст альбумінів достовірно не відрізнявся в досліджуваних групах. Разом з тим, встановлено достовірне зменшення фібриногену ( $P < 0,01-0,001$ ) до  $1,23 \pm 0,09$  та  $1,22 \pm 0,08$  г/л в 2–3 групах порівняно зі здоровою. При цьому достовірно зростає вміст розчинного фібрину ( $P < 0,001$ ) до  $16,05 \pm 0,31$  та  $21,22 \pm 0,71$  мг/% в 2–3 групах порівняно зі здоровою.

Таблиця 1

**Показники клітинного метаболізму сироватки крові коней за латентного перебігу лептоспірозу та ринопневмонії**

Стан коней / Кількість	Оксид азоту, мкмоль/л	Церулоплазмін, мг/л	Гаптоглобін, г/л	Загальний білок, г/л	Альбумін, г/л	Фібриноген, г/л	Розчинний фібрин, мг/%
Клінічно здорові / n = 49	$39,12 \pm 0,83$	$150,61 \pm 4,03$	$0,67 \pm 0,02$	$64,03 \pm 0,72$	$41,65 \pm 0,71$	$2,51 \pm 0,04$	$3,02 \pm 0,21$
Серопозитивні в РМА щодо лептоспірозу / n = 51	$65,32 \pm 4,43^{**}$	$216,32 \pm 11,42^{**}$	$0,61 \pm 0,03$	$64,24 \pm 0,81$	$40,98 \pm 0,74$	$1,23 \pm 0,09^{***}$	$16,03 \pm 0,32^{***}$
Серопозитивні в РМА щодо лептоспірозу та в РДП щодо ринопневмонії / n = 41	$55,84 \pm 2,71^{**}$	$243,05 \pm 19,31^{**}$	$0,52 \pm 0,04^*$	$65,64 \pm 0,83$	$43,25 \pm 0,75$	$1,22 \pm 0,08^{**}$	$21,25 \pm 0,71^{***}$

Примітка: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$

### Висновки

1. У коней з латентним перебігом лептоспірозу та сумісним лептоспірозу з ринопневмонією встановлено достовірне збільшення в сироватці крові вмісту оксиду азоту ( $P < 0,05-0,01$ ), церулоплазміну ( $P < 0,01-0,001$ ), розчинного фібрину ( $P < 0,05-0,001$ ) та достовірне зниження вмісту фібриногену ( $P < 0,01-0,001$ ) і гаптоглобіну ( $P < 0,05$ ).

2. За сумісного латентного перебігу лептоспірозу та ринопневмонії у високоцінних коней як маркери для оцінки стану імунобіологічної реактивності організму необхідно визначати в сироватці крові вміст оксиду азоту, церулоплазміну, розчинного фібрину, фібриногену та гаптоглобіну з метою доцільності обрнутування проведення курсу інтенсивної терапії.

*Перспективи подальших досліджень.* Дослідження будуть спрямовані на порівняльний аналіз вмісту в крові оксиду азоту, церулоплазміну, розчинного фібрину, фібриногену та гаптоглобіну залежно від клінічного стану коней за латентного перебігу лептоспірозу та ринопневмонії.

### Бібліографічні посилання

Boyarchuk, O.R. (2010). Content of metabolites of nitric oxide and anti-inflammatory cytokines in patients with acute revascular fever and chronic rheumatic heart disease. *Ukrainian Rheumatologist Journal*. Ternopil. 41(3), 23–27 (in Ukrainian).

Vanin, A.F. (2001). Nitric oxide- a regulator of cell metabolism. *Soorovsky educational magazine*. 11(7), 7–12 (in Russian).

Zvenigorodskaya, L.A., Nilova, T.V. (2008). Nitric oxide as a marker of inflammation in steatohepatitis in patients with metabolic syndrome. *Breastfeeding*. 2(10), 47–50 (in Russian).

Lavryshyn, Y.Y., Varkholyak, I.S., Martyschuk, T.V., Guta, Z.A., Ivankiv, L.B., Paladischuk, O.R., Murska, S.D., Gutyj, B.V., Gufriy, D.F. (2016). The biological significance of the antioxidant defense system of animals body. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 2(66), 100–111. doi:10.15421/nvlvet6622.

Martyschuk, T.V., Gutyj, B.V., Vishchur, O.I. (2016). Level of lipid peroxidation products in the blood of rats under the influence of oxidative stress and under

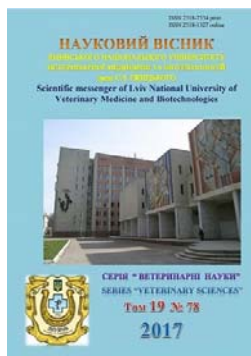
- the action of liposomal preparation of «Butaselmavit», Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, 6 (2), 22–27. doi: <http://dx.doi.org/10.15421/201631>
- Menshikova, E.B., Zenkov, N.K., Reutov, V.P. (2000). Nitrogen oxide and NO synthase in mammalian organisms at various functional states. Biochemistry. 4(65), 485–503 (in Russian).
- Balat, A., Kilina, M., Cekmen, M.B. (2005). Adrenomedullin and total nitrite levels in children with acute rheumatic fever. Clin Biochem. 38(6), 526–530.
- Narin, F., Pasaoglu, H. (2003). Nitric oxide metabolites in acute rheumatic fever. Tohoku. J. Exp. Med. 199 (3), 135–139.
- Verbuggen, A., Clerck, L.S., Bridts, C.H. (2000). Influence of blood and synovial fluid in immune complexes of patients with rheumatoid arthritis on the production of nitric oxide and the growth and viability of chondrocytes. J. Rheumatol. 27(1), 35–40.
- Wanchu, A., Khullar, M., Sud, A. (2000). Elevated nitric oxide production in patients with primary Sjogren's syndrome. Clin. Rheumatol. 19(5), 360–364.
- Asselah, T., Bruno, S., Craxi, A. (2014). HCV cirrhosis at the edge of decompensation: Will paritaprevir with ritonavir, ombitasvir, dasabuvir, and ribavirin solve the need for treatment? Journal of Hepatology. 61, 1430–1433.
- Korzh, S.M. (2000). Investigation of radioprotective properties of ceruloplasmin. Dissertation diss. to beak sciences step cand. biology sciences, 14 (in Ukrainian).
- Khariv, M., Gutyj, B., Butsyak, V., Khariv, I. (2016). Hematological indices of rat organisms under conditions of oxidative stress and liposomal preparation action. Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytsky Melitopol State Pedagogical University. 6(1), 276–289. doi: 10.15421/201615
- Biggerstaff, J.P., Seth, N., Amirkhosravi, A. (1999). Soluble fibrin augmentation of the platelet / tumor cell adherence in vitro and in vivo, and enhances experimental metastases. Clin. Exp. Metastasis. 17(8), 723–730.
- Boccaccio, C., Medico, E. (2006). Cancer and blood coagulation. Cell Mol. Life Sci. 63(9), 1024–1027.
- Bilyi, D.D. (2011). Rol rozchynnoho fibrinu u patohenezi neoplazii. Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho. 13, 4(50), 15–20 (in Ukrainian).
- Veremeenko, K.N., Goloborod'ko, O.P., Kizim, O.I. (1988). Proteoliz v norme i pri patologii. K.: Zdorov'ja (in Russian).
- Grand, F., Guitton, J., Goudable, J. (2001). Optimization of the measurement of nitrite and nitrate in serum by the Griess reaction. Ann. Biol. Clin. (Paris). 59, 559–565.
- Golikov, P.P. (2004). Oksid azota v klinike neotlozhnykh zabojevanij. M: ID Medpraktika (in Russian).
- Gutyj, B.V., Hufriy, D.F., Hunchak, V.M., Khariv, I.I., Levkivska, N.D., Huberuk, V.O. (2016). The influence of metisevit and metifen on the intensity of lipid per oxidation in the blood of bulls on nitrate load. Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj. 18, 3(70), 67–70 doi: <http://dx.doi.org/10.15421/nvlvet7015>
- Nastanova z laboratornoi diahnostryky leptospirozu (1997): zareiestr. 11 sich. 1997 r., № 15–14/2 / M–vo s.-h. i prodovolstva Ukrainy, Hol. upr. vet. medytsyny z derzhvetinspektsiieiu, 28 (in Ukrainian).
- Halatiuk, O.Ie., Behas, V.L., Kanovskyi, A.I., Radzykhovskyi, M.L. (2009). Metodychni rekomendatsii «Diahnostryka herpesvirusnykh infektsii konei pershoho ta druhoho typiv». Zatverdzeni naukovo-tekhnichnoiu radoiu Departamentu veterynarnoi medytsyny Ukrainy. Protokol № 1 vid 22 hrudnia 2009. Zhytomyr, 22 (in Ukrainian).

Received 5.09.2017

Received in revised form 22.09.2017

Accepted 30.09.2017





Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7805

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 636.09:615.273:546.72

## Сучасні тенденції на вітчизняному ринку ферумвмісних препаратів для тварин

І.М. Деркач  
irinal215@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Полковника Потехіна, 16, м. Київ, 03041, Україна

У статті наведено аналіз вітчизняного ринку ветеринарних препаратів Феруму. Встановлено, що нині він представлений 13-ма лікарськими засобами групи QV03A Протіанемічні засоби. Препарати заліза, згідно з АТС-vet класифікацією. Асортимент на 38% забезпечений фармацевтичним товаром українських виробників: «O.L.KAR-АгроЗооВет-Сервіс», ПП фірма «Фарматон», ТОВ «БРОВАФАРМА», ТзОВ «Дослідно-експериментальне виробництво інституту епізоотології», ПП «Біофарм», ТОВ «Ветсинтез». Імпортну продукцію (62%) представляють Фармакосмос А/С (Королівство Данія), МЕРІАЛ, КООФАВЕТ С.А.С. (Франція), Вуген Б&Г Ко., Лтд (Південна Корея), Біовет Пулави Сп. з о.о. (Польща), Інтерхеми веркен «Де Аделаар» Есті АС (Естонія), Біовета, а.с. (Чеська Республіка). У складі сучасних препаратів використано декстрановий комплекс гідроксиду феруму (III). 46% лікарських засобів містять його комбінації з іншими активними речовинами. У 4-х препаратах, а саме Інтрафер-100 В12, Інтрафер-200-В12, Феровіта-200, Ферровет+В12, окрім нього є ціанокобаламін. Вітаміни інших груп, макро- та мікроелементи, інактивована нормальна сироватка крові свиней входять до складу ГАФЕРВІТУ (Біовета, а.с., Чеська Республіка) та Суїферовіту (Біовет Пулави Сп. з о.о., Польща). З вищезазначених тільки ФЕРРОВЕТ+В12 є препаратом вітчизняного виробництва (ТОВ «Ветсинтез»).

**Ключові слова:** фармацевтичний ринок, виробник, продукція, товар, імпорт, ветеринарний препарат, Ферум, декстран.

## Современные тенденции на отечественном рынке ферумсодержащих препаратов для животных

И.М. Деркач  
irinal215@ukr.net

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Полковника Потехина 16, Киев, 03041, Украина

В статье приведен анализ отечественного рынка ветеринарных препаратов ферума. Установлено, что в настоящее время он представлен 13 лекарственными средствами группы QV03A Противоанемические средства. Препараты железа, согласно АТС-vet классификации. Ассортимент на 38% обеспечен фармацевтическим товаром украинских производителей: «O.L.KAR- АгроЗооВет-сервис», ПП фирма «Фарматон», ООО «БРОВАФАРМА», ТзОВ «Опытно-экспериментальное производство института эпизоотологии», ПП «Биофарм», ООО «Ветсинтез». Импортную продукцию (62%) представляют Фармакосмос А/с (Королевство Дания), МЕРИАЛ, КООФАВЕТ С.А.С. (Франция), Вуген Б&Г Ко., Лтд (Южная Корея), Биовет Пулавы Сп. из о.о. (Польша), Интерхеми веркен «Где Аделаар» Ести АС (Эстония), Биовета, а.с. (Чешская Республика). В составе современных препаратов использован декстрановый комплекс гидроксида ферума (III). 46% лекарственных средств содержат его комбинации с другими активными действующими веществами. В 4-х препаратах, а именно Интрафер-100 В12, Интрафер-200-В12, Феровита-200, Ферровет В12, кроме него, есть цианокобаламин. Витамины других групп, макро- и микроэлементы, инактивированная нормальная сыворотка крови свиней входят в состав ГАФЕРВЕТА

### Citation:

Derkach, I. (2017). Modern trends of the Ukrainian market of ferumcontaining products for animals. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 23–25.

(Биовета, а.с., Чешская Республика) и Суиферовита (Биовет Пулавы Сп. из о.о., Польша). Из вышеупомянутых только ФЕРРОВЕТ В12 является препаратом отечественного производства (ООО «Ветсинтез»).

**Ключевые слова:** фармацевтический рынок, производитель, продукция, товар, импорт, ветеринарный препарат, феррум.

## Modern trends of the Ukrainian market of ferumcontaining products for animals

I. Derkach  
irinal215@ukr.net

National University of life and environmental sciences of Ukraine,  
Polkovnyka Potekhyna Str., 16, Kyiv, 03041, Ukraine

The article presents an analysis of the domestic market of veterinary preparations of Ferum. It is established that nowadays it is represented by 13 drugs of the following group: QV03A Antianemic agents. Preparations of iron, according to ATS-vet classification. Assortment of 38% is provided by pharmaceutical goods of Ukrainian producers: «O.L.KAR-AgroZoOvetService», PP Farmaton, LLC «BROVAFARMA», Ltd. «Research and experimental production Institute of Epizootology», PP «BIOFARM», LLC «Vetsintez». Imported products (62%) are presented by Pharmacosmos A/S (Kingdom Denmark), MERIEL, KOOFVET S.A.C. (France), Wagen B & G Co., Ltd. (Southern Korea), Bovet Pulawi Sp. with oh (Poland), Interchemy Werken «De Adelaar» Esti AS (Estonia), Biowet, a.s. (Czech Republic).

In the composition of modern drugs, the dextran complex of ferric hydroxide (III) is used. Its combination with other active substances is included into 46% of medicines. Preparations, such as Intrafer-100 B12, Intrafer-200-B12, Ferovita-200, Ferrovet+B12 also contain cyanocobalamin. Vitamins of other groups, macro- and micronutrients, inactivated normal pig blood serum are contained in GAFFERWIT (Biowet, Czech Republic) and Soiferovit (Bilovet Pulawi, Poland). Among the above-mentioned drugs only FERROVET + B12 is produced in Ukraine (LLC «Vetsintez»).

**Key words:** pharmaceutical market, producer, products, goods, import, veterinary medicine, ferum, dextran.

### Вступ

Ферум – один із найважливіших мікроелементів, необхідний для процесів росту, дихання, кровотворення, імунологічних та окисно-відновних реакцій в організмі. Основна його біологічна роль – участь в еритропоезі, під час якого він використовується для синтезу гемоглобіну. Нестача, як і надмір, заліза негативно впливає на стан здоров'я як людей, так і тварин (Bonkovsky and Herbert, 1991; Andreeva and Serpov, 2002; Killip and Bennett, 2007; Sidorkin et al., 2007; Zharov and Zharov, 2012).

За залізодефіцитних анемії особливо ефективними є колоїдні розчини гідроокисів феруму низькомолекулярних полімерах глюкози – так звані залізодекстрирани. Найчастіше у ветеринарній медицині їх застосовують для створення у печінці поросят запасів заліза в період внутрішньоутробного розвитку, у перші дні після народження поросят і телятам, а також хутровим звірам за наявності у їх раціоні риби (Kaniuka and Falterberh-Blank, 2006).

Сьогодні ринок ветеринарних препаратів України достатньою мірою забезпечено ефективними антианемічними засобами. Для зниження залежності нашої країни від закордонного виробника українські вчені працюють над розробкою вітчизняних протианемічних лікарських засобів (Melnychenko et al., 2014).

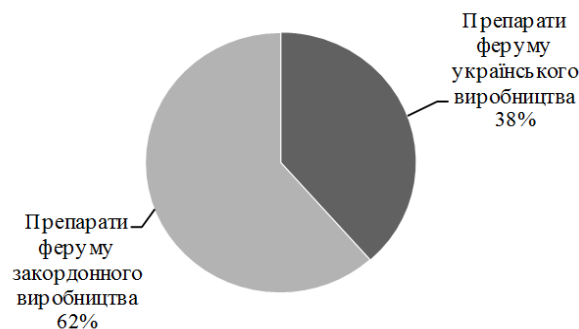
### Матеріал і методи досліджень

Метою роботи було вивчення шляхом аналізу літературних та інших інформаційних джерел сучасних тенденцій національного ринку ветеринарних препаратів феруму, зареєстрованих в Україні.

### Результати та їх обговорення

У доступних нам інформаційних джерелах до переліку зареєстрованих ветеринарних препаратів, кормових добавок, готових кормів та преміксів не внесено зміни у період 2016–2017 рр. (Zareiestrovani veterynarni preparaty, kormovi dobavky, hotovi kormy ta premiksy). Так, у 2016 році завершився термін реєстрації 4-х: Реаферону-75 (ПрАТ «РЕАГЕНТ», Україна), Біоферону (ТОВ АТ «Біофарм», Україна), Фероселеніту (ВК «Круг», Україна). Феровіту (Вуген Б&Г Ко., Лтд, Південна Корея).

У 2017 р. на вітчизняному ринку лікарських засобів зареєстрованими є 13 препаратів феруму (див. рис.).



**Рис. Вітчизняний ринок ферумвмісних препаратів для тварин**

З даних рисунка випливає, що сучасний ринок препаратів феруму в Україні на 38% забезпечено вітчизняними виробниками. Вони пропонують таку фармацевтичну продукцію: Феролайф («O.L.KAR-AgroZoOvet-Servis»), Ферофарм (ПП фірма «Фарматон»), Броваферан-100 (ТОВ «БРОВАФАРМА»), Феродев (ТзОВ «Дослідно-експериментальне вироб-

ництво інституту епізоотології», ПП «Біофарм»), *ФЕРРОВЕТ+В12* (ТОВ «Ветсинтез»).

Імпортну продукцію по одному препарату представляють Фармакосмос А/С (Королівство Данія), МЕРІАЛ, КООФАВЕТ С.А.С. (Франція), Вуген Б&Г Ко., Лтд (Південна Корея), Біовет Пулави Сп. з о.о. (Польща). По два препарати пропонують: Інтерхеми веркен «Де Аделаар» Есті АС (Естонія) – *Інтрафер-200 В12*, *Інтрафер-100 В12*; Біовета, а.с. (Чеська Республіка) – *ФЕРРІБІОН 10%*, *ГАФЕРВІТ*.

У складі всіх сучасних препаратів використано декстрановий комплекс гідроксиду феруму (ІІІ), 46% лікарських засобів містять його комбінації з іншими речовинами. У 4-х препаратах, а саме *Інтрафер-100 В12*, *Інтрафер-200 В12*, *Феровіта 200*, *Ферровет+В12*, окрім нього, є ціанокобаламін.

Варто виділити ще 2 антианемічні засоби. Так, до складу *ГАФЕРВІТ* (Біовета, а.с., Чеська Республіка) входять: феруму (ІІІ) декстрановий комплекс, вітамін В1, вітамін В2, вітамін В6, вітамін РР, кальцію пантотенат, купруму хлорид, кобальту хлорид, інактивована нормальна сироватка крові свиней.

*Суіферовіт* (Біовет Пулави Сп. з о.о., Польща) містить активні речовини: імуноглобулін нормальної сироватки крові свиней, феруму декстран, тіаміну гідрохлорид, рибофлавін, піридоксину гідрохлорид, нікотинамід, кальцію пантотенат, купруму хлорид, кобальту хлорид безводний.

Вищевказані лікарські засоби, у складі яких є ферумдекстрановий комплекс у комбінації з іншими речовинами, становлять 46% на вітчизняному фармацевтичному ринку препаратів феруму; це імпортований товар та лише один виробляється в Україні, а саме *ФЕРРОВЕТ+В12* (ТОВ «Ветсинтез»).

Лікарські засоби згідно з АТС-vet класифікацією мають код QВ03А Протианемічні засоби. Препарати заліза. Ферумвмісні лікарські засоби проявляють протианемічну дію завдяки наявності малотоксичного та водорозчинного залізодекстранового комплексу. Вони стимулюють роботу кровотворної системи та синтез гемоглобіну, що призводить до збільшення кількості еритроцитів. Результатом активізації тканинних обмінних процесів є підвищення інтенсивності росту тварин, зростання їх резистентності до дії негативних факторів довкілля. Солі купруму, кобальту та вітаміни групи В діють синергічно, посилюючи вплив феруму, регулюють обмін речовин і компенсують нестачу цих елементів у кормах.

Після внутрішньом'язової ін'єкції декстран феруму швидко всмоктується з місця ін'єкції через капілярні та лімфатичні судини. Із плазми крові видаляється клітинами ретикулоендотеліальної системи, в яких розділяється на залізо та декстран. Ферум зв'язується з протеїнами, утворюючи комплекси гемосидерин, феритин та трансферин. Вітамін В12 необхідний для синтезу ДНК.

До 60% декстрану заліза всмоктується через 3 доби після введення, до 90% – протягом 1–3 тижнів. Період напіввиведення феруму з плазми крові становить 5 год; незначні кількості виділяються із сечею. Декстран метаболізується та виводиться з організму через нирки.

Показаннями до застосування ферумвмісних засобів є лікування та профілактика анемії, набрякової хвороби, гіпо- та агаммаглобулінемії поросят і свиней, а також хвороб, пов'язаних з періодом відлучення від свиноматок. Серед протипоказань до таких препаратів зазначається: не застосовувати тваринам із недостатністю вітаміну Е та/або селену, за наявності діарей, у комбінації з тетрациклінами та у разі гіперчутливості до активної речовини.

Серед побічних ефектів можливі реакції гіперчутливості, короткочасна зміна кольору та затвердіння у місці ін'єкції. Дуже рідко поросята помирають після парентерального введення декстрану заліза, що пов'язують з генетичними факторами або дефіцитом вітаміну Е та/або селену.

## Висновки

Вітчизняний ринок ветеринарних препаратів феруму на 38% забезпечений фармацевтичним товаром шести українських виробників, серед яких лише один використовує комбінацію ферумдекстранового комплексу з іншими речовинами (*ФЕРРОВЕТ+В12*, ТОВ «Ветсинтез»). Переважна більшість імпортованої продукції представлена «Де Аделаар» Есті АС (Естонія) та Біоветою, а.с. (Чеська Республіка) – по два ферумвмісні препарати.

*Перспективи подальших досліджень.* У перспективі подальших досліджень вбачаємо порівняльне вивчення ефективності ферумвмісних препаратів закордонного та вітчизняного виробництва.

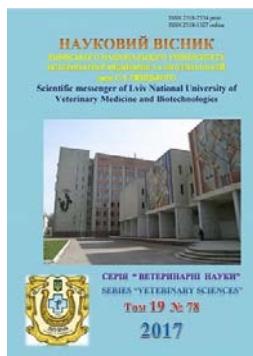
## Бібліографічні посилання

- Andreeva, A., Serpkov, A. (2002). Kak predotvratit' alimentarnuju anemiju porosjat. *Zhivotnovodstva*. 2, 87 (in Russian).
- Zharov, A.V., Zharov, Ju.P. (2012). Patologija obmena veshhestv u vysokoproduktivnyh zhivotnyh. *Veterinarija*. 9, 46–50 (in Russian).
- Sidorkin, V., Gavrish, V., Egunova, A., Ubirayev, V. (2007). *Bolezni svinej*. М.: ООО «Аквариум – print» (in Russian).
- Bonkovsky, S., Herbert, L. (1991). Iron and the Liver. *Amer. J. Med. Sci.* 301(1), 32–43 (in Russian).
- Killip, S., Bennett, M. (2007). Iron Deficiency Anemia. *American Family Physician*. 75(5), 671–678.
- Kaniuka, O.I., Falterberh-Blank, V.R. (2006). *Klinichna veterynarna farmakologhiia*. Odesa: Astropynt, 121–122 (in Ukrainian).
- Melnychenko, O.M., Vered, P.I., Kharchyshyn, V.M. (2014). Profilaktyka alimentarnoi anemii porosiat vitchyznianymy ta importnymy antyanemichnymy preparatamy. *Tekhnologhiia vyrobnytstva i pererobky produktii tvarynnytstva*. 2, 10–12 (in Ukrainian).
- Zareiestrovani veterynarni preparaty, kormovi dobavky, hotovi kormy ta premiksi [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://vet.gov.ua/node/888> (in Ukrainian).

Received 31.08.2017

Received in revised form 26.09.2017

Accepted 2.09.2017



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7806

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:611.32/.4-018:636.59

## Особливості будови стравоходу та його лімфоїдної тканини горобця домового (*Passer domesticus*)

Н.В. Дишлюк  
dushlyuk@ukr.net

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

Досліджені особливості будови стравоходу та його лімфоїдної тканини горобця домового (*Passer domesticus*). Показано, що стінка органу утворена добре вираженими слизовою, м'язовою і найменш розвинутою адвентиційною (серозною в каудальній частині) оболонками. Слизова оболонка формує 7–9 поздовжніх складок листовидної і пальцеподібної форм, які спрямовані в просвіт стравоходу. Вона складається з епітелію, власної та м'язової пластинок і підслизової основи. Епітеліальний шар представлений багатошаровим плоским слабо зроговлім епітелієм і краще розвинений в краніальній частині цього органу. Поблизу залозистої частини шлунка він переходить в простий циліндричний. У власній пластинці слизової оболонки виявляються пакети чисельних стравохідних залоз, в яких реєструється слиз. Їх вивідні протоки відкриваються на поверхню епітелію слизової оболонки. М'язова пластинка місцями переривчаста, утворена гладкою м'язовою тканиною. Підслизова основа слабо виражена, сформована, як і власна пластинка, пухкою волокнистою сполучною тканиною і кровоносними судинами.

В слизовій оболонці краніальної і каудальної частин стравоходу між залозами, їх вивідними протоками і в підслизовій основі на межі з м'язовою оболонкою виявляються поодинокі скупчення дифузної лімфоїдної тканини, які представлені клітинами лімфоїдного ряду без помітних розріджень і ущільнень. Основу дифузної лімфоїдної тканини утворює ретикулярна тканина, волокна якої розташовані щільно, не мають певної орієнтації і формують дрібнокоміркову сітку.

Стравохідний мигдалик, який розташований в слизовій оболонці ділянки переходу стравоходу в залозисту частину шлунка морфологічно незрілий. Він утворений лише локальними скупченнями дифузної лімфоїдної тканини. Передвузлички і лімфоїдні вузлики відсутні.

М'язова оболонка стравоходу утворена гладкою м'язовою тканиною, яка формує внутрішній – циркулярний і зовнішній – поздовжній пласти. Між ними виявляються проширки пухкої волокнистої сполучної тканини і кровоносні судини.

Адвентиційна і серозна оболонки утворені пухкою волокнистою сполучною тканиною, а серозна – ще й вкрита мезотелієм.

**Ключові слова:** горобець домашній, стравохід, стравохідні залози, дифузна лімфоїдна тканина, слизова оболонка, м'язова оболонка, адвентиційна (серозна) оболонка.

## Особенности строения пищевода и его лимфоидной ткани воробья домового (*Passer domesticus*)

Н.В. Дышлюк  
dushlyuk@ukr.net

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Героев Оборонь, 15, Киев, 03041, Украина

Исследованы особенности строения пищевода и его лимфоидной ткани воробья домового (*Passer domesticus*). Показано, что стенка органа образована хорошо выраженными слизистой, мышечной и наименее развитой адвентициальной (серозной в каудальной части) оболочками. Слизистая оболочка формирует 7–9 продольных складок листовидной и пальцевидной форм, направленных в просвет пищевода. Она состоит из эпителия, собственной и мышечной пластинок и подсли-

### Citation:

Dyshlyuk, N.V. (2017). Structure's features of esophagus and it's limphoid tissue of house sparrow. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 26–29.

зистой основы. Эпителиальный слой представлен многослойным плоским слабо ороговевающим эпителием и лучше развит в краниальной части этого органа. Вблизи железистой части желудка он переходит в простой цилиндрический. В собственной пластинке слизистой оболочки выявляются пакеты многочисленных пищеводных желез, в которых регистрируется слизь. Их выводные протоки открываются на поверхность эпителия слизистой оболочки. Мышечная пластинка местами прерывистая, образована гладкой мышечной тканью. Подслизистая основа выражена слабо, сформирована, как и собственная пластинка, рыхлой волокнистой соединительной тканью и кровеносными сосудами.

В слизистой оболочке краниальной и каудальной частей пищевода между железами, их выводными протоками и в подслизистой основе на границе с мышечной оболочкой выявляются отдельные скопления диффузной лимфоидной ткани, которые представлены клетками лимфоидного ряда без заметных разрежений и уплотнений. Основу диффузной лимфоидной ткани образует ретикулярная ткань, волокна которой расположены плотно, не имеют определенной ориентации и формируют мелкоячеистую сеть. Пищеводная мигдалина, расположенная в слизистой оболочке участка перехода пищевода в железистую часть желудка, морфофункционально не зрелая. Она образована только локальными незначительными скоплениями диффузной лимфоидной ткани. Предузелки и лимфоидные узелки отсутствуют.

Мышечная оболочка пищевода образована гладкой мышечной тканью, которая формирует внутренний – циркулярный и наружный – продольный слои. Между ними – прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани и кровеносные сосуды.

Адвентициальная и серозная оболочки образованы рыхлой волокнистой соединительной тканью, а серозная – еще и покрыта мезотелием.

**Ключевые слова:** воробей домовый, пищевод, пищеводные железы, диффузная лимфоидная ткань, слизистая оболочка, мышечная оболочка, адвентициальная (серозная) оболочка.

## Structure's features of esophagus and it's limphoid tissue of house sparrow

N.V. Dyshlyuk  
dushlyuk@ukr.net

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 15, Kyiv, 03041, Ukraine

*The features of the structure of the esophagus and its lymphoid tissue of the house sparrow (Passer domesticus) have been studied. It is shown that its wall is formed by well expressed mucous, muscular and least developed adventitial (serous in the caudal part) shells. The mucosa forms 7–9 longitudinal folds of leaf-shaped and finger-shaped forms directed into the lumen of the esophagus. It consists of epithelium, lamina propria, lamina muscularis and submucosa. The epithelial layer is represented by a multi-layered flat, weakly keratinizing epithelium and is better developed in the cranial part of this organ. Near the proventriculus, it passes into a single-layered cylindrical. In its lamina propria of the mucosa there are bags of numerous large esophageal glands in which mucus is recorded. Their excretory ducts open onto the surface of the mucosal epithelium. The lamina muscularis is intermittent in places, formed by a smooth muscle tissue. The submucosa is weakly expressed and its own plate is formed by a loose fibrous connective tissue with blood vessels. Between the esophagus glands, their excretory ducts and in the submucosa of the tunica mucosa on the border with the tunica muscular are separate clusters of diffuse lymphoid tissue, which are represented by cells of the lymphoid series without noticeable rarefaction and densities. The basis of the diffuse lymphoid tissue is the reticular tissue, the fibers of which, are densely disposed and do not have a definite orientation and form a small grid.*

*In the area of transition of the esophagus to the proventriculus, the esophageal tonsil, which is inherent in many species of birds, is not expressed. In this area in the mucous membrane, only local accumulations of diffuse lymphoid tissue are recorded. There are no prenodules and lymphoid nodules. The tunica muscular of the esophagus is formed by a smooth muscle tissue, which forms the inner–circular and outer – longitudinal layers. Between them, layers of loose fibrous connective tissue and blood vessels are identified. Tunica adventitia (serosa) are formed by a loose fibrous connective tissue, and serosa is also covered by mesothelium.*

**Key words:** house sparrow, esophagus, esophageal glands, diffuse lymphoid tissue, tunica mucosa, tunica muscularis, tunica adventitia (serosa).

### Вступ

Згідно з сучасними даними, стравохід птахів є типовим трубкоподібним органом, який вирізняється високою еластичністю і розтяжністю. Він прямує від глотки до залозистої частини шлунка та має по довжині краніальну (шийну) і каудальну (грудо-черевну) частини (Krok, 1962). Мікроскопічно стінка стравоходу утворена слизовою, м'язовою і адвентиційною оболонками. В його каудальній частині зовнішньою є серозна оболонка. У товщі слизової оболонки містяться секреторні відділи і вивідні протоки стравохідних залоз, які продукують слиз. Біля них виявляються скупчення лімфоїдної тканини, що формують імунні (лімфоїдні) утворення, а в ділянці переходу стравоходу в залозисту частину шлунка – стравохідний мигдалик (Krok, 1962; Petushinova, 1985; Nagy et al., 2005).

Особливості будови стравоходу та його лімфоїдної тканини у дикої птиці вивчені ще недостатньо. Літературні джерела з цього питання поодинокі та неповні, а щодо горобця домового відсутні (Kovtun et al., 2003; Narchenko et al., 2006).

Метою нашої роботи було дослідити особливості будови стінки стравоходу та його лімфоїдної тканини горобця домового.

### Матеріал і методи досліджень

Матеріал для досліджень відібрали від статевозрілих горобців домових (*Passer domesticus*) (n = 3). При виконанні роботи використовували загальноприйняті класичні методи мікроскопічних досліджень (Horalskyi et al., 2005). У процесі їх проведення шматочки стравоходу фіксували у 5–10% водному розчині



нейтрального формаліну. Матеріал ущільнювали шляхом заливки в парафін. Зрізи завтовшки 7–10 мкм фарбували гематоксиліном і еозином, за ван Гізон та імпрегнували азотнокислим сріблом за Келеменом (Kelemen, 1971).

### Результати та їх обговорення

Проведеними дослідженнями показано, що стінка стравоходу горобця домового утворена добре вираженими слизовою, м'язовою і найменш розвинутою адвентиційною (серозною) оболонками.

Слизова оболонка формує поздовжні складки листоподібної і пальцеподібної форми (від 7 до 9), які частково закривають просвіт стравоходу. Вона складається з епітелію, власної та м'язової пластинок і підслизової основи. Епітеліальний шар представлений багатшаровим плоским слабо зроговілим епітелієм і краще розвинений в краніальній частині органу. Поблизу залозистої частини шлунка він переходить в простий циліндричний. Власна пластинка слизової оболонки добре розвинена. Вона утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною з колагеновими, еластичними волокнами, містить дрібні кровоносні судини і секреторні відділи чисельних стравохідних залоз, в яких виявляється слиз. Вивідні протоки залоз відкриваються на поверхню епітелію слизової оболонки. М'язова пластинка утворена гладкою м'язовою тканиною, пучки клітин якої мають поздовжній напрямок. Місцями вона переривчаста. Підслизова основа слабо виражена. Вона утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною з колагеновими, еластичними волокнами і дрібними кровоносними судинами.

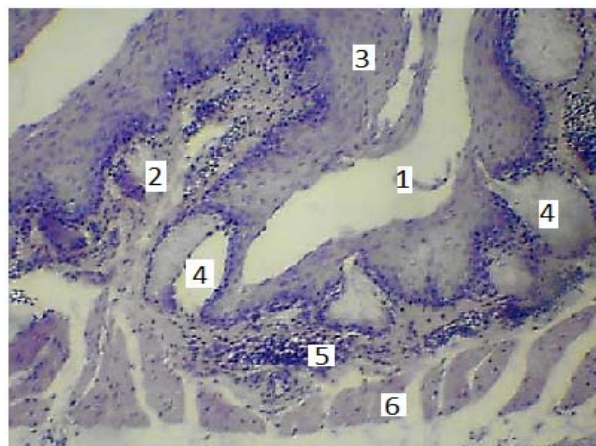
У слизовій оболонці краніальної і каудальної частин стравоходу виявляються поодинокі скупчення дифузної лімфоїдної тканини, які представлені клітинами лімфоїдного ряду без помітних розріджень та ущільнень (рис. 1). Вони реєструються між стравохідними залозами, їх вивідними протоками і в підслизовій основі на межі з м'язовою оболонкою.

Основу дифузної лімфоїдної тканини утворює ретикулярна тканина, волокна якої розташовані щільно, не мають певної орієнтації і формують дрібнокоміркову сітку.

В ділянці переходу стравоходу в залозисту частину шлунка стравохідний мигдалик морфофункціонально незрілий (рис. 2, 3). В слизовій оболонці цієї ділянки виявляються лише локальні скупчення дифузної лімфоїдної тканини. Переддвузлики і лімфоїдні вузлики відсутні.

М'язова оболонка стравоходу добре розвинена і представлена гладкою м'язовою тканиною, пучки клітин якої формують два шари: внутрішній циркулярний і зовнішній – поздовжній. Між шарами м'язової оболонки виявляються прошарки пухкої волокнистої сполучної тканини і кровоносні судини.

Адвентиційна і серозна оболонки утворені пухкою волокнистою сполучною тканиною, а серозна – ще й вкрита мезотелієм.



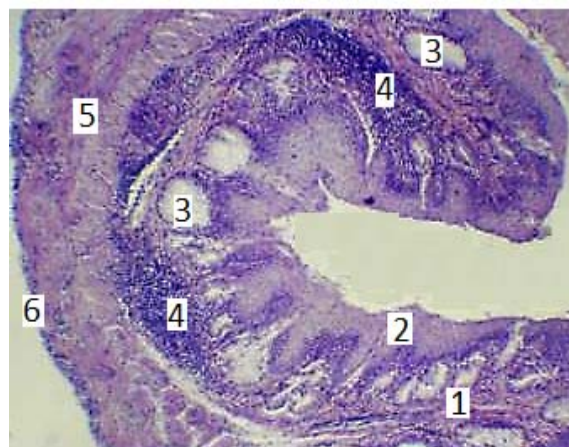
**Рис. 1. Краніальна частина стравоходу горобця домового. Гістопрепарат**

Фарбування гематоксиліном і еозином, х 90. 1 – просвіт стравоходу; 2 – складка слизової оболонки; 3 – епітелій; 4 – стравохідні залози; 5 – дифузна лімфоїдна тканина; 6 – м'язова оболонка



**Рис. 2. Ділянка переходу стравоходу в залозисту частину шлунка горобця домового**

Гістопрепарат. Фарбування гематоксиліном і еозином, ×63: 1 – слизова оболонка; 2 – епітелій; 3 – стравохідні залози; 4 – дифузна лімфоїдна тканина; 5 – часточка глибокої залози залозистої частини шлунка; 6 – м'язова оболонка; 7 – серозна оболонка



**Рис. 3. Ділянка переходу стравоходу в залозисту частину шлунка горобця домового: Гістопрепарат.**

Фарбування гематоксиліном і еозином, ×63: 1 – складки слизової оболонки; 2 – епітелій; 3 – стравохідні залози; 4 – дифузна лімфоїдна тканина; 5 – м'язова оболонка; 6 – серозна оболонка

## Висновки

Стінка стравоходу горобця домового утворена добре вираженими слизовою, м'язовою і найменш розвиненою адвентиційною (серозною в каудальній частині) оболонками.

В слизовій оболонці краніальної і каудальної частин стравоходу між залозами, їх вивідними протоками і в підслизовій основі на межі з м'язовою оболонкою виявляються поодинокі скупчення дифузної лімфоїдної тканини, які представлені клітинами лімфоїдного ряду без помітних розріджень і ущільнень.

Стравохідний мигдалик, який розташований в слизовій оболонці ділянки переходу стравоходу в залозисту частину шлунка, морфологічно незрілий. Він утворений лише локальними незначними скупченнями дифузної лімфоїдної тканини. Передвузлики і лімфоїдні вузлики відсутні.

*Перспективи подальших досліджень.* В подальшому планується вивчити особливості будови шлунка горобця домового та його лімфоїдної тканини.

## Бібліографічні посилання

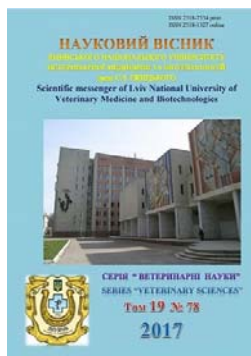
- Krok, G.S. (1962). Mikroskopicheskoe stroenie organov sel'skohozjajstvennyh ptic s osnovami jembriologii. K.: Izd-vo Ukr. akademii s.-h. nauk (in Russian).
- Petushinova, N.V. (1985). Vozrastnye izmenenija gistostrukturny pishhevodnoj mindaliny kur pri selekcii krossa «Brojler-6». Intensifikacija pticevodstva. Trudy Har'kovskogo s.-h. in-ta im. V.V. Dokuchaeva. Har'kov. 136, 80–84 (in Russian).
- Nagy, N., Igyarto, B., Magyar, A. (2005). Oesophageal tonsil of the chicken. Acta Veterinaria Hungarica. 53(2), 173–188.
- Harchenko, L.P., Zhigalova, E.E., Byrka, V.S., Kushh, N.N. (2006). Morfologicheskie osobennosti limfoidnyh obrazovanij slizistoj obolochki pishhevoda i zhelezistogo zheludka u nekotoryh vidov dikih ptic. Aktual'nye voprosy jevoljucionnoj, vozrastnoj i jekologicheskoy morfologii Belgorod, 177 (in Russian).
- Kovtun, M.F., Harchenko, L.P., Birka, V.S. (2003). Limfoidnye obrazovanija kishechnoj trubki ptic i ih zashhitnaja funkcija. Aktualni pytannia farmatsevtichnoi ta medychnoi nauky ta praktyky. Zaporizhzhia: Vyd-vo ZDMU. 11, 75–81 (in Russian).
- Horalskyi, L.P., Khomych, V.T., Kononskyi, O.I. (2005). Osnovy histolohichnoi tekhniky i morfofunktsionalni metody doslidzhen u normi ta pry patolohii. Navchalnyi posibnyk. Zhytomyr: Polissia (in Ukrainian).
- Kelemen, I. (1971). Novyj vidoizmenjonnyj metod impregnacii retikulinovyh volokon. Rumynskoe medicinskoe obozrenie, 18–23 (in Russian).

Received 4.09.2017

Received in revised form 27.09.2017

Accepted 2.10.2017





Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7807

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:083.72:576.8.094.29

## Таксономічна характеристика РНК-геномних вірусів хребетних тварин і людини

О.С. Калініна  
kalininaos@ukr.net

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

Подано сучасну таксономію та номенклатуру РНК-геномних вірусів хребетних тварин і людини згідно з інформацією МКТВ випуску 2016 р. (ратифікація 2017 р.). Віруси хребетних (1269 видів) входять у 5 порядків, 38 родин, з яких 12 – ДНК-геномні та 26 – РНК-геномні, 12 підродин і 233 роди. РНК-геномні віруси хребетних (679 видів) класифіковано в 4 порядки, 26 родин, 6 підродин і 119 родів. Порядок *Mononegavirales* об'єднує родини *Paramyxoviridae*, *Pneumoviridae*, *Rhabdoviridae*, *Filoviridae*, *Bornaviridae*, *Nyctimoviridae* і *Sunviridae*, порядок *Nidovirales* – родини *Coronaviridae* та *Arteriviridae*, порядок *Bunyavirales* – родини *Hantaviridae*, *Nairoviridae*, *Peribunyaviridae* і *Phenuiviridae*, порядок *Picornavirales* – родину *Picornaviridae*. Родини *Rhabdoviridae*, *Peribunyaviridae*, *Phenuiviridae*, *Nodaviridae*, *Reoviridae* і *Birnaviridae*, крім вірусів хребетних, містять віруси комах, а родини *Rhabdoviridae*, *Phenuiviridae* і *Reoviridae* – віруси рослин. Є один «плаваючий» рід *Deltavirus*, який не входить до родин. Описано таксономічні ознаки вірусів: родини, підродини, роди, види. Названо типові види родів вірусів. Охарактеризовано основні таксономічні ознаки РНК-геномних вірусів хребетних: форма, розміри і структура віріонів – наявність зовнішньої ліпопротеїнової оболонки, тип симетрії капсиду (спіральний, ікосаедральний), структура вірусної РНК (кількість ниток, конформація, фрагментованість, полярність). Акцентовано увагу на особливостях репродукції вірусів.

**Ключові слова:** віруси, РНК-геномні, порядки, родини, підродини, роди, види, типові, таксономічні ознаки.

## Таксономическая характеристика РНК-геномных вирусов позвоночных животных и человека

О.С. Калинина  
kalininaos@ukr.net

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого,  
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

Представлена современная таксономия и номенклатура РНК-геномных вирусов позвоночных животных и человека согласно с информацией МКТВ выпуска 2016 г. (ратификация 2017 г.). Вирусы позвоночных (1269 видов) входят в 5 порядков, 38 семейств, из которых 12 – ДНК-геномные и 26 – РНК-геномные, 12 подсемейств и 233 рода. РНК-геномные вирусы позвоночных (679 видов) классифицированы в 4 порядка, 26 семейств, 6 подсемейств и 119 родов. Порядок *Mononegavirales* объединяет семейства *Paramyxoviridae*, *Pneumoviridae*, *Rhabdoviridae*, *Filoviridae*, *Bornaviridae*, *Nyctimoviridae* и *Sunviridae*, порядок *Nidovirales* – семейства *Coronaviridae* и *Arteriviridae*, порядок *Bunyavirales* – семейства *Hantaviridae*, *Nairoviridae*, *Peribunyaviridae* и *Phenuiviridae*, порядок *Picornavirales* – семейства *Picornaviridae*. Семейства *Rhabdoviridae*, *Nodaviridae*, *Peribunyaviridae*, *Phenuiviridae*, *Reoviridae* и *Birnaviridae*, кроме вирусов позвоночных, содержат вирусы насекомых, а семейства *Rhabdoviridae*, *Phenuiviridae* и *Reoviridae* – вирусы растений. Есть один «плавающий» род *Deltavirus*, который не входит в семейства. Описаны таксономические признаки РНК-геномных вирусов позвоночных: форма, размеры и структура вирионов – наличие внешней липопротеиновой оболочки, тип симметрии капсиды (спиральный, икосаэдральный), структура вирусной РНК (количество нитей, конформация, фрагментованность, полярность). Акцентовано увагу на особливостях репродукції вірусів.

### Citation:

Kalinina, O.S. (2017). Taxonomic characteristics of RNA-genomic viruses in vertebrates animals and human. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 30–35.

структура вірионів – наявність зовнішньої ліпопротеїнової оболонки, тип симетрії капсиду (спіральний, ікосаедрический), структура вірусної РНК (кількість нитей, конформація, фрагментованість, полярність). Акцентовано увагу на особливостях репродукції вірусів.

**Ключові слова:** віруси, РНК-геномні, порядки, родини, підродини, роди, види, типові, таксономічні ознаки.

## Taxonomic characteristics of RNA-genomic viruses in vertebrates animals and human

O.S. Kalinina  
kalininaos@ukr.net

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

The article presents a modern taxonomy and nomenclature of viruses of vertebrates animals and human based on information ICTV release 2016 (ratification 2017). Described the basic criteria for the classification of viruses: characteristics of the viral genome, the mechanism of replication and virions structure. Viruses of vertebrates (1269 species) consist of 5 orders, 38 families, including 12 – DNA-genomic and 26 – RNA-genomic, 12 subfamilies and 233 genera. RNA-genomic viruses of vertebrates (679 species) classified of 4 orders, 26 families, 6 subfamilies and 119 genera. The order Mononegavirales has united family Paramyxoviridae, Pneumoviridae, Rhabdoviridae, Filoviridae, Bornaviridae, Nyamiviridae and Sunviridae, order Nidovirales – family Coronaviridae and Arteriviridae, order Bunyavirales – family Hantaviridae, Nairoviridae, Peribunyaviridae and Phenuiviridae, order Picornavirales – family Picornaviridae. Family Rhabdoviridae, Nodaviridae, Peribunyaviridae, Phenuiviridae, Reoviridae and Birnaviridae, except viruses of vertebrates, contain viruses of insects, and family Rhabdoviridae, Phenuiviridae and Reoviridae – viruses of plants. There is a one of «floating» genus Deltavirus, which is not included of families. The family Reoviridae includes the Eriocheir sinensis reovirus, and the family Birnaviridae – Tellina virus. Described the taxa of viruses: family, subfamily, genera, species. Named typical species genera of viruses. Characterized the basic taxonomic features of RNA-genomic vertebrates viruses of animals and human: the shape, size and structure of virions – the presence of outer membrane lipoprotein, capsid symmetry type (spiral, icosahedral), the structure of the viral RNA (the number of threads, conformation, fragmentation, polarity). The attention to virus reproduction features. Replication of most RNA-genomic viruses occurs in cells of the cytoplasm, except for the representatives of the families Bornaviridae, Nyamiviridae, Orthomyxoviridae, Retroviridae and «floating» genus Deltavirus, which are replicated in the nucleus. Output of the progeny virions in simply organized viruses is due to cell destruction, and in most of the complexly organized viruses – plasma membrane buds, as well as through the membranes of the Golgi complex or the endoplasmic net in combination with exocytosis (Peribunyaviridae, Hantaviridae, Nairoviridae, Phenuiviridae, Flaviviridae, Coronaviridae, Arteriviridae).

**Key words:** viruses, RNA-genomic, orders, family, subfamily, genera, species, type, taxonomic features.

### Вступ

Сучасна класифікація вірусів ґрунтується на їхніх фундаментальних властивостях, з яких провідними є ознаки, що характеризують вірусний геном, механізм реплікації та структуру віріонів (Maclachlan and Dubovi, 2016; Virus Taxonomy, 2016). Віруси хребетних тварин і людини (1269 видів) входять у 5 порядків, 38 родин, з яких 12 – ДНК-геномні та 26 – РНК-геномні, 12 підродин і 233 роди. РНК-геномні віруси хребетних (679 видів) класифіковано в 4 порядки, 26 родин, 6 підродин і 119 родів. Порядок Mononegavirales об'єднує родини Paramyxoviridae, Pneumoviridae, Rhabdoviridae, Filoviridae, Bornaviridae, Nyamiviridae і Sunviridae, порядок Nidovirales – родини Coronaviridae та Arteriviridae, порядок Bunyavirales – родини Hantaviridae, Nairoviridae, Peribunyaviridae і Phenuiviridae, порядок Picornavirales – родину Picornaviridae. Родини Rhabdoviridae, Peribunyaviridae, Phenuiviridae, Nodaviridae, Reoviridae і Birnaviridae, крім вірусів хребетних, містять віруси комах, а родини Rhabdoviridae, Phenuiviridae і Reoviridae – віруси рослин. До родини Reoviridae входить реовірус китайських мохнаторуких крабів, а до родини Birnaviridae – вірус морських двостулкових моллюсків.

Є один «плавучий» рід Deltavirus, який не належить до родин (Virus Taxonomy, 2016).

Таксономічну характеристику родин РНК-геномних вірусів хребетних тварин і людини подано згідно з інформацією Міжнародного комітету з таксономії вірусів (МКТВ) випуску 2016 р. (ратифікація 2017 р.) (Virus Taxonomy, 2016).

**Родина Paramyxoviridae (параміксовіруси) – 7 родів, 49 видів.**

1. Рід Aquaparamyxovirus (1 вид): аквапараміксовірус лососів\*. 2. Рід Avulavirus (13 видів): авулавіруси птахів 1\*, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13. 3. Рід Ferlavirus (1 вид): ферлавірус рептилій\*. 4. Рід Henipavirus (5 видів): хеніпавіруси Хендра\*, Ніпах, Кедр, Моджіанг, ганських кажанів. 5. Рід Morbillivirus (7 видів): морбіллівіруси кору\*, чуми великої рогатої худоби, дрібних жуйних, собак, тюленів, котів, китоподібних. 6. Рід Respirivirus (5 видів): респіровіруси мишей\*, людини 1, 3, великої рогатої худоби 3, свиней 1. 7. Рід Rubulavirus (17 видів): рубулавіруси епідемічного паротиту\*, людини 2, 4, ссавців 5, мавп, свиней, Мапуера, Созуга, Ачимота 1, 2, епідемічного паротиту кажанів, Мененгле, Тевіот, Тіуман, Тухоко 1, 2, 3.

\*Типовий вид.

**Родина *Pneumoviridae* (пневмовіруси)** – 2 роди, 5 видів.

1. Рід *Metapneumovirus* (2 види): метапневмовіруси птахів\*, людини. 2. Рід *Orthopneumovirus* (3 види): ортопневмовіруси людини\*, великої рогатої худоби, мишей.

**Родина *Rhabdoviridae* (рабдовіруси)** – 10 родів, 76 видів.

1. Рід *Ephemerovirus* (8 видів): ефемеровіруси гарячки великої рогатої худоби\*, річки Аделаїде, Берріма, Кімберлі, Кулпінья, Котонкан, Ободганг. Ята. 2. Рід *Ledantevirus* (14 видів): ледантевіруси Ле Дантек\*, Барур, Фікіріні, Фукуока, Нішимура, каньйону Керн, Кураліба, Коленте, Кумасі, кажанів гори Елгон, Нкольбіссон, Ойта, Ухань, Йонгджія. 3. Рід *Lissavirus* (14 видів): ліссавіруси сказу\*, європейських кажанів 1, 2, австралійських кажанів, кажанів Бокело, кажанів Лагос, кажанів Шимоні, західно-кавказьких кажанів, Ікома, Дувенхаге, Іркут, Мокола, Худжанд, Араван. 4. Рід *Novirhabdovirus* (4 види): новірабдовіруси лосося\*, риб, хіраме, змієголовів. 5. Рід *Perhabdovirus* (3 види): перабдовіруси окунів\*, морських форелей, вугрів. 6. Рід *Sprivirus* (2 види): співівіруси коропів\*, мальків щук. 7. Рід *Sripuvirus* (5 видів): сріпувіруси Ньяха\*, Алмпівар, Чако, Сена Мадурейра, Сріпур. 8. Рід *Tibrovirus* (6 видів): тібровіруси Тіброгарган\*, Нижнього Конго, прибережних рівнин, Екпома 1, Екпома 2, прісноводних притоків. 9. Рід *Tupavirus* (3 види): тупавіруси Дарем\*, Клетет, тупай. 10. Рід *Vesiculovirus* (16 видів): везикуловіруси Індіана\*, Алагоас, Кокал, Нью-Джерсі, американських кажанів, Караяс, Чандіпура, Ісфаган, Юрона, джерела Мальпіс, Мараб, Морретон, Перінет, Пірі, Південь Богдановац, Раді.

Некласифікований вірус (1 вид): вірус Мусса.

**Родина *Filoviridae* (філовіруси)** – 3 роди, 7 видів.

1. Рід *Cuevavirus* (1 вид): куевавірус Лловіу\*. 2. Рід *Ebolavirus* (5 видів): еболавіруси Заїр\*, Судан, Рестон, Бундібуджіо, Тай Ліс. 3. Рід *Marburgvirus* (1 вид): марбургвірус Марбург\*.

**Родина *Bornaviridae* (борнавіруси)** – 1 рід, 8 видів.

Рід *Bornavirus* (8 видів): борнавіруси ссавців 1\*, 2, горобцеподібних 1, 2, папугоподібних 1, 2, водоплавних птахів 1, аспідових 1.

**Родина *Nyamiviridae* (ньямівіруси)** – 1 рід, 3 види.

Рід *Nyavirus* (3 види): ньавіруси Ньяманіні\*, Мідвей, Сьєрра-Невада.

**Родина *Sunviridae* (сунвіруси)** – 1 рід, 1 вид.

Рід *Sunshinevirus* (1 вид): сунчіневірус рептилій 1\*.

**Родина *Orthomyxoviridae* (ортоміксовіруси)** – 7 родів, 9 видів.

1. Рід *Influenzavirus A* (1 вид): вірус грипу А\*. 2. Рід *Influenzavirus B* (1 вид): вірус грипу В\*. 3. Рід *Influenzavirus C* (1 вид): вірус грипу С\*. 4. Рід *Influenzavirus D* (1 вид): вірус грипу D\*. 5. Рід *Isavirus* (1 вид): вірус інфекційної анемії лососів\*. 6. Рід *Quararjavirus* (2 види): вірус Кваранфіл\*, атола Джонстон. 7. Рід *Thogotovirus* (2 види): вірус Тогото\*.

**Родина *Arenaviridae* (аренавіруси)** – 2 роди, 36 видів.

1. Рід *Mammarenavirus* (33 види): маммаренавіруси лімфоцитарного хориоменінгіту\*, Альпагауайо, Амапарі, Каньйону Ведмеда, Чапаре, Капаксі, Флексал, Гайро, Гуанаріто, Іппі, Хунін, Ласса, Латіно, річки Лоєй, Лухо, Луна, Ланк, Мачупо, Маріентал, Меріне Волк, Мобала, Мопейя, Окаханджа, Оліверос, Парана, Пічінде, Пірітал, Сабія, Солвезі, Такарібе, Таміамі, Вайтватер Арройо, Венчжоу. 2. Рід *Reptarenavirus* (3 види): рептаренавіруси плазунів 1\*, 2, 3.

**Родина *Peribunyaviridae* (перібуньявіруси)** – 1 рід, 48 видів.

Рід *Orthobunyavirus* (48 видів): ортобуньявіруси Буньямвера\*, Акара, Акабане, Аладжела, Анофелес А, В, Бакеу, Батама, Беневідес, Бертіога, Біміті, Ботамбі, Бушбуш, Бвамба, каліфорнійського енцефаліту, Кепім, Карапару, Катю, Естеро Рід, Гамбоа, Гуаяра, Гуама, Гуаро, Кенг Кой, Кайрі, Кунгол, М'Поко, Мадрид, Мейн Дрейн, Манзанілла, Марітуба, Мінатіглан, Ньяндо, Оліфантсвей, Орібока, Оропауч, Патуа, Сатупері, Сімбу, Шамонда, Шуні, Такаюма, Тете, Тімірі, Тімботеу, Тарлок, Вьєомія, Зегла.

**Родина *Hantaviridae* (хантавіруси)** – 1 рід, 41 вид.

Рід *Orthohantavirus* (41 вид): ортохантавіруси Хантаан\*, Амга, Андес, Асама, Асіккала, Баю, каналу Блек Крік, Боу, Брюгге, Кано Дельгадіто, Као Банг, Чокль, Дабішен, Добрава – Белград, каньйону Ель Моро, Фігонг, Фусун, Імджин, Чеджу, Кенкеме, Хабаровськ, Чорної Лагуни, Лайбінь, Лунцюань, Лаксі, Мапорол, Монтано, Некоклі, Нова, Оксбоу, Проспект Хілл, Пуумала, Кесон, Рокпорт, Сангассу, Сеул, Сін Нобре, Таїланд, Тоттапалаям, Тула, Якеші.

**Родина *Nairoviridae* (найровіруси)** – 1 рід, 12 видів.

Рід *Orthonairovirus* (12 видів): ортонайровіруси Дагбі\*, Бурана, геморагічної гарячки Крим – Конго, Дера-Газі-Хан, Хазара, Хьюз, Касокеро, Кетера, хвороби овець Найробі, Кальюб, Сахалін, Тіафора.

**Родина *Phenuiviridae* (фенувіруси)** – 1 рід, 10 видів.

Рід *Phlebovirus* (10 видів): флебовіруси гарячки долини Ріфт\*, москітної гарячки Неаполя, Буяру, Кандіру, Чілібре, Фріджолс, Пунта Торо, Сейлхабед, Уукуніємі, SFTS.

**Родина *Coronaviridae* (коронавіруси)** – 2 підродина, 6 родів, 39 видів.

**I. Підродина *Coronavirinae*** (4 роди) 1. Рід *Alphacoronavirus* (11 видів): альфакоронавірус 1\*, коронавіруси людини 229E, NL63, норок 1, кажанів НКУ10, СDRHE15, довгокрилих кажанів 1, НКУ8, підковоносів НКУ2, жовтих кажанів 512, вірус епізотичної діареї свиней. 2. Рід *Betacoronavirus* (9 видів): коронавіруси мишей\*, людини НКУ1, важкого гострого респіраторного синдрому, респіраторного синдрому Близького Сходу, їжаків 1, нетопирів НКУ5, криланів НКУ9, бамбукових кажанів НКУ4, бетакоронавірус 1. 3. Рід *Deltacoronavirus* (8 видів): коронавіруси солов'їв НКУ11\*, молочниць НКУ12, муній НКУ13, НКУ15, очеретянок НКУ21, нічних чапель НКУ19, білоочкових НКУ16, свищів НКУ20. 4. Рід *Gammacoronavirus* (2 види): коронавіруси птахів\*, білуг SW1.

**II. Підродина *Torovirinae* (2 роди) 1.** Рід *Bafinivirus* (2 види): вірус білих лящів\*, нідовірус гольянів 1. **2.** Рід *Torovirus* (4 види): торовіруси коней\*, людини, великої рогатої худоби, свиней.

Некласифіковані віруси (3 види): нідовіруси великої рогатої худоби 1, чавич 1, королівських пітонів 1.

**Родина *Arteriviridae* (артерівіруси) – 5 родів, 17 видів.**

**1.** Рід *Dipartevirus* (1 вид): вірус хиткої хвороби опосумів\*. **2.** Рід *Equartevirus* (1 вид): вірус артеріїту коней\*. **3.** Рід *Nesartevirus* (1 вид): артерівірус африканських сумчастих пацюків\*. **4.** Рід *Porartevirus* (4 види): віруси підвищення рівня лактатдегідрогенази\*, репродуктивно-респіраторного синдрому свиней 1, 2, артерівірус пацюків 1. **5.** Рід *Simartevirus* (10 видів): вірус геморагічної гарячки мавп\*, артерівірус мавп Де Бразза, віруси верветок вільного штату, ведмежих павіанів кінда Кафуе, червоних колобусів Кібале 1, 2, червонохвостих мавп Кібале 1, жовтих павіанів Мікумі 1, Пєбья, геморагічного енцефаліту мавп.

**Родина *Togaviridae* (тогавіруси) – 2 роди, 32 види.**

**1.** Рід *Alphavirus* (31 вид): віруси Сіндбіс\*, Аура, лісу Барма, Бебару, Кабассу, Чікункунья, східного енцефаломієліту коней, західного енцефаломієліту коней, венесуельського енцефаломієліту коней, Ейлат, Еверглейдс, Форт Морган, Гета, надгір'я Джей, Мадаріага, Майяро, Міддельбург, Моссо дас Педрас, Мукамбо, Ндуму, О'ньонг-ньонг, Піксуна, Ріо Нєгро, річки Росс, лісу Семліки, Тонате, Трокара, Уна, Ватароа, південних морських слонів, хвороби підшлункової залози лососів. **2.** Рід *Rubivirus* (1 вид): вірус краснухи\*.

**Родина *Flaviviridae* (флавівіруси) – 4 роди, 82 види.**

**1.** Рід *Flavivirus* (53 види): віруси жовтої гарячки\*, Апої, Ароа, Багаза, Бензі, Боубоуї, кажанів Букаласа, Каціпакор, Острова Кері, Каубоун Рідж, кажанів Даккар, Денге, Едж Хілл, кажана Ентеббе, Гаджец Галлі, Ільєус, менінгоенцефаліту індиків Ізраїля, японського енцефаліту, Югра, Ютіапа, Кадам, Кєдоуґоу, Кокобєра, Кутанго, хвороби лісу Кьясанур, Лангат, хвороби Люпінга, Меабан, Модок, лейкоенцефалопатії коротковухих кажанів Монтана, енцефаліту долини Муррей, Нтайя, омської геморагічної гарячки, кажанів Пномпень, Повассан, Ріо Браво, Ройял Фарм, Сабоя, Сал Вієя, Сан Перліта, рифу Саумарез, Сєпїк, енцефаліту Сєнт Луїс, Тембусу, кліщового енцефаліту, Тюленячий, Уганда S, Усуту, Вєссєльсброн, Західного Нілу, Яунде, Йокосє, Зїка. **2.** Рід *Hepacivirus* (14 видів): гепацивіруси С\*, А, В, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N. **3.** Рід *Pegivirus* (11 видів): пєгївіруси А\*, В, С, D, E, F, G, H, I, J, K. **4.** Рід *Pestivirus* (4 види): віруси діареї великої рогатої худоби 1\*, 2, класичної чуми свиней, прикордонної хвороби.

**Родина *Picornaviridae* (пїкорнавіруси) – 35 родів, 57 видів.**

**1.** Рід *Ampivirus* (1 вид): ампївірус А. **2.** Рід *Aphthovirus* (4 види): віруси ящуру\*, ринїту великої рогатої худоби А, В, ринїту коней А. **3.** Рід *Aquamavirus* (1 вид): аквамавірус А\*. **4.** Рід

*Avihepatovirus* (1 вид): авїгєпатовїрус А\*. **5.** Рід *Avisivirus* (1 вид): авїсївірус А\*. **6.** Рід *Cardiovirus* (3 види): кардіовїруси А\*, В, С. **7.** Рід *Cosavirus* (1 вид): косавїрус А\*. **8.** Рід *Dicipivirus* (1 вид): кадїпївірус А\*. **9.** Рід *Enterovirus* (12 видів): єнтеровїруси С\*, А, В, D, E, F, G, H, J, рїновїруси А, В, С. **10.** Рід *Erbovirus* (1 вид): вірус ринїту коней В\*. **11.** Рід *Gallivirus* (1 вид): галлївірус А\*. **12.** Рід *Harkavirus* (1 вид): харкавірус А. **13.** Рід *Hepatovirus* (1 вид): гепатовїрус А\*. **14.** Рід *Hunnivirus* (1 вид): хуннївірус А. **15.** Рід *Kobuvirus* (3 види): айчївіруси А\*, В, С. **16.** Рід *Kun-sagivirus* (1 вид): кунсагївірус А\*. **17.** Рід *Limnipivirus* (3 види): лїмнїпївіруси А\*, В, С. **18.** Рід *Megrivirus* (1 вид): мєлєгрївірус А\*. **19.** Рід *Mischivirus* (1 вид): мїшївірус А\*. **20.** Рід *Mosavirus* (1 вид): мосавїрус А\*. **21.** Рід *Oscivirus* (1 вид): осцївірус А\*. **22.** Рід *Parechovirus* (2 види): парєховїруси А\*, В. **23.** Рід *Pasivirus* (1 вид): пасївірус А\*. **24.** Рід *Passerivirus* (1 вид): пассєрївірус А\*. **25.** Рід *Potamipivirus* (1 вид): потамїпївірус А\*. **26.** Рід *Rosavirus* (1 вид): росавїрус А\*. **27.** Рід *Rabovirus* (1 вид): рабовїрус А. **28.** Рід *Sakobuvirus* (1 вид): сакобувїрус А\*. **29.** Рід *Salivirus* (1 вид): салївірус А\*. **30.** Рід *Sapelovirus* (3 види): сапєловїруси А\*, В, птахів. **31.** Рід *Senecavirus* (1 вид): сєнєкавірус А\*. **32.** Рід *Sicinivirus* (1 вид): сїцїнївірус А. **33.** Рід *Teschovirus* (1 вид): тєшовїрус А\*. **34.** Рід *Torchivirus* (1 вид): торчївірус А. **35.** Рід *Tremovirus* (1 вид): трємовїрус А\*.

**Родина *Caliciviridae* (каліцівіруси) – 5 родів, 7 видів.**

**1.** Рід *Lagovirus* (2 види): віруси геморагічної хвороби кролів\*, синдрому європейських зайців-русаків. **2.** Рід *Nebovirus* (1 вид): вірус Ньюберї-1\*. **3.** Рід *Norovirus* (1 вид): вірус Норволк\*. **4.** Рід *Sapovirus* (1 вид): вірус Саппоро\*. **5.** Рід *Vesivirus* (2 види): вірус везїкулярної екзантеми свиней\*, калїцівірус котів.

**Родина *Astroviridae* (астровїруси) – 2 роди, 22 види.**

**1.** Рід *Avastrovirus 1* (3 види): авастровїруси 1\*, 2, 3. **2.** Рід *Mamastrovirus* (19 видів): мамастровїруси 1\*, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

**Родина *Hepeviridae* (гєпєвїруси) – 2 роди, 5 видів.**

**1.** Рід *Orthohepevirus* (4 види): ортогєпєвїруси А\*, В, С, D. **2.** Рід *Piscihepevirus* (1 вид): пїсцїгєпєвїрус А\*.

**Родина *Nodaviridae* (нодавїруси) – 2 роди, 5 видів.**

**1.** Рід *Alphanodavirus* (1 вид): вірус Нодамура. **2.** Рід *Betanodavirus* (4 види): віруси некрозу нервової тканини смугастих джекїв\*, балфїнськїх камбал, червонїх плямїстїх гупєрїв, тїгровїх фугу.

**Родина *Retroviridae* (рєтровїруси) – 2 підродїни, 7 родів, 55 видів.**

**I. Підродина *Orthoretrovirinae* (6 родів) 1.** Рід *Alpharetrovirus* (9 видів): віруси лейкозу птахів\*, мїєлобластозу птахів, мїєлоцитоматозу птахів, саркоми Рауса, карциноми птахів Mill Hill 2, саркоми птахів СТ10, саркоми птахів Фуджїнамі, саркоми птахів UR2, саркоми птахів Y73. **2.** Рід *Betaretrovirus* (5 видів): віруси пухлини молочнїх залоз мїшей\*, лангурїв, мавп Мєйсон – Пфайзера, рєтровїруси овець Джагсїєкте, саймїрї. **3.** Рід *Deltaretrovirus* (4 види): вірус

лейкозу великої рогатої худоби\*, Т-лімфотропні віруси приматів 1, 2, 3. 4. Рід *Epsilonretrovirus* (3 види): віруси шкірної саркоми судаків\*, епідермальної гіперплазії судаків 1, 2. 5. Рід *Gammaretrovirus* (18 видів): віруси лейкозу мишей\*, лейкемії котів, лейкемії мавп гібонів, саркоми шерстистих мавп, саркоми котів Гарднер – Арнштайн, Харді – Цукерман, Снайдер – Тейлен, саркоми мишей Харві, Фінкель – Біскіс – Джанкінс, Кірстен, Молоні, ретикулоендотеліозу, некрозу селезінки качок, онковіруси типу-С свиней, мурчаків, синцитіальний вірус курчат, ретровіруси коал, гадюк. 6. Рід *Lentivirus* (10 видів): віруси імунодефіциту людини 1\*, 2, мавп, великої рогатої худоби, котів, інфекційної анемії коней, вісни/меді, артрити-енцефаліту кіз, хвороби Джембрана, лентівірус пум.

**II. Підродина *Spumaretrovirinae* (1 рід)** Рід *Spumavirus* (6 видів): пінисті віруси мавп\*, великої рогатої худоби, коней, котів, мавпячі пінисті віруси макак, африканських зелених мавп.

**Родина *Reoviridae* (реовіруси) – 2 підродини, 6 родів, 46 видів.**

**I. Підродина *Sedoreovirinae* (3 роди)** 1. Рід *Orbivirus* (22 види): віруси блутанга\*, африканської чуми коней, перуанської чуми коней, енцефалозу коней, епізоотичної геморагічної хвороби, Чангвінола, Ченуда, ущелини Чобар, Корріпарта, Евбенандже, Великого Острова, Іері, Лебомбо, Орунго, Пальям,

річки Санкт Круа, Уматілла, Вад Медані, Валлал, Варрего, Вонгорр, орбівірус Юньнань. 2. Рід *Rotavirus* (9 видів): ротавіруси А\*, В, С, D, Е, F, G, H, I. 3. Рід *Seadornavirus* (3 види): віруси Банна, Кадіпіро, Ляонін.

**II. Підродина *Spinareovirinae* (3 роди)** 1. Рід *Aquareovirus* (7 видів): аквареовіруси А\*, В, С, D, Е, F, G. 2. Рід *Coltivirus* (2 види): віруси колорадської кліщової гарячки\*, Еяч. 3. Рід *Orthoreovirus* (6 видів): ортореовіруси ссавців\*, птахів, бабуїнів, Бухти Нельсона, рептилій, риб.

**Родина *Birnaviridae* (бірнавіруси) – 3 роди, 4 види.**

1. Рід *Aquabirnavirus* (2 види): віруси інфекційного некрозу підшлункової залози\*, асцити жовтохвостів. 2. Рід *Avibirnavirus* (1 вид): вірус інфекційної бурсальної хвороби\*. 3. Рід *Blosnavirus* (1 вид): вірус мармурових змієголовів\*.

**Родина *Picobirnaviridae* (пікобірнавіруси) – 1 рід, 2 види.**

Рід *Picobirnavirus* (2 види): пікобірнавіруси людини\*, кролів.

**«Плаваючий» рід *Deltavirus* (дельтавірус) – 1 вид:** вірус гепатиту дельта\*.

Основні таксономічні ознаки родин РНК-геномних вірусів хребетних тварин і людини подано в таблиці 1 (Maclachlan and Dubovi, 2016; Virus Taxonomy, 2016).

Таблиця 1

**Основні таксономічні ознаки РНК-геномних вірусів хребетних тварин і людини**

Родина	РНК	Форма віріона	Розміривіріона (нм)	Супер-капсид	Тип симетрії капсиду
1	2	3	4	5	6
<i>Paramyxoviridae</i> (параміксовіруси)	1л (л) –н	Плеоморфна, сферична	150 – 350	Є	Спіральний
<i>Pneumoviridae</i> (пневмовіруси)	1л (л) –н	Сферична, ниткоподібна	80 – 140 250 – 600 2000 × 70 – 190	Є	Спіральний
<i>Rhabdoviridae</i> (рабдовіруси)	1л (л) –н	Кулеподібна	130 – 380 × 60 – 80	Є	Спіральний
<i>Filoviridae</i> (філовіруси)	1л (л) –н	Плеоморфна, ниткоподібна	790, 970 або 1400 × 80	Є	Спіральний
<i>Bornaviridae</i> (борнавіруси)	1л (л) –н	Сферична	70 – 130	Є	Спіральний
<i>Nyamiviridae</i> (ньямівіруси)	1л (л) –н	Сферична	100 – 130	Є	Спіральний
<i>Sunviridae</i> (сунвіруси)	1л (л) –н	Сферична		Є	Спіральний
<i>Orthomyxoviridae</i> (ортоміксовіруси)	1л (ф) –н	Плеоморфна, сферична	80 – 120	Є	Спіральний
<i>Arenaviridae</i> (аренавіруси)	1л (фк) –н	Плеоморфна, сферична	50 – 300	Є	Спіральний
<i>Peribunyaviridae</i> (перібуньявіруси)	1л (фк) –н	Сферична	80 – 120	Є	Спіральний
<i>Hantaviridae</i> (хантавіруси)	1л (фк) –н	Сферична	80 – 120	Є	Спіральний
<i>Nairoviridae</i> (найровіруси)	1л (фк) –н	Сферична	80 – 120	Є	Спіральний
<i>Phenuiviridae</i> (фенуівіруси)	1л (фк) –н	Сферична	80 – 120	Є	Спіральний
<i>Coronaviridae</i> (коронавіруси)	1л (л) +н	Плеоморфна, сферична	80 – 220	Є	Спіральний
<i>Arteriviridae</i> (артерівіруси)	1л (л) +н	Сферична	45 – 60	Є	Ікосаедральний

1	2	3	4	5	6
Togaviridae (тогавіруси)	1л (л) +н	Сферична	65 – 70	Є	Ікосаедральний
Flaviviridae (флавівіруси)	1л (л) +н	Сферична	40 – 60	Є	Ікосаедральний
Picornaviridae (пікорнавіруси)	1л (л) +н	Сферична	20 – 32	Немає	Ікосаедральний
Caliciviridae (каліцівіруси)	1л (л) +н	Сферична, ікосаедральна	27 – 40	Немає	Ікосаедральний
Astroviridae (астровіруси)	1л (л) +н	Сферична	28 – 30	Немає	Ікосаедральний
Herpesviridae (герпесвіруси)	1л (л) +н	Сферична	27 – 34	Немає	Ікосаедральний
Nodaviridae (нодавіруси)	1л (ф) +н	Сферична	25 – 35	Немає	Ікосаедральний
Retroviridae (ретровіруси)	1л (л) +н	Сферична	80 – 100	Є	Ікосаедральний
Reoviridae (реовіруси)	2л (ф)	Сферична	60 – 80	Немає	Ікосаедральний
Birnaviridae (бірнавіруси)	2л (ф)	Ікосаедральна	60 – 70	Немає	Ікосаедральний
Picobirnaviridae (пікобірнавіруси)	2л (ф)	Сферична	33 – 37	Немає	Ікосаедральний
Deltavirus (дельтавірус)	1л (к) –н	Сферична	36 – 43	Є	

Примітка: 1л – одноланцюгова; 2л – дволанцюгова; л – лінійна; к – кільцева; ф – фрагментована; +н – плюс-нитка; –н – мінус-нитка.

Реплікація більшості РНК-геномних вірусів відбувається в цитоплазмі клітин, за винятком представників родин *Bornaviridae*, *Nyamiviridae*, *Orthomyxoviridae*, *Retroviridae* і «плавучого» роду *Deltavirus*, які реплікуються в ядрі. Вихід віріонів потомства у просто організованих вірусів здійснюється внаслідок деструкції клітин, а у більшості складно організованих вірусів – брунькуванням через плазмолему, а також через мембрани комплексу Гольджі або ендоплазматичної сітки в поєднанні з екзоцитозом (*Peribunyaviridae*, *Hantaviridae*, *Nairoviridae*, *Phenuiviridae*, *Flaviviridae*, *Coronaviridae*, *Arteriviridae*) (Maclachlan and Dubovi, 2016; Virus Taxonomy, 2016).

### Висновки

Віруси хребетних тварин і людини (1269 видів) входять у 5 порядків, 38 родин, з яких 12 – ДНК-геномні та 26 – РНК-геномні, 12 підродин і 233 роди.

РНК-геномні віруси хребетних (679 видів) класифіковано в 4 порядки, 26 родин, 6 підродин і 119 родів.

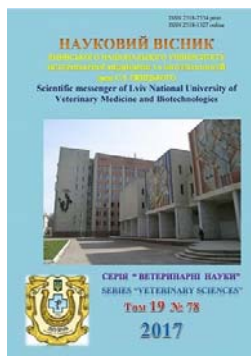
### Бібліографічні посилання

- Maclachlan, N., Dubovi, E.J. (2016). Fenner's Veterinary Virology. 5th Edition. Virology Laboratory, Animal Health Diagnostic Center, College of Veterinary Medicine, Cornell University, Ithaca, NY, USA. Academic Press. 16th November 2016, 602.
- Virus Taxonomy (2016). Release International Committee on Taxonomy of Viruses [Electronic resource]. – Mode of acces: <http://www.ictvonline.org/virustaxonomy.asp>. – Title from the screen.

Received 11.09.2017

Received in revised form 29.09.2017

Accepted 2.10.2017



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7808

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 602.9:611.018:616-006:636.028

## Особливості клітинного циклу мезенхімальних стовбурових клітин з жирової тканини собаки за різних пасажів культивування

Л.В. Кладницька  
kladlarisa@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Потехіна, 16, м. Київ, 03041, Україна

Досліджено особливості перебігу клітинного циклу культури мезенхімальних стовбурових клітин з жирової тканини собаки за різних пасажів культивування.

Мезенхімальні стовбурові клітини отримували з жирової тканини собаки методом експланта у нашій модифікації в умовах ламінарного боксу. Культивування клітин проводили за 37 °С, 100% вологості і 5% вмісті CO<sub>2</sub> у середовищі культивування Ігла, модифікованого Дюльбекко із додаванням 15% фетальної сироватки бичків та 1% антибіотика-антимікотика. Середовище культивування змінювали 2–3 рази на тиждень. Отримували культуру мезенхімальних стовбурових клітин 2-го, 7-го та 12-го пасажів. Методом проточної цитофлуориметрії визначали рівень анеуплоїдії та розподіл клітин за фазами клітинного циклу. За допомогою інвертованого мікроскопа Axiovert 40 досліджували морфологію клітин різних пасажів.

Досліджено, що культура мезенхімальних стовбурових клітин з жирової тканини на 2-му пасажі містила значну кількість клітин проліферативного пулу (S+G<sub>2</sub>/M) і становила 29,51 ± 3,56% від кількості диплоїдних клітин. Кількість анеуплоїдних клітин становила 1,55 ± 0,43%. Усі клітини мали фібробластоподібну морфологію.

Встановлено, що на середніх пасажах (7-й) у культурі мезенхімальних стовбурових клітин з жирової тканини собаки не виявлено достовірних змін у розподілі клітин за фазами клітинного циклу. Кількість диплоїдних клітин проліферативного пулу G<sub>2</sub>/M+S та пресинтетичного періоду G<sub>0</sub>/G<sub>1</sub> залишається без істотних змін. Рівень анеуплоїдії підвищується у межах тенденції. Морфологічно клітини зберігали фібробластоподібну форму.

За 12-го пасажу культивування визначено достовірне зниження показника кількості клітин проліферативного пулу (S + G<sub>2</sub>/M), який становить 18,93 ± 0,66% від усієї кількості диплоїдних клітин у порівнянні з 2-м пасажем. Кількість анеуплоїдів достовірно зростає і становить 3,49 ± 0,38%. Морфологічно в окремих клітин з'являються відростки. Показник сили впливу пасажування на вміст диплоїдних клітин проліферативного пулу G<sub>2</sub>/M+S в культурі становить  $\eta^2_x = 70\%$  (при P < 0,05). Отже, перші характерні ознаки старіння культури стовбурових клітин з жирової тканини собаки з'являються на 12-му пасажі культивування.

**Ключові слова:** мезенхімальні стовбурові клітини, жирова тканина, собака, культивування, клітинний цикл, фази, анеуплоїди, диплоїди, проліферативний пул.

## Особенности клеточного цикла мезенхимальных стволовых клеток из жировой ткани собаки на разных пассажах культивирования

Л.В. Кладницкая  
kladlarisa@ukr.net

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины  
ул. Потехина, 16, г. Киев, 03041, Украина

### Citation:

Kladnytska, L.V. (2017). The cell cycle features of canine adipose-derived mesenchymal stem cells on different passages of cultivation. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 36–40.



*Исследованы особенности клеточного цикла культуры мезенхимальных стволовых клеток из жировой ткани собаки при различных пассажах культивирования.*

*Мезенхимальные стволовые клетки получали из жировой ткани собаки методом экпланта в нашей модификации в условиях ламинарного бокса. Культивирование клеток проводили при 37 °С, 100% влажности и 5% содержании CO<sub>2</sub> в среде культивирования Игла, модифицированной Дюльбекко (DMEM) с добавлением 15% фетальной сыворотки бычков и 1% антибиотика-антимикотика. Среда культивирования меняли 2–3 раза в неделю. Получали культуру мезенхимальных стволовых клеток 2-го, 7-го и 12-го пассажей. Методом проточной цитофлуориметрии определяли уровень анеуплоидии и распределение клеток по фазам клеточного цикла. С помощью инвертированного микроскопа Axiovert 40 исследовали морфологию клеток различных пассажей.*

*Доказано, что культура мезенхимальных стволовых клеток из жировой ткани на 2-ом пассаже содержит значительное количество клеток пролиферативного пула (S + G<sub>2</sub>/M) и составляет 29,51 ± 3,56% диплоидных клеток. Количество анеуплоидных клеток составляет 1,55 ± 0,43%. Все клетки имели фибробластоподобную морфологию.*

*Установлено, что на средних пассажах (7-й) в культуре мезенхимальных стволовых клеток из жировой ткани собаки не выявлено достоверных изменений в делении клеток по фазам клеточного цикла. Количество диплоидных клеток пролиферативного пула G<sub>2</sub>/M + S и пресинтетического периода G<sub>0</sub>/G<sub>1</sub> остается без существенных изменений. Уровень анеуплоидии повышается в пределах тенденции. Морфологически клетки сохраняют фибробластоподобную форму.*

*На 12-ом пассаже культивирования выявлено достоверное снижение показателя количества клеток пролиферативного пула (S+G<sub>2</sub>/M), который составляет 18,93 ± 0,66% от всего количества диплоидных клеток по сравнению со 2-м пассажем. Количество анеуплоидных клеток достоверно повышается и составляет 3,49 ± 0,38%. Морфологически в отдельных клетках появляются отростки. Показатель силы воздействия культивирования на содержание диплоидных клеток пролиферативного пула (S+G<sub>2</sub>/M) в культуре составляет η<sup>2</sup>x=70% (P < 0,05). Итак, первые характерные признаки старения культуры мезенхимальных стволовых клеток из жировой ткани собаки появляются на 12-ом пассаже культивирования.*

**Ключевые слова:** мезенхимальные стволовые клетки, жировая ткань, собака, культивирование, клеточный цикл, фазы, анеуплоиды, диплоиды, пролиферативный пул.

## The cell cycle features of canine adipose-derived mesenchymal stem cells on different passages of cultivation

L.V. Kladnytska  
kladlarisa@ukr.net

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine  
Potekhina Str., 16, Kyiv, 03041, Ukraine

*The features of the cell cycle of culture of adipose-derived mesenchymal stem cells from the for different cultivating passages were studied.*

*Mesenchymal stem cells were obtained from the adipose tissue of the dog under a laminar flow hood by an explant method in our modification. Cell cultivation was carried out at 37 °C, 100% moisture and 5% CO<sub>2</sub> in Dulbecco's modified Eagle's medium (DMEM) containing 10% fetal bovine serum (FBS) and 1% antibiotic-antimycotic. The culture medium was changed 2–3 times per week and the cells were selected by their capacity to attach to the flask surface. When culture flasks became 80% confluence, cells were detached with 0.25% trypsin containing 1 mmol/L EDTA and subsequently replayed at a concentration of 10<sup>4</sup> cells/cm<sup>2</sup> for next passaging. A cells culture of adipose derived mesenchymal stem cells was obtained on the 2nd, 7th and 12th passages. The method of flow cytometry determined the level of aneuploid cells and the distribution in the cell cycle phases. The morphology of cells of different passages was studied using an inverted microscope Axiovert 40.*

*It was investigated that the culture of mesenchymal stem cells from adipose tissue in the 2nd passage contains a significant number of the proliferative pool (S + G<sub>2</sub>/M) cells and it was 29.51 ± 3.56% of the total number of diploid cells. The number of aneuploid cells was 1.55 ± 0.43%. All cells had fibroblast-like morphology.*

*It was established that in the middle passages (7th) in the culture of mesenchymal stem cells from the adipose tissue of the dog no significant changes were found in the distribution of cells in the phases of the cell cycle. The number of diploid cells of the proliferative pool S + G<sub>2</sub>/M and the G<sub>0</sub>/G<sub>1</sub> pre-synthetic period remains unchanged. The level of aneuploidy increases only within the tendency. Morphologically, cells had fibroblast-like form.*

*It was determined on 12th passage of cultivation, a significant decrease in the number of cells of the proliferative pool (S+G<sub>2</sub>/M), which was 18.93 ± 0.66% of the total number of diploid cells compared to the 2nd passage. The number of aneuploid cells increased and it was 3.49 ± 0.38%. Morphologically, separate cells had processes.*

*The indicator of the effect of cells cultivation on the content of diploid cells of the proliferative pool (S+G<sub>2</sub>/M) in culture is η<sup>2</sup>x = 70% (P < 0.05). So, first characteristic properties of the aging of the culture of canine adipose-derived mesenchymal stem cells appear on the 12th passage of cultivation.*

**Key words:** mesenchymal stem cells, adipose tissue, dog, cultivation, cell cycle, phases, aneuploids, diploid, proliferative pool.

### Вступ

Корекція фізіологічних функцій та відновлювальна терапія за патологічних станів за допомогою стовбурових клітин має все більше застосування у гуманній та ветеринарній медицині (Haghighat et al., 2011; Volk and Theoret, 2013; Marx et al., 2014; Arnhold and

Wenisch, 2015; Kathrine et al., 2017). Окремі автори наголошують на відмінностях біологічних властивостей мезенхімальних стовбурових клітин, отриманих з різних джерел, зокрема кісткового мозку, жирової тканини (Dmitrieva et al., 2011; Reich et al., 2012). Zhang Z.X. та інші (Zhang et al., 2007). При дослідженні культури мезенхімальних стовбурових клітин

з кісткового мозку людини на 1-му та 3-му пасажах взагалі не виявили анеуплоїдних, поліплоїдних клітин та порушень хромосомного апарату. При дослідженні МСК з жирової тканини макак резус виявили появу анеуплоїдних клітин після першого пасажу, це була резус-хромосома, яка після першого пасажу мала тетраплоїдний каріотип. Ці результати вказують на те, що довгострокове культивування МСК призводить до значних змін у кінетиці клітинного циклу що засвідчує необхідність його відстеження перед клінічним застосуванням (Zhang et al., 2007). Для якісного надання послуг необхідно оцінювати біологічні властивості культури клітин, яка застосовується для трансплантації. При тривалому культивуванні відбуваються зміни проліферативної активності клітин, з'являються зміни в хромосомах, і як наслідок, біологічне старіння культури. Дослідження клітинного циклу культури забезпечує визначення особливостей клітин культури за різних пасажів культивування. Дані щодо біологічних властивостей культури мезенхімальних стовбурових клітин собак, отриманих з різних джерел, у сучасній літературі обмежені. Отже, визначення особливостей клітинного циклу мезенхімальних стовбурових клітин з жирової тканини собаки за різних пасажів культивування є актуальним питанням.

### Матеріал і методи досліджень

Досліди проводили на собаках різних порід віком до 12-ти місяців. Всі дослідження на тваринах були проведені відповідно до Правил належної лабораторної практики щодо використання експериментальних тварин та з дотриманням закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження».

Для отримання МСК з жирової тканини застосовували метод експланта у нашій модифікації (Kladnytska et al., 2016). Культивування клітин проводили за 37 °С, 100% вологості і 5% вмісті CO<sub>2</sub> у середовищі культивування Ігла, модифікованого Дюльбекко із додаванням 15% фетальної сироватки бичків та 1% антибіотика-антимікотика. Середовище культивування змінювали 2–3 рази на тиждень. Отримували культуру мезенхімальних стовбурових клітин 2-го, 7-го та 12-го пасажів, проводили дослідження рівня анеуплоїдії, розподіл клітин за фазами клітинного циклу методом проточної цитофлуориметрії (Nicoletti et al., 1991) та визначали морфологію клітин. До осаду клітин різних пасажів у кількості 1×10<sup>6</sup> на пробу додавали 300 мкл Тритон Х-100, який забезпечує руйнування клітинної мембрани, 200 мкл фосфатно-буферного розчину, 10 мкл рибонуклеази, яка розділяє нитки ДНК, та 15 мкл РІ (пропідій іодиду), що вибірково зв'язується з ДНК (усі реагенти фірми «Sigma Chemical Co», USA). Після обережного струшування компоненти нуклеарної суспензії інкубували за 22–25 °С впродовж 30 хв у темряві. Для оцінки дольового вмісту клітин в основних фазах клітинного циклу (G<sub>0</sub>/G<sub>1</sub>, S, G<sub>2</sub>+M) гістограми розподілу обробляли за допомогою спеціалізованої математичної програми Mod Fit LT 2.0 (BDIS, США) для комп'ютерів Macintosh. Реєстрацію даних виконували на проточному цитометрі FACS Calibur («Becton

Dickinson», США) із застосуванням вузькосмушкового фільтра 585/42 нм для вимірювання флуоресценції РІ. З кожного зразка нуклеарної суспензії аналізу підлягало 10000 подій. Визначали показники: кількість диплоїдних і анеуплоїдних клітин у зразках, розподіл клітин кожної популяції за фазами клітинного циклу G<sub>0</sub>/G<sub>1</sub>, S, G<sub>2</sub>/M.

Для дослідження кількісних результатів дослідження визначали значення середнього (M) і помилку середнього (m). Для порівняння середніх показників досліджуваних груп визначали параметричний t-критерій Стьюдента, здійснювали одно факторний дисперсійний аналіз.

### Результати та їх обговорення

Для отримання МСК з жирової тканини собак застосовували методику експланта у нашій модифікації. Матеріалом експланта слугував абдомінальний жир собак віком до 12-ти місяців, який відбирали у стерильних умовах під час виконання планових операцій. Жирову тканину тричі промивали фосфатно-буферним розчином і переносили у інший стерильний посуд. Первинний матеріал піддавали механічній дезагрегації і розміщували у культуральних чашках. У культуральний посуд вносили середовище для культивування DMEM, 15% фетальної сироватки бичків (FBS), 1% антибіотика-антимікотика. Культуральні чашки з експлантом абдомінальної жирової тканини культивували за стандартних умов у CO<sub>2</sub> інкубаторі за температури 37 °С.

Морфологічно клітини 2-го пасажу мали фібробластоподібну морфологію, культура клітин була однорідною. На 7-му пасажі фібробластоподібна морфологія клітин залишалась сталою. На 12-му пасажі окремі клітини культури набували морфологічних змін – в них з'являлися додаткові відростки.

Аналіз показників, отриманих за проточної цитометрії дав можливість оцінити розподіл клітин культур за різних пасажів за фазами клітинного циклу, оцінити їх рівень генетичної стабільності. Встановлено, що за умов культивування відбувалися вірогідні зміни у розподілі популяції клітин на диплоїдні та анеуплоїдні, а також за фазами клітинного циклу.

Ранні пасажі культури МСК з жирової тканини характеризуються високим вмістом диплоїдних клітин, кількість яких становить на 2-му пасажі 98,45 ± 0,39% (табл. 1). Рівень анеуплоїдних клітин на 2-му пасажі низький із показником 1,55 ± 0,43% (табл. 2). Це засвідчує сталість каріотипу клітин, що культивуються на ранніх пасажах. Серед диплоїдних клітин за розподілом за фазами клітинного циклу ми бачимо високий показник проліферативного пулу G<sub>2</sub>/M + S, який становить 25,51 + 3,56% (табл.1).

Пресинтетичний період G<sub>0</sub>/G<sub>1</sub> характеризується перевагою анаболічних процесів у клітинах, які забезпечують збільшення маси після поділу, анатомічне та функціональне відновлення органел, збільшення каріолеми, посилення процесів транскрипції, трансляції, синтезу тригерних білків, активаторів S фази клітинного циклу.

Таблиця 1

**Вміст диплоїдів та розподіл мезенхімальних стовбурових клітин з жирової тканини за фазами клітинного циклу за різних пасажів культивування, %  $M \pm m$  (n = 3)**

Пасаж	Вміст диплоїдів	$G_0/G_1$	S	$G_2/M$	$G_2/M+S$
2-й	98,45 ± 0,39	70,49 ± 3,17	20,58 ± 1,94	8,93 ± 1,63	29,51 ± 3,56
7-й	98,28 ± 0,56	73,52 ± 5,01	17,43 ± 0,91	9,05 ± 1,16	26,15 ± 0,29
12-й	96,51 ± 0,38*	81,07 ± 0,61*	13,42 ± 0,82*	5,51 ± 0,52	18,93 ± 0,66*

Примітка: \* –  $P < 0,05$  – порівняно з показниками 2-го пасажу.

Завдяки цим білкам клітина проходить точку рестрикції R і спрямовується у S період. Вміст диплоїдних клітин у  $G_0/G_1$  фазі становить 70,49 ± 3,17%.

Серед анеуплоїдів у  $G_0/G_1$  фазі зареєстровано 87,35 ± 1,29, а показник проліферативного пулу  $G_2/M + S$  становить 12,65 ± 1,02% (табл. 2). Такі дані вказують на затримку анеуплоїдних клітин у фазі репродуктивного спокою  $G_0$ .

На 7-му пасажі культивування МСК з жирової тканини ми бачимо, що кількість диплоїдних клітин

залишається на тому самому рівні, а також розподіл клітин за фазами клітинного циклу не має достовірних змін. Отримані дані дають підставу зробити висновок, що у культурі клітин з жирової тканини на 7-му пасажі не з'являються ознаки змін, пов'язаних з біологічним віком клітин та впливу на них реагентів під час культивування. Тобто зберігаються всі ознаки якісної культури клітин і її можна застосовувати для трансплантації.

Таблиця 2

**Рівень анеуплоїдів та розподіл мезенхімальних стовбурових клітин з жирової тканини за фазами клітинного циклу за різних пасажів культивування, %  $M \pm m$  (n = 3)**

Пасаж	Вміст клітин	$G_0/G_1$	S	$G_2/M$	$G_2/M+S$
2-й	1,55 ± 0,43	87,35 ± 1,29	8,74 ± 0,47	3,91 ± 0,58	12,65 ± 1,02
7-й	1,72 ± 0,19	86,37 ± 0,93	8,12 ± 0,72	5,43 ± 0,57	13,55 ± 0,31
12-й	3,49 ± 0,38*	88,31 ± 0,69	9,43 ± 0,62	2,26 ± 0,18	11,69 ± 1,12

Примітка: \* –  $P < 0,05$  – порівняно з показниками 2-го пасажу.

Зовсім іншу картину ми бачимо на 12-му пасажі культивування. Вміст диплоїдних клітин в культурі залишається на високому рівні, але достовірно зменшується від такого на 2-му пасажі культивування. Фаза спокою  $G_0/G_1$  характеризується достовірним підвищенням показника вмісту клітин на 10,58%. S фаза реплікації ДНК та синтезу гістонів за 12-го пасажу характеризується достовірним зниженням показника кількості диплоїдних клітин на 7,38% порівняно з 2-им пасажем.

Вміст диплоїдних клітин премітотичної і мітотичної фази  $G_2/M$  на 12-му пасажі зменшується на 3,42% у межах тенденції, що характеризує зниження проліферативної активності культури. За дисперсійним аналізом кількість пасажів чинить сильний вплив на вміст клітин проліферативного пулу  $G_2/M+S$  у культурі. Показник сили впливу пасажування на вміст клітин проліферативного пулу  $G_2/M+S$  в культурі становить  $\eta^2_{\chi} = 70\%$  (при  $P < 0,05$ ).

Кількість анеуплоїдних клітин достовірно зростає до 3,49 ± 0,38%. Серед анеуплоїдних клітин 12-го пасажу, загальна кількість яких зростає в процесі культивування, вміст клітин  $G_0/G_1$  пулу підвищується в межах тенденції. Вміст клітин проліферативного пулу  $G_2/M+S$ , навпаки, знижується в межах тенденції. На нашу думку це пов'язано з обмеженням нерегульованого розмноження клітин завдяки дії стимулюючого фактора на рівні точки рестрикції R при переході клітин з фази спокою  $G_0/G_1$  до S періоду.

Отже, ми бачимо що на 12-му пасажі культивування культури МСК з жирової тканини з'являються перші ознаки зміни біологічного стану клітин, які необхідно враховувати при трансплантації.

**Висновки**

1. Дослідження клітинного циклу мезенхімальних стовбурових клітин з жирової тканини собаки за різних пасажів культивування є індикатором біологічного стану культури.

2. Ранні пасажі МСК з жирової тканини характеризуються фібробластоподібною морфологією, високим вмістом диплоїдних клітин проліферативного пулу  $G_2/M + S$ , низьким рівнем анеуплоїдії.

3. Клітини культури 7-го пасажу зберігають фібробластоподібну морфологію і не зазнають достовірних змін у розподілі за фазами клітинного циклу та рівнем анеуплоїдії, що засвідчує збереження біологічних властивостей культури.

4. У культурі мезенхімальних стовбурових клітин з жирової тканини 12-го пасажу реєструються біологічні зміни – перші ознаки реплікативного старіння. Культура характеризується високим вмістом клітин проліферативного пулу  $G_2/M+S$ , але достовірно нижчим від такого 2-го пасажу і становить 18,93 ± 0,66% усіх диплоїдних клітин. Кількість анеуплоїдів достовірно підвищується і становить 3,49 ± 0,38%. Фаза спокою  $G_0/G_1$  характеризується достовірним збільшенням кількості диплоїдних клітин до 81,07 ± 0,61%.

5. Показник сили впливу процесу культивування на вміст диплоїдних клітин проліферативного пулу  $G_2/M+S$  в культурі становить  $\eta^2_{\chi} = 70\%$  (при  $P < 0,05$ ).

*Перспективи подальших досліджень* будуть спрямовані на визначення особливостей клітинного циклу культури мезенхімальних стовбурових клітин з кісткового мозку собак за різних пасажів культивування.

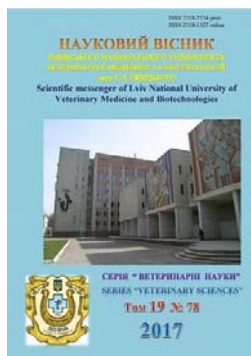
**Бібліографічні посилання**

- Marx, C., Silveira, M.D., Selbach, I., da Silva, A.S., Braga, L.M., Camassola, M., Nardi, N.B. (2014). Acupoint injection of autologous stromal vascular fraction and allogeneic adipose-derived stem cells to treat hip dysplasia in dogs. *Stem Cells*. 2014:391274.
- Haghighat, A., Akhavan, A., Hashemi-Beni, B., Deihimi, P., Yadegari, A. (2011). Adipose derived stem cells for treatment of mandibular bone defects: An autologous study in dogs. *Dent. Res. J.* 8(1), 1–7.
- Volk, S., Theoret, C. (2013). Translating stem cell therapies: the role of companion animals in regenerative medicine. *Wound Repair Regen.* 3, 382–394.
- Kathrine, K.J., Christian, G., Jensen, D.H., Fischer-Nielsen, A., Hjuler, T., von Buchwald, C. (2017). Mesenchymal stem cell therapy for laryngotracheal stenosis: A systematic review of preclinical studies. *PLOS ONE* 21 Sep 2017 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185283>
- Arnhold, S., Wenisch, S. (2015). Adipose tissue derived mesenchymal stem cells for musculoskeletal repair in veterinary medicine. *Am. J. Stem Cells.* 4(1), 1–12.
- Reich, C., Raabe, O., Wenisch, S., Bridger, P., Kramer, M., Arnhold, S. (2012). Isolation, culture and chondrogenic differentiation of canine adipose tissue- and bone marrow-derived mesenchymal stem cells a comparative study. *Vet. Res. Commun.* 2, 139–148.
- Dmitrieva, R.I., Minullina, I.R., Bilibina, A.A., Tarasova, O.V., Anisimov, S.V., Zaritskey, A.Y. (2011). Bone marrow- and subcutaneous adipose tissue-derived mesenchymal stem cells: Differences and similarities. *Cell Cycle.* 11(2), 377–383.
- Zhang, Z.X., Guan, L.X., Zhang, K., Wang, S., Cao, P.C., Wang, Y.H., Wang, Z., Dai, L.J. (2007). Cytogenetic analysis of human bone marrow-derived mesenchymal stem cells passaged in vitro. *Cell Biol. Int.* 31(6), 64, 5–8.
- Kladnytska, L.V., Mazurkevych, A.Y., Velychko, S.V., Zhyhunova, O.V. (2016). Otrymannia kultury stovburovykh klityn iz zhyrovoi tkanyny sobaky. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia «Veterynarna medytsyna».* 6(38), 19–24 (in Ukrainian).
- Kladnytska, L.V., Mazurkevych, A.I., Velychko, S.V. (2016). Patent Ukrainy na korysnu model №109148.Sposib otrymannia mezenkhimalnykh stovburovykh klityn iz zhyrovoi tkanyny sobaky; zaiavnyk i vlasnyk Natsionalnyi universytet bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. № u201602329; zaiavl. 11.03.2016; opubl. 10.08.2016, Biul. № 15 (in Ukrainian).
- Nicoletti, I., Migliorati, G., Pagliacci, M.C. (1991). A rapid and simple method for measuring thymocyte apoptosis by propidium iodide staining and flow cytometry. *J. Immunol. Methods.* 139(2), 271–280.

*Received 5.09.2017*

*Received in revised form 26.09.2017*

*Accepted 2.10.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7809

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 616.379-008.64-089:57.085.23[612.34+611.018.26+616.71-018.46]

## Вплив трансплантації культур клітин на перебіг експериментального цукрового діабету у тварин

В.В. Ковпак  
kovpak8887@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Полковника Потехіна, 16, м. Київ, 03041, Україна

З літературних даних відомо, що цукровий діабет I типу виникає через втрату організмом  $\beta$ -клітин острівців Лангерганса, які виробляють інсулін, що в подальшому призводить до його дефіциту. Лікування цього типу діабету, навіть на ранніх стадіях, полягає в заміні інсулінотерапії у поєднанні з ретельним контролем рівня глюкози в крові, яке може тривати до кінця життя. Нині триває пошук альтернативних методів лікування даної патології. Одним з таких методів може бути заміна клітинна терапія. Тому метою нашої роботи було дослідити вплив трансплантації культур клітин на перебіг експериментального цукрового діабету.

Досліджено вплив від трансплантації культур клітин кісткового мозку, підшлункової залози та жирової тканини на перебіг експериментального цукрового діабету у щурів. Виявлено зниження рівня глюкози у крові дослідних тварин за трансплантації клітинного матеріалу порівняно з контролем. При трансплантації культури клітин підшлункової залози, за експериментального цукрового діабету у щурів, відмічали кращі показники зниження рівня глюкози у крові порівняно з іншими культурами клітин, що стало причиною її подальшого дослідження на котках.

За аlogenної трансплантації культури клітин підшлункової залози у котів відмічали різке зниження рівня глюкози в крові дослідних тварин одразу після введення з подальшим поступовим наближенням досліджуваного показника до вихідного стану. На експериментальних моделях відмічено позитивний ефект від трансплантації культур клітин, що дає підстави для введення даного методу терапії цукрового діабету в клінічну ветеринарну практику.

**Ключові слова:** експериментальний цукровий діабет, трансплантація, культура клітин підшлункової залози, культура клітин кісткового мозку, культура клітин жирової тканини.

## Влияние трансплантации культур клеток на течение экспериментального сахарного диабета у животных

В.В. Ковпак  
kovpak8887@gmail.com

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Полковника Потехина, 16, Киев, 03041, Украина

С литературных данных известно, что сахарный диабет I типа возникает из-за потери организмом  $\beta$ -клеток островков Лангерганса, производящих инсулин, что в дальнейшем приводит к его дефициту. Лечение этого типа диабета, даже на ранних стадиях, заключается в заместительной инсулинотерапии в сочетании с тщательным контролем уровня глюкозы в крови, которое может длиться до конца жизни. Сейчас идет поиск альтернативных методов лечения данной патологии. Одним из таких методов может быть замещающая клеточная терапия. Поэтому целью нашей работы было исследовать влияние трансплантации культур клеток на течение экспериментального сахарного диабета.

Исследовано влияние трансплантации культур клеток костного мозга, поджелудочной железы и жировой ткани на течение экспериментального сахарного диабета у крыс. Виявлено снижение уровня глюкозы в крови опытных животных

### Citation:

Kovpak, V.V. (2017). The impact of cell cultures transplantation on the course of experimental diabetes mellitus in animals. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 41–47.

при трансплантації клітинного матеріалу по сравнению с контролем. При трансплантації культури кліток піджелудочної залози, при експериментальному сахарному діабеті у крыс, отмечали лучшие показатели снижения уровня глюкозы в крови по сравнению с другими культурами кліток, что стало причиной дальнейшего исследования на кошках.

При аллогенній трансплантації культури кліток піджелудочної залози у котів отмечали резкое снижение уровня глюкозы в крови подопытных животных сразу после введения с последующим постепенным приближением исследуемого показателя к исходному состоянию.

На експериментальних моделях отмечено положительний ефект от трансплантації культур кліток, что дает основание для введения данного метода терапии сахарного діабета в клінічну ветеринарну практику.

**Ключевые слова:** експериментальний сахарний діабет, трансплантація, культура кліток піджелудочної залози, культура кліток кісткового мозку, культура кліток жирової тканини.

## The impact of cell cultures transplantation on the course of experimental diabetes mellitus in animals

V.V. Kovpak  
kovpak8887@gmail.com

National University of life and environmental sciences of Ukraine,  
Polkovnyka Potekhyina Str. 16, Kyiv, 03041, Ukraine

As we know from the literature data, type 1 diabetes mellitus occurs due to the loss of  $\beta$ -cells of island of Langerhans, manufacturing insulin, by the organism, which causes its deficiency. The treatment of this type of diabetes, even at early stages, lies in the substitution therapy together with a careful control of blood glucose which may last for life. It is for this reason that the cellular technologies as an alternative method of treatment of this pathology are growing more and more relevant.

*Objective of the study:* to study the impact of allogenic transplantation of the cultures of bone marrow, lipid tissue and pancreas cells on the course of experimentally generated diabetes mellitus in animals.

*Task:* 1. To obtain the cultures of bone marrow, lipid tissue and pancreas cells in rats. 2. To compare the impact of allogenic transplantation of the cultures of bone marrow, lipid tissue and pancreas cells in the course of experimentally generated diabetes mellitus in rats. 3. To study the impact of pancreas cells culture on the course of experimental diabetes mellitus in cats.

The studies were conducted using clinically healthy animals (30 males of white non-pedigree rats with body weight of 200–250 g, aged 4–5 months; 9 white non-pedigree junior rats aged 12 days; 4 mongrel cats aged 15–17 months) and missed fetuses of cats remained after obstetric aid.

Alloxan diabetes was generated by means of single subcutaneous injection of alloxane monohydrate in the dose of 150 mg/kg in the form of 5% solution on citrate buffer (pH 4.5) after preliminary 24-hour absolute diet with free access to water.

The cultures of bone marrow and pancreas cells were obtained from the bone marrow of tubular bones and pancreas of puppies aged 12 days correspondingly, lipid tissue – from rats aged 4–5 months. The culture of cats' pancreas cells was obtained from the pancreas of cat fetuses. Cell culture process was carried out according the standard method in CO<sub>2</sub>- incubator. Glucose level in blood serum was determined by means of electrochemical analysis.

The results of the study. The authors studied the impact of allogenic transplantation cells culture of bone marrow, lipid tissue and pancreas on the course of experimentally generated diabetes mellitus in rats. The study revealed the decrease of glucose level in the blood of the animals under investigation at cell material transplantation. The most efficient culture for experimental diabetes mellitus therapy is the culture of pancreas cells which has become the cause of its further study in cats.

During allogenic transplantation cells culture of pancreas in cats the authors observed abrupt decrease of glucose level in the blood of the animals under investigation immediately after cell transplantation with the further approximation to the initial state.

The experimental models presented the positive effect of cell culture transplantation providing the grounds for the further implementation of this diabetes mellitus therapy method in the clinical practice.

**Key words:** experimental diabetes mellitus, transplantation, cell culture of pancreas, cell culture of bone marrow, cell culture of fat tissue.

### Вступ

Цукровий діабет – це група метаболічних захворювань, що характеризуються підвищеним вмістом глюкози в крові (гіперглікемія) в результаті дефектів секреції інсуліну, дії інсуліну або обох факторів. Інсулін – це гормон, що виробляється  $\beta$ -клітинами підшлункової залози, який необхідний для використання глюкози як джерела енергії, клітинами. При цукровому діабеті I типу організм не виробляє інсулін, що призводить до необхідності щоденних його ін'єкцій (Dedov, 2000; Dedov et al., 2001; Zorin, 2005; Shakhbazidi et al., 2006). Проте тривале використання заміної терапії та гіпоглікемічних препаратів може призвести до інсулінорезистентності, а також не запобігає розвиток макро- і мікрovasкулярних ускладнень

(Kovalska, 2000; King et al., 2003; Komisarenko et al., 2003).

Тому більш перспективними видаються альтернативні методи лікування цукрового діабету, що полягають у трансплантації клітинних культур, які містять живі  $\beta$ -клітини та стовбурові клітини (Aliyev et al., 2000; Kovalska, 2000; Thomas et al., 2001; Markov, 2002; Hayek, 2005; Nir and Dor, 2005).

*Мета дослідження:* дослідити вплив трансплантації алогенних культур клітин кісткового мозку, жирової тканини та підшлункової залози на перебіг експериментально сформованого цукрового діабету у тварин.



## Матеріал і методи досліджень

В дослідях використовували клінічно здорових тварин (30 самців білих нелінійних шурів масою тіла 200–250 г, віком 4–5 місяців; 9 білих нелінійних шуренят 12-денного віку; 4 безпородних коти віком 15–17 місяців) та плоди кошениат, що отримували після надання рододопомоги. Експерименти на тваринах були проведені з дотриманням вимог Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (ст. 230 від 2006 року) та Положення про утримання та використання піддослідних тварин в віварії та клініці НАУ, розглянутого та затвердженого ректором НАУ 20.05.2001 р.

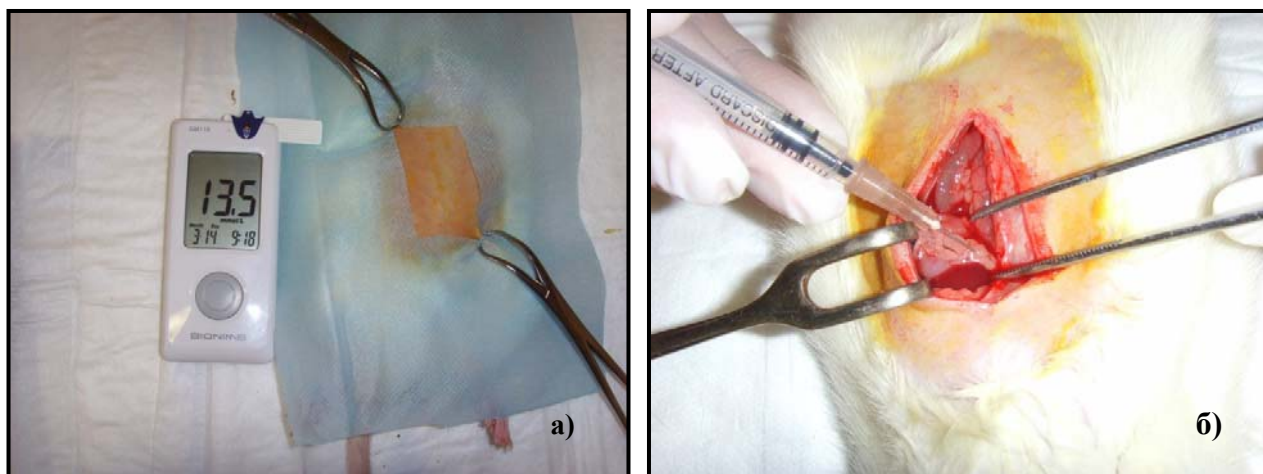
Культури клітин кісткового мозку та підшлункової залози отримували з кісткового мозку трубчастих кісток та підшлункової залози шуренят віком 12 діб, жирової тканини – від шурів віком 4–5 місяців. Культуру клітин підшлункової залози котів отримували з підшлункової залози завмерлих плодів кошениат. Культивування клітин здійснювали за стандартною методикою у CO<sub>2</sub>-інкубаторі. Для трансплантації використовували культури клітин 2 пасажу. Даний пасаж є оптимальним, оскільки можливо отримати достатню кількість матеріалу, а клітинний склад залишається найбільш гетерогенним та генетично стабільним, що підтверджується дослідженнями, що виконувалися

нами раніше (Mazurkevych et al., 2016; Kovpak and Kovpak, 2016; Kovpak, 2016; Kovpak and Kovpak, 2017; Kovpak and Kovpak, 2017).

Аллоксановий цукровий діабет у тварин формували шляхом одноразового підшкірного введення аллоксану моногідрату в дозі 150 мг/кг у вигляді 5% розчину на цитратному буфері (рН 4,5) після попередньої 24-годинної голодної дієти при вільному доступі до води.

Щури були розділені на 5 груп по 5 тварин у кожній: I – контрольна (інтактні тварини), II – дослідна, без терапевтичного втручання (відбір крові для аналізу проводили на 20, 34 та 50 доби після введення аллоксану), III – дослідна, тваринам якої на 20 добу після формування ЦД вводили культуру клітин кісткового мозку (КККМ) у кількості 2 млн (відбір крові для аналізу проводили на 34 та 50 доби експерименту), IV – дослідна, тваринам якої на 20 добу після формування ЦД вводили культуру клітин підшлункової залози (ККПЗ) у кількості 2 млн (відбір крові проводили на 34 та 50 доби експерименту), V – дослідна, тваринам якої на 20 добу після формування ЦД вводили культуру клітин жирової тканини (ККЖТ) у кількості 2 млн (відбір крові для аналізу проводили на 34 та 50 доби експерименту).

Трансплантацію клітин здійснювали під капсулу підшлункової залози шурів-реципієнтів (рис.1).



**Рис. 1. Трансплантація клітин щурам-реципієнтам з експериментальним ЦД: а) підготовка операційного поля та вимірювання рівня глюкози; б) введення клітин під капсулу підшлункової залози**

Коти були розділені на 4 групи, у кожній з яких проводили трансплантацію ККПЗ у кількості 4 млн під капсулу підшлункової залози (рис. 2). З метою дотримання правил біоетики (використання мінімальної кількості тварин) дослід був розтягнутий у часі, так, першому коту клітини культури підшлункової залози вводили на 20 добу експерименту, другому – на 30, третьому – на 40 і четвертому – на 50-ту, з подальшим визначенням рівня глюкози протягом 50 діб (з інтервалом у 10 діб). Даний метод постановки експерименту дозволив підтвердити відсутність різкого зниження рівня глюкози у крові тварин за відсутності клітинної терапії та прослідкувати оптимальний час трансплантації клітинного матеріалу тваринам-реципієнтам.

Відбір крові для визначення рівня глюкози проводився зранку натщесерце (розрив між годівлею та аналізом складав 12 годин). У шурів відбір крові для аналізу здійснювали з кінчика хвоста шляхом його проколу, у котів – з судин вухної раковини. Усі маніпуляції виконувалися після попередньої обробки місця забору крові 5% розчином йоду. Рівень глюкози в крові визначали шляхом електрохімічного аналізу. Для додаткового контролю рівня глюкози у сироватці крові періодично використовували глюкозооксидазний метод, для якого кров відбирали з головної підшкірної вени у котів та підхвостової – у шурів.

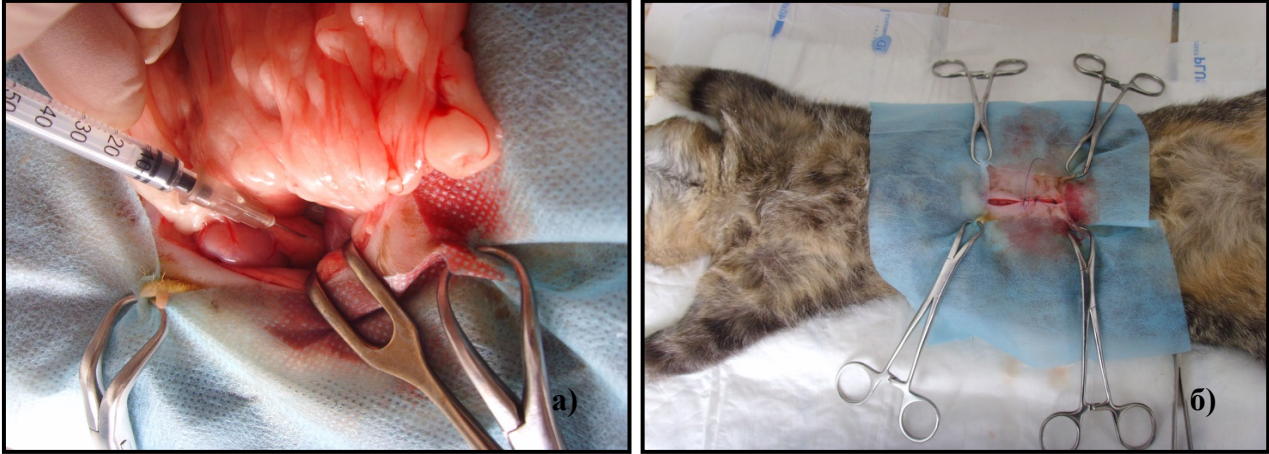
Результати власних досліджень. На 20 добу після формування аллоксанового цукрового діабету в щури ми виявили збільшення рівня глюкози у крові до



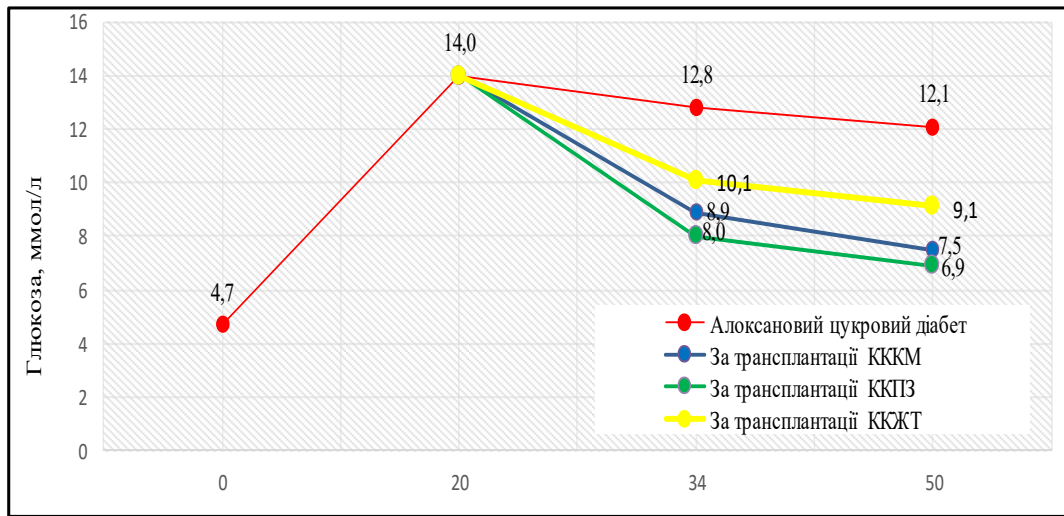
13,96 ± 1,37 ммоль/л порівняно з вихідним станом – 4,70 ± 0,40 ммоль/л. Отримані результати підтверджуються гістологічними дослідженнями, проведеними нами раніше (Mazurkevych et al., 2015; Mazurkevych et al., 2017), які вказують на руйнування острівців Лангергарса за даного методу формування цукрового діабету. На основі отриманих даних можна стверджувати, що на 20 добу після формування алло-

ксанового цукрового діабету окремі тканини дослідних тварин не здатні нормально утилізувати глюкозу з крові внаслідок нестачі інсуліну.

На 20 добу після формування цукрового діабету дослідним щурам проводили трансплантацію культур клітин під капсулу підшлункової залози: тваринам III групи – КККМ, IV – ККПЗ, V – ККЖТ (рис. 3).



**Рис. 2.** Трансплантація клітин котам-реципієнтам з експериментальним ЦД: а) введення клітин під капсулу підшлункової залози; б) завершальний етап операції: накладання швів на шкіру



**Рис. 3.** Тривалість алоксанового цукрового діабету, діб

Наші дослідження показали, що у крові тварин контрольної групи на 34 добу експерименту рівень глюкози становив 12,84 ± 2,45 ммоль/л, що на 9% нижче за показник 20 доби. Це пояснюється тим, що за умови гіперглікемії серед екзокринних ацинарних клітин з'являються групи інсулін-позитивних клітин (Lipsett and Finegood, 2002).

У тварин дослідних груп (14 доба після введення клітин) рівень глюкози у крові зменшився порівняно з контролем за трансплантації КККМ на 30%; ККПЗ – 38% та ККЖТ – 21%.

Подальші дослідження показали прогресуюче зменшення рівня глюкози у крові дослідних тварин. Так, у щурів контрольної групи він знизився до 12,12 ±

2,01 ммоль/л, що на 14% менше порівняно з 20 добою експерименту. У інших дослідних групах на 30 добу після введення культур клітин кількість даного моноцукриду знизилась: при трансплантації КККМ – 38%, ККПЗ – 43% та ККЖТ – 25% порівняно з контрольною групою, що вказує на позитивний вплив трансплантації культур клітин на засвоєння тканинами глюкози.

Варто також зазначити, що при введенні ККПЗ відмічали різке зниження рівня глюкози на 14 добу після введення, що може пояснюватися вихідним пулом культури: наявність інсулін продукуючих клітин у підшлунковій залозі. На фоні зниження глюкози у крові відновлюються регенераторні можливості

збережених  $\beta$ -клітин підшлункової залози (Federici et al., 2001; Del Zotto et al., 2004), що дозволяє запустити процес самовідновлення острівців Лангерганса (Dog et al., 2004), на що вказує подальше поступове зниження рівня глюкози в крові. Окрім того, за даними групи авторів (Hill et al., 1998; Drozdovych et al., 2003; Galchenko et al., 2004), трансплантовані клітини підшлункової залози частково беруть на себе функції ушкодженого органа, виділяючи біологічно активні речовини як при нормальному функціонуванні, так і при загибелі. Порівнюючи отримані нами та іншими науковцями дані, можна зробити висновок, що основний механізм дії трансплантованої ККПЗ полягає у частковому заміщенні функцій ушкодженої підшлункової залози, це дає можливість відновлення  $\beta$ -клітин самого організму.

Трансплантація КККМ на фоні експериментального цукрового діабету також мала значний ефект, проте зниження глюкози у крові відбувалося не так різко, як за трансплантації ККПЗ, що свідчить про відмінності впливу даних культур. КККМ виконує трофічну функцію: впливає на регенерацію інших тканин шляхом продукції стимулюючих факторів (цитокінів, факторів росту), які локально супресують імунну систему, інгібують апоптоз і прискорюють васкуляризацію, ділення і диференціювання клітин (Bhatia and Nare, 2005; Moriscot et al., 2005; Caplan and Dennis, 2006).

Трансплантація ККЖТ на фоні експериментального цукрового діабету виявилася найменш ефективною. Спираючись на дослідження, що виконувалися на щурах, де найбільш ефективною культурою клітин за експериментального ЦД виявилася ККПЗ, подальші дослідження на котках були проведені за транспла-

нтації ККПЗ котів (рис. 4). У процесі дослідження не відмічали суттєвої залежності часу введення клітин до рівня зниження глюкози у крові. Так, на 10 добу після введення ККПЗ тваринам-реципієнтам у 1-го кота (20 доба дослідю) її кількість знизилася на 28%, 2-го (30 доба дослідю) – на 28%, 3-го (40 доба дослідю) – 29% та 4-го (50 доба дослідю) – 26% порівняно зі станом до трансплантації.

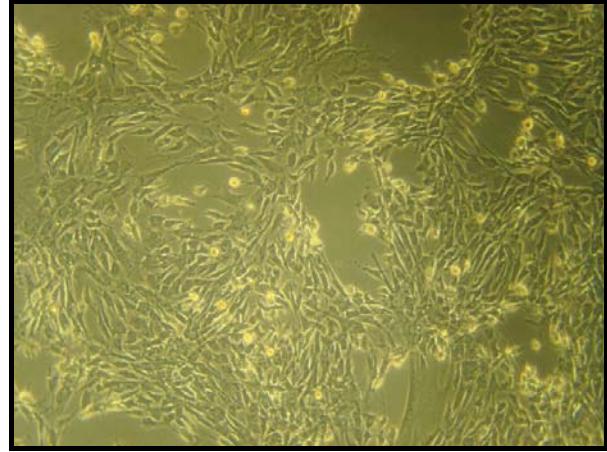


Рис. 4. Мікрофотографія культури клітин підшлункової залози котів *in vitro*, 2 пасаж. Нативний препарат, зб.×50

Коливання показників можуть бути спричинені розвитком цукрового діабету та переходом його від гострої фази до хронічної (оскільки ЦД є експериментальним).

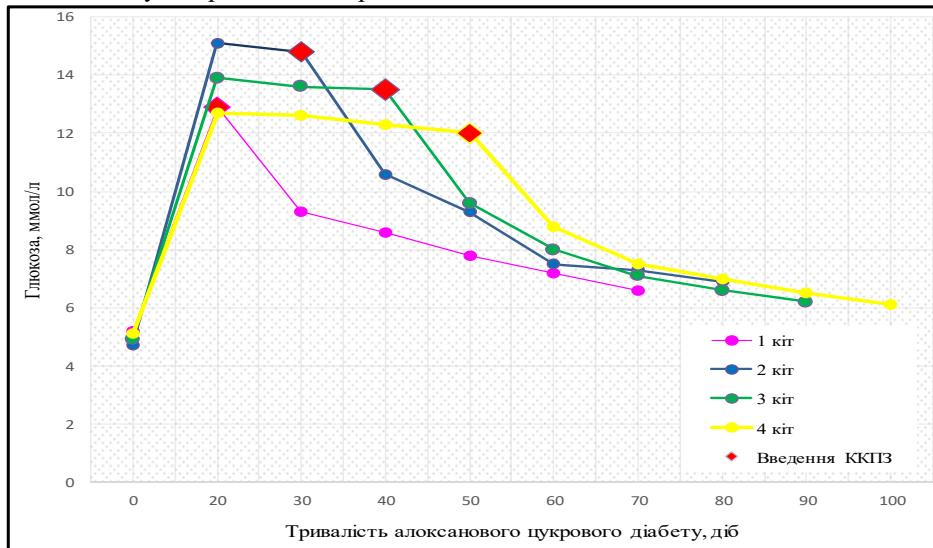


Рис. 5. Рівень глюкози у крові котів за цукрового діабету на фоні трансплантації ККПЗ, n = 4 (M ± m)

Таблиця 1

**Рівень глюкози у крові котів за алогенної трансплантації ККПЗ на фоні експериментального ЦД**

Показник	Вихідний стан	Аллоксановий цукровий діабет					
		20 доба, конт- роль	Кількість дб після трансплантації ККПЗ				
			10	20	30	40	50
Глюкоза ммоль/л	4,98 ± 0,15	13,65 ± 0,99**	9,58 ± 0,61*	8,35 ± 0,69*	7,35 ± 0,35**	6,90 ± 0,41**	6,45 ± 0,35**

Примітка: \*P < 0,05; \*\*P < 0,01 (показники 20 доби аллоксанового цукрового діабету порівнювали з вихідним станом; показники 10, 20, 30, 40, 50 доби після трансплантації ККПЗ за ЦД порівнювали з показниками 20 доби (контроль))

На ефективність трансплантації ККПЗ у котів вказувало поступове зниження рівня глюкози у крові дослідних тварин. Так, на 10-ту добу після введення клітин рівень глюкози знизився на 30%, на 20-ту добу – на 39%, на 30-ту – на 46%, на 40-ву – на 51, 50-ту – 53% порівняно з 20 добою експерименту (табл. 1).

У котів після трансплантації прослідковується закономірність, помічена раніше на щурах: різке зниження глюкози у крові тварин-реципієнтів одразу після введення клітин, що ще раз підтверджує описаний вище вплив культури клітин підшлункової залози.

### Висновки

Трансплантація культури клітин підшлункової залози, культури клітин жирової тканини та культури клітин кісткового мозку за експериментального цукрового діабету сприяє зниженню рівня глюкози у крові тварин-реципієнтів.

Введення культури клітин підшлункової залози сприяє різкому зниженню рівня глюкози у крові одразу після трансплантації з подальшим поступовим наближенням до вихідного стану як у щурів, так і у котів.

За трансплантації культури клітин кісткового мозку рівень глюкози у крові тварин реципієнтів знижується поступово.

Трансплантація культури клітин жирової тканини має найнижчий ефект при застосуванні на фоні експериментального цукрового діабету порівняно з культурами клітин кісткового мозку та підшлункової залози.

*Перспективи подальших досліджень.* На експериментальних моделях відмічено позитивний ефект від трансплантації культур клітин, що дає підстави для введення даного методу терапії цукрового діабету в клінічну практику

### Бібліографічні посилання

- Aliyev, M.A., Ismagilov, R.Z., Rysbekov, M.M. (2000). Transplantatsiya kul'tur ostrovkovykh kletok podzheludochnoy zhelezy bol'nym sakharnym diabetom [Transplantation of cultures of islet cells of the pancreas to patients with diabetes mellitus]. *Transplantologiya–Transplantology*. 1(1), 147–151 (in Russian).
- Galchenko, S.Ye., Belochkina, I.V., Mamontov, A.V. (2004). Vliyaniye preparatov iz ksenogennoy podzheludochnoy zhelezy na uroven' glikemii i svobodnoradikal'nyye protsessy u krysa s eksperimental'nym sakharnym diabetom [Influence of preparations from xenogeneic pancreas on the level of glycemia and free radical processes in rats with experimental diabetes mellitus]. *Meditsinskaya khimiya–Medical Chemistry*. 6(4), 63–67 (in Ukrainian).
- Dedov, I.I. (2000). *Bolezni organov endokrinnoy sistemy* [Diseases of the endocrine system]. M.: Meditsina (in Russian).
- Dedov, I.I., Shestopalova, M.V., Milen'kaya, T.M. (2001). Sakharnyy diabet: retinopatiya, nefropatiya [Diabetes mellitus: retinopathy, nephropathy]. M.: Meditsina (in Russian).
- Drozdovych, I.I., Turchyn, I.S., Larin, O.S. (2003). Deyaki aspekty diyi ksenotransplantata [Some aspects of xenotransplant]. *Transplantologiya – Transplantology*. 4(1), 81–83 (in Ukrainian).
- Zorin, A.I. (2005). Sakharnyy diabet u sobak i koshek [Diabetes mellitus in dogs and cats]. *RVZH MDZH*. 2, 44–47 (in Russian).
- Kovalska, I.O. (2000). Tsukrovyy diabet ta transplantatsiya [Diabetes mellitus and transplantation]. *Transplantologiya – Transplantology*. 1(1), 140–142 (in Ukrainian).
- Kovpak, V.V., Kovpak, O.S. (2017). Porivnyal'na kharakterystyka henetychnoyi stabil'nosti kul'tur klityn zhyrovoyi tkanyny ta kistkovoho mozku shchuriv na rannikh pasazhakh [Comparative analysis of genetic stability of rat adipose and bone marrow cell cultures on early passages]. *Naukovyy visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho. Seriya: Veterynarni nauky. – Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary science*. 19(73), 95–100 (in Ukrainian).
- Kovpak, V.V., Kovpak, O.S. (2017). Porivnyal'na kharakterystyka fenotypovykh zmin kul'tur klityn zhyrovoyi tkanyny ta kistkovoho mozku v protsesi kul'tyvuvannya [Comparative analysis of phenotypic changes of adipose tissue and bone marrow cell cultures in the course of cultivation]. *Visnyk Poltav'skoyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi – The Bulletin of the Poltava state agrarian academy*. 1–2, 113–119 (in Ukrainian).
- Kovpak, V.V. (2016). Fenotypovi ta morfolohichni zminy v kul'turi klityn pidshlunkovoyi zalozy shchuriv pid chas kulytvuvannya [Phenotypic and morphological changes of pancreas cells culture of rats during cultivation]. *Visnyk Poltav'skoyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi – The Bulletin of the Poltava state agrarian academy*. 3(82), 72–77 (in Ukrainian).
- Kovpak, V.V., Kovpak, O.S. (2016). Sytohenetychnyy analiz kultury klityn pidshlunkovoyi zalozy shchuriv na rannikh pasazhakh [Cytogenetic analysis of culture of pancreatic cells of rats in early passages]. *Klitynna ta orhanna transplantolohiya - Cell and organ transplantology*. 4(1), 62–65 (in Ukrainian).
- Komisarenko, I.V., Bodnar, P.M., Komisarenko, Y.U. (2003). *Endokrynolohiya* [Endocrinology]. K.: Zdorovya – Health (in Ukrainian).
- Mazurkevych, A.Y., Kovpak, V.V., Kovpak, O.S., Hudz, N.V. (2017). Morfolohichni zminy v riznykh orhanakh shchuriv za aloksanovoho tsukrovoho diabetu [Morphological changes in different organs of rats for aloxane diabetes mellitus]. *Veterynarna biotekhnolohiya – Veterinary biotechnology*. 30, 152–163 (in Ukrainian).
- Mazurkevych, A.Y., Kovpak, V.V., Kharkevych, Y.O. (2015). Morfolohichni zminy u pidshlunkoviyi zalozy za aloksanovoho tsukrovoho diabetu u shchuriv [Morphological changes in the pancreas for aloxane diabetes in rats]. *Naukovyy visnyk NUBiP Ukrayiny. Seriya Veterynarna medytsyna, yakist' i bezpeka*

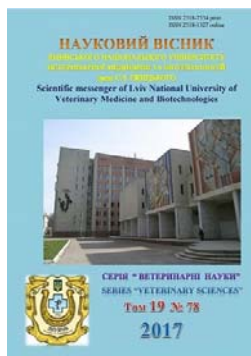
- produksiyyi tvarynnystva. – Scientific Bulletin of NUBiP of Ukraine. Series Veterinary medicine, quality and safety of livestock products. 227, 155–159 (in Ukrainian).
- Mazurkevych, A.Y., Kovpak, V.V., Kovpak, O.S. (2016). Fenotypovi ta morfolohichni zminy kultury klityn kistkovoho mozku shchuriv v protsesi yikh kul'tyvuvannya [Phenotypic and morphological changes of bone marrow cells culture of rats during cultivation]. *Naukovyy visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho. Seriya: Vetrynarni nauky. – Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary science.* 18, 2(66), 126–131 (in Ukrainian).
- Markov, V.O. (2002). Novi pidkhody u kompleksnomu likuvanni tsukrovoho diabetu [New approaches in the complex treatment of diabetes mellitus]. *Odes'k. med. zhurnal. – Odessa. med. Magazine.* 2, 60–63 (in Ukrainian).
- Shakhbazidi, G., Dunayeva, D.D., Gordeyeva, G.I. (2006) Sakharnyy diabet. Diagnostika, klassifikatsiya, kriterii kompensatsii [Diabetes mellitus. Diagnosis, classification, compensation criteria]. *Krymskiy terapevticheskiy zhurnal – Crimean therapeutic journal.* 2, 62–66 (in Russian).
- Bhatia, R., Hare, J.M. (2005). Mesenchymal stem cells: future source for reparative medicine. *Congest. Heart Fail.* 11(2), 87–91.
- Caplan, A.I., Dennis, J.E. (2006). Mesenchymal stem cells as trophic mediators. *J. Cell Biochem.* 98(5), 1076–1084.
- Del Zotto, H., Borelli, M.I., Flores, L. et al. (2004). Islet neogenesis: an apparent key component of long-term pancreas adaptation to increased insulin demand. *J. Endocrin.* 183, 321–330.
- Dor, Y., Brown J., Martinez, O.I., Melton, D.A. (2004). Adult pancreatic b-cells are formed by self-duplication rather than stem-cell differentiation. *Nature.* 429, 41–46.
- Federici, M., Hribal, M., Perego, L. (2001). High glucose causes apoptosis in cultured human pancreatic islets of Langerhans. A potential role for regulation of specific bcl family genes toward an apoptotic cell death program. *Diabetes.* 50, 1290–1301.
- Hayek, A. (2005). Cell replacement in type 1 diabetes mellitus. *J. Pediatr. Endocrinol. Metab.* 18(1), 1157–1161.
- Hill, D.J., Petrik, J., Arany, E. (1998). Growth factors and the regulation of fetal growth. *Diabetes Care.* 21(2), B60–B69.
- King, A., Andersson, A., Berit, L.S. (2003). The role of capsule composition and biologic responses in the function of transplanted microencapsulated islets of Langerhans. *Transplantation.* 76(2), 275–279.
- Lipsett, M., Finegood, D. (2002). Beta-cell neogenesis during prolonged hyperglycemia in rats. *Diabetes.* 51, 1834–1841.
- Moriscot, C., de Fraipont, F., Richard, M.J. (2005). Human bone marrow mesenchymal stem cells can express insulin and key transcription factors of the endocrine pancreas developmental pathway upon genetic and/or microenvironmental manipulation in vitro. *Stem Cells.* 23(4), 594–603.
- Nir, T., Dor, Y. (2005). How to make pancreatic beta cells – prospects for cell therapy in diabetes? *Curr. Opin. Biotechnol.* 16(5), 524–529.
- Qixin, S., Wang, D., Gregg, A.H. (2004) Long-term islet graft survival in NOD mice by abrogation of recurrent autoimmunity. *Diabetes.* 53, 2338–2345.
- Thomas, J.M., Contreras, J.L., Smyth, C.A. (2001) Successful reversal of streptozotocin-induced diabetes with stable allogeneic islet function in a preclinical model of type 1 diabetes. *Diabetes.* 50(6), 1227–1236.

*Received 11.09.2017*

*Received in revised form 30.09.2017*

*Accepted 2.10.2017*





Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7810

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:614.31:639.331.5

## Ідентифікація небезпечних чинників під час вирощування райдужної форелі в умовах замкнутого водопостачання

Н.Є. Гриневич<sup>1</sup>, Т.М. Димань<sup>1</sup>, М.Д. Кухтин<sup>2</sup>, В.І. Семанюк<sup>3</sup>, А.О. Слюсаренко<sup>1</sup>  
gnatbc@ukr.net

<sup>1</sup>Білоцерківський національний аграрний університет,  
пл. Соборна, 8/1, Біла Церква, 09111, Україна;

<sup>2</sup>Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя,  
вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001, Україна;

<sup>3</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини біотехнологій імені С.З. Гжицького,  
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

Проведено ідентифікацію небезпечних чинників для умовного індустріального господарства з вирощування райдужної форелі в умовах замкнутого водопостачання. Під час аналізу небезпечних чинників визначили ступінь суттєвого впливу і вірогідності потенційних небезпек. Суттєві потенційні небезпеки визначили на таких технологічних етапах, як осіменіння та інкубація ікри, витримування личинки, реалізація ікри, личинки, молоді, товарної риби і плідників. Крім суто технологічних, мають місце додаткові небезпечні чинники – пов'язані з функціонуванням біофільтра, годівлею риби і застосуванням лікувально-профілактичних та дезінфекційних засобів. Ідентифіковані в роботі потенційні небезпеки важливо враховувати під час складання плану НАССР у форелевих господарствах.

**Ключові слова:** небезпечний чинник, НАССР, контрольні критичні точки, аквакультура, райдужна форель, установки замкнутого водопостачання.

## Идентификация опасных факторов при выращивании радужной форели в условиях замкнутого водоснабжения

Н.Є. Гриневич<sup>1</sup>, Т.М. Димань<sup>1</sup>, М.Д. Кухтин<sup>2</sup>, В.І. Семанюк<sup>3</sup>, А.О. Слюсаренко<sup>1</sup>  
gnatbc@ukr.net

<sup>1</sup>Белоцерковский национальный аграрный университет,  
пл. Соборная, 8/1, Белая Церковь, 09111, Украина;

<sup>2</sup>Тернопольский национальный технический университет им. И. Пулюя,  
ул. Русская, 56, г. Тернополь, 46001, Украина;

<sup>3</sup>Львовский национальный университет ветеринарной медицины биотехнологий имени С.З. Гжицького,  
ул. Пекарская, 50, м. Львов, 79010, Украина

Проведена ідентифікація небезпечних чинників для умовного індустріального господарства по вирощуванню райдужної форелі в умовах замкнутого водоснабження. При аналізі небезпечних факторів визначили ступінь суттєвого впливу і вірогідності потенціальних небезпек. Суттєвні потенційні небезпеки визначили на таких технологічних етапах, як осіменіння та інкубація ікри, витримування личинки, реалізація ікри, личинки, молоді, товарної риби і плідників. Крім суто технологічних, мають місце додаткові небезпечні чинники – пов'язані з функціонуванням біофільтра, годівлею риби і застосуванням лікувально-профілактичних та дезінфекційних засобів. Ідентифіковані в роботі потенційні небезпеки важливо враховувати під час складання плану НАССР у форелевих господарствах.

### Citation:

Grynevych, N., Dyman, T., Kukhtyn, M., Semanyuk, V., Sliusarenko, A. (2017). Identification of dangerous factors on rainbow trout farms with Recirculating aquaculture system. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 48–52.

тифицированные в работе потенциальные опасности важно учитывать при составлении плана HACCP в форелевых хозяйствах.

**Ключевые слова:** опасный фактор, HACCP, контрольные критические точки, аквакультура, радужная форель, установки замкнутого водоснабжения.

## Identification of dangerous factors on rainbow trout farms with Recirculating aquaculture system

N. Grynevych<sup>1</sup>, T. Dyman<sup>1</sup>, M. Kukhtyn<sup>2</sup>, V. Semanyuk<sup>3</sup>, A. Sliusarenko<sup>1</sup>  
gnatbc@ukr.net

<sup>1</sup>Bila Tserkva National Agrarian University,  
Soborna sq., 8/1, Bila Tserkva, 09111, Ukraine;

<sup>2</sup>Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University,  
Ruska Str. 56, Ternopil, 46001, Ukraine;

<sup>3</sup>Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

Identification of dangerous factors for a conditional industrial farm for rainbow trout growing in conditions of Recirculating aquaculture system (RAS) was carried out. During the analysis of dangerous factors, the degree of significant influence and probability of potential dangers were determined. Significant potential hazards have been identified at such technological stages as insemination and incubation of caviar, larval survival, caviar, larvae, young, commodity fish and pedigree.

Biological filter is defined as a key link in the RAS the functioning of which effects on the quality and safety of commercial fish. It carries out aerobic and anaerobic processes to remove contaminations in the form of ammonium producing by fish, and carbon dioxide, which is formed from undigested food and feces. There are such dangerous factors on the stage of biological purification of water: biological – possible exceeding the total microbial number (more than 100 CFU/cm<sup>3</sup>), the number of nitrifying (more than 10<sup>6</sup> CFU/cm<sup>3</sup>) and *E. coli* group bacteria, the presence of bacteria *Pseudomonas aeruginosa*; chemical – exceeding the content of nitrates (more than 50 mg / dm<sup>3</sup>), nitrites (more than 0.5 mg/dm<sup>3</sup>), pH – above 8.

In addition to purely technological, there are additional dangerous factors – related to the functioning of the biofilter, fish feeding and the use of veterinary preparations and disinfectants. The potential hazards identified in the work are important to be taken into account in the process of implementation of Rainbow Trout HACCP plan.

**Key words:** dangerous factor, HACCP, control critical points, aquaculture, rainbow trout, Recirculating aquaculture systems.

### Вступ

Аквакультура та рибицтво сьогодні належать до таких видів економічної діяльності, які можуть значно поліпшити продовольчий баланс та позитивно вплинути на підвищення рівня продовольчої безпеки в Україні. Зважаючи на активність держави в будівництві нового якісного правового поля у взаємовідносинах між суб'єктами права, створенні нової ефективної економічної політики та євроінтеграційних процесів, сучасне рибне господарство також потребує якісних структурних змін. Вони мають відбутись передусім у системі надання послуг, якості продукції, ефективно-го, ресурсоощадного та екологічного виробництва.

Відповідно до Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», «особи, які займаються виробництвом або введенням в обіг харчових продуктів, повинні застосовувати санітарні заходи та належну практику виробництва, системи HACCP та/або інші системи забезпечення безпечності та якості під час виробництва та обігу харчових продуктів...» (Закон України, 2014).

**Актуальність.** Виробники харчової продукції, сировиною для яких є необроблені м'ясо та м'ясні продукти, риба та рибні продукти, молоко, яйця, мають впровадити процедури, які базуються на принципах HACCP, до 20 вересня 2017 року, всі інші виробники – до 20 вересня 2018, а малі потужності матимуть для цього ще один рік.

Крім того, Президентом України було підписано Закон України «Про державний контроль, що здійснюється з метою перевірки відповідності законодавству про безпечність та якість харчових продуктів і кормів, здоров'я та благополуччя тварин», що вступає в силу з 4 квітня 2018 року (Slyva, 2017).

На жаль, сьогодні у вітчизняній аквакультурі лише на кількох індустріальних підприємствах запроваджено систему HACCP, не здійснюються відповідні заходи з імплементації в українське законодавство відповідних актів ЄС в частині ветеринарного та санітарного забезпечення, умов утримання риб, умов перевезення живої риби тощо. Для виходу української продукції аквакультури на зовнішні ринки ці заходи необхідно здійснювати негайно.

Обов'язковим і першочерговим для виконання етапом впровадження системи HACCP є ідентифікація небезпечних чинників, які можуть виникати на всіх стадіях виробництва харчової продукції. Ідентифікація і оцінювання всіх обґрунтовано очікуваних ризиків є ефективними та економічно доцільними заходами у гарантуванні безпеки харчової продукції аквакультури.

**Метою і завданнями досліджень** було визначення небезпечних чинників, які можуть виникати під час вирощування радужної форелі на всіх етапах виробничого циклу в умовах замкнутого водопостачання.

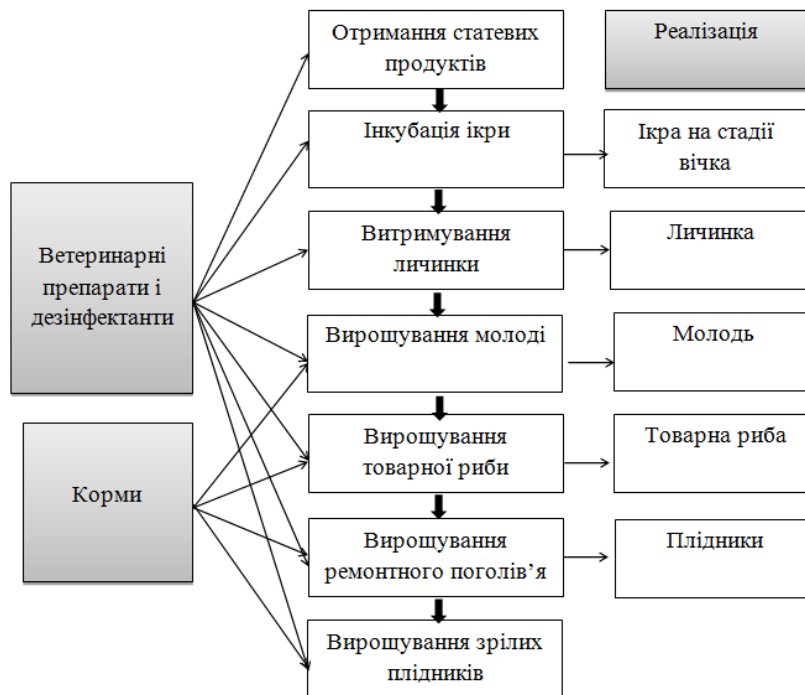
**Матеріал і методи досліджень**

Ідентифікацію небезпечних чинників здійснювали для умовного індустріального господарства з вирощування райдужної форелі в умовах замкнутого водопостачання. Принципову схему повносистемного форелевого господарства, яка включає рибоводний та інженерно-технічний блоки, подано на рисунку 1.

Зазвичай повний цикл вирощування форелі у господарстві включає технологічні етапи вирощування та реалізації харчової і рибоводної продукції. Важливими ланками технологічного процесу є використання кормів і застосування лікувально-профілактичних та дезінфекційних препаратів (рис. 2).



**Рис. 1. Принципова схема повносистемного форелевого господарства**



**Рис. 2. Схема технологічного процесу вирощування форелі**

Крім того, господарство може вирішувати широке коло питань, пов'язаних з формуванням та експлуатацією племінних стад риб для цілей штучного відтворення і товарного рибництва, включаючи отримання ікри, а також селекційно-племінної роботи.

Під час аналізу небезпечних чинників визначали ступінь суттєвого впливу і вірогідності потенційних небезпек за шкалами, наведеними у табл. 1, 2 (Vasylenko et al., 2011).



Таблиця 1

**Ступінь суттєвості та шкала оцінки небезпечних чинників на здоров'я людини**

Наслідки для здоров'я людини	Ступінь суттєвості впливу	Шкала оцінки, бал
Летальний результат	Критичний	1
Важке захворювання, яке потребує госпіталізації або загрожує інвалідністю	Високий	2
Захворювання, яке призводить до тимчасової непрацездатності	Середній	3
Несуттєве погіршення здоров'я	Низький	4

Таблиця 2

**Критерії оцінки вірогідності виникнення небезпечних чинників**

Вірогідність виникнення	Ступінь вірогідності	Шкала оцінки, бал
Є випадки виникнення або перевищення на підприємстві, або існує вірогідність цього від одного разу за зміну чи частіше	Високий	1
Є випадки виникнення або перевищення на подібних підприємствах, або існує вірогідність цього на підприємстві від декількох разів на місяць до одного разу за зміну	Середній	2
Продукт є мікробіологічно чутливим або існує вірогідність порушення процедури, рецептур, заходів управління привнесення чи забруднення від декількох разів на рік до одного разу на місяць	Незначний	3
Практичний досвід виробництва й контролю продукції та наукові дані свідчать про малу вірогідність виникнення або посилення небезпечного чинника від одного разу на рік і рідше	Практично дорівнює нулю	4

**Результати та їх обговорення**

Ідентифікацію небезпечних чинників для умовно-індустріального форелевого господарства проводили, беручи до уваги, що система гарантування безпеки продукції аквакультури має орієнтуватись на харчовий продукт, безпечний для людини в момент споживання, і на захист здоров'я самих об'єктів аквакультури.

На технологічному етапі отримання статевих продуктів здійснюється переведення плідників на нерестову температуру, стимуляція дозрівання. Проводиться спостереження за початком овуляції і спермізації. Ікру і сперму у плідників форелі отримують шляхом відціджування. До параметрів, які контролюються на даному етапі, належать ступінь зрілості ооцитів та якість сперми. Відповідно до критеріїв, зазначених у таблицях 1 і 2, на цьому етапі ступінь настання небезпечного випадку низький.

Для осіменіння ікру і сперму змішують у ємностях з додаванням води. Для підвищення заплідненості ікри замість води рекомендується доливати розчин Хамора. Інкубацію зазвичай проводять у спеціальних апаратах. До небажаних процесів, які можуть мати місце у цей період і негативно впливати на виробничий процес, якість і безпечність кінцевої продукції, можна віднести низький відсоток запліднення, аномалії у розвитку ембріонів, зміну гідрохімічних параметрів. Може розвиватись сапролегніоз ікри, що і є небезпечним чинником на даному етапі. У разі впровадження плану НАССР у форелевому господарстві тут може бути визначено контрольну критичну точку (ККТ). На даному етапі контролюють відсоток запліднення і частку ембріонів, які типово (нормально) розвиваються, синхронність розвитку зародків. Надзвичайно важливими є гідрохімічні показники. Вміст розчиненого у воді кисню не має перевищувати

7,5 мг/л, рН середовища – 7–8, концентрація амонійного азоту – не більш як 1 мг/л. Гранична концентрація амоніаку – не більш як 0,05 мг/л. Водообмін – не менш як 1,5 об'ємів/год. Температура –14–18 °С, її добові коливання не мають бути більшими ніж 2 °С.

Процес витримування личинки забезпечує сприятливі умови для активного живлення і соматичного росту. Таких умов досягають за рахунок підтримання оптимальної температури, якісного очищення води і повноцінної годівлі. Наявність небезпечних чинників на даному технологічному етапі пов'язана з порушенням температурного режиму та роботи систем очищення води, використанням кормів, які не відповідають харчовим потребам молоді та її розмірам. Важливо контролювати гідрохімічні показники (вміст кисню – 7–9 мг/л, рН – 7–8, концентрація амонійного азоту – не більш як 1 мг/л, гранична концентрація амоніаку – не більш як 0,05 мг/л). Бажано, щоб водообмін був не менш як 1 об'єм/год, температура води – 8–14 °С. Контролюють також масу личинок і молоді. З огляду на ідентифіковані небезпечні чинники на даному етапі бажано визначити ККТ.

Технологічні етапи вирощування молоді, товарної риби, ремонтного молодняка та плідників подібні метою забезпечення сприятливих умов для живлення і росту риби. Як і в попередньому випадку, небезпечні чинники пов'язані з гідрохімічними показниками, температурним режимом та годівлею.

Якщо на стадії вирощування різних груп риб ідентифіковані небезпечні чинники є несуттєвими, то на стадії реалізації вже виникає необхідність визначити ККТ. Всі небезпечні чинники на стадії реалізації пов'язані з транспортуванням. Так, на етапі реалізації ікри на стадії вічка неналежні умови транспортування можуть призвести до припинення розвитку личинки – анатомічних порушень і загибелі. У всіх випадках є загроза порушення герметичності упаковки, темпера-

турного режиму. Крім того, на стадії реалізації молоді, товарної риби і плідників небезпечним чинником є нагодована риба. Відповідно до гігієнічних вимог, за три доби до транспортування годівлю форелі припиняють.

Однією з ключових ланок рециркуляційної системи в установках замкнутого водопостачання (УЗВ) є біологічний фільтр. Він здійснює аеробні та анаеробні процеси з метою видалення забруднень у формі амонію, який продукують риби, та вуглекислого газу, який утворюється із неспожитого корму і фекалій (Schreier et al., 2010). Від функціонування біофільтра значною мірою залежить якість та безпечність товарної риби, яка вирощується в УЗВ. До небезпечних чинників, які ідентифікуються на стадії біологічного очищення води, можна віднести біологічні – перевищення загального мікробного числа ( $100 \text{ КУО/см}^3$ ), кількості нітрифікуючих бактерій (більш як  $10^6 \text{ КУО/см}^3$ ), бактерій групи кишкової палички, наявність бактерій *Pseudomonas aeruginosa* та хімічні – перевищення вмісту нітратів (більш як  $50 \text{ мг/дм}^3$ ), нітритів (більш як  $0,5 \text{ мг/дм}^3$ ), рН – вище 8.

Додатково до суто технологічних небезпечних чинників можна ідентифікувати ризики, пов'язані з годівлею риби та застосуванням лікувально-профілактичних і дезінфекційних препаратів. Корми, які використовуються на підприємствах аквакультури, мають відповідати «Нормам і правилам годівлі тварин» (Codex Alimentarius, 2004). Можливими небезпечними чинниками, пов'язаними з кормами, є хімічне (пестициди, антиоксиданти та ін.) та мікробіологічне (патогенні бактерії) забруднення і мікотоксини. Залишкові кількості ветеринарних препаратів, використовуваних для лікування і профілактики захворювань об'єктів аквакультури, є хімічними небезпечними чинниками. Відсутність в Україні державної системи моніторингу залишкових кількостей небезпечних для здоров'я людини речовин є перепорою для експорту продукції аквакультури у європейські країни.

У ході ідентифікації та оцінювання потенційної небезпеки в умовах форелевого господарства важливо враховувати не тільки виробничі, а й супровідні виробництву елементи, зокрема пов'язані з постачанням кормів, досвідом і кваліфікацією персоналу, зовнішнім середовищем тощо. Тобто аналізу піддаються

потенційні загрози як внутрішнього, так і зовнішнього походження.

## Висновки

Таким чином, під час вирощування райдужної форелі у системах із замкнутим водопостачанням суттєві небезпечні чинники ідентифікуються на таких технологічних етапах, як осіменіння та інкубація ікри, витримання личинки, реалізація ікри, личинки, молоді, товарної риби і плідників. Крім суто технологічних, мають місце додаткові небезпечні чинники – пов'язані з функціонуванням біофільтра, годівлею і застосуванням лікувально-профілактичних та дезінфекційних засобів. Ідентифіковані в роботі потенційні небезпеки важливо враховувати під час складання плану НАССР у господарствах з вирощування райдужної форелі в умовах замкнутого водопостачання.

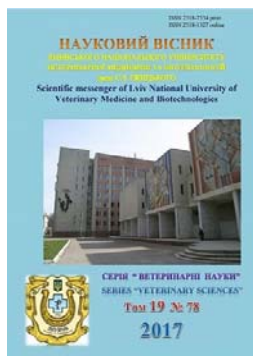
## Бібліографічні посилання

- Zakon Ukrainy (2014). «Pro osnovni pryntsyphu ta vymohy do bezpechnosti ta yakosti kharchovykh produktiv. № 1602-VII vid 22 lyupnia 2014 roku (in Ukrainian).
- Vasylenko, H., Dorofieieva, O., Holub, B., Myroniuk, H. (2011). Posibnyk dlia malykh ta serednykh pidpriemstv miasopererobnoi haluzi z pidhotovky ta vprovadzhenia systemy upravlinnia bezpechnistiu kharchovykh produktiv na osnovi kontseptsii NASSR. K.: Mizhnarodnyi instytut bezpechnosti ta yakosti kharchovykh produktiv, 236 (in Ukrainian).
- Slyva, Yu. (2017). Shcho slid vrakhovuvaty, vprovadzhuuchy NASSR na pidpriemstvi. Elektronnyi resurs: <http://agravery.com/uk/posts/author/show?slug=so-slid-vrahovuvati-vprovadzuuci-nassr-na-pidpriemstvi> (in Ukrainian).
- Codex Alimentarius (2004). CAC/RCP 54-2004 Code of Practice on Good Animal Feeding <http://www.fao.org/docrep/012/i1379e/i1379e06.pdf>
- Schreier, H.J., Mirzoyan, N., Saito, K. (2010). Microbial diversity of biological filters in recirculating aquaculture systems. *Current Opinion in Biotechnology*. 21, 318–325.

Received 7.09.2017

Received in revised form 30.09.2017

Accepted 3.10.2017



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7811

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 338.43:006.83:637.1

## Алгоритм імплементації належної практики молочного фермерства з метою отримання безпечного та якісного молока-сировини

Л.А. Кондрасій, О.М. Якубчак, Л.В. Шевченко  
l.kondrasiy@nubip.edu.ua

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

*Нині в Україні відсутній контроль санітарії та гігієни отримання молока-сировини на фермі, що пов'язано з дією розпорядження прем'єр-міністра України «Про визнання такими, що втратили чинність, та такими, що не застосовуються на території України, актів санітарного законодавства» № 94-р редакція від 20.01.2016. Оцінка щодо окремих показників безпечності та якості молока здійснюється лише під час надходження його на переробку. На підставі аналізу сучасного стану виробництва молока-сировини в Україні розроблено алгоритм імплементації належної практики молочного фермерства в умовах молочних ферм України. Розроблений нами алгоритм базується на принципах належної практики молочного фермерства та належної фермерської практики. Імплементація алгоритму надає можливість забезпечити та проаналізувати отримання безпечного та якісного молока-сировини на фермах України. Алгоритм імплементації належної практики молочного фермерства в умовах ферм України складає створення робочої групи, розроблення 12-ти програм (які забезпечені 71-ю інструкцією) та обов'язкову наявність прифермерської лабораторії.*

*На підставі даних досліджень технічного забезпечення та практик отримання молока на фермах України розроблено два блоки програм забезпечення належної практики молочного фермерства: блок програм забезпечення благополуччя корів та блок програм отримання безпечного та якісного молока-сировини. До першого блоку увійшли програми: належні параметри мікроклімату корівника, належна гігієна та технічний стан корівника і території ферми, гігієна кормів та води, належний ветеринарний менеджмент, вирощування телят і гігієна та охорона праці осіб, зайнятих у догляді корів. До другого – підготовка корів до доїння, належна процедура доїння, заходи після доїння, технічна справність молочного обладнання, належний санітарно-гігієнічний стан молочного інвентарю й обладнання та мікроклімат молочного блоку, гігієна та охорона праці осіб, зайнятих у молочному блоці ферми.*

**Ключові слова:** молоко-сировина, безпечність, якість, належна практика молочного фермерства.

## Алгоритм имплементации надлежащей практики молочного фермерства с целью получения безопасного и качественного молока-сырья

Л.А. Кондрасий, А.Н. Якубчак, Л.В. Шевченко  
l.kondrasiy@nubip.edu.ua

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Героев Оборони 15, г. Киев, 03041, Украина*

*На сегодня в Украине отсутствует контроль санитарии и гигиены получения молока-сырья на ферме, что связано с действием распоряжения премьер-министра Украины «О признании актов санитарного законодательства такими, что потеряли силу и не применяются на территории Украины» № 94-р от 20.01.2016. Оценка по отдельным показателям безопасности и качества молока осуществляется только при поступлении молока на переработку. На основании анализа современного состояния производства молока-сырья в Украине разработан алгоритм имплементации надлежащей практики молочного фермерства в условиях молочных ферм Украины. Разработанный нами алгоритм базируется на принципах*

### Citation:

Kondrasiy, L.A., Iakubchak, O.M., Shevchenko, L.V. (2017). An algorithm for good dairy farming practices implementation in order to obtain safety and quality raw milk. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 53–57.

надлежащей практики молочного фермерства и надлежащей фермерской практики развитых стран мира. Имплементация алгоритма позволит обеспечить и проанализировать получение безопасного и качественного молока-сырья на фермах Украины. Алгоритм имплементации надлежащей практики молочного фермерства в условиях ферм Украины составляет создание рабочей группы, разработку 12-ти программ (которые обеспечены 71-й инструкцией) и наличие прифермерской лаборатории.

На основании данных исследований технического обеспечения и практик получения молока на фермах Украины разработано два блока программ обеспечения надлежащей практики молочного фермерства: блок программ обеспечения благополучия коров и блок программ получения безопасного и качественного молока-сырья. В первый блок вошли программы: надлежащие параметры микроклимата коровника, надлежащая гигиена и техническое состояние коровника и территории фермы, гигиена кормов и воды, надлежащий ветеринарный менеджмент, выращивание телят, а также гигиена и охрана труда лиц, занятых в уходе за стадом. Ко второму блоку вошли программы: подготовка коров к доению, надлежащая процедура доения, мероприятия после доения, техническая исправность молочного оборудования, надлежащее санитарно-гигиеническое состояние молочного инвентаря и оборудования, микроклимат молочного блока, а также гигиена и охрана труда лиц, занятых в молочном блоке фермы.

**Ключевые слова:** молоко-сырье, безопасность, качество, надлежащая практика молочного фермерства.

## An algorithm for good dairy farming practices implementation in order to obtain safety and quality raw milk

L.A. Kondrasii, O.M. Iakubchak, L.V. Shevchenko  
l.kondrasiy@nubip.edu.ua

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

Currently, Ukraine has not control of sanitation and hygiene of obtaining raw milk on the farm. This is connected of the Order of the Prime Minister of Ukraine dated January 20, 2016, No. 94-p «On the recognition of invalid acts, and those that are not applicable in Ukraine, regulations of sanitary legislation» The assessment of some safety and quality indicators of milk is carried out only when milk is received for processing. An algorithm for the implementation of good dairy farming practices in Ukrainian farms has been developed, that give consideration the analysis of the current practices of raw milk production in Ukraine. The algorithm is based on the principles of good dairy farming practices and good farming practices for animal production food safety. The implementation of the algorithm will give an opportunity to provide and analyze of raw milk safety and quality parameters on Ukrainian farms. An algorithm of good dairy farming practices implementation on Ukraine farms take into account the creation of a working group, the development of 12 programs (which are provided with the 71st instruction) and the establish a farmstead laboratory.

Give consideration research data about technical support and milk production practices at Ukrainian farms, we have been developed two blocks of programs to implement good dairy farming practices. a block of cow welfare programs and a block of programs for obtaining safe and high-quality milk-raw materials. The first – A block of programs for ensuring of cows welfare, includes programs: good stable climate, dairy barn and farm territory hygiene and technical condition, feed and water hygiene, good veterinary management, calves management, and occupational health of cow's carers. The second – A block of programs for ensuring safety and quality raw milk, includes programs: preparation of cows for milking, good milking practice, post-milking measures, control of support for technical serviceability of dairy equipment, good sanitary and hygienic status of dairy equipment and milking room, and the hygiene and occupational health of persons employed in the milking of the farm.

**Key words:** raw milk, safety, quality, good dairy farming practice

### Вступ

Нині оцінка санітарії та гігієни виробництва молока-сировини в Україні контролюється під час надходження молока на переробні потужності за окремими показниками безпечності та якості згідно з ДСТУ 3662–97. При цьому санітарія та гігієна виробництва молока на фермі не контролюються, що пов'язано з дією розпорядження прем'єр-міністра України «Про визнання такими, що втратили чинність, та такими, що не застосовуються на території України, актів санітарного законодавства» № 94-р, редакція від 20.01.2016. Застосовувані практики отримання молока-сировини зазвичай зумовлені рівнем технічного забезпечення, а відтак досить різняться. Внаслідок цього якісний склад отриманого молока непередбачуваний, що ускладнює планування технологічних процесів його переробки та гарантування очікуваних споживачами сенсорних властивостей (Дукун, 2017). Про актуальність впровадження нале-

жних практик отримання молока-сировини на фермах говорять як науковці, так і експерти галузі. Належна санітарія та гігієна отримання молока на фермі гарантує безпечність та якість молочних продуктів (Dufour et al., 2011; Nita, 2016; Tsikunova, 2016). Отже, метою нашої роботи було розробити алгоритм імплементації належної практики молочного фермерства в Україні.

### Матеріал і методи досліджень

Для досягнення мети досліджено технічне забезпечення та практики отримання молока у НДГ ВП НУБІП України та окремих приватних фермах, а також оцінено якісні показники отриманого ними молока-сировини. Крім того, проаналізовано вітчизняні та зарубіжні літературні джерела щодо забезпечення належної практики молочного фермерства (Guide To Good..., 2010; Iakubchak, 2010; Guide to good..., 2011).

## Результати та їх обговорення

Дослідженням технічного забезпечення та практик отримання молока у НДГ ВП НУБІП України та окремих приватних фермах встановлено найбільш поширені невідповідності: нехтування параметрами мікроклімату корівників; один працівник ферми може бути задіяний у різних напрямках діяльності ферми в один часовий проміжок; працівники опановують програми доїння та користування доїльним апаратом з досвідом попередників; окремі програми доїння, очищення молочного обладнання та гігієни осіб, зайнятих у доїнні, спрощені, чим здатні зумовити ризики появи у молоці-сировині небезпечних чинників; відсутня програма періодичної перевірки та корекцій технічної справності доїльних апаратів. Показники якості молока-сировини від досліджуваних ферм нестабільні та іноді відповідають нижчим гатункам згідно з ДСТУ 3662–97. Отже за результатами досліджень сформовано алгоритм імплементації належної практики молочного фермерства в умовах ферм України, що складає створення робочої групи, розроблення 12-ти про-

грам (які забезпечені 71-ю інструкцією) та обов'язкову наявність прифермської лабораторії.

Запровадження належної практики молочного фермерства повинно розпочатися зі створення робочої групи, а також впровадження програм безпеки; обговорення та документального оформлення концепції розвитку; визначення критичних етапів технологічного процесу отримання молока (критичні етапи поділяють на термінові, менш термінові та на перспективні); складання детального плану вирішення невідповідностей із зазначенням відповідальних працівників та термінів виконання корекцій чи коригувальних дій. Варто зазначити, що фахівці робочої групи повинні усвідомити, що результат приходить не відразу, необхідне застосування принципу «step by step». Фахівці робочої групи повинні проводити постійний пошук заходів досягнення мети за науковообґрунтованим принципом із максимальним економічним ефектом. Усі працівники ферми зобов'язані проходити періодичне навчання щодо принципів виконання належних практик на фермі.

Програми забезпечення належної практики молочного фермерства поділено на два блоки (табл. 1).

Таблиця 1

### Програми належної практики молочного фермерства щодо отримання безпечного та якісного молока-сировини на фермі

<i>Блок програм забезпечення благополуччя корів</i>		Інструкції
1.1.	Належні параметри мікроклімату корівника	3
1.2.	Належна гігієна та технічний стан корівника та території ферми	10
1.3.	Гігієна кормів і води	5
1.4.	Належний ветеринарний менеджмент	15
1.5.	Вирощування телят	22
1.6.	Гігієна та охорона праці осіб, зайнятих у догляді корів	3
<i>Блок програм отримання безпечного та якісного молока</i>		
2.1.	Організація роботи щодо корів	
2.1.1.	Підготовка корів до доїння	2
2.1.2.	Належна процедура доїння	1
2.1.3.	Заходи після доїння	1
2.2.	Організація роботи щодо молочного блоку ферми	
2.2.1.	Технічна справність молочного обладнання	3
2.2.2.	Належний санітарно-гігієнічний стан молочного інвентарю, обладнання та мікроклімат молочного блоку	4
2.2.3.	Гігієна та охорона праці осіб, зайнятих у молочному блоці ферми	2

Перший блок включає програми, що забезпечують благополуччя корів на молочній фермі, другий – отримання безпечного та якісного молока-сировини. Кожна процедура забезпечується виконанням інструкцій. Так, доцільно розробити інструкції задля забезпечення таких вимог.

1.1. Належні параметри мікроклімату корівника – 3 інструкції (1. Підтримання належного температурно-вологісного режиму. 2. Вимоги до вмісту у повітрі CO<sub>2</sub>, HN<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, P<sub>1</sub>O<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, наявності твердих часток вуглецю (сажа від використання дизельних двигунів на обслуговуючій техніці), радіоактивність. 3. Вимоги до належної швидкості руху повітря та освітлення у корівнику).

1.2. Належна гігієна та технічний стан корівника та території ферми – 10 інструкцій. (1. Підтримання цілісності стін, даху, вікон, підлоги та воріт корівника. 2. Проведення дезінфекції корівника. 3. Проведення дератизації корівника. 4. Проведення дезінсекції

корівника. 5. Догляд за чистотою території ферми. 6. Забезпечення чистоти та міцності конструкцій корівника, огорож їх з'єднань. 7. Забезпечення належного очищення та зберігання засобів із догляду за коровами. 8. Очищення стічних вод. 9. Видалення гною із корівника. 10. Знезараження гною).

1.3. Гігієна кормів і води – 5 інструкцій. (1. Заготівля та/або закупівля кормів (за видами). 2. Належне зберігання кормів (за видами). 3. Складання раціонів. 4. Підготовка та роздача кормів. 5. Гігієна води).

1.4. Належний ветеринарний менеджмент – 15 інструкцій (1. Щеплення. 2. Протипаразитарні обробки. 3. Огляд та лікування ратиць. 4. Діагностика субклінічних форм маститу та схема лікування корів, хворих на мастит. 5. Схеми поводження та лікування за інфекційних хвороб. 6. Схеми поводження та лікування за паразитарних хвороб. 7. Схеми поводження та лікування за хірургічних хвороб. 8. Схеми поводження та лікування за хвороб внутрішніх органів.

9. Проведення планових оперативних втручань, їх схеми. 10. Поводження з молоком від хворих корів та у лікуванні яких застосовуються антибіотики, гормони. 11. Поводження з коровами у різних фізіологічних станах (початок/кінець тільності, роди, післяродовий період). 12. Роди та схеми допомоги за умов патології родів корів. 13. Штучне осіменіння та контроль запліднення. 14. Перевезення корів. 15. Здавання на забій. 16. Менеджмент новоприбулих (карантин, обробки, присвоєння інвентарного номера).

1.5. Вирощування телят – 22 інструкції (1. Підтримання належного температурно-вологісного режиму. 2. Щодо вмісту у повітрі CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, наявності твердих часток вуглецю (сажа від використання дизельних двигунів на обслуговуючій техніці), радіоактивність. 3. Щодо належної швидкості руху повітря та освітлення у телятнику. 4. Щодо підтримання цілісності стін, даху, вікон, підлоги та воріт телятника. 5. Проведення дезінфекції телятника. 6. Проведення дератизації телятника. 7. Проведення дезінсекції телятника. 8. Забезпечення чистоти та міцності конструкцій телятника. 9. Забезпечення належного очищення та зберігання засобів із догляду за телятами. 10. Складання раціонів. 11. Підготовка та роздача кормів. 12. Щеплення. 13. Протипаразитарні обробки. 14. Схеми поведження та лікування за інфекційних хвороб. 15. Схеми поведження та лікування за паразитарних хвороб. 16. Схеми поведження та лікування за хірургічних хвороб. 17. Схеми поведження та лікування за хвороб внутрішніх органів. 18. Проведення планових оперативних втручань їх схеми. 19. Перевезення телят. 20. Здавання на забій. 21. Менеджмент новоприбулих (карантин, обробки). 22. Присвоєння інвентарного номера).

1.6. Гігієна та охорона праці осіб, зайнятих у догляді корів – 3 інструкції. (1. Підбір кадрів та проведення навчання. 2. Охорона праці та поведження з тваринами. 3. Проходження медичного огляду особами, зайнятими на фермі).

1.1.1. Підготовка корів до доїння – 2 інструкції (1. Підгін та запуск корів до доїльного залу. 2. Очищення дійок, здоювання перших цівок та заходи за виявлення маститу).

1.1.2. Належна процедура доїння – 1 інструкція. (1. Одягання/зняття доїльного апарату та контроль часу доїння).

1.1.3. Заходи після доїння – 1 інструкція (1. Застосування засобів для дезінфекції дійок після доїння).

2.2.1. Технічна справність молочного обладнання – 3 інструкції (1. Перевірка цілісності корпусу доїльних апаратів та труб доїльного обладнання, міцності з'єднань. 2. Перевірка належної роботи бойлерів, насосів, вакууму, температури у молочному танку, надійності утримання фільтрів. 3. Оновлення деталей молочного обладнання).

2.2.2. Належний санітарно-гігієнічний стан молочного інвентарю, обладнання та мікроклімату молочного блоку – 4 інструкції. (1. Проведення санітарних днів в молочному блоці. 2. Миття доїльного обладнання кислотно-лужними засобами та прання індивідуальних серветок. 3. Приготування/використання кислотно-лужних засобів. 4. Забезпечення належної вен-

тиляції, освітлення та температурного режиму у доїльному залі).

2.2.3. Гігієна та охорона праці осіб, зайнятих у молочному блоці ферми – 2 інструкції. (1. Здоров'я та стан шкіри рук, осіб, зайнятих у молочному блоці. 2. Техніка безпеки під час роботи з молочним обладнанням та кислотно-лужними засобами).

Отже, сформований нами підхід до запровадження належної практики молочного фермерства в умовах вітчизняної молочної ферми з метою отримання безпечного та якісного молока-сировини має 12 процедур та 72 інструкції. Належна практика молочного фермерства розробляється для кожної ферми індивідуально і сформований нами підхід дозволяє об'єктивно підійти до аналізу виробництва та скласти інструкції відповідно до технічних можливостей ферми. При цьому інструкція повинна вміщувати такі пункти: мета, виконавці, основна частина, корекції, коригувальні дії. Інструкції не повинні бути занадто «наукові», обтяжені теоретичним матеріалом та великою кількістю неконкретизованих вимог, які важко довести до працівників. З часом програми належної практики молочного фермерства повинні пройти процеси валідації (підтвердження, яке має на меті створити документальні докази того, що певний процес на постійній основі відповідає заздалегідь визначеним цілям) та верифікації (перевірка шляхом обстеження та надання об'єктивних доказів дотримання визначених вимог). Внаслідок цього в умовах конкретної ферми може бути зменшена кількість інструкцій або розроблені нові.

Важливим елементом ефективного функціонування належної практики молочного фермерства та третьою складовою розробленого нами алгоритму є наявність на фермі прифермської лабораторії для контролю показників якості молока-сировини. Рекомендується, щоб тестування з метою оцінки якості молока щодо гігієнічних та фізико-хімічних показників проводилося для кожної партії молока. Окремі ферми, що використані для дослідження, не мають зазначених лабораторій, передовіряючи роботу з визначення якості молока-сировини лабораторіям молокозаводів. Це ускладнює оперативний щоденний контроль гігієнічного стану виробництва молока-сировини. У результаті знижується безпечність і окремі показники якості виробленого молока. Орієнтиром для встановлення належної практики молочного фермерства можуть слугувати розроблені науковцями методичні рекомендації та посібники (Guide To Good..., 2010; Iakubchak, 2010; Guide to good..., 2011), а також вказівки щодо належної практики молочного скотарства, видані під егідою FAO тощо. Розробити детальні процедури виробництва, які були б зручними та ефективними відразу для всіх ферм, неможливо.

Ферми, на яких не запроваджено належної практики молочного фермерства, не можуть бути проаналізовані щодо появи небезпек під час виробництва безпечного та якісного молока-сировини. Неможливість такого аналізу свідчить про відсутність гарантії безпечності виготовлених з цього молока-сировини молочних продуктів.

### Висновки

Розроблено алгоритм імплементації належної практики молочного фермерства на фермах України. Алгоритм складає створення робочої групи, розроблення 12-ти програм (які забезпечені 71-ю інструкцією) та встановлення прифермської лабораторії.

Розроблено два блоки програм забезпечення належної практики молочного фермерства. Перший блок програм забезпечення благополуччя корів включає 6 програм та 58 інструкцій. Другий блок програм отримання безпечного та якісного молока-сировини включає 6 програм та 13 інструкцій.

*Перспективи подальших досліджень* Доцільний аналіз результатів впровадження розробленого алгоритму в умовах молочних ферм України.

### Бібліографічні посилання

Dykun, A. (2017). Technological revolution has been made, ahead – mental. Milk and farm, 1(38), 9–12 (in Ukrainian).

Nita, I. (2016). Protecting product quality and hygiene in milk processing. International Dairy Topics. 15(5), 11–13.

Dufour, S., Fréchette, A., Barkema, H.W., Mussell, A., Scholl, D.T. (2011). Invited review: Effect of udder health management practices on herd somatic cell count. J. Dairy Sci. 94, 563–579. doi:10.3168/jds.2010–3715

Tsikunova, O.G. (2016). Productivity of dairy cows under kept and milking technology. Materials of XIX Int. conf. «Actual problems of intensive livestock development» Gorki. 2, 340–344 (in Russian).

Guide To Good Farming Practices For Animal Production Food Safety (2010). Rome, FAO and OIE, 59.

Guide to good dairy farming practice (2011). Rome, FAO. 8, 50.

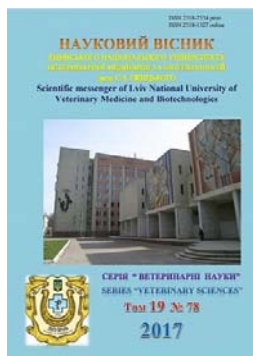
Iakubchak, O.M. (2010). Milk and dairy products (GMP/HACCP). Kyiv, Bioprom (in Ukrainian).

*Received 4.09.2017*

*Received in revised form 29.09.2017*

*Accepted 3.10.2017*





Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7812

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 631.57 : 664.126 (4778)

## Ветеринарно-санітарна оцінка якості та безпеки харчових продуктів у Житомирському регіоні

В.А. Котелевич  
valya.kotelevich@ukr.net

*Житомирський національний агроекологічний університет,  
вул. Корольова, 39, м. Житомир, 10025, Україна*

Наведено результати ветеринарно-санітарної експертизи харчових продуктів за даними Житомирської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини (2014–2015 рр.) і державних лабораторій ветеринарно-санітарної експертизи господарчих ринків м. Житомира та Житомирської області. Основною причиною вибраковки субпродуктів за 2014–2015 рр. були інвазійні захворювання, в тому числі 658 (3,45%) випадків фасціольозу при дослідженні продуктів забою ВРХ, 5033 – ехінокозозу (3,59%) і 413 (0,29%) – метастронгільозу у свиней. За показниками якості та безпеки (вміст токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів, антибіотиків) напівкопчені та варені ковбаси вищого, 1 і 2 ґатунку відповідали нормативним вимогам. За санітарними показниками у 4,4% зразків цих м'ясопродуктів були виділені бактерії групи кишкової палички, у 11,1% – мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми. Вони за відповідних умов можуть викликати харчові токсикоінфекції, тому ковбасні вироби були направлені на знешкодження шляхом проварювання і переведені на нижчі сорти. Проведені бактеріологічні дослідження зразків м'яса щодо наявності ентеробактерій, МАФАНМ (мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми) і бактерій роду *Salmonella* одразу після забою показали, що кількість мікроорганізмів на поверхні туш становила: роду *Enterobacteriaceae*  $28,5 \pm 1,1$  КУО $\times 10^5$ /см $^2$ , мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) –  $38,8 \pm 1,05$  КУО $\times 10^3$ /см $^2$ . Сальмонел з продуктів забою не було виявлено.

Гарантом безпеки молочної продукції в Україні залишається система моніторингу санітарно-небезпечних збудників та залишкових кількостей токсичних речовин. Для усунення ризику небезпек споживача молочної продукції необхідно удосконалити систему контролю сировини, яку використовують для виготовлення продуктів, за показниками безпеки на всіх етапах виробництва. Вважаємо за доцільне звернути увагу фахівців ветеринарної медицини на ветеринарно-санітарний стан молока і молочних продуктів, посилення контролю в державних лабораторіях ветсанекспертизи господарчих ринків на виявлення антибіотиків та при подвірному забої тварин щодо недопущення в реалізацію недоброякісних продуктів, поліпшення санітарного стану умов зберігання та реалізації тваринницької продукції, профілактику інвазійних та незаразних хвороб у великої рогатої худоби і свиней.

**Ключові слова:** якість, безпека, харчові продукти, токсичні елементи, пестициди, мікотоксини, антибіотики, МАФАНМ, *Salmonella*, ентеробактерії, вибраковка субпродуктів.

## Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности пищевых продуктов в Житомирском регионе

В.А. Котелевич  
valya.kotelevich@ukr.net

*Житомирский национальный агроэкологический университет,  
ул. Королева, 39, г. Житомир, 10025, Украина*

**Citation:**

Kotelevich, V.A. (2017). Veterinary and sanitary assessment of food quality and safety in Zhytomyr region. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 58–61.

Приведенные результаты ветеринарно-санитарной экспертизы пищевых продуктов за данными Житомирской областной государственной лаборатории ветеринарной медицины (2014–2015 г.) и государственных лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы хозяйственных рынков г. Житомира и Житомирской области. Основной причиной выбраковки субпродуктов по 2014–2015 гг. были инвазионные заболевания, в том числе 658 (3,45%) случаев фасциоза при исследовании продуктов убоя КРС, 5033 – эхинококкоза (3,59%) и 413 (0,29%) – метастронгилоза у свиней. По показателям качества и безопасности (содержание токсичных элементов, пестицидов, микотоксинов, антибиотиков) полукопченые и вареные колбасы высшего, 1 и 2 сорта соответствовали нормативным требованиям. По санитарным показателям в 4,4% образцов этих мясопродуктов были выделены бактерии группы кишечной палочки, в 11,1% – мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы. Они при соответствующих условиях могут вызвать пищевые токсикоинфекции, поэтому колбасные изделия были направлены на обезвреживание путем проваривания и переведены на низшие сорта. Проведенные бактериологические исследования образцов мяса на наличие энтеробактерий, МАФАНМ (мезофильные аэробные и факультативно анаэробные микроорганизмы) и бактерий рода *Salmonella* сразу после забоя показали, что количество микроорганизмов на поверхности туш составила: рода *Enterobacteriaceae*  $28,5 \pm 1,1 \text{ КОЕ} \times 10^5 \text{ см}^2$ , мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (МАФАНМ) –  $38,8 \pm 1,05 \text{ КОЕ} \times 10^3 \text{ см}^2$ . Сальмонелл из продуктов забоя не было обнаружено.

Гарантом безопасности молочной продукции в Украине остается система мониторинга санитарно опасных возбудителей и остаточных количеств токсичных веществ. Для устранения риска опасности для потребителя молочной продукции необходимо совершенствовать систему контроля сырья, используемого для изготовления продуктов по показателям безопасности на всех этапах производства. Считаю целесообразным обратить внимание специалистов ветеринарной медицины на ветеринарно-санитарное состояние молочных продуктов, усиление контроля в государственных лабораториях ветсанэкспертизы хозяйственных рынков на наличие антибиотиков и при подворном убое животных по недопущению в реализацию недоброкачественных продуктов, улучшение санитарного состояния условий хранения и реализации животноводческой продукции, профилактику инвазионных и незаразных болезней у крупного рогатого скота и свиней.

**Ключевые слова:** качество, безопасность, пищевые продукты, токсичные элементы, пестициды, микотоксины, антибиотики, МАФАНМ, *Salmonella*, энтеробактерии, выбраковка субпродуктов.

## Veterinary and sanitary assessment of food quality and safety in Zhytomyr region

V.A. Kotelevich  
valya.kotelevich@ukr.net

Zhytomyr National Agroecological University,  
Korolova Str., 39, Zhytomyr, 10025, Ukraine

The results of Veterinary Expertise of food according to Zhytomyr Regional State Veterinary Laboratory (2014–2015rr.) And state laboratories Veterinary Expertise of household markets. Zhytomyr and Zhytomyr region. The main reason for culling offal 2014–2015 gg. Were invasive disease, including 658 (3.45%) patients in the study Fasciolosis products of slaughter cattle, 5033 – echinococcosis (3.59%) and 413 (0.29%) – Metastrongilosis in pigs. In terms of safety and quality (content of toxic elements, pesticides, mycotoxins, antibiotics) sausage and cooked sausage highest, grade 1 and 2 met the regulatory requirements. For sanitary indicators in 4.4% of samples of meat products were isolated *Escherichia coli* in 11.1% – mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms. They can, under appropriate conditions, cause food poisoning, so sausage wares have been directed to disinfection by evaporation and translated into lower grades. We conducted bacteriological tests of meat samples availability of enterobacteria, МАФАНМ (mesophilic aerobic and facultative anaerobic bacteria) and bacteria of the genus *Salmonella* immediately after slaughter showed that the number of microorganisms on the surface of the ink was: kind of *Enterobacteriaceae*  $28,5 \pm 1,1 \times 10^5 \text{ CFU/cm}^2$ , mesophilic aerobic and optionally anaerobic microorganisms (МАФАНМ) –  $38,8 \pm 1,05 \text{ CFU} \times 10^3 \text{ cm}^2$ . *Salmonella* from carcass was not detected.

The dairy product safety guarantor in Ukraine remains a system for monitoring sanitary hazards and residual amounts of toxic substances. In order to eliminate the risk of dangers to the consumer of dairy products, it is necessary to improve the control system of raw materials used for manufacturing products, according to safety indicators at all stages of production. Therefore, we consider it appropriate to draw the attention of specialists of veterinary medicine in the veterinary and sanitary conditions of milk and dairy products, gain control in government laboratories vetsanekspertizy household markets using antibiotics and in slaughtered animals to prevent a realization of substandard products, improve the sanitary condition of the storage and implementation of animal Products, prevention of invasive and non-contagious diseases in cattle and pigs.

**Key words:** quality, safety, food products, toxic elements, pesticides, mycotoxins, antibiotics, МАФАНМ, *Salmonella*, enterobacteria, discarding of byproducts.

### Вступ

Якість та безпека продукції є одним з найважливіших і пріоритетних завдань держави. На сьогодні в усьому світі стали суттєво жорсткішими вимоги, що висуваються споживачем до якості продукції. У сучасних умовах жорсткої конкурентної боротьби за ринки збуту продукції підприємства розвинутих країн

все ширше застосовують ефективний інструмент забезпечення успіху – системи якості, які відповідають визначеним міжнародним вимогам, що містяться у Міжнародних та Європейських стандартах з якості та сертифікації (Закон України, 1991; Закон України, 2005; Trush et al., 2009). Виробництво та реалізація безпечних харчових продуктів є важливою передумовою збереження здоров'я населення країни. Забезпечення

ченість екологічно-чистими продуктами харчування була і залишається загальнодержавною проблемою України, що потребує першочергового вирішення.

У зв'язку з переходом України на ринкові відносини і пов'язані з ними перебудовні процеси в сільському господарстві почали різко з'являтися численні фактори, котрі мають негативний вплив на якість продуктів тваринництва, особливо тих, що безпосередньо виробляються в самих господарствах. Розширення сфери переробки тварин в умовах господарств знижує ефективність ветеринарно-санітарного контролю за переробкою сировини тваринного походження і сприяє порушенню санітарно-гігієнічних умов технології забою тварин, збереженню м'яса, його переробки і транспортування, а також можливе обмінення мікрофлорою продуктів забою тварин, що зможе призвести до захворювання людей.

*Метою* наших досліджень було вивчити екологічні аспекти якості та безпеки харчових продуктів у Житомирському регіоні. Для вирішення вищезазначеної мети перед нами були поставлені такі завдання:

- провести аналіз звітної документації Житомирської РДЛВМ та державної лабораторії ветсанекспертизи господарчого ринку м. Житомир за 2014–2015 рр;

- провести порівняльний аналіз якості та безпеки м'яса, м'ясопродуктів, молока та молокопродуктів, що надходили на дослідження в ЖРДЛВМ протягом 2014–2015 років.

### Матеріал і методи досліджень

Матеріалом наших досліджень була звітна документація Житомирської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини (ЖРДЛВМ) за 2014–2015 рр., державних лабораторій ВСЕ господарчих ринків м. Житомира і Житомирської області; зразки м'ясних та молочних продуктів. Наші дослідження включали: органолептичні, фізико-хімічні та контроль за показниками безпеки (токсичні елементи, антибіотики, мікробіологічні показники) за загальноприйнятими методами.

### Результати та їх обговорення

Аналіз звітної документації державних лабораторій ветсанекспертизи господарчих ринків Житомирської області за 2014–2015 роки свідчить, що провідну ланку при вибраківці продуктів забою займають інвазійні захворювання, а саме: фасціольоз великої рогатої худоби, метастронгілоз та ехінококоз свиней. Певна частина продукції вибраківувалась через незадовільність органолептичних показників: неспецифічний запах, забруднення та крововиливи. За даний період спеціалістами державних лабораторій ветеринарно-санітарної експертизи оглянуто і проведено експертиз 444188, проведено лабораторних досліджень 1362304; направлені на утилізацію 35 кг яловичини, 270 кг свинини і 58 кг м'яса кролів, нутрії та дичини. При цьому від великої рогатої худоби та сви-

ней було недоотримано 1,903 т і 8,272 т субпродуктів відповідно.

Крім м'яса та субпродуктів, недопущено до реалізації такі харчові продукти:

- риба та рибопродукти – всього 274 випадки, вагою 6,587 т, знезаражено 3,373 т (за результатами біохімічних досліджень, порушення термінів реалізації, відсутні документи, повторна дифростація), утилізовано 3,214 т (за результатами біохімічних досліджень, порушення термінів реалізації, відсутні документи);

- яйця – всього 96 випадків 103,866 тис. штук (29,95 т), у т. ч.: знезаражено 103,243 тис. шт. (з причин побитостей, механічної забрудненості), утилізовано 0,886 тис. шт. (з причин порушення термінів та умов зберігання, за результатами овоскопії);

- молоко та молокопродукти – всього 4893 випадків, вагою 32,427 т, знезаражено 10,521 т (з причин порушення термінів реалізації, механічної забрудненості, фальсифікації, незадовільних органолептичних показників, жир та кислотність не відповідали нормі), утилізовано 21,9 т (з причин порушення термінів реалізації, механічної забрудненості, маститів, органолептики, жиру, кислотність не відповідає нормі, перевищення за ДР-2006) (Kotelevych and Makarenko, 2016).

З 40 досліджуваних зразків напівкопчених ковбасних виробів 12,5% не відповідали за масовою часткою вологи, 2,5% – за масовою часткою солі та крохмалю.

При бактеріологічному дослідженні ковбасних виробів встановлено, що 10% напівкопчених ковбасних виробів не відповідали вимогам за вмістом бактерій групи кишкової палички (БГКП), 12% варених ковбасних виробів – за вмістом КМАФАнМ, КУО та 12% – за БГКП. З усіх досліджуваних ковбасних виробів 11,1% не відповідали вимогам за вмістом КМАФАнМ, КУО та 4,4% – за вмістом бактерій групи кишкової палички (Kotelevych et al., 2015).

За показниками якості та безпеки (вміст токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів, антибіотиків) напівкопчені та варені ковбаси вищого, 1 і 2 гатунку відповідали нормативним вимогам.

Отже, 11,1% з усіх досліджуваних (90 проб) ковбасних виробів не відповідали вимогам за масовою часткою вологи, 2,2% – за масовою часткою солі; 2,2% за масовою часткою нітриту натрію; 8,9% – за масовою часткою крохмалю. За санітарними показниками у 4,4% зразків цих м'ясопродуктів були виділені бактерії групи кишкової палички, у 11,1% – мезофільні аеробні та факультативно-аеробні мікроорганізми. Вони за відповідних умов можуть викликати харчові токсикоінфекції, тому ковбасні вироби були направлені на знешкодження шляхом проварювання і переведені на нижчі сорти (Posudin, 2005).

При визначенні відповідності проб молока фізико-хімічним показникам встановлено, що з 25 досліджуваних зразків молока 1 проба (4,0%) не відповідала вимогам за масовою часткою жиру, за кислотністю та наявністю інгібуючих речовин.

За вмістом соматичних клітин з досліджених 25 зразків – 3 проби (12%) не відповідали норматив-

ним вимогам. У досліджених зразках молока залишкових кількостей антибіотиків не встановлено. Таким чином, за результатами імуноферментних досліджень на вміст антибіотиків молоко є безпечним для використання.

За результатами проведених досліджень, *S. aureus*, БГКП (колі-форми), патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели, не було виявлено у жодному зразку молока та молокопродуктів. Кількість МАФАНМ, КУО в 1 г у досліджуваних пробах перебувала в межах  $4,0 \cdot 10^3$  –  $4,5 \cdot 10^3$  КУО в 1 г (при допустимому рівні не більше  $1 \cdot 10^5$  КУО в 1 г), тобто не перевищувала допустимих меж. Вміст дріжджів та грибів плісені у зразках молочної продукції не виділено (допустима концентрація – не більше 100 КУО в 1 г). За мікробіологічними показниками (КМАФАнМ; БГКП; *St. aureus*; патогенні мікроорганізми, у т. ч. сальмонели) усі досліджені зразки молока не перевищували допустимого рівня.

Проведені нами бактеріологічні дослідження зразків м'яса щодо наявності ентеробактерій, МАФАНМ (мезофільні аеробні та факультативно анаеробні мікроорганізми) і бактерій роду *Salmonella* одразу після забою показали, що кількість мікроорганізмів на поверхні туш становила: роду *Enterobacteriaceae*  $28,5 \pm 1,1$  КУО  $\times 10^5$ /см<sup>2</sup>, мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) –  $38,8 \pm 1,05$  КУО  $\times 10^3$ /см<sup>2</sup>. Сальмонел з туш не було виявлено.

### Висновки

Державні лабораторії ветсанекспертизи господарчих ринків Житомирського регіону і Житомирська регіональна державна лабораторія ветеринарної медицини проводять велику роботу в плані недопущення до реалізації недоброякісної та шкідливої харчової продукції.

Встановлено, що основною причиною вибраковки субпродуктів за 2014–2015 рр. були інвазійні захворювання, в тому числі 658 (3,45%) випадків фасціольозу при дослідженні продуктів забою ВРХ, 5033 – ехінококозу (3,59%) і 413 (0,29%) – метастронгілозу у свиней.

За показниками якості та безпеки (вміст токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів, антибіотиків) напівкопчені та варені ковбаси вищого, 1 і 2 гатунку відповідали нормативним вимогам. За санітарними

показниками у 4,4% зразків цих м'ясопродуктів були виділені бактерії групи кишкової палички, у 11,1% – мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, що за відповідних умов можуть викликати харчові токсикоінфекції.

Основою гарантування безпеки молочної продукції в Україні залишається система моніторингу санітарно небезпечних збудників та залишкових кількостей токсичних речовин. Для усунення ризику небезпек споживача молочної продукції необхідно удосконалити систему контролю сировини, яку використовують для виготовлення продуктів, за показниками безпеки на всіх етапах виробництва.

*Перспективи подальших досліджень* будуть спрямовані на вивчення санітарної якості та біологічної цінності субпродуктів після зачистки з причин інвазійних захворювань.

### Бібліографічні посилання

- Trush, A.M., Jacenko, I.V., Deghtjarjov, M.O. (2009). Ekspres-dovidnyk z veterynarnoji ekspertyzy v pytannjakh ta vidpovidjakh. Kh. (in Ukrainian).
- Zakon Ukrainy (1991). Pro zakhyst prav spozhyvachiv. 1023–KhII vid 12 travnja 1991 r. zi zminamy (in Ukrainian).
- Zakon Ukrainy (2005). Pro bezpechnistj ta jakistj kharchovykh produktiv. 2809–IV vid 06 veresnja 2005 r. (in Ukrainian).
- Kotelevych, V.A., Makarenko, V.O. (2016). Analiz mikrobiologichnykh pokaznykiv u moloci ta molokoproduktakh za danymy ZhRDLVM. Materialy Vseukr. nauk.-prakt. internet-konf. «Suchasni aspekty likuvannja i profilaktyky khvorob tvaryn» (24–25 lystopada 2016 r.). Poltava, 96–98 (in Ukrainian).
- Kotelevych, V.A., Zghozinsjka, O.A., Gholovko, O.V. (2015). Vetsanekspertyza i vetsanocinka kovbas TOV «Sumsjki m'jasni vyroby». Visnyk ZhNAEU. 1(49), 3, 128–130 (in Ukrainian).
- Posudin, Ju.I. (2005). Metody nerujnivnoji ocinky jakosti ta bezpeky siljsjoghospodarsjkykh i kharchovykh produktiv. Kyjiv (in Ukrainian).

Received 4.09.2017

Received in revised form 30.09.2017

Accepted 5.10.2017



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7813

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:611:636.5

## Структура та розвиток судин брижі кишечника

А.М. Тибінка  
a.m.tybinka@gmail.com

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

Представлено огляд результатів різних наукових досліджень, що відображають процеси вікового становлення морфо-функціональних особливостей брижових кишкових судин. При цьому, показано, що формування мікроциркуляторного русла брижі починається в окремих її сегментах. Спочатку з'являються окремі артеріо-венулярні петлі, в середині яких можна побачити капіляри. Поступово формується розгалужена сітка капілярів, кількість артеріол та венул зростає, збільшується також і їх діаметр. Цей процес тісно пов'язаний із віковим зростанням площі самих брижових сегментів.

Зміна умов зовнішнього та внутрішнього середовища організму (голодування, гравітаційні впливи, гіподинамія) обумовлюють формування морфологічних реакцій зі сторони судин мікроциркуляторного русла кишкової стінки та брижі, які мають фазовий характер.

Супутниками судин часто є нервові стовбури. По мірі наближення до кишкової стінки їх кількість і товщина суттєво зменшується. Симпатичні нервові стовбури навколо судин формують сильно розвинене сплетення, в якому виявляють як безмілінові, так і мілінові волокна. Значна частина цих волокон далі входить нервову сітку на межі між зовнішньою та середньою (м'язовою) оболонками судин. Щільність та структура цих нервових сплетьень значно відрізняється в артеріальних та венозних судинах брижі.

Крім нервових волокон у зовнішній оболонці судин також трапляються складні рецепторні структури різного розміру. У поверхневих шарах зовнішньої судинної оболонки, або у сполучній тканині навколо неї, виявлено нервові клітини, які розташовуються або одинарно, або у формі мікровузлів. За будовою виявлені нейрони належать до мультиполярних або псевдоуніполярних. Артерії, що кровопостачають передні ділянки кишки характеризуються більшою насиченістю нервовими елементами порівняно з судинами, що несуть кров до її каудальних ділянок. Ембріональний розвиток нервових структур судинної стінки тісно пов'язаний з розвитком самих судин і особливо з формування їх м'язової оболонки. Основна тенденція цього процесу направлена на поступове ускладнення нервових компонентів, що відображається на функціональних можливостях судин.

**Ключові слова:** брижа кишечника, морфологія судин брижі, іннервація судин брижі, розвиток судин брижі.

## Структура и развитие сосудов брыжейки кишечника

А.М. Тыбинка  
a.m.tybinka@gmail.com

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого,  
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

Представлен обзор результатов различных научных исследований, отражающих процессы возрастного становления морфо-функциональных особенностей брыжеечных кишечных сосудов. При этом, показано, что формирование микроциркуляторного русла брыжейки начинается в отдельных ее сегментах. Сначала появляются отдельные артерио-венулярные петли, внутри которых можно увидеть капилляры. Постепенно формируется разветвленная сеть капилляров, количество артериол и венул растет, увеличивается также и их диаметр. Этот процесс тесно связан с возрастным ростом площади самых брыжеечных сегментов.

Изменение условий внешней и внутренней среды организма (голодание, гравитационные воздействия, гиподинамия) обу-

### Citation:

Tybinka, A.M. (2017). Structure and development of vessels in the intestinal mesentery. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 62–67.

словливают формирование морфологических реакций со стороны сосудов микроциркуляторного русла кишечной стенки и брыжейки, которые имеют фазовый характер.

Спутниками сосудов часто являются нервные стволы. По мере приближения к кишечной стенке их количество и толщина существенно уменьшается. Симпатические нервные стволы вокруг сосудов формируют сильно развитое сплетение, в котором обнаруживают как безмиелоновые, так и миелоновые волокна. Значительная часть этих волокон дальше входит нервную сетку на границе между внешней и средней (мышечной) оболочками сосудов. Плотность и структура этих нервных сплетений значительно отличается в артериальных и венозных сосудах брыжейки.

Кроме нервных волокон во внешней оболочке сосудов также встречаются сложные рецепторные структуры разного размера. В поверхностных слоях внешней сосудистой оболочки, или в соединительной ткани вокруг нее, обнаружено нервные клетки, которые располагаются или одиночно, или в форме микроузлов. По строению обнаруженные нейроны относятся к мультиполярным или псевдоуниполярным. Артерии, питающие передние участки кишки характеризуются большей насыщенностью нервными элементами по сравнению с сосудами, несущими кровь к ее каудальным участкам. Эмбриональное развитие нервных структур сосудистой стенки тесно связано с развитием самих сосудов и особенно с формированием их мышечной оболочки. Основная тенденция этого процесса направлена на постепенное усложнение нервных компонентов, что отображается на функциональных возможностях сосудов.

**Ключевые слова:** брыжейка кишечника, морфология сосудов брыжейки, иннервация сосудов брыжейки, развитие сосудов брыжейки.

## Structure and development of vessels in the intestinal mesentery

A.M. Tybinka  
a.m.tybinka@gmail.com

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

*The review of the results of various scientific studies, reflecting the processes of age formation of morphological and functional features of the mesenteric intestinal vessels, is presented. In this case, it has been shown that the formation of the microcirculatory channel of mesentery begins in its separate segments. Firstly, there are separate arterial and venous loops, in the middle of which one can see the capillaries. The branched net of capillaries is gradually formed and the number of arterioles and venules increases, and their diameter also increases. This process is closely related to the age-related growth of the area of the mesentery segments themselves.*

*The process of changing the conditions of the external and internal environment of the organism (starvation, gravitational influences, hypodynamia) causes the formation of morphological reactions from the side of the vessels of the microcirculatory channel of the intestinal wall and ripples that have a phase character.*

*Nerve trunks can be often satellites of vessels. Since they approach the intestinal wall, their number and thickness significantly decreases. Sympathetic nerve trunks around the vessels form a highly developed plexus, in which both non-myelin and myelin fibers are detected. A great number of these fibers further includes the nerve mesh on the border between the outer and middle (muscle) vessels of the vessels. The density and structure of these nerve plexuses is significantly different in the arterial and venous vessels of mesentery.*

*In addition to nerve fibers in the outer envelope of the vessels, the complex receptor structures of different sizes can also occur. In the surface layers of the outer vascular, or in the connective tissue around it, nerve cells are found, which are either single or micro-nodes. The neurons found can be divided by structure into: multipole or pseudo-unipolar. The arteries, which supply blood to the anterior sections of the intestine, are characterized by a greater saturation of the nerve cells compared with the vessels carrying the blood to its caudal regions. Embryonic development of the nervous structures of the vascular wall is closely related to the development of the vessels themselves, and especially the formation of their muscular membrane. The main trend of this process is directed to the gradual complication of the nervous components, which is reflected in the functional capabilities of the vessels.*

**Key words:** mesentery of intestine, morphology of mesentery vessels, innervation of mesentery vessels, development of mesentery vessels.

### Вступ

Процес розвитку мікроциркуляторного русла органа можна поділити на три періоди: 1) виникнення і становлення первинного внутрішньоорганного протокапілярного русла; 2) формування на його основі вторинного органоспецифічного гемомікроциркуляторного русла, яке забезпечує інтеграцію на рівні системи «кров – робочі елементи органа» і сприяє виконанню органоспецифічних функцій; 3) адаптаційні структурні перебудови цього русла та підвищення його функціональної активності відповідно до метаболічних потреб органа, що розвивається (Jarygin and Korablev, 1994; Kozlov, 1997; Kuzmenko et al., 1998; Bobryk et al., 2002). При цьому виявлено, що

пренатальний розвиток судин мікроциркуляторного русла у серозній оболонці тонкої та товстої кишки проходить однотипово і не має принципових відмінностей (Cherkasov et al., 2006).

Формування брижових судин відбувається протягом пренатального розвитку. Поряд з тим, формування власного мікроциркуляторного русла самої брижі щурів починається в окремих її сегментах з третього тижня постнатального розвитку. Спочатку з'являються окремі артеріо-венулярні петлі, в середині яких можна побачити капіляри. До 5-7 тижнів формується розгалужена сітка капілярів, кількість артеріол та венул зростає, збільшується також і їх діаметр. Максимальна кількість капілярів відмічається у брижі щурів п'яти тижневого віку. До 13 тижня життя мік-



роциркуляторне русло брижі набуває дефінітивної структури (Kistanova, 1985; Kurrijanov et al., 1993). Процес формування судин власне брижового русла щурів тісно пов'язаний із віковим зростанням площі їх брижових сегментів. У тварин 3 тижневого віку середня площа сегменту брижі становить  $40,6 \pm 1,8 \text{ мм}^2$ ; у 4 тижні –  $84,9 \pm 2,4 \text{ мм}^2$ ; у 5 тижнів –  $112,3 \pm 4,5 \text{ мм}^2$ ; у 6 тижнів –  $126,1 \pm 6,2 \text{ мм}^2$ ; у 7 тижнів –  $133,3 \pm 4,7 \text{ мм}^2$ ; у 8 тижнів –  $151,8 \pm 9,4 \text{ мм}^2$  та у 13 тижнів –  $178,0 \pm 10,3 \text{ мм}^2$  (Kurrijanov, 1972; Kozlov et al., 1991).

Зміна умов зовнішнього та внутрішнього середовища організму чи їх експериментальне моделювання (голодування, гравітаційні перевантаження, гіпокінезія, гіподинамія), обумовлюють формування морфологічних реакцій зі сторони судин мікроциркуляторного русла кишкової стінки (Nikitin, 1974; Gooden, 1980; Pourageaud, 1997; Thapaliya et al., 1999; Christopher et al., 2014) та брижі (власне брижових судин), що мають фазовий характер. Фаза адаптації, яка характеризується функціональними реакціями судин, змінюється їх компенсаторною перебудовою та формуванням нового структурного рівня мікроциркуляторних показників. Посилення обмінних порушень призводить до порушення морфологічних механізмів та розвитку патологічних змін, характерних для фази декомпенсації. Це проявляється у зниженні діаметру судин, збільшенню відстані між капілярами та зменшенню площі капілярної сітки (Карєнова, 1985).

Супутниками судин часто є нервові стовбури, або пучки тонких волокон, які можуть не мати жодного зв'язку з судинами. Проте часто від цих нервових структур відгалужуються гілки і направляються до зовнішньої оболонки судин де утворюють сильно розвинене периваскулярне сплетення. Ступінь розвитку останнього залежить від вираженості м'язової оболонки судин. Від периваскулярного сплетення відходять тонкі пучки чи окремі нервові волокна, що проходять через зовнішню оболонку судини, багаторазово діляться і вливаються у вузькопетлясту нервову сітку, основна маса якої розташована на межі між зовнішньою та м'язовою оболонками. При цьому, обидва шари нервових волокон характеризуються функціональною єдністю і спільно утворюють дифузну сітку, яка тягнеться вздовж судини та постійно галузиться разом із судинами (Bolton, 1968; Gabrieljan et al., 1987). Структура нервових сплетень кровоносних судин різних ділянок органів травлення має характерні відмінності. У коня нервові сплетення артерій різних відділів кишки є менш густими та щільним, порівняно з стравохідними артеріями. У стінці вен нервові волокна розташовані більш рихлою та широкопетлястою сіткою, яка інколи виявляється і під внутрішньою оболонкою судин (Трjаркін, 1961; Van Helden, 1988; Smyth et al., 2000). У брижових артеріях людей щільність симпатичних нервів є значно меншою ніж в венах. Це обумовлює значну еміність венозного кровоносного русла брижі (Birch et al., 2008).

У брижі голуба виявлено, що серед нервових волокон, які формують адренергічні нервові сплетення навколо судин трапляються як безм'якушеві, так і м'якушеві. По всій довжині адренергічних волокон

спостерігалися виражені варикозні розширення з депонованими катехоламінами (Zalaldinov, 1983; Kuder et al., 2001).

Значний інтерес викликають дослідження, у яких показано, що, на відміну від ссавців, у стінці краніальної брижової артерії птиці (курка, голуб) двом шарам м'язової оболонки відповідають два роздільних адренергічних сплетення. Основне сплетення розміщене на поверхні колового шару гладких м'язів. Від нього нервові волокна направляються радіально до поздовжнього шару, де вони формують рідкопетлисту тривимірну сітку. Таким чином, вказана судина містить три нервові сплетення: адвентиційне, зовнішнє м'язове та внутрішнє м'язове (Bukinich, 1973; Gooden, 1978). Ще одна особливість вказаних видів птиці полягає у тому, що м'язова оболонка їх краніальної брижової артерії крім адренергічних волокон містить також і холінергічні. У ссавців в цій же ділянці було виявлено лише адренергічну іннервацію. Холінергічні елементи описані також і в нервових стовбурах зовнішньої оболонки цієї артерії. Як у краніальній брижовій артерії, так і інших магістральних судинах птиці спостерігається суттєво більша кількість нервових волокон порівняно з ссавцями. Ці волокна також значно сильніше насичені катехоламінами. Це вказує на більш виражений вплив на судинну стінку зі сторони симпатичного відділу автономної нервової системи (Knight and McGregor, 1974; Ozirskaia, 1982).

Підвищення тонуусу симпатичних волокон апарату травлення призводить до констрикції артеріальних та венозних судин. Це призводить до збільшення капілярного гідростатичного тиску та зміщення транскапілярного обміну в сторону фільтрації внутрішньосудинної рідини у екстравазальний простір. При цьому моторна активність кишки пригнічується (McGregor, 1971; Klemm et al., 1993; Pokydko et al., 2001). Також Парасимпатична іннервація шлунково-кишкового тракту досить тісно пов'язана з імунними реакціями у кишкової стінці. Доведено, що стимуляція тонічної активності блукаючих нервів призводить до суттєвого зниження кишкового запалення та відновлення кишкового гомеостазу. Поряд з тим, повне усунення холінергічних впливів шляхом ваготомії призводить до обумовленого протилежний ефект (Matteoli and Boeckxstaens, 2013).

Досить не рівноцінною є іннервація різних ділянок однієї судини. На судинах мікроциркуляторного русла брижі щурів виявлено ділянки підвищеної щільності адренергічних волокон, які в одних випадках мали вигляд синусоподібних розширень, в інших – різких вигинів та спіральних звивистих намоток або клубочків. Проаналізувавши морфологічну структуру судин виявили, що ці ділянки відповідають місцям розташування прекапілярних сфінктерів (Hajsman, 1982; Govyryn et al., 1987; Nan et al., 2000).

По мірі наближення до кишкової стінки кількість і товщина нервових волокон, що супроводжують окрему артерію суттєво зменшується. Так, у собаки нервове сплетення навколо кишкової артерії першого порядку складається з  $13,9 \pm 2,3$  нервових стовбурів; у артерії другого порядку –  $8,9 \pm 2,4$  нервових стовбурів; третього порядку –  $8,0 \pm 2,6$  і четвертого порядку –

6,6 ± 2,5 нервових стовбурів. При цьому товщина цих стовбурів у цих же артеріях відповідно становить: 67,6 ± 51,2 мкм; 55,7 ± 31,3 мкм; 51,9 ± 28,1 мкм та 54,9 ± 24,4 мкм. Поступове зниження кількості волокон великого калібру пов'язане з біфуркаційним поділом артерій і їх нервових сплетень, а також з виходом цих волокон за межі сплетень в тканини брижі і формування ними чутливих закінчень. Даний процес супроводжується зміною співвідношення між кількістю м'якушевих та безм'якушевих волокон в складі периаартеріальних нервових сплетень, яке у артеріях I порядку відповідно становить: 91,9% і 8,1%; у артеріях II порядку – 93,8% і 6,2%; III порядку – 85,2% і 14,8% та IV порядку – 71,8% і 21,9% (Nikulin, 1969).

Крім нервових волокон у зовнішній оболонці судин трапляються складні інкапсульовані рецепторні закінчення, розміром від 450 x 490 мкм до 370 x 1300 мкм. Вони складаються з декількох циліндричних колб, додатково оточених загальною зовнішньою капсулою (Belokurenko, 1977; Itoh et al., 1983). Також у поверхневих шарах зовнішньої судинної оболонки, або периадвентиційній клітковині виявлено нервові клітини, які розташовуються або одинарно, або у формі мікрогангліїв. За будовою виявлені нейрони належать до мультиполярних або псевдоуніполярних. Артерії, що кровопостачають передні ділянки кишки характеризуються більшою насиченістю нервовими елементами порівняно з судинами, що несуть кров до каудальних ділянок кишкової стінки.

Розвиток нервових елементів брижових артерій характеризується тим, що під час пренатального розвитку вони спочатку мають вигляд тонких стовбурів, які складаються лише з безм'якушевих волокон. Рецепторний апарат у цей період має просту будову і складається з тонких безм'якушевих волокон, які губляться серед клітин зовнішньої та середньої оболонок стінки артерії, ділячись, при цьому, на кілька коротких терміналей. З четвертого місяця внутрішньоутробного розвитку починаються формуватися інкапсульовані рецепторні структури на зразок тілець Фатер-Пачіні та інших колбоподібних структур. Вони розвиваються в кінцевому відділі волокон, у яких проходить мієлінізація і навколо яких дифузно розташовуються ядра гліальних клітин. До п'ятого місяця ці ядра вже лежать у кілька шарів і мають виражену сплюснену форму. Неінкапсульовані рецептори у плодів 5–6 місячного віку утворені м'якушевіми волокнами, мають цілком дефінітивну структуру і представлені компактними кущами, окремі терміналі яких на кінцях містять ніжні ретикулярні пластинки чи булавоподібні потовщення. Подібна будова характерна і для полівалентних рецепторів, що одночасно іннервують тканину брижі та стінку судини. Перші цілком сформовані інкапсульовані рецептори трапляються у 7–8 місяців. Проте, розвиток різних видів рецепторних структур продовжується і надалі. Особливо це стосується процесу мієлінізації нервових волокон, який є далеким від завершення навіть в кінці внутрішньоутробного розвитку (Zalaldinov, 1968; Hill et al., 1983; Hill and Ngu, 1987; Stovichek and Akkuratov, 1997).

У постнатальний період розвитку проходить про-

гресивне наростання кількості мієлінових волокон у нервових сплетеннях брижових судин, яка до зрілого віку збільшується у 3,4–6 разів. При цьому частка товстих м'якушевих волокон у цей віковий період складає 2–14%, середніх м'якушевих волокон – 37%, решту становлять тонкі м'якушеві волокна (Stovichek, 2004).

## Висновки

Судинне русло брижі кишечника формується в процесі онтогенезу, як складний морфофункціональний комплекс, що тісно пов'язаний з автономною нервовою системою. Він забезпечує кровопостачання та іннервацію кишкової стінки, виконує важливі рецепторні та депонуючі функції. Бере активну участь у перерозподілі крові в організмі. Саме тому брижові судини є важливою та невід'ємною частиною процесу травлення.

*Перспективи подальших досліджень.* Полягають у вивченні видових морфофункціональних особливостей брижових судин та процесів їх нервової і гуморальної регуляції.

## Бібліографічні посилання

- Kuzmenko, Yu.Iu., Andriienko, O.P., Buianova, O.V. (1998). Strukturni zakonomirnosti rozvytku hemomikrotsyrkuljatornoho rusla v prenatalnomu periodi ontogenezu liudyny. Visnyk morfologii. 2, 191–192 (in Ukrainian).
- Jarygin, N.E., Korablev, A.V. (1994). Varianty rosta sudosov i morfofunkcional'nye preobrazovanija vnutriorgannogo krovenosnogo rusla v ontogeneze. Morfologija. 106(1), 103–114 (in Russian).
- Bobryk, I.I., Cherkasov, V.H., Shevchenko, O.O. (2002). Pervynnyi anhiogenez v trubchastykh orhanakh liudyny na protiazhi embriogenezu. Tavrycheskyi medyko-byolohycheskyi vestnyk. 5(3), 41–43 (in Ukrainian).
- Kozlov, V.I. (1997). Razvitie sistemy mikrocirkuljacji v ontogeneze. Morfologija. 113(3), 59–60 (in Russian).
- Cherkasov, V.G., Shevchenko, O.O., Dzevul'ska, I.V. (2006). Mikrocirkuljatorne ruslo seroznih obolonok funkcional'no ruznih organiv ljudini v prenatal'nomu periodi ontogenezu. Visnik problem biologii i medicini. 2, 338–340 (in Russian).
- Kistanova, E.K. (1985). Stanovlenie reaktivnosti mikrocirkuljatornoj sistemy bryzhejki krysa v period polovogo sozrevanija. B'ulleten' jeksperimental'noj biologii i medicyny. T. XCIX. 2, 135–138 (in Russian).
- Kuprijanov, V.V., Mironov, V.A., Mironov, A.A., Gurina, O.Ju. (1993). Angiogenez. M.: NIO Kvartet (in Russian).
- Kozlov, V.I., Mel'man, E.P., Nejko, E.M., Shutka, B.V. (1991). Gistofiziologija kapillarov. S.-Peterburg: Nauka (in Russian).
- Kuprijanov, V.V. (1972). Sistema mikrocirkuljacji i mikrocirkuljatornoe ruslo. Arhiv anatomii, gistologii i jembriologii. LXII, 3, 14–24 (in Russian).
- Nikitin, M.V. (1974). Vlijanie gravitacionnyh peregruzok,

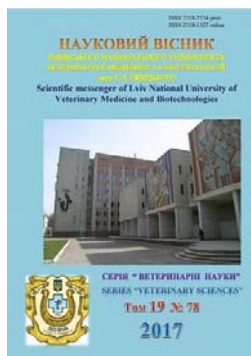
- gipokinezii i gipodinamii na stroenie sosudistogo rusla kishechnika. *Arhiv anatomii, gistologii i jembriologii*. LXVI, 3, 54–61 (in Russian).
- Gooden, B.A. (1980). The effect of hypoxia on vasoconstrictor responses of isolated mesenteric arterial vasculature from chicken and duckling. *Comparative Biochemistry and Physiology C*. 67, 219–222.
- Thapaliya, S., Matsuyama, H., Takewaki, T. (1999). ATP released from perivascular nerves hyperpolarizes smooth muscle cells by releasing an endothelium-derived factor in hamster mesenteric arteries. *The Journal of Physiology*. 521, 192–199.
- Pourageud, F. (1997). Structural properties of rat mesenteric small arteries after 4-wk exposure to elevated or reduced blood flow *American Journal of Physiology – Heart and Circulatory Physiology*. 273(4), 1699–1706.
- Christopher, M., John, C., Akhilesh, K. (2014). Functional adaptation of bovine mesenteric lymphatic vessels to mesenteric venous hypertension. *American Journal of Physiology – Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* Published. 306(12), 901–907.
- Kapenova, K.K. (1985). Morfologicheskie izmenenija krovenosnogo mikrocirkuljatornogo rusla na jetapah dlitel'nogo golodanija v jeksperimentah na zhivotnyh. *Arhiv anatomii, gistologii i jembriologii*. LXXXIX, 8, 62–69 (in Russian).
- Gabrieljan, Je.S., Amrojan, Je.A., Akopov, S.Je. (1987). Fiziologija i farmakologija sosudistoj stenki. Erevan: AN ArmSSR (in Russian).
- Bolton, T.B. (1968). Studies on the longitudinal muscle of the anterior mesenteric artery of the domestic fowl. *The Journal of Physiology*. 196, 273–282.
- Estruc, Tm., Nascimento, Rm., Gomes, Ms., Mencialha, R. And Abidu-Figueiredo, M. (2012). Anatomical relationships between the origin and distribution of the cranial and caudal mesenteric arteries in the domestic cat. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*. 34, 295–302.
- Scott, T.M., Robinson, J., Foote, J. (1989). The peptidergic innervation of the developing mesenteric vascular bed in the rat. *Journal of Anatomy*. 162, 177–183.
- Mukouyama, Y. (2014). Vessel-dependent recruitment of sympathetic axons: looking for innervation in all the right places. *The Journal of Clinical Investigation*. 124(7), 2855–2857.
- Trjapkin, B.M. (1961). Jefferentnaja innervacija krovenosnyh sosudov. *Uchenye zapiski Kazanskogo veterinarnogo instituta (voprosy anatomii i fiziologii zhivotnyh)*. Kazan'. 80, 209–225 (in Russian).
- Smyth, L., Bobalova, J., Ward, S.M., Keef, K.D., Mutafova-Yambolieva, V.N. (2000). Cotransmission from sympathetic vasoconstrictor neurons: differences in guinea-pig mesenteric artery and vein. *Autonomic Neuroscience*. 86, 18–29.
- Van Helden, D.F. (1988). Electrophysiology of neuromuscular transmission in guinea-pig mesenteric veins. *The Journal of Physiology*. 401, 469–488.
- Birch, D.J., Turmaine, M., Boulos, P.B., Burnstock, G. (2008). Sympathetic innervation of human mesenteric artery and vein. *Journal of Vascular Research*. 45, 323–332.
- Zalaldinov, R.G. (1983). Nejrogistologicheskie i gistohimicheskie dannye innervacii bryzhejki kishechnika ptic. *Morfologija i ljuminescentnaja gistohimija. Mezhvuzovskij sbornik*. – Cheboksary: Chuvashs. gos. un-t, 103–105 (in Russian).
- Kuder, T., Nowak, E., Szczurkowski, A. (2001). The Intermesenteric Plexus in the Pigeon (*Columba livia* GM). *Anatomia, Histologia, Embryologia*. 30(2), 85–88.
- Bukinich, A.D. (1973). Struktura adrenergicheskogo apparata krovenosnyh sosudov mlekopitajushchih i ptic. *Zhurnal jevoljucionnoj biohimii*. 9(2), 211–213 (in Russian).
- Gooden, B.A. (1978). A comparison in vitro of the responses of the mesenteric arterial vasculature from duckling and chicken to nervous stimulation and noradrenaline. *British Journal of Pharmacology*. 64, 415.
- Ozirskaja, E.V. (1982). Ul'trastruktura nervnogo spletenija stenki perednej bryzhechnoj arterii u kur. *Arhiv anatomii, gistologii i jembriologii*. LXXXII, 5, 33–38 (in Russian).
- Knight, A., McGregor, D.D. (1974). Development of Vascular Reactivity in Chickens: Responses of Mesenteric and Hind-Limb Blood Vessels to Norepinephrine and Acetylcholine. *Journal of Vascular Research*. 11(4), 212–228.
- Pokydko, M.I., Biktimirov, V.V., Bohachuk, S.H., Fedzhaha, I.P. (2001). Zminy v mikrotsyrkuljatornomu rusli tonkoi kyshky sobak pry stymuljacii cherevnykh sympatychnykh nerviv v eksperymenti. *Visnyk morfolohii*. 1, 70–71 (in Ukrainian).
- McGregor, D.D. (1971). Vascular reactivity to noradrenaline in mesenteric arteries in young chickens. *Proceedings of the University of Otago Medical School*. 49, 49–51.
- Klemm, M.F., Helden, D.F., Luff, S.E. (1993). Ultrastructural analysis of sympathetic neuromuscular junctions on mesenteric veins of the guinea pig. *Journal of Comparative Neurology*. 334, 159–167.
- Matteoli, G., Boeckxstaens, G.E. (2013). The vagal innervation of the gut and immune homeostasis. *Gut*. 62, 1214–1222.
- Hajsman, E.B. (1982). Adrenergicheskaja innervacija prekapiljarnykh sfinkterov mikrocirkuljatornogo rusla bryzhejki. *Bjulleten' jeksperimental'noj biologii i medicyny*. XCIV, 7, 109–111 (in Russian).
- Govyryn, V.A., Leont'eva, G.R., Prozorovskaja, M.P., Rejdlar, R.M. (1987). Adrenergicheskaja innervacija i reaktivnost' krovenosnyh sosudov razlichnoj organnoj prinadlezhnosti. *Fiziologicheskij zhurnal SSSR im. I.M. Sechenova*. LXXIII, 2, 139–148 (in Russian).
- Nan, K., Jiang, C., Hsing, I. (2000). Localization of sympathetic postganglionic neurons innervating mesenteric artery and vein in rats. *Journal of the Autonomic Nervous System*. 80(1–2), 1–7.
- Nikulin, V.M. (1969). Arhitektonika nervov tonkoj kishki. *Arhiv anatomii, gistologii i jembriologii*. LVI,

- 5, 71–74 (in Russian).
- Belokurenko, S.P. (1977). Nervnyj apparat stenok bryzheechnyh arterij u cheloveka. Morfogenez i regeneracija. Trudy Krymskogo gosudarstvennogo medicinskogo instituta. Har'kov: Har'k. gos. med. in-t. 72, 15–20 (in Russian).
- Itoh, T., Kitamura, K., Kuriyama, H. (1983). Roles of extrajunctional receptors of guinea-pig mesenteric and rat tail arteries to adrenergic nerves. The Journal of Physiology. 345, 409–422.
- Zalaldinov, R.G. (1968). Innervacija bryzheechnyh arterij plodov cheloveka. Zakonomernosti stroenija perifericheskoj nervnoj sistemy cheloveka i zhivotnyh. Sbornik nauchnyh rabot. Krasnodar: Krasn. gos. med. in-t. XXVI, 129–133 (in Russian).
- Stovichek, G.V., Akkuratov, E.G. (1997). Morfologicheskie zakonomernosti izmenchivosti adventicial'nyh nervnyh spletenij arterij vnutrennih organov na jetapah postnatal'nogo ontogeneza cheloveka. Morfologija. 112(5), 43–48 (in Russian).
- Hill, C.E., Hirst, G.D.S., Van Helden, D.F. (1983). Development of sympathetic innervation to proximal and distal arteries of the rat mesentery. The Journal of Physiology. 338, 129–147.
- Hill, C.E., Ngu, M.C. (1987). Development of the extrinsic sympathetic innervation to the enteric neurones of the rat small intestine. Journal of the Autonomic Nervous System. 1987. 19(2), 85–93
- Stovichek, G.V. (2004). Zakonomernosti morfogeneza nervnyh svjazej vnutrennih organov na jetapah postnatal'nogo razvitija cheloveka. Morfologija. 125(3), 14–18 (in Russian).

*Received 10.09.2017*

*Received in revised form 30.09.2017*

*Accepted 9.10.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7814

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:614.9.35

## Бактерицидні та дезінфікуючі властивості деззасобу «Арквадез-плюс»

О.Л. Тішин, Г.Т. Копійчук, Р.В. Хом'як, О.В. Хирівський, Т.В. Орынчак  
oleksandr.tishyn@gmail.com

*Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок,  
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна*

У статті наведені результати досліджень бактерицидних властивостей нового вітчизняного дезінфікуючого засобу «Арквадез-плюс», який являє собою прозорий світлого кольору, без механічних включень розчин, зі специфічним запахом, створеного на основі четвертинних амонієвих сполук (ЧАС), зокрема у склад деззасобу входять: алкілдиметилбензиламонію хлорид і диметилдидециламонію хлорид. Встановлено його бактерицидне розведення (БР), бактерицидну концентрацію (БК), фенольний коефіцієнт (ФК) та білковий індекс (БІ). Так, найбільш чутливими до дії деззасобу виявилися грамнегативні мікроорганізми *E. coli*, де загибель клітин наставала за 10- та 30-хвилинних експозицій у концентраціях 0,0129 і 0,0092%, відповідно. За дії деззасобу на грампозитивні мікроорганізми *S. aureus* загибель клітин наставала за цих експозицій у концентраціях 0,0252 і 0,018%, відповідно. Найменш чутливими до дії деззасобу виявилися мікроорганізми *P. vulgaris*, загибель даних мікроорганізмів наставала у концентраціях 1,0204 і 0,5206%, за 10- і 30-хвилинних експозицій, відповідно, а за дії деззасобу на тест-культури *S. typhimurium* загибель клітин наставала за даних умов, у концентраціях 0,5206 і 0,2656%, відповідно. За дії деззасобу на вегетативну форму *B. Subtilis*, загибель клітин наставала за 10- і 30-хвилинних експозицій у концентраціях 0,0494 і 0,018%, а за спорової форми, у концентраціях 0,5206 і 0,3719%, відповідно. Знезаражуюча дія даного деззасобу у 79,4 і 28,9 разів вища на мікроорганізми *E. coli* та *S. aureus*, відповідно, від знезаражуючої дії фенолу, а в присутності білка активність досліджуваного деззасобу знижується в 1,4 рази. Визначена ефективність деззасобу щодо штамів мікроорганізмів при знезараженні поверхонь тест-об'єктів. Встановлено, що для тест-культур *E. coli*, *S. aureus* та *P. vulgaris* 0,05% концентрація деззасобу малоефективна, а для тест-культури *S. typhimurium* малоефективна його 0,1% концентрація. Для вегетативної та спорової форм *B. subtilis* малоефективна 1,0% концентрація деззасобу. Він у 0,5–1,0% концентраціях є ефективним для обробки жорстких поверхонь, при профілактичній дезінфекції приміщень для тварин і птиці за експозиції у 60 хвилин, а при спорових формах мікроорганізмів його робоча концентрація повинна бути 2,0%, за експозиції у 120 хвилин та 3,0% за експозиції у 30 хвилин і більше. Доведено, що дезінфікуючий засіб «Арквадез-плюс» у виробничих умовах у концентрації 1,0% за препаратом, шляхом вологого зрошення поверхні приміщення для утримання тварин та витрат робочого розчину 0,250,3 л на 1 м<sup>2</sup> при експозиції у 2 години, проявляє високі дезінфікуючі властивості.

**Ключові слова:** деззасіб «Арквадез-плюс», тест-культури, бактерицидне розведення, бактерицидна концентрація, фенольний коефіцієнт, білковий індекс, тест-об'єкти, дезінфекція.

## Бактерицидные и дезинфицирующие свойства дезсредства «Арквадез-плюс»

А.Л. Тишин, Г.Т. Копийчук, Р.В. Хомяк, А.В. Хыриковский, Т.В. Орынчак  
oleksandr.tishyn@gmail.com

*Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина*

В статье приведены результаты исследований бактерицидных свойств нового отечественного дезинфицирующего средства «Арквадез-плюс», который представляет собой прозрачный светлого цвета, без механических включений рас-

### Citation:

Tishyn, O.L., Kopychuk, G.T., Khomiak, R.V., Khyrivskyy, O.V., Orynychak, T.V. (2017). Bactericidal and disinfective properties of disinfectant «Arquadez-plus». *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 68–73.

твор, со специфическим запахом, и созданного на основе четвертичных аммониевых соединений (ЧАС), в частности в состав дезсредства входят: алкилдиметилбензиламмония хлорид и диметилдидециламмония хлорид. Установлено его бактерицидное разведение (БР), бактерицидную концентрацию (БК), фенольный коэффициент (ФК) и белковый индекс (БИ). Так, наиболее чувствительными к действию дезсредства оказались грамотрицательные микроорганизмы *E. coli*, где гибель клеток наступала при 10- и 30-минутных экспозициях в концентрациях 0,0129 и 0,0092%, соответственно. При действии дезсредства на грамположительные микроорганизмы *S. aureus* гибель клеток наступала при этих экспозициях в концентрациях 0,0252 и 0,018%, соответственно. Наименее чувствительными к действию дезсредства оказались микроорганизмы *P. vulgaris*, гибель данных микроорганизмов наступала в концентрациях 1,0204 и 0,5206%, при 10- и 30-минутных экспозициях, соответственно, а при действии дезсредства на тест-культуры *S. typhimurium*, гибель клеток наступала при данных условиях, в концентрациях 0,5206 и 0,2656%, соответственно. При действии дезсредства на вегетативную форму *B. subtilis* гибель клеток наступала при 10 и 30 минутных экспозициях в концентрациях 0,0494 и 0,0180%, а при споровой форме, в концентрациях 0,5206 и 0,3719%, соответственно. Обеззараживающее действие данного дезсредства в 79,4 и 28,9 раза выше на микроорганизмы *E. coli* и *S. aureus* соответственно от обеззараживающего действия фенола, а в присутствии белка активность исследуемого дезсредства снижается в 1,4 раза. Определена эффективность дезсредства по отношению к штаммам микроорганизмов при обеззараживании поверхностей тест объектов. Установлено, что для тест-культур *E. coli*, *S. aureus* и *P. vulgaris* 0,05% концентрация дезсредства малоэффективна, а для тест-культуры *S. typhimurium* малоэффективна его 0,1% концентрация. Для вегетативной и споровой форм *B. subtilis* малоэффективна 1,0% концентрация дезсредства. Он в 0,51,0% концентрациях эффективен для обработки жестких поверхностей, при профилактической дезинфекции помещений для животных и птицы при экспозиции в 60 минут, а при споровых формах микроорганизмов его рабочая концентрация должна быть 2,0%, при экспозиции в 120 минут и 3,0% при экспозиции в 30 минут и более. Доказано, что дезинфицирующее средство «Арквадез-плюс» в производственных условиях в концентрации 1,0% по препарату, путем влажного орошения поверхности помещения для содержания животных и затрат рабочего раствора 0,25–0,3 л на 1 м<sup>2</sup> при экспозиции в 2 часа, проявляет высокие дезинфицирующие свойства.

**Ключевые слова:** дезсредство «Арквадез-плюс», тест-культуры, бактерицидное разведение, бактерицидная концентрация, фенольный коэффициент, белковый индекс, тест-объекты, дезинфекция.

## Bactericidal and disinfective properties of disinfectant «Arquadez–plus»

O.L. Tishyn, G.T. Kopijchuk, R.V. Khomiak, O.V. Khyrivskyy, T.V. Orynychak  
oleksandr.tishyn@gmail.com

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives,  
Donetska Str., 11, Lviv, 79019, Ukraine

The results of research bactericidal properties of new domestic disinfectant «Arquadez–plus» which is a transparent light color, without mechanical inclusions, solution with a specific odor, and created on the basis of quaternary ammonium compounds (QAC), in particular, the composition of the disinfectant include: alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride and dimethyl dipetyl ammonium chloride. Was found bactericidal dilution (BD), bactericidal concentration (BC), phenol coefficient (PC) and protein index (PI). Most susceptible to the effect of disinfectant was gram-negative bacteria of *E. coli*, where cell death came on the 10 and 30 minutes exposures at concentrations of 0.0129 and 0.0092%, respectively. The action of disinfection preparation for gram-positive bacteria *S. aureus*, cell death came at these exposures at concentrations of 0.0252 and 0.018%, respectively. Microorganisms *P. vulgaris* were the least susceptible to the action of the disinfectant; the death of the microorganisms came at concentrations of 1.0204 and 0.5206%, for 10 and 30 minute exposures, respectively, and, due to the action of the disinfectant on the test culture of *S. typhimurium*, the death of cells came under given conditions, at concentrations of 0.5206 and 0.2656%, respectively. The action of disinfection preparation for vegetative cells of *B. subtilis* cell death came on the 10 and 30 minutes exposures at concentrations of 0.0494 and 0.018% but in the spore form, at concentrations of 0.5206 and 0.3719%, respectively. The disinfectant effect of this disinfectant is 79.4 and 28.9 times higher on microorganisms *E. coli* and *S. aureus*, respectively, of the decontaminant effect of phenol, and in the presence of a protein, the activity of the disinfectant is reduced by 1.4 times. The efficacy of disinfection preparation of microorganisms on surfaces in the decontamination of test-objects. It is established that test-cultures of *E. coli*, *S. aureus* and *P. vulgaris* at 0.05% concentration of disinfectant is ineffective and for the test culture of *S. typhimurium*, its 0.1% concentration is ineffective. For vegetative and spore form of *B. subtilis* disinfection preparation concentration at 1.0%. Is ineffective at the 0.5–1.0% concentrations is effective for processing rigid surfaces, at preventive disinfection of premises for animals and birds at exposure for 60 minutes, and at spore forms of microorganisms its working concentration should be 2.0%, at exposure in 120 minutes and 3.0% at exposures in 30 minutes or more. Proved that the disinfectant «Arquadez-plus» in a production environment at a concentration of 1.0% by wet surface irrigation facilities for animals and working solution 0.25–0.3 liters per 1 square meter with an exposure of 2 hours, showing high disinfectant properties.

**Key words:** disinfectant «Arquadez-plus», test-culture, bactericidal dilution, bactericidal concentration, phenol coefficient, protein index, test-objects, disinfection.

### Вступ

У сучасних умовах ведення тваринництва на промисловій основі з метою недопущення інфекційних, інвазійних і особливо антропозоонозних хвороб важливе місце в комплексі заходів займає дезінфекція. Вона має вирішальне значення та залишається най-

більш дешевим, доступним, відносно простим і головне надійним засобом в неспецифічній профілактиці захворювань сільськогосподарських тварин і птиці. Ринок дезінфікуючих засобів України представлений їх широким асортиментом, які у своєму складі містять одну чи декілька діючих речовин. Однак більшість з них не повною мірою відповідають сучасним вимогам

щодо універсальності, розчинності, активності стосовно широкого спектру до мікроорганізмів і формуванню до них резистентності та екологічної безпеки. Тому доводиться використовувати нові, більш ефективні деззасоби (Serhiienko et al., 2010; Olenych et al., 2011; Kotsiumbas et al., 2012; Olenych et al., 2012; Olenych et al., 2013; Smolynets et al., 2016).

Для вивчення бактерицидної активності та визначення ефективності різних концентрацій представлено новий дезінфікуючий засіб «Арквадез-плюс» для дезінфекції об'єктів, що підлягають ветеринарно-санітарному нагляду. Дезінфектант являє собою прозорий світлого кольору, без механічних включень розчин, зі специфічним запахом. Добре змішується з водою. Створений на основі четвертинних амонієвих сполук (ЧАС), зокрема у склад деззасобу входять: алкїлдиметилбензиламонію хлорид і диметилдидециламонію хлорид, а також, допоміжні речовини (дисольван, берол) та очищена вода.

Деззасоби на основі четвертинних амонієвих сполук характеризуються доброю розчинністю та мийним ефектом, антикорозійними й антистатичними властивостями. Серед ЧАС найуживаніші – алкїлдиметилбензиламонію хлорид, диоктилдиметиламонію хлорид, дидецилметиламонію хлорид. Ці сполуки входять до складу більшості сучасних найпоширеніших дезінфектантів та антисептиків і становлять основу більшої частини нових сучасних розробок як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Їхня дія полягає у здатності проникати в цитоплазматичну мембрану мікроорганізмів, що супроводжується незворотними змінами властивостей і структури нейтральних та кислих мембранних ліпідів, що призводить до підвищення проникності цитоплазматичної мембрани, витоку назовні цитоплазматичних компонентів з клітини, зниження активності ферментних систем. Підвищення концентрації ЧАС спричинює вимивання мембранних ліпідів і руйнування цитоплазматичної мембрани. Ефективніше, краще, ніж деякі окислювачі з хлором і йодом, руйнують ДНК-вмістимі оболонкові віруси (в тому числі АЧС). ЧАС ефективні проти збудників кишкових і краплинних інфекцій бактеріальної етіології, пліснявих грибів, деяких існуючих вірусів, однак недостатньо активні щодо деяких видів бактерій роду протеїв і синьогнійної палички, мікобактерій туберкульозу, спор бацил та сприяють формуванню резистентних штамів цих культур і для вираженого знезараженого ефекту необхідні їх високі концентрації та тривалий час впливу. Водночас у комбінації з іншими діючими речовинами ЧАС утворюють дуже перспективні сполуки (Kotsiumbas et al., 2006; Vershniak, 2010; Prokudina, 2014).

Дисольван і берол застосовуються як емульгатор та як поверхнево-активна речовина відповідно.

Знезаражуючий ефект розчинів деззасобу «Арквадез-плюс» ґрунтується на їх широкому спектрі антимікробної дії відносно різних грамнегативних та грампозитивних мікроорганізмів, при інфекціях бактеріальної та вірусної етіології. Він призначений для вологої та аерозольної дезінфекції об'єктів, що підлягають ветеринарно-санітарному нагляду.

Метою роботи було вивчення бактерицидної активності, визначення ефективності різних концентрацій деззасобу «Арквадез-плюс» при дезінфекції об'єктів, що підлягають ветеринарному нагляду, та встановлення при його застосуванні режимів дезінфекції.

## Матеріал і методи досліджень

Бактерицидне розведення (БР) і бактерицидну концентрацію (БК) дезінфікуючого засобу «Арквадез-плюс» визначали *in vitro* на штамів культур *Escherichia coli* (1257), *Staphylococcus aureus* (209), *Salmonella typhimurium*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus subtilis* (вегетативна та спорова форми). Для вивчення бактерицидних властивостей робили серійні розведення та визначали ефективність розведення деззасобу, в яких було відмічено загибель тест-культур, та наявність їхнього росту в контролі.

За вивчення фенольного коефіцієнту (ФК) визначали БР фенолу і досліджуваного деззасобу до кишкової палички та золотистого стафілокока.

За вивчення білкового індексу (БІ), який робили на культурі *E. coli*, показник БР досліджуваного деззасобу в подвійній концентрації при відсутності білка порівнювали з показником БР у досліді з білком.

Вивчення антимікробної активності даної деззасобу при знезараженні поверхонь тест-об'єктів, контамінованих музейними штамів культур *E. coli*, *S. aureus*, *S. typhimurium*, *B. subtilis* (вегетативна та спорова форми), з метою розроблення режиму знезараження їх в залежності від концентрації розчину, кратності обробки, витрати на 1 м<sup>2</sup> поверхні та експозиції, проводили на пластинках із дерева, заліза та кахелю з нанесенням на них суміші тест-культур із розрахунку 1 мл двохмільярдної суміші на 1 тест-об'єкт.

Бактеріологічний контроль якості дезінфекції приміщень для утримання худоби проводили у ФГ «Лелик» (сmt. Куликів Жовківського району Львівської області) деззасобом «Арквадез-плюс» у 1,0% концентрації за засобом, шляхом вологого зрошення поверхні приміщення та витрат – 250–300 мл на 1 м<sup>2</sup> за експозиції 120 хвилин. Через 2 години після проведення дезінфекції проби брали стерильним ватним тампоном, змоченим в стерильній воді, з яких робили посіви на відповідні середовища.

Дослідження проводили згідно з методичними рекомендаціями «Методи визначення та оцінки показників безпеки і якості дезінфікуючих, мийно-дезінфікуючих засобів, що застосовуються під час виробництва, зберігання, транспортування та реалізації продукції тваринного походження» (Metody vuznachennia ta otsinky..., 2010).

## Результати та їх обговорення

За вивчення мінімальної БК дезінфікуючого засобу «Арквадез-плюс» відносно мікроорганізмів встановлено, що за дії деззасобу на грампозитивні мікроорганізми *S. aureus* 209 загибель клітин наставала за 10- та 30-хвилинних експозицій у концентрації



ях 0,0252 і 0,0180 %, відповідно. Грамнегативні мікроорганізми *E. coli* виявились більш чутливими до дезінфектанта і загибель клітин наставала у концентраціях 0,0129 і 0,0092%, відповідно. Найменш чутливими до дії деззасобу виявились культури *P. vulgaris*, загибель даних мікроорганізмів наставала у концентраціях 1,0204 і 0,5206%, за 10 і 30 хвилинних експозицій, відповідно, а за дії деззасобу на тест-культури *S. typhimurium*, загибель клітин наставала за цих експозицій у концентраціях 0,5206 і 0,2656%, відповідно. За дії деззасобу на вегетативну форму *B. subtilis* загибель клітин наставала за 10 і 30 хвилинних експозицій у концентраці-

ях 0,0494 і 0,0180%, а за спорової форми – у концентраціях 0,5206 і 0,3719%, відповідно (табл. 1).

За визначення ФК встановлено, що БР деззасобу відносно тест-культур більше, порівняно з БР фенолу, і середній ФК становить 79,37 для *E. coli* та 28,95 для *S. aureus*, тобто знезаражуюча дія даного деззасобу у 79,37 і 28,95 разів більша на дані тест-культури відповідно від знезаражуючої дії фенолу. Дані досліджень подано в таблиці 2.

В результаті досліджень встановлено, що в присутності білка активність досліджуваного деззасобу знижується в 1,4 раза (табл. 3).

Таблиця 1

**Бактерицидне розведення та бактерицидна концентрація деззасобу «Арквадез-плюс» до тест-культур**

Культура	Експозиція, хвилин	БР	БК, %
<i>E. coli</i>	10	1 : 7778,4	0,0129
	30	1 : 10889,8	0,0092
<i>S. aureus</i>	10	1 : 3968,6	0,0252
	30	1 : 5566,0	0,0180
<i>S. typhimurium</i>	10	1 : 192,1	0,5206
	30	1 : 376,5	0,2656
<i>P. vulgaris</i>	10	1 : 98	1,0204
	30	1 : 192,1	0,5206
<i>B. subtilis</i> (вегетативна форма)	10	1 : 2024,8	0,0494
	30	1 : 5566,0	0,0180
<i>B. subtilis</i> (спорова форма)	10	1 : 192,1	0,5206
	30	1 : 268,9	0,3719

Примітка: БР – бактерицидне розведення; БК – бактерицидна концентрація

Таблиця 2

**Фенольний коефіцієнт деззасобу «Арквадез-плюс» до тест-культур *E. coli* та *S. aureus***

Тест-культури	Експозиція, хвилин	Бактерицидне розведення деззасобу	Бактерицидне розведення фенолу	Фенольний коефіцієнт	Середній фенольний коефіцієнт
<i>E. coli</i>	10	1 : 7778,4	1 : 98	79,37	79,37
	30	1 : 10889,8	1 : 137,2	79,37	
<i>S. aureus</i>	10	1 : 3968,6	1 : 137,2	28,93	28,95
	30	1 : 5566,0	1 : 192,1	28,97	

Таблиця 3

**Білковий індекс деззасобу «Арквадез-плюс»**

Культура	Бактерицидне розведення без білка	Бактерицидне розведення з білком	Білковий індекс	Середній білковий індекс
<i>E. coli</i>	10 хв – 2 : 737,9	10 хв – 2 : 527,1	1,40	1,40
	30 хв – 2 : 1446,3	30 хв – 2 : 1033,1	1,40	

За визначення ефективності знезаражуючих властивостей дезінфікуючого засобу на тест-об'єктах встановлено, що для тесткультур *E. coli*, *S. aureus* та *P. vulgaris* 0,05% концентрація деззасобу малоефективна, а для тесткультури *S. typhimurium* малоефективна 0,1% концентрація деззасобу. Для вегетативної та спорової форм *B. subtilis* малоефективна 1,0% концентрація деззасобу «Арквадез-плюс».

Одержані результати свідчать, що деззасіб у 0,1% концентрації для асептичного приборання: гладких поверхонь з хакелю, синтетичних матеріалів, лабораторних приміщень ветеринарних клінік, тарних засобів транспортування продукції тваринного походження, замочування спецодегу перед його пранням – можливий за експозиції у 60 хвилин і більше (табл. 4).

Знезаражуючі 0,5–1,0% концентрації деззасобу для санації жорстких поверхонь, при профілактичній дезінфекції приміщень для тварин та птиці, достатні за експозиції у 60 хвилин і більше.

При дезінфекції об'єктів, які підлягають ветеринарному контролю, при спорових формах мікроорганізмів робоча концентрація дезрозчину повинна бути 2,0% і вищою, за експозиції у 120 хвилин і більше та 3,0% за експозиції у 30 хвилин і більше (табл. 4).

Під час профілактичної дезінфекції приміщення для утримання великої рогатої худоби у фермерському господарстві «Лелик» смт Куликів Жовківського району Львівської області деззасобом «Арквадез-плюс» у концентрації 1,0% за засобом, шляхом вологого зрошення поверхні приміщення та витрат робо-

чого розчину 0,25–0,3 л на 1 м<sup>2</sup> за експозиції у 2 години, згідно з методичними рекомендаціями проведені дослідження з визначення якості дезінфекції. З поверхонь приміщень, які піддавалися дезінфекції, тест-мікроорганізмів кишкової палички та стафі-

локока не було виділено. Дезінфекція приміщення (для ВРХ), яка проведена 1,0% водним розчином «Арквадез-плюс» за 120-хвилинної експозиції – якісна.

Таблиця 4

**Дезінфікуючі властивості деззасобу «Арквадез-плюс» на тест-об'єктах з культурами *E. coli*, *S. aureus*, *S. typhimurium*, *P. Vulgaris* та *B. subtilis* (вегетативна та спорова форми)**

Концентрація деззасобу та тест-культури	Дерево		Кахель		Залізо
	Експозиція, хвилин				
	30	60	30	60	
0,05% <i>E. coli</i>	+	+	+	+	+
0,1% <i>E. coli</i>	+	-	+	-	-
0,5% <i>E. coli</i>	+	-	-	-	-
1,0% <i>E. coli</i>	-	-	-	-	-
0,05% <i>S. aureus</i>	+	+	+	-	-
0,1% <i>S. aureus</i>	+	-	+	-	-
0,5% <i>S. aureus</i>	-	-	-	-	-
1,0% <i>S. aureus</i>	-	-	-	-	-
0,05 % <i>S. typhimurium</i>	+	+	+	+	+
0,1% <i>S. typhimurium</i>	+	+	+	-	+
0,5% <i>S. typhimurium</i>	+	-	+	-	-
1,0% <i>S. typhimurium</i>	-	-	-	-	-
0,05% <i>P. vulgaris</i>	+	+	-	-	-
0,1% <i>P. vulgaris</i>	+	-	-	-	-
0,5% <i>P. vulgaris</i>	-	-	-	-	-
1,0% <i>P. vulgaris</i>	-	-	-	-	-
1,0% <i>B. subtilis</i> (вегетативна форма)	+	+	+	-	-
1,5% <i>B. subtilis</i> (вегетативна форма)	+	-	-	-	-
2,0% <i>B. subtilis</i> (вегетативна форма)	-	-	-	-	-
1,0% <i>B. subtilis</i> (спорова форма)	+	+	+	-	-
1,5% <i>B. subtilis</i> (спорова форма)	+	-	-	-	-
2,0% <i>B. subtilis</i> (спорова форма)	+	-	-	-	-
3,0% <i>B. subtilis</i> (спорова форма)	-	-	-	-	-

Примітка: «+» – наявний ріст, «-» – ріст відсутній.

**Висновки**

1. Знезаражуючі бактерицидні концентрації деззасобу «Арквадез-плюс» за експозиції 10 та 30 хвилин становлять відносно *E. coli* 0,013 і 0,009%, *S. aureus* – 0,025 і 0,018%, *S. typhimurium* – 0,521 і 0,266%, *P. vulgaris* – 1,020 і 0,521%, *B. subtilis* (вегетативна форма) – 0,049 і 0,018% та *B. subtilis* (спорова форма) – 0,521 і 0,372%, відповідно.

2. Знезаражуюча дія даного деззасобу відносно тест-культур *E. coli* та *S. aureus* у 79,4 і 28,9 разів, відповідно, більша від фенолу.

3. В присутності білка активність досліджуваного деззасобу знижується в 1,4 рази.

4. Деззасіб «Арквадез-плюс» є ефективним при дезінфекції об'єктів, які підлягають ветнагляду, при концентраціях 0,5–1,0% за умови експозиції від 60 хвилин і більше, а для спорових форм мікроорганізмів за концентрації 2,0% і вище, при експозиції у 120 хвилин і більше та 3,0% за експозиції у 30 хвилин і більше.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження дезінфікуючого засобу на токсичність.

**Бібліографічні посилання**

Kotsiumbas, I.Ia., Serhiienko, O.I., Kovalchuk, L.M. (2006). «Krystal-1000» – universalnyi dezinfektsiynyi zasib novoho pokolinnia. Visnyk Bilotserkivskoho ahrarnoho universytetu. 39, 95–100 (in Ukrainian).

Kotsiumbas, I.Ia., Tishyn, O.L., Khom'iak, R.V. (2012). Bakteriologichni vlastyvosti dezinfikuiuchoho zasobu Aerosan. Naukovo-tekhnichnyi biuletен Instytutu biolohii tvaryn та DNDKI vetpreparativ та kormovykh dobavok. 13(3–4), 21–214 (in Ukrainian).

Metody vyznachennia та otsinky pokaznykiv bezpeky i yakosti dezinfikuiuchykh, myno-dezinfikuiuchykh zasobiv, shcho zastosovuiutsia pid chas vyrobnytstva, zberihannia, transportuvannia та realizatsii produktsii tvarynnoho pokhodzhennia (2010). Metodychni rekomendatsii, zatverdzeni Derzhkomitetom vetmedytsyny Ukrainy protokol № 1 vid 23.12.2009 roku. Veterynarna dezinfektsiia (Instruktsiia та metodychni rekomendatsii). Kyiv, 65–152 (in Ukrainian).

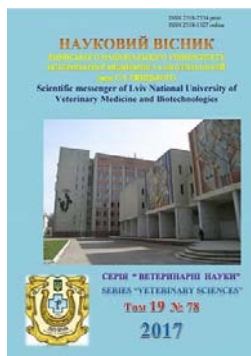
Olenych, I.R. Dushka, V.I., Myhajlovs'kyj, V.I., Hariv, I.I., Seniv, R.V., Gutyj, B.V. (2011). Suchasna polityka zbutu v zovnishn'oekonomichnij dijalnosti farmacevtychnykh pidpryemstv. Naukovyj visnyk L'vivskogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi'

- medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'kogo. 13, 1(1), 444–447 (in Ukrainian).
- Olenych, I.R., Grymak, O.Ja., Gutyj, B.V., Hariv, I.I., Smolynec', I.B. (2013). Sutnist' i cili mizhnarodnogo farmacevtychnogo marketyngu [Elektronnyj resurs]. Naukovyj visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'kogo. 15, 1(5), 127–132 (in Ukrainian).
- Olenych, I.R., Hariv I.I., Gutyj B.V. (2012). Osoblyvosti segmentuvannja rynku veterynarnyh preparativ [Elektronnyj resurs]. Naukovyj visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'kogo. 14, 1(2), 113–116 (in Ukrainian).
- Olenych, I.R., Gutyj, B.V., Hariv, I.I., Shybun'ko, V.V. (2012). Formuvannja kompleksu marketyngu vitchyznjanogo vyrobnyka veterynarnyh preparativ [Elektronnyj resurs]. Naukovyj visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'kogo. 14, 1(2), 53–61 (in Ukrainian).
- Prokudina, N. (2014). Dezinfektant krashche vybraty vysokoaktyvnyi, bahatofunktsionalnyi, z prolonhovanoiu diieiu, bezpechnyi dlia liudyny i ptytsi. Nashe ptakhivnytstvo. 11, 12–16 (in Ukrainian).
- Serhiienko, O.I., Kovalchuk, L.M., Velychko, V.O. (2010). Preparaty serii Krystal – efektyvni dezinfektsiini zasoby profilaktyky ta likvidatsii infektsiinykh i invaziinykh zakhvoriuvan. Naukovyi visnyk LNUVM ta BT imeni S.Z. Hzhys'koho. 12, 2(44), 279–282 (in Ukrainian).
- Smolynets, I.B., Gutyj, B.V., Khariv, I.I., Petryshak, O.Y., Lytvyn, R.I. (2016). Pharmaceutical marketing: objectives and types. Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhyskyj, 18, 2(69), 151–154.
- Vershniak, T.V. (2010). Dezinfektanty. Ahrobiznes sohodni. 13(188), 33–36 (in Ukrainian).

*Received 31.08.2017*

*Received in revised form 26.09.2017*

*Accepted 2.09.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7815

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 636.09:616.98:579.62

## Аналіз результатів лабораторних досліджень щодо бактеріозів у Харківській області

А.В. Ушкалов  
vetdocman@gmail.com

*Державний НДІ з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи,  
вул. Донецька, 30, Київ, 03151, Україна*

У структурі валової продукції сільського господарства, продукція тваринництва становить понад 38%. Загалом завдання галузі тваринництва полягають у виробництві високоякісних продуктів харчування та цінної сировини для харчової та легкої промисловості. Враховуючи зазначене, одним із основних напрямків та завдань Держспродрозживслужби України, зокрема ветеринарної медицини, є здійснення відповідно державного ветеринарно-санітарного контролю, державного нагляду (контролю) за дотриманням санітарного законодавства, здоров'ям та благополуччям тварин, безпечністю та окремими показниками якості харчових продуктів, неїстівних продуктів тваринного походження, репродуктивним матеріалом тощо. Однією з найважливіших ланок підтримання епізоотичного благополуччя, здоров'я тварин і опосередковано – людей є своєчасно встановлений діагноз інфекційних захворювань тварин з метою запобігання економічним збиткам та спалахам захворювань серед споживачів продукції тваринництва. У статті наведено дані щодо результатів лабораторних досліджень біоматеріалу від різних видів тварин та дані щодо домінуючих збудників бактеріальних захворювань на території Харківської області. Акцентовується увага на суттєвому зниженні кількості біологічного матеріалу, який надходить для діагностичних досліджень, що корелює з негативною динамікою кількості продуктивних тварин. Частіше із біоматеріалу виділяли *Escherichia coli* (збудник колибактеріозу та набрякової хвороби свиней) – 61,7% випадків, *Salmonella spp.* (збудник сальмонельозу та пулорозу птиці) – 23,3% випадків, *Streptococcus pneumoniae* (збудник диплококозу/стрептококозу) – 5,1% випадків, *Pseudomonas aeruginosa* (збудник псевдомонозу) – 3,4% випадків. Крім того, бактеріологічним методом було діагностовано такі захворювання: бешиха свиней, інфекційний епідидиміт баранів, пастерельоз, лептоспіроз, кампілобактеріоз биків плідників, стафілококоз, американський гнилець бджіл, європейський гнилець бджіл лістеріоз, бразил, злякисний набряк, туберкульоз птиці, аеромоноз риби та сибірка.

**Ключові слова:** лабораторні дослідження, бактеріози, діагностика, тварини.

## Анализ результатов лабораторных исследований на бактериозы в Харьковской области

А.В. Ушкалов  
vetdocman@gmail.com

*Государственный НИИ по лабораторной диагностике и ветеринарно-санитарной экспертизе,  
ул. Донецкая, 30, Киев, 03151, Украина*

В структуре валовой продукции сельского хозяйства продукция животноводства составляет более 38%. Одной из основных задач ветеринарной медицины является осуществление государственного ветеринарно-санитарного контроля и надзора за соблюдением санитарного законодательства, здоровьем и благополучием животных, безопасностью и отдельными показателями качества пищевых продуктов, несъедобных продуктов животного происхождения, репродуктивным материалом и т.д. Одним из важнейших звеньев по поддержанию эпизоотического благополучия, здоровья животных и опосредованно – людей является своевременно установленный диагноз инфекционных заболеваний животных с целью преду-

### Citation:

Ushkalov, A.V. (2017). Analysis of results of laboratory investigations on bacteriosis in Kharkov region. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 74–80.

прежделения экономических убытков и вспышек заболеваний среди потребителей продукции животноводства. В статье приведены данные о результатах лабораторных исследований биоматериала от различных видов животных и данные о возбудителях бактериальных болезней на территории Харьковской области. Акцентируется внимание на существенном снижении количества биологического материала, поступающего для диагностических исследований, что коррелирует с отрицательной динамикой количества продуктивных животных. Чаще из биоматериала выделяли *Escherichia coli* (возбудитель колибактериоза и отечной болезни свиней) – 61,7% случаев, *Salmonella spp.* (возбудитель сальмонеллеза и пуллороза птицы) – 23,3% случаев, *Streptococcus pneumoniae* (возбудитель диплококкоза/стрептококкоза) – 5,1% случаев, *Pseudomonas aeruginosa* (возбудитель пседомоноза) – 3,4% случаев. Кроме того, посредством бактериологического метода было диагностировано: рожу свиней, инфекционный эпидидимит баранов, пастереллез, лептоспироз, кампилобактериоз быков производителей, стафилококкоз, американский гнилец пчел, европейский гнилец пчел листериоз, браздот, злокачественный отек, туберкулез птицы, аэромоназ рыбы и сибирская язва.

**Ключевые слова:** лабораторные исследования, бактериозы, диагностика, животные.

## Analysis of results of laboratory investigations on bacteriosis in Kharkov region

A.V. Ushkalov  
vetdocman@gmail.com

State Research Institute for Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise,  
street Donetsk, 30, Kyiv, 03151, Ukraine

*In the structure of gross agricultural output, livestock production is more than 38%. One of the main tasks of Veterinary Medicine is the implementation of the state veterinary and sanitary control and supervision over the observance of sanitary legislation, animal health and welfare, security and individual indicators of quality of food, non-food products of animal origin, reproductive material, etc. One of the most important links in the maintenance of epizootic well-being, animal health and indirectly people is the timely diagnosis of infectious animal diseases in order to prevent economic losses and disease outbreaks among consumers of livestock products. The article presents data on the results of laboratory studies of biological material from different species, and data on the pathogens of bacterial diseases in the territory of the Kharkiv region. The attention is focused on substantially reducing the amount of biological material coming for diagnostic studies, which correlates with the negative dynamics of the number of productive animals. Most of the isolated biological material *Escherichia coli* (colibacillosis exciter and swine edema disease) – 61.7% of cases, *Salmonella spp.* (The causative agent of salmonellosis and pullorosa birds) – 23.3% of cases, *Streptococcus pneumoniae* (pathogen diplokozoa / streptococcosis) – 5.1% of the cases, *Pseudomonas aeruginosa* (the causative agent pedomonoza) – 3.4% of cases. Furthermore, by bacteriological method was diagnosed: swine erysipelas, infectious epididymitis sheep, pasteurellosis, leptospirosis, campylobacteriosis manufacturers bulls stafilokokkoz, american foulbrood bees, european foulbrood listeriosis, braxy, malignant edema, tuberculosis poultry, fish and aeromonas, anthrax.*

**Key words:** laboratory tests, bacteriosis, diagnostics, animals.

### Вступ

Тваринництво є важливою галуззю сільського господарства. Від рівня його розвитку залежить наповнення ринку висококалорійними продуктами харчування – м'ясом, молочними продуктами, яйцями тощо. Тваринництво забезпечує сировиною харчову і легку промисловість (м'ясо, молоко, шкіра, вовна, віск, пух тощо), і навіть виробництво цілої низки лікувальних засобів. В умовах затяжної кризи сільського господарства тваринництво України відреагувало скороченням чисельності поголів'я, зниженням продуктивності та зниженням рівня фізіологічної стійкості тварин до дії агресивних мікроорганізмів, в зв'язку з чим відповідно підвищується рівень захворюваності та загибелі сприйнятливих тварин від мікробних агентів (Holovko et al., 2002; Ushkalov, 2002).

Своєчасно та швидко встановлений діагноз є запорукою вдалого та якісного лікування тварин або ж встановлення карантинних заходів при спалахах інфекційних захворювань бактеріальної етіології, що в свою чергу запобігає незапланованим збиткам та забезпечує споживача якісними продуктами харчування.

Метою даної роботи є проведення аналізу результатів бактеріологічних досліджень, проведених в дер-

жавних лабораторіях ветеринарної медицини у Харківській області.

### Матеріал та методи досліджень

Аналіз епізоотичної ситуації проводили, використовуючи інформацію Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, дані ДНДІЛДВСЕ, звітні дані Харківського філіалу ДНДІЛДВСЕ та міжрайонних і районних лабораторій ветеринарної медицини Харківської області. Під час виконання роботи використовували порівняльно-історичний, статистичний методи дослідження і епізоотологічний аналіз.

### Результати та їх обговорення

На Харківщині поголів'я копитних тварин в індивідуальних господарствах громадян станом на 01.12.2015 року становило – 155 336 голів, птиці – 1 763 039 голів, кролів – 1 125 голів, бджолосімей та пасік – 5 467.

У 172 (в т. ч. 14 племінних) господарствах по утриманню ВРХ за молочним та м'ясним напрямками утримувалося 96 188 голів; у 96 господарствах (в т. ч. 4 племінних) по утриманню свиней – 190 141 голів; в

господарствах утримувалося 7 712 голів ДРХ та 1 008 голів коней. У 24 птахогосподарствах області (в т. ч. 3 племінних) утримувалося 2 750 114 голів птиці (кури, індик, перепілки, качки та гуси). Поголів'я кролів та норок становить – 29 703 голів, бджолосімей та пасік – 2012 і 27 відповідно.

У Харківській області лабораторні дослідження з метою виявлення збудників хвороб бактеріальної етіології тварин проводяться фахівцями бактеріологічного відділу Харківського філіалу Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики

та ветеринарно-санітарної експертизи, а також бактеріологічних відділів районних, міжрайонних державних лабораторій ветеринарної медицини. На характер та інтенсивність прояву спалахів бактеріальних хвороб в Харківській області впливають різноманітність і контрастність природно-господарських умов різних районів (Stehniі et al., 2011). Загалом за 2010–2015 роки на території області за допомогою бактеріологічних досліджень підтверджено 1650 випадків захворювання тварин (табл. 1).

Таблиця 1

**Аналіз досліджень на бактеріальні хвороби**

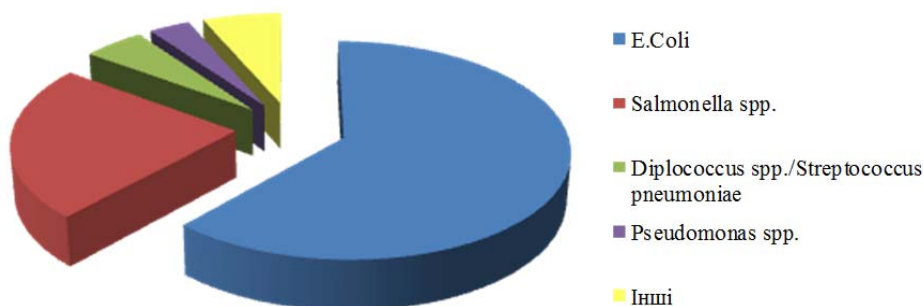
Роки	Кількість зразків біологічного матеріалу	Проведено досліджень	Діагноз встановлено	
			абс.	%
2010	39 948	39 804	405	1,02
2011	28 009 ↓	27 916↓	216	0,77
2012	27 548↓	27 474↓	210	0,76
2013	27 524↓	27 456↓	241	0,88
2014	21 468↓	21 347↓	146	0,68
2015	17 718↓	17 352↓	216	1,25
Всього	162 215	161 349	1 434	0,88%

Аналіз одержаних даних свідчить про стабільне зниження кількості біоматеріалу від тварин, який надходив для проведення діагностичних досліджень в державні лабораторії, що на нашу думку, пов'язано з суттєвим зменшенням поголів'я тварин в області, які є резервуаром збудників бактеріальних хвороб.

Так, за даними Держкомстату, в період із 1980 до 2010 рр. в Україні кількість великої рогатої худоби зменшилася із 25 552 тис. голів до 4 826,7 тис. голів, тобто на 81,1%. Кількість дрібної рогатої худоби зменшилася з 9 184,1 тис. голів до 1 832,5 тис. голів (зниження на понад 80%), а свиней із 20 149,4 тис. голів до 7 576,6 тис. голів (зниження на 62,4%) (Rublenko and Skrynyuk, 2016). Викликає занепокоєн-

ня той факт, що лише за рік (з лютого 2016 по лютий 2017) поголів'я свиней скоротилось на 10,5% – до 6,3 млн. голів і складало приблизно 0,15 свині на одного жителя України, що стало навіть на 0,5% нижче від історичного мінімуму, зафіксованого у 2005 році.

Аналіз результатів бактеріологічних досліджень за період 2010–2015 рр., свідчить про те, що найбільш часто захворювання тварин зумовлювали *Escherichia coli* (збудник колібактеріозу та набрякової хвороби свиней) – 61,7% випадків, *Salmonella spp.* (збудник сальмонельозу та пуллорозу птиці) – 23,3% випадків, *Streptococcus pneumoniae* (збудник диплококозу/стрептококозу) – 5,1% випадків, *Pseudomonas aeruginosa* (збудник псевдомонозу) – 3,4% випадків.



**Рис. 1. Збудники хвороб бактеріальної етіології за 2010–2015 рр.**  
(за даними звітності бактеріологічного відділу Харківського філіалу ДНДІЛДВСЕ)

При лабораторних бактеріологічних дослідженнях надісланого патологічного матеріалу (10 789 зразків) на колібактеріоз (ешерихіоз) діагноз встановлено у 986 випадках, в тому числі: 494 – колібактеріоз птиці, 350 – колібактеріоз великої рогатої худоби, 130 – колібактеріоз свиней, 9 – колібактеріоз дрібної рогатої худоби і 3 випадки колібактеріозу хутрових звірів. Із 572 зразків надісланих діагностики набрякової хвороби у 23 випадках діагноз було підтверджено.

Щодо серогрупової приналежності виділених культур ешерихій можна констатувати таке: найчастіше були ідентифіковані серотипи O26 та O15 у культур, виділених від птиці (164 та 150 відповідно); серотипи O141 (42) та O9 (23) ідентифіковано серед культур, ізольованих від ВРХ; варто зазначити, що серотип O141 ідентифіковано у птиці у 11 випадках, а серотип O9 виявлено у 3 культур, виділених від свиней. Визначення серотипової приналежності провели лише у

51,1% культур (370 культур виділених від птиці, 75 культур – від ВРХ, 55 – від свиней, 4 від інших видів). У інших випадках діагноз встановлювали за результатами біологічної проби на білих мишах.

У табл. 2 представлені дані щодо серотипової приналежності виділених ешерихій.

Таблиця 2

**Серологічні варіанти *Escherichia coli*, які виділені при проведенні бактеріологічних досліджень від різних видів тварин за період 2010–2015 рр**

Результати визначення серотипу	Біоматеріал від			
	ВРХ	Свиней	Птиці	Білих мишей
O1	2	2		
O2	2	5	13	
O9	23	4		
O11			8	
O15		5	150	
O26	3	5	164	
O101	1	22	3	
Ant25			3	
O117		3		
K88AC			12	
O139		6		
O141	42		11	
O78	1			
O149	2			
K88AB		1	6	
O119	1			
O115		2		2
Всього			504	

За даними Центральної СЕС, найвищі рівні захворюваності на сальмонельоз з тенденцією до зростання реєструють у Харківській, Запорізькій, Дніпропетровській, Чернігівській областях, АР Крим та в місті Київ. У Харківській області захворювання птиці на сальмонельоз/пуллороз реєструють щорічно (Polishchuk et al., 2012).

Із 56 937 зразків, надісланих на дослідження від різних птахівничих господарств на сальмонельоз, діагноз встановлено у 382 випадках, в тому числі від птиці досліджено 53 440 зразків (патологічний матеріал, завмерлі ембріони) – діагноз на сальмонельоз встановлено у 297 випадках; із 1647 проб біоматеріалу від ВРХ і 830 проб від ДРХ діагноз на сальмонельоз підтверджено у 8 випадках (4+4); при дослідженні

82 зразків біоматеріалу від хутрових звірів діагноз на сальмонельоз встановлено в 1 випадку. Із іншого біологічного матеріалу (938 зразків) збудник сальмонельозу виділено в 1 випадку.

У 2014 році в Дергачівському районі Харківської області у ТОВ ТБ «Богодухівська птахофабрика» при дослідженні матеріалу відповідно до вимог програми щодо контролю сальмонельозу (труп, змиви, яйце, корми, вода, фекалії) було виділено збудника сальмонельозу – *Salmonella pullorum* (табл. 3). Згідно з чинною інструкцією з профілактики та ліквідації сальмонельозу птиці від 2 вересня 2010 р. за №774/18069 господарство оголошено неблагополучним, ввели карантинні обмеження (Instruktsii z profilaktyky ta likvidatsii salmonelozu ptytsi, 2010).

Таблиця 3

**Інформація щодо бактеріологічних досліджень патологічного матеріалу надісланого з «Богодухівської п/ф» 25.03.2014 р. – 11.06.2014 р.**

Дата надходження	Номер експертизи	Назва матеріалу	Кількість проб	№ пташників, цехів	Результат бакт. досліджень
25.03.2014	00262	Змиви	6	1, 2, 3, 4	Не виділено
26.03.2014	000330	Комбікорм	2	-	Не виділено
27.03.2014	000320	Яйце	9	10, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20	Не виділено
27.03.2014	000319	Труп	54	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	S. pullorum (№12, 13, 15, 20, 21)
9.04.2014	000479	Фекалії	90	18, 20, 21	Не виділено
9.04.2014	000481	Комбікорм	2	16, 17	Не виділено
9.04.2014	000482	Яйце	12	1, 2, 4 –10, 17, 18	Не виділено
9.04.2014	000489	Труп	36	7, 10, 18, 17, 12, 4, 5, 6, 8, 9, 16	Не виділено
16.0.2014	000557	Труп	36	7, 10, 18, 17, 12, 4, 5, 6, 8, 9, 16	Не виділено
16.0.2014	000553	Яйце	12	1–10, 16–18	Не виділено
16.0.2014	000558	Фекалії	90	12, 13, 15	Не виділено
16.0.2014	000556	Комбікорм	2	16, 17	Не виділено
23.04.2014	000624	Вода	1	-	Не виділено
23.04.2014	000622	Фекалії	90	1, 2, 4	Не виділено
23.04.2014	000621	Яйце	12	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18	Не виділено



Дата надходження	Номер експертизи	Назва матеріалу	Кількість проб	№ пташників, цехів	Результат бакт. досліджень
23.04.2014	000619	Трупи	36	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 18, 17	<i>S. pullorum</i> (№7, 17, 18)
23.04.2014	000623	Комбікорм	2	16, 17	Не виділено
30.04.2014	000678	Фекалії	90	5, 8, 9	Не виділено
30.04.2014	000679	Яйце	12	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18	Не виділено
30.04.2014	000680	Трупи	12	1, 2, 4–10, 16–17	Не виділено
30.04.2014	000681	Комбікорм	2	4, 6	Не виділено
08.05.2014	000736	Фекалії	90	6, 10, 16	Не виділено
08.05.2014	000737	Трупи	12	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18	Не виділено
08.05.2014	000738	Яйце	12	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18	Не виділено
08.05.2014	000735	Комбікорм	2	6, 11	Не виділено
15.05.2014	000765	Яйце	12	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18	Не виділено
15.05.2014	000766	Фекалії	90	6, 10, 16	Не виділено
15.05.2014	000768	Трупи	12	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18	Не виділено
15.05.2014	000770	Комбікорм	2	4, 6	Не виділено
21.05.2014	000863	Яйце	12	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18	Не виділено
21.05.2014	000864	Комбікорм	2	17, 18	Не виділено
28.05.2014	000946	Трупи	9	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 16	Не виділено
28.05.2014	000947	Фекалії	180	5,8,9,10,6,16,4,6	Не виділено
28.05.2014	000945	Комбікорм	2	4, 6	Не виділено
05.06.2014	001049	Фекалії	90	1, 2, 4	Не виділено
05.06.2014	001059	Трупи	9	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 16	<i>S. pullorum</i> (№10)
05.06.2014	001058	Яйце	9	1, 2, 4, 5, 6, 16, 8, 9, 10	Не виділено
05.06.2014	001055	Комбікорм	2	4, 6	Не виділено
11.06.2014	001108	Трупи	9	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 16	Не виділено
11.06.2014	001109	Яйце	9	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 16	Не виділено
11.06.2014	001111	Фекалії	90	5, 8,9	Не виділено
11.06.2014	001110	Комбікорм	2	4, 6	Не виділено

Необхідно зазначити, що станом на 01.07.2016 року вказане господарство не було оздоровлене (Zvitni dani Holovnoho upravlinnia Derzhprodsprozhvsluzhby v Kharkivskii oblasti, 2015).

Аналіз результатів бактеріологічних досліджень свідчить, що на території області в період 2010–2015 рр. циркулювало переважно 9 серологічних варіантів сальмонел. Щорічно із надісланих зразків (п/м, завмерлі ембріони, м'ясо вимушено забитих тварин, тощо) виділяли від 44 (у 2015 році) до 86 (у 2010 році)

ізолятів сальмонел. Так, серед виділених і ідентифікованих сальмонел останніми роками домінують *S. pullorum* (166 культур) – 71,8% від загальної кількості типованих культур, *S. typhimurium* (22 культур) – 9,5%, та *S. nigeria* (12 культур) – 5,1% (табл. 4). Варто відзначити, що вперше за останні роки 2012 році було виділено ізолят *S. nigeria*, при дослідженнях зразків, надісланих із господарства «Курганський бройлер» Балаклійського району.

Таблиця 4

**Серологічні варіанти *Salmonella spp.*, які виділені при проведенні бактеріологічних досліджень від різних видів тварин за період 2010–2015 рр.**

Серологічні варіанти	Біологічний матеріал від						
	ВРХ	Свиней	Птиці	Ембріонів	Вим. забій (свині)	ДРХ	Інших
<i>S. enteritidis</i>		1	1		1	2	
<i>S. dublin</i>	2						
<i>S. cholera suis</i>		7	1				
<i>S. typhi suis</i>		3					
<i>S. typhimurium</i>	1		18			2	2
<i>S. gallinarum</i>			6	3			
<i>S. pullorum</i>			112	54			
<i>S. newport</i>		1	3				
<i>S. nigeria</i>			12				
<b>ВСЬОГО</b>							<b>231 культура</b>

Із 382 випадків встановлення діагнозу на сальмонельоз 231 культура була ідентифікована як за культурально-морфологічними, біохімічними, так і за серологічними ознаками (3 від ВРХ, 12 від свиней, 153 від птиці, 57 – від завмерлих ембріонів, 2 культури від вимушено забитих тварин, 2 від ДРХ та 2 від інших видів біоматеріалу). В решті випадків (за відсу-

тності у деяких лабораторіях діагностичних сироваток діагноз був встановлений на підставі морфологічних, культуральних біохімічних характеристик виділених культур та біопроби на лабораторних тваринах.

При дослідженні 3042 зразка патологічного матеріалу (51,4% – від свиней, 25,7% від ВРХ, 18,4% – від птиці, 3,9% – від ДРХ, 0,52% – від хутрових звірів та

інші види матеріалу) на стрептококоз діагноз було підтверджено у 84 випадках (табл. 5).

Таблиця 5

**Результати досліджень на стрептококову інфекцію**

Біоматеріал від	Абс./%	Кількість зразків	Виділено культур
Свиней	абс.	1561	27
	%	51,4%	
ВРХ	абс.	784	9
	%	25,7%	
Птиці	абс.	560	34
	%	18,4%	
ДРХ	абс.	121	11
	%	3,9%	
Хутрових звірів та ін.	абс.	8	3
	%	0,26%	

Цікаво, що найбільшу кількість культур (40,5%) збудника стрептококозу виділено від птиці – 34, а від свиней і ВРХ 27 (32,2%) та 9 (10,7%) культур відповідно. При дослідженні зразків біоматеріалу від ДРХ і хутрових звірів виділено 11 (13,1%) та 3 (3,6%) культур відповідно.

Аналіз результатів бактеріологічних досліджень свідчить, що доволі часто з патологічного матеріалу виділяли *Pseudomonas aeruginosa*: при дослідженні 19374 зразків завмерлих ембріонів було виділено 31 культуру збудника, при дослідженні 4030 проб патологічного матеріалу від дорослої птиці діагноз на псевдомоноз встановлено в 19 випадків, а з 104 проб патматеріалу від свиней було ізольовано 7 культур *Pseudomonas aeruginosa* (табл. 6).

Таблиця 6

**Результати досліджень на псевдомоноз у 2010–2015 рр.**

Біоматеріал	Кількість зразків	Виділено культур
Завмерлі ембріони	19374	31
Птиця	4030	19
Свині	104	7

За період, що піддається аналізу (табл. 7), бактеріологічним методом встановлено діагноз на бешиху свиней (22 випадки), інфекційний епідидиміт баранів (10 випадків), пастерельоз (15 випадків), лістеріоз (10 випадків), стафілококоз (8 випадків), туберкульоз птиці (8 випадків), аеромоноз риби (8 випадків), злякисний набряк (5 випадків), кампілобактеріоз у биків плідників (4 випадки), бразот (4 випадки), американський та європейський гнильці – (3 і 2 випадки відповідно), лептоспіроз (1 випадок), сибірка (1 випадок) у свині в приватному секторі Чугуївського району (Zvitni dani Holovnoho upravlinnia Derzhprodsposhyvsluzhby v Kharkivskii oblasti, 2015).

Частише із біоматеріалу виділяли *Escherichia coli* (збудник колибактеріозу та набрякової хвороби свиней) – 61,7% випадків, *Salmonella spp.* (збудник сальмонельозу та пуллорозу птиці) – 23,3% випадків, *Streptococcus pneumoniae* (збудник диплококозу/стрептококозу) – 5,1% випадків, *Pseudomonas aeruginosa* (збудник псевдомонозу) – 3,4% випадків. Крім того, бактеріологічним методом було діагносто-

вано такі захворювання: бешиха свиней, Інфекційний епідидиміт баранів, пастерельоз, лептоспіроз, кампілобактеріоз биків плідників, стафілококоз, американський гнилець бджіл, європейський гнилець бджіл лістеріоз, бразот, злякисний набряк, туберкульоз птиці, аеромоноз риби та сибірка.

Таблиця 7

**Результати бактеріологічних досліджень щодо збудників хвороб, які зустрічаються поодинокі за період 2010–2015 рр.**

Назва захворювання	Кількість зразків	Кількість позитивних результатів
Бешиха свиней	1138	22
Інфекційний епідидиміт баранів	151	10
Пастерельоз	49884	15
Лептоспіроз	80	1
Кампілобактеріоз биків плідників	1495	4
Стафілококоз	665	8
Сибірка	847	1
Американський гнилець бджіл	1527	3
Європейський гнилець бджіл	1526	2
Лістеріоз	22	10
Бразот	24	4
Злякисний набряк	5	5
Туберкульоз птиці	24	8
Аеромоноз риби	74	8

**Висновки**

Наведено дані стосовно захворювання тварин на бактеріози, підтверджених за допомогою лабораторних досліджень всього на території: області зареєстровано захворювання тварин, зумовлених 17 бактеріальними патогенами різних родів і видів, які спричиняли 18 нозологічних одиниць захворювань у тварин. Встановлені домінуючі серологічні варіанти ешерихій та сальмонел, які зумовлювали захворювання птиці, ВРХ, свиней.

*Перспективи подальших досліджень.* Одержані дані будуть використані при плануванні досліджень з метою діагностики інфекційних хвороб тварин в Харківській області та вдосконалення системи моніторингу бактеріозів.

**Бібліографічні посилання**

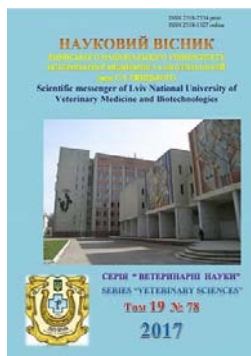
Holovko, A.M., Ushkalov, V.O., Didok, Yu.V., Rebro, K.I. (2002). Osoblyvosti epizootolohii salmonelozu porosiat v Kharkivskii oblasti. Zbirnyk materialiv naukovo-praktychnoi konferentsii «Suchasni veterynarni ta tekhnolohichni aspekty svynarstva», 28–29 bereznia 2002 r., K., 24–26 (in Ukrainian).  
 Ushkalov, V.O. (2002). Osoblyvosti epizootolohii salmonelozu teliat u Kharkivskii oblasti. Visnyk BDAU. Bila Tserkva. 21, 233–236 (in Ukrainian).  
 Stehni, B.T., Bezuhlyi, M.D., Bisiuk, I.Yu., Rublenko, M.V. (2011). Aktualni problemy biobezpeky ta biozakhystu shchodo rozrobky ta vyrobnytstva imunobiolohichnykh preparativ dlia veterynarnoi medytsyny. Veterynarna medytsyna : mizhvid. temat. nauk. zb. Kharkiv. 95, 5–10 (in Ukrainian).

- Zvitni dani Holovnoho upravlinnia Derzhprodspozhyvsluzhby v Kharkivskii oblasti (2015). Kharkiv (in Ukrainian).
- Polishchuk, N.M., Kozyrieva, V.H., Koviagina, L.S., Tsviatkova, V.O., Serhach, O.M. (2012). Epidemiolohichni osoblyvosti salmoneloziv na terytorii Zaporizkoi oblasti. Zaporozhskyyi medytsynskyyi zhurnal, Zaporizhzhia. 5(74), 46 (in Ukrainian).
- Stehni, B.T., Hliebova, K.V., Petrenchuk, E.P., Zaremba, I.A., Maiboroda, O.V. (2013). Analiz epizootychnoho monitorynhu bakterialnykh zakhvoriuvann silskohospodarskoi, dykoi ta dekoratyvnoi ptytsi na terytorii skhodu Ukrainy. Veterynarna medytsyna: mizhvid. temat. nauk. zb. Kharkiv. 97, 232 (in Ukrainian).
- Instruktsii z profilaktyky ta likvidatsii salmonelozu ptytsi (2010), 774/18069 (in Ukrainian).
- Rublenko, O.I., Skrypnyk, V.H. (2016). Analiz danykh epizootychnykh spalakhiv sybirky na terytorii Ukrainy (perid 1994–2016 rr.). Naukovyi visnyk veterynarnoi medytsyny, 1 (in Ukrainian).
- Statystychni dani Holovnoho upravlinnia statystyky U Kharkivskii oblasti (in Ukrainian).

*Received 4.09.2017*

*Received in revised form 30.09.2017*

*Accepted 5.10.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7816

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 636.2.09:591.48:591.11/133.16

## Зміни в вітамінній ланці антиоксидантної системи корів різних типів вищої нервової діяльності

Ю.О. Сисюк, В.І. Карповський, О.В. Журенко, О.В. Данчук, Р.В. Постой  
karpovskiy@meta.ua

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 11, м. Київ, 03041, Україна*

*В статті наведено результати дослідження вмісту окремих вітамінів в сироватці крові корів різних типів вищої нервової діяльності в залежності від пори року. Вміст аскорбінової кислоти в сироватці крові корів різних типів ВНД в холодну пору року був нижчий відповідно на 22–27% відповідно до показників тварин літом. Вміст жиророзчинних вітамінів у сироватці крові корів різних типів ВНД у більшій мірі залежний від пори року. Так, вміст ретинолу та токоферолу був нижчий в холодну пору року у порівнянні із показником тварин літом на 35,8–55,3% ( $P < 0,001$ ) залежно від типу ВНД. Незалежно від пори року у тварин сильних типів ВНД вміст вітамінів в сироватці крові достовірно не відрізняється, однак, встановлена тенденція щодо вищого їх вмісту у сироватці крові тварин СВР типу ВНД вищий вміст даних вітамінів в сироватці крові ніж у тварин інших типів. У тварин слабого типу ВНД вміст аскорбінової кислоти, токоферолу та ретинолу нижче від показників СВР типу ВНД на 13,2–14,4% ( $P < 0,05$ ).*

**Ключові слова:** вища нервова діяльність, велика рогата худоба, ретинол, токоферол, аскорбінова кислота, пора року.

## Изменения в витаминном звене антиоксидантной системы коров разных типов высшей нервной деятельности

Ю.А. Сисюк, В.И. Карповский, О.В. Журенко, О.В. Данчук, Р.В. Постой  
karpovskiy@meta.ua

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Героев Обороны, 11, Киев, 03041, Украина*

*В статье приведены результаты исследования содержания отдельных витаминов в сыворотке крови коров разных типов высшей нервной деятельности в зависимости от времени года. Содержание аскорбиновой кислоты в сыворотке крови коров разных типов ВНД в холодное время года был ниже соответственно на 22–27% в соответствии с показателями животных летом. Содержание жирорастворимых витаминов в сыворотке крови коров разных типов ВНД в большей степени зависим от времени года. Так, содержание ретинола и токоферола было ниже в холодное время года по сравнению с показателем животных летом на 35,8–55,3% ( $P < 0,001$ ) в зависимости от типа ВНД. Независимо от времени года у животных сильных типов ВНД содержание витаминов в сыворотке крови достоверно не отличается, однако, установлена тенденция высшего их содержания в сыворотке крови животных СВР типа ВНД выше содержание данных витаминов в сыворотке крови чем у животных других типов. У животных слабого типа ВНД содержание аскорбиновой кислоты, токоферола и ретинола ниже показателей СВР типа ВНД на 13,2–14,4% ( $P < 0,05$ ).*

**Ключевые слова:** высшей нервной деятельности, крупный рогатый скот, ретинол, токоферол, аскорбиновая кислота, время года.

### Citation:

Sysyuk, Yu.O., Karpovskiy, V.I., Zhurenko, O.V., Danchuk, O.V., Postoy, R.V. (2017). Changes in the vitamin link of the antioxidant system in cows of different types of higher nervous activity. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 81–85.

## Changes in the vitamin link of the antioxidant system in cows of different types of higher nervous activity

Yu.O. Sysyuk, V.I. Karpovskiy, O.V. Zhurenko, O.V. Danchuk, R.V. Postoy  
karpovskiy@meta.ua

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 11, Kyiv, 03041, Ukraine

*The article presents the results of the studying the content of some vitamins in blood serum of cows with different types of higher nervous activity depending on the season. The purpose of the study was to determine the influence of the typological features of the nervous system on the content of separate vitamins in blood serum of cows depending on the season.*

*The experiment was carried out on the basis of the farm «Kolos» village Borodianka, Kyiv region on clinically healthy cows of Ukrainian black-and-white dairy breed of 2–3<sup>rd</sup> lactation. On the basis of the investigation the conditioned reflex activity, 4 experimental groups of animals were formed with 4 most typical representatives of the identified types of higher nervous activity in each: 1<sup>st</sup> group – strong balanced mobile type, 2<sup>nd</sup> group – strong balanced inert type, 3<sup>rd</sup> group – strong unbalanced type, 4<sup>th</sup> group – weak type. The research material was blood serum, in which the content of vitamins A, E and C was determined by express method via liquid chromatography. The conducted investigation of ascorbic acid, retinol and tocopherol content in blood serum of cows with different types of higher nervous activity in winter and summer periods shown that its content is significantly dependent on the season. In particular, the content of ascorbic acid in blood serum of cows with different types of higher nervous activity in the winter season was lower by 22–27% in compare with its meaning in the summer season. It should be noted that the largest difference in content of vitamin C in blood serum depending on the season was found in animals of strong balanced inert and weak types of higher nervous activity (by 27.4%,  $P < 0.001$  and 24.0%,  $P < 0.001$  respectively). While in animals of strong balanced mobile and strong unbalanced types of higher nervous activity the content of vitamin C in blood serum was lower by 23.2% ( $P < 0.001$ ) and 21.7% ( $P < 0.001$ ), respectively. The content of fat-soluble vitamins in blood serum of cows with different types of higher nervous activity is also largely dependent on the season. Thus, the content of tocopherol was lower in the winter season by 35.8–41.6% ( $P < 0.001$ ) depending on the type of higher nervous activity. And the retinol content was lower by 49.2–55.3% ( $P < 0.001$ ).*

*Regardless of the season, there is no significant difference in vitamin content in blood serum between animals with strong types of higher nervous activity, however, there is a tendency of its higher content in blood serum of animals with strong balanced mobile type than in animals of other types. In animals of weak type of higher nervous activity, the content of ascorbic acid, tocopherol and retinol in blood serum is lower than in animals of strong balanced mobile type by 13.2–14.4% ( $P < 0.05$ ).*

*Significant influence of type of higher nervous activity on the content of ascorbic acid was found –  $F=6.5 > FU=3.0$ ;  $P < 0.01$ , and tocopherol –  $F = 4.05 > FU = 3.0$ ;  $P < 0.05$ . However, the main properties of cortical processes did not have a significant influence on the content of retinol in blood serum –  $F = 2.8 < FU = 3.0$ ;  $P = 0.06$ . The season has a significant influence on the content of the above mentioned vitamins –  $F = 126–348 > FU = 4.3$ ;  $P < 0.001$ , which is obviously due to the level of supply the animal's body with vitamins during different seasons. It should be noted that there is no relationship between the sources of variation (type of higher nervous activity and season), which obviously testifies to the absence of influence of the seasons on the main features of cortical processes ( $F = 0.37–1.64 < FU = 3.0$ ;  $P = 0.208–0.775$ ).*

*Thus, the influence of the main features of cortical processes on the content of ascorbic acid, retinol and tocopherol in blood serum of cows is found. In animals of weak type of higher nervous activity the vitamin content in blood serum is lower than in animals of strong types. The lower content of ascorbic acid, retinol and tocopherol in blood serum of cows in the winter season, regardless the type of higher nervous activity, has been established.*

**Key words:** higher nervous activity, cows, retinol, tocopherol, ascorbic acid, season.

### Вступ

Тип нервової системи суттєво впливає на життєдіяльність цілісного організму, функціонування органів і систем, визначаючи індивідуальні відмінності тварин (Karpovskiy et al., 2016). Умовно-рефлекторна діяльність тварин залежить від індивідуальних властивостей нервової системи тварин, особливостей нервових процесів (Karpovskiy, 2011). Сила, врівноваженість та рухливість процесів збудження та гальмування в корі великого мозку є тими якостями, що забезпечують тварині максимально швидко і точно пристосування до мінливих умов зовнішнього середовища (Landarenko, 2016). Недостатність будь-якої з цих якостей негативно впливає на процес адаптації організму тварини (Danchuk et al., 2016). Встановлено, що тварини з високими показниками сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів характеризуються високими господарсько-корисними (Круговичко, 2013; Karpovskij et al., 2016), продуктивними якостями

та адаптаційними можливостями (Kobysh, 2005; Karpovskiy, 2015). Вони більш стійкі до впливу стресових чинників довкілля, тобто здатні більш повноцінно реалізувати свій генетичний потенціал (Danchuk et al., 2016). Слабкість нервових процесів і їх невірноваженість роблять тварин менш пристосованими до умов середовища, що проявляється у зниженні їх резистентності та продуктивності (Danchuk et al., 2004).

Зростання інтенсивності виробництва продукції тваринництва супроводжується збільшенням впливу технологічного та біологічного навантаження на тварин, що супроводжується розвитком стресу (Karpovskiy, 2016; Martyshuk et al., 2016; Nariv and Gutuj, 2016). Розвиток стресу у організмі тварин супроводжується інтенсифікацією процесів перекисного окиснення ліпідів, що, крім іншого, супроводжується пошкодженням ультраструктури плазматичних мембран і може призвести до загибелі клітини і проявляється розвитком системних порушень (Danchuk

et al., 2004; Khariv et al., 2016; Gutuj et al., 2016; Khariv and Gutuj, 2017). Система антиоксидантного захисту у організмі тварин контролює всі етапи вільнорадикальних реакцій (Danchuk, 2014; Danchuk et al., 2016; Lavryshyn et al., 2016). Її неферментативна ланка включає в себе цілий ряд жиророзчинних та водорозчинних сполук (Skrypka, et al., 2016), основними з яких є вітаміни А, Е та С. Сучасними дослідженнями встановлено, що жиророзчинні вітаміни, особливо ретинолу та токоферол, беруть участь у стабілізації біологічних мембран і захищають від окисного руйнування, а аскорбінова кислота активно зв'язує вільні радикали як у клітинах, так і у позаклітинному просторі (Danchuk et al., 2004; Karpovskiy, 2015; Danchuk et al., 2016).

*Мета дослідження* – встановити вплив типологічних особливостей нервової системи на вміст окремих вітамінів в сироватці крові корів, залежно від пори року.

### Матеріал і методи дослідження

Дослідження проводили на базі господарства ПСП «Колос» смт. Бородянка, Київської обл. на клінічно здорових коровах української чорно-рябої породи 2–3-ї лактації. Умови використання, утримання, раціон та кратність годівлі для всіх тварин були однаковими. Першим етапом досліджень було визначення типів ВНД за модифікованою методикою харчових умовних рефлексів, суть якої полягає в оцінці рухової реакції тварини до місця підкормлення кормом, швидкості вироблення та переробки умовного рухово-харчового рефлексу, ступеня орієнтувальної реакції та зовнішнього гальмування (Azariev et al., 2006). Прояв реакції тварин оцінювали в умовних одиницях (у.о.) від 1 до 4. На основі проведених досліджень умовно-рефлекторної діяльності було сформовано 4 дослідні групи тварин по 4 найтипівіших представники визначених типів ВНД у кожній: I група – сильний врівноважений рухливий тип (СВР), II група – сильний врівноважений інертний тип (СВІ), III група – сильний неуврівноважений тип (СН), IV група – слабкий тип (С). Протягом наступного етапу були відібрані зразки

крові у всіх піддослідних тварин. Відбір крові проводили двічі, улітку і зимою. Матеріалом для досліджень була сироватка крові, в якій визначали вміст вітамінів А, Е та С експрес – методом шляхом рідинної хроматографії (Vlizo, 2012). Результати досліджень обробляли згідно із загально визначеними методами статистики з використанням комп'ютерних програм Microsoft Excel.

### Результати та їх обговорення

Проведені дослідження вмісту аскорбінової кислоти, ретинолу та токоферолу в сироватці крові різних типів вищої нервової діяльності від пори року свідчать про значну залежність їх вмісту від пори року. Зокрема, вміст аскорбінової кислоти в сироватці крові корів різних типів ВНД в холодну пору року був нижчий відповідно на 22–27% відповідно до показників тварин літом (рис. 1). Слід відмітити, що найбільшу різницю встановлено у тварин СВІ та слабого типу ВНД (відповідно нижче на 27,4%;  $P < 0,001$  та 24,0%;  $P < 0,001$ ), тоді, як у тварин СВР та СН типу ВНД вміст вітаміну С в сироватці крові був нижче відповідно на 23,2% ( $P < 0,001$ ) та 21,7% ( $P < 0,001$ ). Вміст жиророзчинних вітамінів у сироватці крові корів різних типів ВНД у більшій мірі залежний від пори року (табл. 1). Так, вміст токоферолу також був нижчий в холодну пору року на 35,8–41,6% ( $P < 0,001$ ) залежно від типу ВНД. А вміст ретинолу був нижче на 49,2–55,3% ( $P < 0,001$ ).

Не залежно від пори року у тварин сильних типів ВНД вміст вітамінів в сироватці крові достовірно не відрізняється, однак, встановлена тенденція щодо вищого їх вмісту у сироватці крові тварин СВР типу ВНД вищий вміст даних вітамінів в сироватці крові ніж у тварин інших типів. У тварин слабого типу ВНД вміст аскорбінової кислоти, токоферолу та ретинолу нижче від показників СВР типу ВНД на 13,2–14,4% ( $P < 0,05$ ).

Багатофакторний дисперсійний аналіз вмісту окремих вітамінів у сироватці крові корів різних типів ВНД залежно від пори року наведений у табл. 2.

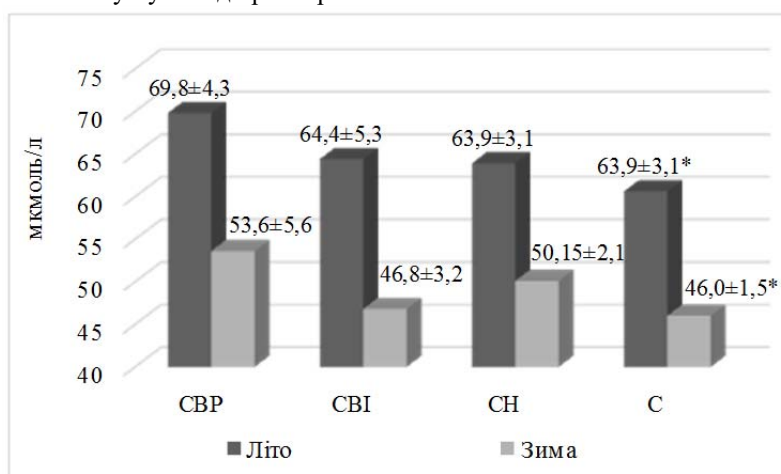


Рис. 1. Вміст аскорбінової кислоти в сироватці крові корів різних типів ВНД залежно від пори року (μмоль/л;  $M \pm m$ ,  $n = 5$ )

Таблиця 1

**Вміст жиророзчинних вітамінів в сироватці крові корів різних типів ВНД залежно від пори року (мкмоль/л; M ± m, n = 5)**

Показники	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
Літо				
Ретинол	4,15 ± 0,34	3,93 ± 0,35	3,80 ± 0,32	3,58 ± 0,34*
Токоферол	21,55 ± 2,05	20,13 ± 1,54	19,25 ± 1,01	18,45 ± 0,93*
Зима				
Ретинол	1,90 ± 0,39	1,85 ± 0,24	1,93 ± 0,19	1,60 ± 0,26
Токоферол	12,58 ± 0,76	12,55 ± 0,74	12,25 ± 0,78	11,85 ± 0,60

Примітка. Вірогідні різниці з СВР типом ВНД: P < 0,05 – \*

Таблиця 2

**Багатофакторний дисперсійний аналіз вмісту окремих вітамінів у сироватці крові корів різних типів ВНД залежно від пори року**

Джерело варіації	SS	df	MS	F	P-значення	F критичне
Вміст аскорбінової кислоти						
Тип ВНД	300	3	100	6,50	0,002	3,01
Пора року	1933	1	1933	126	5,06E-11	4,26
Взаємозв'язок	17	3	5,7	0,371	0,775	3,01
Внутрішня	369	24	15,4			
Всього	2619	31				
Вміст ретинолу						
Тип ВНД	0,806	3	0,269	2,80	0,062	3,01
Пора року	33,4	1	33,4	348	8,56E-16	4,26
Взаємозв'язок	0,153	3	0,05	0,533	0,664	3,01
Внутрішня	2,30	24	0,096			
Всього	36,7	31				
Вміст токоферолу						
Тип ВНД	16,0	3	5,35	4,05	0,018	3,01
Пора року	455	1	454	345	9,65E-16	4,26
Взаємозв'язок	6,47	3	2,16	1,64	0,208	3,01
Внутрішня	31,7	24	1,32			
Всього	509	31				

Встановлено достовірний вплив типу ВНД на вміст аскорбінової кислоти – F = 6,5 > FU = 3,0; P < 0,01, та токоферолу – F = 4,05 > FU = 3,0; P < 0,05. Однак, основні характеристики коркових процесів не чинили достовірний вплив на вміст ретинолу в сироватці крові – F = 2,8 < FU = 3,0; p = 0,06. Пора року має значний вплив на вміст вищевказаних вітамінів – F = 126–348 > FU = 4,3; P < 0,001, що очевидно пов'язано із рівним рівнем забезпеченості вітамінами організму тварин у різні пори року. Слід відмітити відсутність взаємозв'язку між джерелами варіації (типом ВНД та порою року), що очевидно засвідчує відсутність впливу пори року на основні характеристики коркових процесів (F = 0,37–1,64 < FU = 3,0; p = 0,208–0,775).

**Висновки**

1. Встановлено вплив основних характеристик коркових процесів на вміст аскорбінової кислоти, ретинолу та токоферолу в сироватці крові корів. У сироватці крові тварини слабкого типу ВНД вміст вітамінів нижчий ніж у тварин сильних типів ВНД.

2. Встановлено нижчий вміст аскорбінової кислоти, ретинолу та токоферолу в сироватці крові корів у холодну пору року незалежно від типу вищої нервової діяльності.

**Бібліографічні посилання**

Karpovskiy, V.I., Zhurenko, O.V., Trokoz, V.O. (2016). Korytko-vehetatyvni vzaiemny v rehuliatcii fiziologichnykh funktsii orhanizmu koriv. Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho. 18, 1(65), 65–69 (in Ukrainian).  
 Karpovskiy, V.I. (2011). Typy vyshchoi nervovoi diialnosti velykoi rohatoi khudoby ta kharakter adaptatsiinykh reaktsii na diiu zovnishnykh podraznykiv: avtoref. dys. ... dokt. vet. Nauk. NUBiP Ukrainy. K., 42 (in Ukrainian).  
 Khariv, M., Gutyj, B. (2017). Dynamika fagocytarnoi' aktyvnosti nejtrofiliv u shhuriv za umov oksydacijnogo stresu ta dii' liposomal'nogo preparatu. The Animal Biology. 19(1), 119–124 (in Ukrainian). doi:10.15407/animbiol19.01.119

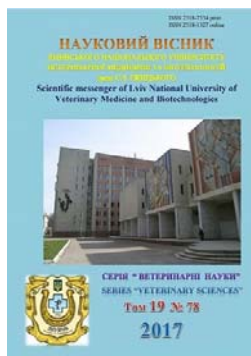


- Khariv, M., Gutyj, B., Butsyak, V., Khariv, I. (2016). Hematolohichni pokaznyky orhanizmu shchuriv za umov oksydatsiinoho stresu ta za dii liposomalnoho preparatu. *Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University*. 6 (1), 276-289. doi: <http://dx.doi.org/10.15421/201615> (in Ukrainian).
- Landarenko, L.S. (2016). Osoblyvosti zhuinoho periodu v laktuiuchykh koriv z riznymi typolohichnymi osoblyvostyamy nervovoi diialnosti. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho aharnoho universytetu. Seriya: Veterynarna medytsyna*. 11, 53–58 (in Ukrainian).
- Lavryshyn, Y. Y., Varkholyak, I. S., Martyschuk, T. V., Guta, Z. A., Ivankiv, L. B., Paladischuk, O. R., Murska, S. D., Gutyj, B. V., & Gufriy, D. F. (2016). The biological significance of the antioxidant defense system of animals body. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*. 18, 2(66), 100–111. doi:10.15421/nvlvet6622.
- Danchuk, O.V., Karpovskiy, V.I., Danchuk, V.V. (2016). Indeksy intensyvnosti peroksydnoho oksynennia lipidiv u svynei za dii stresovoho faktora. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho*. 18, 1(65), 48–52 (in Ukrainian).
- Karpovskij, V.I., Trokoz, V.A., Danchuk, A.V., Postoj, R.V., Karpovskij, V.V., Vasil'ev, A.P. (2016). Vlihanie osnovnykh korkovykh processov na produktyvnost' svinej v period tehnologicheskogo stressa. *Jekologija i zhivotnyj mir*. 2, 8–13 (in Russian).
- Kryvoruchko, D.I. (2013). Obmin rechovyn i produktyvnost koriv za riznoho tonusu avtonomnoi nervovoi systemy. *Ahrarnyi visnyk Prychornomia. Biolohichni nauky*. 70, 78–83 (in Ukrainian).
- Kobysch, A.I. (2005). Osoblyvosti proiaviv nespetsyfichnoi reaktyvnosti u koriv v zalezhnosti vid typiv vyshcho nervovoi diialnosti: dys. ... kandydata vet. nauk: 03.00.13. Kyiv, 144 (in Ukrainian).
- Karpovskiy, P.V. (2015). Kortyko-vehetatyvna rehuliatyia protsesiv nespetsyfichnoho imunitetu v orhanizmi svynei: dys. ... kandydata vet. nauk: 03.00.13. Kyiv, 193 (in Ukrainian).
- Karpovskiy, V.V. (2016). Rol typiv vyshchoi nervovoi diialnosti v rehuliatyii lipidnoho obminu svynei: dys. ... kandydata vet. nauk: 03.00.13. Kyiv, 182 (in Ukrainian).
- Martyshuk, T. V., Gutyj, B. V., & Vishchur, O. I. (2016). Riven produktyvnykh perekysnoho oksynennia lipidiv u krovi shchuriv za umov oksydatsiinoho stresu ta za dii liposomalnoho preparatu «Butaselmevit». *Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University*. 6 (2), 22–27. doi: <http://dx.doi.org/10.15421/201631> (in Ukrainian).
- Danchuk, V.V., Danchuk, O.V., Tsepko, N.L. (2004). Oksydatsiyni stres – patolohiia chy adaptatsiia? *Tvarynnytstvo Ukrainy*. 4, 21–23 (in Ukrainian).
- Danchuk, O.V. (2014). Indeks shyffoutvorennia u svynei riznykh typiv VND za dii tekhnolohichnykh stressiv. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho*. 16, 2(59), 89–92 (in Ukrainian).
- Danchuk, O.V., Postoi, R.V., Karpovskiy, V.V., Kliutsuk, M.R., Skryhina, V.M., Karpovskiy, V.I., Zheltonozhska, T.B., Permiakova, N.M. (2016). Intensyvnist peroksydnoho oksynennia lipidiv u erytrotsytakh porosiat za dii mitseliarnoi formy tokoferolu. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriya: Veterynarna medytsyna, yakist i bezpeka produktsii tvarynnytstva*. 237, 164–170 (in Ukrainian).
- Gutyj, B.V., Hufriy, D.F., Hunchak, V.M., Khariv, I.I., Levkivska, N.D., Huberuk, V.O. (2016). The influence of metisevit and metifen on the intensity of lipid peroxidation in the blood of bulls on nitrate load. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*. 18, 3(70), 67–70. doi: <http://dx.doi.org/10.15421/nvlvet7015>.
- Skrypina, V.M., Karpovskiy, V.I., Postoi, R.V., Danchuk, O.V. (2016). Aktyvnist ta zbalansovanist fermentatyvnoi systemy anty-oksydantnoho zakhystu v orhanizmi svynei iz riznym tonusom avtonomnoi nervovoi systemy. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S. Z. Gzhytskoho*. 18, 1(65). 139–144 (in Ukrainian).
- Azariev, V.V., Karpovskiy, V.I., Trokoz, V.O., Kostenko, V.M., Kryvoruchko, D.I. (2006). Deklaratsiynyi patent Ukrainy na korysnu model № 16138. Sposib otsinky vlastyvoستي nervovykh protsesiv u velykoi rohatoi khudoby. № u20060 2200; Zaiavl. 28.02.2006; Opubl. 17.07.2006. Biul. № 7 (in Ukrainian).
- Hariv, M.I., Gutyj, B.V. (2016). Vplyv liposomalnoho preparatu Butaintervit na proteinsyntezuvalnu funktsiiu pechinky shchuriv za otruiennia tetrakhlorometanom [Influence of the liposomal preparation Butaintervite on protein synthesis function in the livers of rats under the influence of carbon tetrachloride poisoning]. *Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, medicine*. 7(2), 123–126. doi: 10.15421/021622 (in Ukrainian).
- Vlizlo, V.V. (2012). Laboratorni metody doslidzhennia u biolohii, tvarynnytstvi ta veterynarnii medytsyni: dovidnyk. Lviv: Spolom (in Ukrainian).

Received 21.09.2017

Received in revised form 5.10.2017

Accepted 10.10.2017



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7817

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 637.054:637.5/62:636.087.7

## Вплив хелатних сполук (метіонатів) на м'ясні якості та ветеринарно-санітарні показники яловичини

Т.В. Фаріонік, В.В. Гнатюк  
farionik19@gmail.com

Вінницький національний аграрний університет,  
вул. Сонячна 3, м. Вінниця, 21000, Україна

*Забезпечення населення країни продуктами харчування і, в першу чергу, м'ясом є однією з головних передумов розвитку України. Біологічно повноцінну і відносно недорогу яловичину можна отримати лише від тварин м'ясного напрямку продуктивності. Однією з умов отримання високоякісної продукції є повноцінне живлення тварин, яке дозволяє їм реалізувати закладений у породі генетичний потенціал.*

*При цьому важливого значення набуває проблема збалансованості раціонів за мікроелементного живлення, яка характеризується дефіцитом у ґрунті і кормах макро- та мікроелементів. Окремі з цих елементів є складовими біологічно активних сполук і регуляторами різних метаболічних процесів, а їх нестача чи надлишок може призвести до значних порушень метаболізму в організмі тварин та втрати продуктивності.*

*Незважаючи на чисельні дослідження, присвячені вивченню обміну речовин і окремих ланок антиоксидантного захисту організму тварин, роботи, що розкривають фізіолого-біохімічні механізми цих процесів у м'ясної худоби за впливу дефіцитних мікроелементів доволі обмежені. Залишається недостатньо з'ясованими питання не лише білкового обміну та системи антиоксидантного захисту в організмі молодяку м'ясної породи у віковому аспекті, а й перебіг цих процесів за корекції мінерального живлення, що зумовило вибір напрямку досліджень, мету і завдання даної роботи.*

*Незбалансованість раціону ВРХ на відгодівлі за мінеральними речовинами супроводжується порушенням обміну речовин, зниженням продуктивності і резистентності тварин, погіршенням показників ветеринарно-санітарної експертизи та якості м'яса. Раціони ВРХ, до складу яких входять корми потребують обов'язкового збагачення їх залізом. Згодовування метіонатів заліза позитивно впливає на фізіологічний стан організму, підвищує кількість еритроцитів, гемоглобіну.*

*При застосуванні заліза у формі хелатів встановлено високий коефіцієнт його засвоєння. У крові ВРХ вміст заліза у сироватці підвищується і це сприяло зниженню загальної та латентної залізов'язуючої здатності сироватки (ЗЗЗС і ЛЗЗС). Хелати заліза (метіонати) інтенсивніше стимулюють білок синтезуючу функцію, що проявляється зростанням вмісту загального білка, альбумінів та зниженням кількості глобулінів.*

*Застосування мікроелементів і їх хелатних сполук (метіонатів) та інших біологічно активних речовин має свої переваги, знижується рівень засвоєння важких металів, радіонуклідів із забруднених кормів і води, хелатні комплекси мікроелементів (МЕ) легко проникають через клітинні мембрани, що дозволяє здійснювати цілеспрямований вплив на обмін речовин і енергії та проводити корекцію дефіциту МЕ у відповідних біогеохімічних зонах.*

**Ключові слова:** мікроелементи, хелатні комплекси, метіонати, бугайці, продуктивність.

## Влияние хелатных соединений (метионатов) на мясные качества и ветеринарно-санитарные показатели говядины

Т.В. Фаріонік, В.В. Гнатюк  
farionik19@gmail.com

Вінницький національний аграрний університет  
ул. Солнечная 3, г. Винница, 21000, Украина

**Citation:**

Farionik, T.V., Gnatyuk, V.V. (2017). Influence of chemical compounds (methyonates) on meat quality and veterinary-sanitary indicators of beef. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 86–89.

*Обеспечение населения страны продуктами питания и, в первую очередь, мясом является одной из главных предпосылок развития Украины. Биологически полноценную и относительно недорогую говядину можно получить только от животных мясного направления продуктивности. Одним из условий получения высококачественной продукции является полноценное питание животных, которое позволяет им реализовать заложенный в породе генетический потенциал.*

*При этом важное значение приобретает проблема сбалансированности рационов по микроэлементному питанию, которая характеризуется дефицитом в почве и кормах макро- и микроэлементов. Некоторые из этих элементов являются составными биологически активных соединений и регуляторами различных метаболических процессов, а их недостаток или избыток может привести к значительным нарушениям метаболизма в организме животных и потери производительности. Несмотря на многочисленные исследования, посвященные изучению обмена веществ и отдельных звеньев антиоксидантной защиты организма животных, работы, раскрывающие физиолого-биохимические механизмы этих процессов у мясного скота при влиянии дефицитных микроэлементов довольно ограничены. Остаются недостаточно выясненными вопросы не только белкового обмена и системы антиоксидантной защиты в организме молодняка мясной породы в возрастном аспекте, но и ход этих процессов с коррекции минерального питания, что обусловило выбор направления исследований, цель и задачи данной работы.*

*Несбалансированность рациона КРС на откорме минеральными веществами сопровождается нарушением обмена веществ, снижением производительности и резистентности животных, ухудшением показателей ветеринарно-санитарной экспертизы и качества мяса. Рационы КРС, в состав которых входят корма требуют обязательного обогащения их железом. Скармливания метионатов железа положительно влияет на физиологическое состояние организма, повышает количество эритроцитов, гемоглобина.*

*При применении железа в форме хелатов установлен высокий коэффициент его усвоения. В крови КРС содержание железа в сыворотке повысилось и это способствовало снижению общей и латентной железосвязывающей способности сыворотки (ЖССС и ЛЖСС). Хелаты железа (метионаты) интенсивнее стимулируют белок синтезируя функцию, проявляется ростом содержания общего белка, альбумина и снижением количества глобулинов.*

*Применение микроэлементов и их хелатных соединений (метионатов) и других биологически активных веществ имеет свои преимущества, снижается уровень усвоения тяжелых металлов, радионуклидов из загрязненных кормов и воды, хелатные комплексы микроэлементов (МЭ) легко проникают через клеточные мембраны, позволяет осуществлять целенаправленное воздействие на обмен веществ и энергии и проводить коррекцию дефицита МЕ в соответствующих биогеохимических зонах.*

**Ключевые слова:** микроэлементы, хелатные комплексы, метионаты, бычки, производительность.

## **Influence of chemical compounds (methionates) on meat quality and veterinary-sanitary indicators of beef**

T.V. Farionik, V.V. Gnatyuk  
farionik19@gmail.com

Vinnytsia National Agrarian University,  
Soniachna Str.,3, Vinnytsya, 21000, Ukraine

*Providing the population with food and, first of all, meat is one of the main prerequisites for the development of Ukraine. Biologically complete and relatively inexpensive beef can only be obtained from animals of the meat production direction. One of the conditions for obtaining high-quality products is the full feeding of animals, which allows them to realize the genetic potential laid in the breed. At the same time, the problem of balancing rations for a microelement nutrition, which is characterized by a shortage in soil and feeds of macro- and microelements, becomes important. Some of these elements are components of biologically active compounds and regulators of various metabolic processes, and their lack or excess can lead to significant metabolic disorders in the animal's body and loss of productivity.*

*Despite numerous studies devoted to the study of metabolism and individual parts of antioxidant protection of animals, work revealing the physiological and biochemical mechanisms of these processes in cattle for the influence of scarce microelements is quite limited. The issues not only of protein metabolism and the antioxidant defense system in the age aspect remain, but also the course of these processes for the correction of mineral nutrition, which predetermined the choice of the direction of research, the purpose and objectives of this work.*

*The imbalance in the diet of cattle fattening on mineral substances is accompanied by a violation of metabolism, reduced productivity and resistance of animals, deterioration of the indicators of veterinary and sanitary examination and meat quality. Rations of cattle, which include feeds require the mandatory enrichment of their iron. Feeding iron metionates positively affects the physiological state of the organism, increases the number of red blood cells, hemoglobin.*

*When using iron in the form of chelates, a high coefficient of its assimilation is established. In blood, the serum iron content of iron increased and this contributed to a decrease in total and latent iron binding capacity of serum. Iron chelates (metionates) more intensively stimulate protein synthesizing function, which manifests itself by increasing the content of total protein, albumin and reducing the amount of globulins.*

*Application of micronutrients and their chelate compounds (metionates) and other biologically active substances has its advantages, the level of assimilation of heavy metals, radionuclides from contaminated feeds and water is reduced, chelate complexes of trace elements (ME) easily penetrate through cell membranes, allowing to carry out purposeful influence on exchange substances and energy and to correct the deficit of ME in the relevant biogeochemical zones.*

**Key words:** microelements, chelate complexes, metionates, bulls, productivity.

**Вступ**

Встановлено, що ґрунти областей центрального регіону бідні на рухомі форми мінеральних речовин, що сприяло формуванню численних біогеохімічних зон і понад десяти провінцій за вмістом в них і нестачею в кормах мікроелементів (Sudakov, 1991; Avсyn et al., 1999; Bagrij, 2001; Kravtsiv et al., 2005; Farionik and Kravtsiv, 2007; Farionik and Kravtsiv, 2007).

Тому з вищевказаних причин, все більше набирає обертів широке застосування в практиці тваринництва мікроелементів, вітамінів та інших біологічно активних речовин, з одного боку, з метою підвищення продуктивності тварин, профілактики та лікування їхніх хвороб, з іншого – надходження ксенобіотиків ланцюгами живлення із навколишнього середовища в організм.

Неадекватність стандартних преміксів до господарських і біогеохімічних особливостей регіону стає однією з причин низької продуктивності тварин та якості продукції (Kravtsiv et al., 2005; Farionik and Kravtsiv, 2007). З цього приводу ставиться питання про якість і безпеку продукції тваринництва.

Метою наших досліджень було виявити вплив збагачення раціонів дефіцитними МЕ в поєднанні з хелатними сполуками (метіонатами) на продуктивність дослідних бугайців.

**Матеріал і методи досліджень**

У зв'язку із встановленим попередніми дослідженнями дефіциту заліза в кормах та зниженим вмістом цього елемента у крові відгодівельних бугайців в ФГ «Дружба» с. Гопчиця Погребищенського району Вінницької області, розроблена схема підгодівлі дефіцитними мікроелементами, яка показана в табл.1.

Ветеринарно-санітарну експертизу і якісні показники туш та внутрішніх органів проводили згідно з «Правилами ветеринарного огляду забійних тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса і м'ясних продуктів» (2002).

При цьому визначали: вгодованість за ДСТом 779-87 «М'ясо-яловичина в півтушах і четвертинах», органолептичні показники м'яса на різних стадіях зберігання згідно з ДСТом 7169-79 «М'ясо. Методи відбору зразків і органолептичні методи визначення свіжості», фізико-хімічні властивості м'яса згідно з ДСТом 23392-78 «Методи хімічного і мікроскопічного аналізу».

Дослідним тваринам щоденно до основного раціону додавали розроблену суміш і її складові згідно сформованим групам (табл. 1). Контрольна група отримувала основний раціон: (ОР). II-дослідна група тварин отримувала: ОР+солі МЕ FeSO<sub>4</sub>(0,03). III-дослідна група тварин отримувала: ОР+солі МЕ FeSO<sub>4</sub>(0,05). IV-дослідна група тварин отримувала: ОР+МЕ метіонатів FeMet(0,05).

Таблиця 1

**Схема проведення дослідів**

Групи тварин	Кількість голів у групі	Характер підгодівлі мг/кг ж.м.
I контрольна	10	ОР (основний раціон)
II дослідна	10	ОР+солі МЕ FeSO <sub>4</sub> (0,03)
III дослідна	10	ОР+солі МЕ FeSO <sub>4</sub> (0,05)
IV дослідна	10	ОР+МЕ метіонатів FeMet(0,05)

**Результати та їх обговорення**

Після закінчення дослідів ми провели дослідження на продуктивність дослідних бугайців (таблиця 2), яке визначає харчову цінність і товарно-технологічні показники яловичини. По отриманим даним таблиці 2 ми можемо сказати те, що по всім параметрам найкращі показники має четверта дослідна група, якій

згодовували мікроелементи у формі хелатних сполук (метіонатів), трішки нижчі показники мають відповідно друга та третя дослідні групи, яким згодовували неорганічні солі дефіцитних мікроелементів, але кращі ніж ті показники які були отримані від контрольної групи тварин, які отримували основний раціон без ніяких добавок.

Таблиця 2

**М'ясні якості дослідних бугайців при згодовуванні раціонів, збагачених дефіцитними МЕ і їх хелатними сполуками (метіонатами) М ± m, n = 10**

Показник	Групи тварин			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
Жива маса на початок дослідів, кг	155,7 ± 4,1	155,9 ± 3,2	159,4 ± 4,2	162,1 ± 2,2
Жива маса на кінець дослідів, кг	357,2 ± 2,8	361,4 ± 4,2	367,3 ± 3,4	372,5 ± 3,3
Загальний приріст, кг	201,5 ± 3,2	205,5 ± 2,3	207,9 ± 3,2	210,4 ± 4,3
Середньодобовий приріст, г	746,2 ± 15,2	761,1 ± 12,2	770,1 ± 8,1	780,4 ± 7,2
Швидкість росту, %	51,22 ± 0,2	51,49 ± 0,4	52,65 ± 0,4	53,46 ± 0,4
Маса туші, кг	198,32 ± 4,0	202,29 ± 2,0	206,15 ± 2,1	210,11 ± 3,01
Вихід туші, %	46,15 ± 0,4	46,89 ± 0,4	47,54 ± 0,4	48,67 ± 0,4
Маса внутрішнього жиру, кг	10,55 ± 0,4	10,93 ± 0,4	11,24 ± 0,4	11,89 ± 0,5
Вихід внутрішнього жиру, %	2,48 ± 0,1	2,56 ± 0,01	2,74 ± 0,01	2,85 ± 0,01
Забійна маса, кг	209,51 ± 4,3	214,22 ± 4,12	218,33 ± 3,22	222,47 ± 4,21
Забійний вихід, %	49,98 ± 0,2	50,13 ± 0,1	51,46 ± 0,1	52,24 ± 0,2

### Висновки

При порівняльній дії метіонату та органічної солі заліза на показники якості м'яса встановлено, що додавання метіонату заліза краще впливає на забійні показники, морфологічний склад туш (збільшує вихід м'язової тканини, площу м'язового вічка), фізичні властивості (рН, вологоємність), збільшення кількості протеїну та має більший рівень вірогідності від органічної солі заліза.

В подальшому будемо застосовувати хелатні сполуки дефіцитних мікроелементів для покращення фізіологічних та морфологічних показників яловичини.

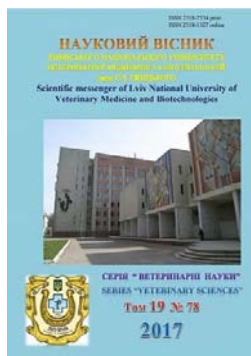
### Бібліографічні посилання

- Avcyn, A.P., Zhavoronkov, A.A., Rish, M.A., Strochkova, L.S. (1999). Mikroelementozy cheloveka. M.: Medicina (in Russian).
- Bagrij, B.A. (2001). Proizvodstvo kachestvennoj govjadiny. Zootehnija. 2, 23–26 (in Russian).
- Kulyk, M.F., Kravtsiv, R.I., Obertiukh, Yu.V., Borshchenko, V.V. (2003). Kormy: otsinka, vykorystannia, produktsiia tvarynnystva, ekolohiia. Vinnytsia: PP «Vydavnytstvo «Tezys» (in Ukrainian).
- Kravtsiv, R.Y., Maslianko, R.P., Zhrebetska, O.I., Laba, M.B. (2004). Biolohichna rol mikroelementiv v orhanizmi tvaryn. Naukovyi visnyk LNAVIM im. S. Z. Gzhytskoho. Lviv. 7(2), 6, 63–70 (in Ukrainian).
- Sudakov, M.O. (1991). Mikroelementozy silskohospodarskykh tvaryn. K.: Urozhai, 5–9 (in Ukrainian).
- Farionik, T.V., Kravtsiv, R.Y. (2007). Khelatni kompleksy mikroelementiv u ratsionakh buhaitiv na vidhodivli ta yikh vplyv na vete-rynarno–sanitarnu otsinku produktsii v SFH «Druzhba» s. Hopchytisia Pohrebyschenskoho raionu Vinnytskoi oblasti. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho. Lviv. 9(4), 1, 151–154 (in Ukrainian).
- Kravtsiv, R.Y., Stadnyk, A.M., Binkevych, V.Ya., Bilenchuk, R.V. (2005). Khelatni spoluky mikroelementiv z aminokyslotamy – novi komponenty premiksiv dlia tvaryn i ptytsi. Naukovyi visnyk Akademii nauk vyshchoi shkoly Ukrainy (seriia: Ahrarni nauky). 3, 106–115 (in Ukrainian).

*Received 18.09.2017*

*Received in revised form 6.10.2017*

*Accepted 10.10.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7818

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

## Влияние препарата Максидин на общую резистентность организма собак питомникового содержания

А.В. Санин<sup>1</sup>, В.В. Анников<sup>2</sup>, А.Н. Наровлянский<sup>1</sup>, А.В. Пронин<sup>1</sup>, М.В. Мезенцева<sup>1</sup>,  
Т.Н. Кожевникова<sup>1</sup>, В.А. Бехало<sup>1</sup>, М.А. Спиридонов<sup>3</sup>  
89053233553, galka 9191@mail.ru

<sup>1</sup>ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, ул. Гамалеи, 18, Москва, 123098, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» им. Н.И. Вавилова, ул. Соколова, 335, г. Саратов, 410005, Россия;

<sup>3</sup>Ветеринарная клиника доктора В.В. Анникова, ул. Мичурина, д. 31 Б, Саратов, 410056, Россия

В условиях скученного содержания организм собак постоянно сталкивается с атакой представителей условной и условно-патогенной микрофлоры, что в конечном итоге приводит к снижению резистентности животных. В этой связи при появлении в приютах или питомниках новых животных, после посещения выставок и соревнований целесообразно использовать с профилактической целью недорогие, безвредные и эффективные средства для повышения общей резистентности организма. Цель настоящей работы состояла в оценке эффективности Максидина 0,4 в повышении естественной резистентности собак группового содержания. Работа проведена на 20 клинически здоровых собаках, разделенных на 2 равных группы. Собакам контрольной группы вводили физиологический раствор в дозе 1 мл. Собакам опытной группы вводили Максидин 0,4 в дозе 1 мл подкожно однократно. Клинически на момент начала исследования у животных отмечали ослабление аппетита, незначительные серозные, серозно-катаральные выделения с конъюнктивы глаз и носовой полости, взъерошенность шерстного покрова у одних, алопеции – у других. Через 5 дней после применения Максидина 0,4 у собак опытной группы отмечали улучшение аппетита, ослабление или отсутствие серозных и серозно-катаральных выделений с конъюнктивы и носовой полости, тургор кожи повысился, животные стали более активными. В начале исследования у животных отмечали ослабление резистентности организма, о чем свидетельствовала анемия, эритропения, повышение гематокрита, а также незначительная лейкопения. Через 5 дней после введения Максидина 0,4 у собак опытной группы было отмечено исчезновение анемии, эритропении и лейкопении, нормализация гематокрита. Тургор кожи ослаб из-за приема воды, при этом полидипсия не отмечена. Сывороточные уровни ИФН- $\alpha$  и ИФН- $\gamma$  выросли в 3–6 раз.

Таким образом, Максидин 0,4, в составе которого германий содержится в легкоусваиваемой форме, способствует улучшению клинической картины, нормализации эритропоза и формулы крови у собак скученного содержания. Кроме того, впервые выявлена способность препарата повышать в сыворотке крови собак уровни ИФН- $\alpha$  и ИФН- $\gamma$  – в предыдущих исследованиях интерферогенность Максидина оценивали в экспериментах на лабораторных животных или *in vitro*.

**Ключевые слова:** Максидин, собаки, скученное содержание, естественная резистентность, гемограмма,  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерфероны

## Вплив препарату Максидін на загальну резистентність організму собак розплідникового утримування

О.В. Санін<sup>1</sup>, В.В. Анніков<sup>2</sup>, О.Н. Наровлянський<sup>1</sup>, О.В. Пронін<sup>1</sup>, М.В. Мезенцева<sup>1</sup>,  
Т.М. Кожевникова<sup>1</sup>, В.А. Бехало<sup>1</sup>, М.О. Спіридонов<sup>3</sup>  
89053233553, galka 9191@mail.ru

<sup>1</sup>Федеральная державна бюджетна установа «Центральний науково-дослідний центр епідеміології та мікробіології імені почесного академіка М.Ф. Гамалії» Міністерства охорони здоров'я Російської Федерації;

<sup>2</sup>Федеральна державна бюджетна освітня установа вищої освіти, вул. Соколова, 335, м. Саратов, 410005;

<sup>3</sup>Ветеринарна клініка доктора В.В. Анникова, вул. Мичурина, 31 Б, Саратов, 410056, Російська Федерація

### Citation:

Sanin, A.V., Annikov, V.V., Narovlyansky, A.N., Pronin, A.V., Mezentseva, M.V., Kozhevnikova, T.N., Behalo, V.A., Spiridonov, M.A. (2017). Effect of Maxidin on the general resistance of dogs. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 90–93.



*В умовах скученого утримування організм собак постійно стикається з атакою умовної та умовно-патогенної мікрофлори, що в кінцевому результаті призводить до зниження резистентності тварин. У цьому зв'язку при появі в притулках або розплідниках нових тварин, після відвідування виставок або змагань доцільно використовувати з профілактичною метою недорогі, нешкідливі й ефективні засоби для підвищення загальної резистентності організму. Мета цієї роботи полягала в оцінці ефективності Максидіна 0,4 щодо підвищення природної резистентності собак групового утримання. Робота проведена на 20 клінічно здорових собаках, розділених на 2 групи. Собакам контрольної групи вводили водний розчин хлориду натрію (NaCl), а собакам дослідної групи – Максидін 0,4 підшкірно одноразово по 1 мл. Клінічно на момент початку дослідження у тварин відзначали ослаблення апетиту, незначні серозні, серозно-катаральні виділення з кон'юнктиви очей і носової порожнини, скуйовдженість вовняного покриву в одних, алопеції – в інших. Через 5 днів після застосування Максидіна 0,4 у собак дослідної групи відзначали поліпшення апетиту, ослаблення або відсутність серозних і серозно-катаральних виділень з кон'юнктиви і носової порожнини, підвищився тургор шкіри, тварини стали більш активними. На початку досліджень у тварин відзначали ослаблення резистентності організму, про що свідчили анемія, еритропенія, підвищення гематокриту, а також незначна лейкопенія. Через 5 днів після введення Максидіна 0,4 у собак дослідної групи було відмічено зникнення анемії, еритропенії і лейкопенії, нормалізувався гематокрит. Тургор шкіри ослаб через приєм води, але при цьому полідипсія не відзначена. Сироваткові показники ІФН- $\alpha$  та ІФН- $\gamma$  вирости в 3–6 разів.*

*Таким чином, Максидін 0,4, у складі якого присутній германій в легко засвоюваній формі, сприяє поліпшенню клінічної картини, нормалізації еритропоезу та формули крові у собак скученого утримання. Крім того, вперше виявлена здатність препарату підвищувати в сироватці крові собак рівні ІФН- $\alpha$  та ІФН- $\gamma$ . У попередніх дослідженнях інтерфероногенність Максидіна оцінювали в експериментах на лабораторних тваринах або in vitro.*

**Ключові слова:** Максидін, собаки, скучене утримування, природна резистентність, гемограма,  $\alpha$ - і  $\gamma$ -інтерферони

## Effect of Maxidin on the general resistance of dogs

A.V. Sanin<sup>1</sup>, V.V. Annikov<sup>2</sup>, A.N. Narovlyansky<sup>1</sup>, A.V. Pronin<sup>1</sup>, M.V. Mezentseva<sup>1</sup>,  
T.N. Kozhevnikova<sup>1</sup>, V.A. Behalo<sup>1</sup>, M.A. Spiridonov<sup>3</sup>  
89053233553, galka 9191@mail.ru

*N.F. Gamaleyeva National Research Center for Epidemiology and Microbiology of the Ministry of Health of Russian Federation;*

*N.I. Vavilov Federal Budgetary Organization of Saratov State Agrarian University;*

*V.V. Annikov veterinary clinic, Saratov*

*In the conditions of dense keeping dogs are constantly faced with the attack of the representatives of conventional and conventionally pathogenic microflora, which ultimately leads to a decrease in resistance of animals. Thus, in the case of appearance of new animals in a kennel, or after visiting exhibitions and competitions it's appropriate to use harmless and effective drugs to increase natural resistance of the organism. The aim of this work was to assess the effectiveness of Maxidin 0.4 in improving the natural resistance of dogs kept in the kennel. The work was carried out on 20 dogs which were divided into 2 equal groups. Dogs in the control group received saline at a dose of 1 ml. Dogs of the experimental group were inoculated with Maxidin 0.4 at a dose of 1 ml, subcutaneously. Clinically at the start of the study we noted the reduction of appetite, slight serous-catarrrhal discharge from conjunctiva of eye and nasal cavity, ruffled hair. 5 days after application of Maxidin 0.4 dogs of the experimental group showed improvement of appetite, weakening or absence of the serous and serous-catarrrhal discharge from the conjunctiva and nasal cavity, skin turgor increased, the animals become more active. At the start of the study blood analysis showed signs of anemia, erythropenia, slight leukopenia and increase in hematocrit. 5 days after administration of Maxidin 0.4 we observed disappearance of anemia, erythropenia and leukopenia, normalization of hematocrit. Serum levels of IFN- $\alpha$  and IFN- $\gamma$  increased 3–6 times.*

*Thus, Maxidin 0.4, which contains germanium in an easily digestible form improves the clinical state and normalizes blood counts in dogs kept in the kennel. Also Maxidin 0.4 was shown to increase the levels of IFN- $\alpha$  and IFN- $\gamma$  in the blood serum of dogs, which is very important as in previous studies this effect was found only in experiments with laboratory animals.*

**Key words:** Maxidin, dogs, dense content, natural resistance, complete blood count,  $\alpha$ - and  $\gamma$ -interferons.

### Введение

Организм домашних животных постоянно сталкивается с атакой представителей условной и условно-патогенной микрофлоры, что, при условии их передачи от одного животного к другому, может сопровождаться повышением вирулентности возбудителей и в конечном итоге приводит к снижению резистентности животного-мишени.

Данная ситуация особенно актуальна для животных скученного содержания. В этой связи при появлении в приютах или питомниках новых животных, после посещения выставок и соревнований целесообразно использовать с профилактической целью недорогие, безвредные и эффективные средства для повышения общей резистентности организма животного.

Ранее в ряде исследований была продемонстрирована высокая эффективность германийорганического препарата Максидин 0,4 при терапии инфекционных заболеваний мелких домашних (Ozherelkov et al., 2002; Leonard, 2006; Ozherelkov et al., 2010; Nazarova, 2011) и сельскохозяйственных животных (Zinko, 2014; Zinko and Slivinska, 2015). Цель настоящей работы состояла в оценке эффективности Максидина 0,4 в повышении естественной резистентности собак группового содержания.

### Материалы и методы исследования

20 клинически здоровых собак разных половозрастных и породных групп, разделенных на 2 группы по 10 животных по принципу аналогов. Перед началом

**Результаты и обсуждение**

исследования проведено клиническое исследования всех животных (ректальная температура, пульс, дыхание, наличие аппетита, дефекация и мочеиспускание, габитус, состояние видимых слизистых оболочек).

Максидин 0,4 (производитель ООО «ГамаВет-Фарм», держатель документации ЗАО «Микро-плюс», Россия) содержит в 1 мл в качестве действующего вещества 4 мг бис (пиридин-2,6-дикарбоксилат) Германия.

Собакам контрольной группы вводили физиологический раствор натрия хлорида 0,9% в дозе 1 мл. Собакам опытной группы вводили Максидин 0,4 в дозе 1 мл подкожно однократно.

Клинические исследования проводили общепринятыми в ветеринарии методами. Обращали внимание на температуру тела, пульс, дыхание, общее состояние животного, аппетит, прием воды, цвет слизистых оболочек, положение тела в пространстве, наличие и тип хромоты.

Гематологические исследования проводили на аппарате Mindray BS 2300. СОЭ определяли на аппарате Панченкова.

Биохимические исследования проводили на аппарате Sinnowa BS-3000P с использованием реагентов «Диакон ДДС».

Интерфероны (ИФН) ( $\alpha$ - и  $\gamma$ -) определяли с помощью иммуноферментного анализатора Chem Well 2910(C). Кроме того, уровень ИФН- $\alpha$  через 4 часа в сыворотке крови оценивали биологическим методом на перевиваемых клетках MDCK (клетки почки собаки). В качестве тест-вируса использовали ВЭМК (вирус энцефаломиокардита мышшей).

Заключение об эффективности препарата делали на основании нескольких параметров:

- Улучшения клинического статуса животных (прием корма, воды, активность, состояние слизистых оболочек, тургор кожи);
- Оптимизации гематологических показателей (уровня гемоглобина, гематокритной величины, СОЭ, количество эритроцитов, лейкоцитов);
- Повышения уровня ИФН- $\alpha$  и  $\gamma$ .

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Statistica 6.

*Клиническая картина.* Клинически на момент начала исследования у животных отмечали ослабление аппетита, незначительные серозные, серозно-катаральные выделения с конъюнктивы глаз и носовой полости, взъерошенность шерстного покрова у одних, алопеции – у других.

Через 5 дней после применения Максидина у собак опытной группы отмечали улучшение аппетита, ослабление или отсутствие серозных и серозно-катаральных выделений с конъюнктивы и носовой полости, тургор кожи повысился, животные стали более активными.

*Гематологические параметры.* В начале исследований у животных отмечали ослабление резистентности организма, о чем свидетельствовала анемия (108–112 г/л), которая была обусловлена эритропенией ( $8,0-8,2 \times 10^{12}/л$ ). Помимо этого отмечено повышение гематокрита (до  $56,5 \pm 1,2\%$ ). Отмечена незначительная лейкопения ( $5,6-5,8 \times 10^6 /л$ ). Изменения в лейкограмме отсутствовали. Через 5 дней наблюдений у собак опытной группы было отмечено исчезновение анемии ( $118,3 \pm 2,6$  г/л) и эритропении ( $8,8 \pm 0,7 \times 10^{12}/л$ ). Помимо этого вернулся к норме гематокрит ( $50,1 \pm 1,9\%$ ). Тургор кожи ослаб из-за приема воды, при этом полидипсия не отмечена. Отмечено исчезновение лейкопении ( $6,2 \pm 0,6 \times 10^6 /л$ ). Изменения в лейкограмме отсутствовали.

*Изменение уровня интерферонов.* Уровень ИФН- $\alpha$  через 4 часа наблюдений в опытной группе составил  $52,2 \pm 4,4$  Ед/мл, в то время как в контроле его величина составляла  $9,0 \pm 0,9$  Ед/мл.

Уровень ИФН- $\alpha$  через 24 часа наблюдений возрос в опытной группе до  $22,23 \pm 3,2$  пг/мл, в то время как в контроле он был равен  $3,66 \pm 0,8$  пг/мл.

Наконец, через 48 часов наблюдений уровень ИФН- $\gamma$  у собак опытной группы составил  $26,44 \pm 1,7$  пг/мл, в то время как в контроле  $7,05 \pm 0,8$  пг/мл.

Максидин 0,4 содержит в своем составе в качестве действующего вещества: бис (пиридин-2,6-дикарбоксилат) германия.

Таблица 1

**Динамика основных гематологических показателей у собак после применения Максидина**

Показатель	Норма	0 сутки		5 сутки	
		Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Гемоглобин, г/л	115–180	$107,8 \pm 0,9$	$112,6 \pm 1,3$	$108,0 \pm 0,4$	$118,3 \pm 2,6$
Гематокрит, %	37,0–54,0	$52,1 \pm 1,4$	$56,5 \pm 1,2$	$52,4 \pm 0,7$	$50,1 \pm 1,9$
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,5–8,5	$8,0 \pm 0,4$	$8,2 \pm 0,6$	$7,9 \pm 0,5$	$8,8 \pm 0,7$
Лейкоциты, $10^9/L$	6,0–17,0	$5,6 \pm 0,7$	$5,8 \pm 0,9$	$5,8 \pm 0,2$	$6,2 \pm 0,6$
СОЭ, мм\ч	0–15	$10,8 \pm 0,4$	$11,7 \pm 0,7$	$10,8 \pm 0,2$	$9,6 \pm 0,4$

Таблица 2

**Динамика изменения уровня интерферонов у собак после применения Максидина**

Показатель	Срок определения	Контроль	Опыт
$\alpha$ -интерферон, Ед/мл	4 часа	$9,0 \pm 0,9$	$52,2 \pm 4,4$
$\alpha$ -интерферон, пг/мл	24 часа	$3,66 \pm 0,8$	$22,23 \pm 3,2$
$\gamma$ -интерферон, пг/мл	48 часов	$7,05 \pm 0,8$	$26,44 \pm 1,7$

Примечание. Уровень ИФН- $\alpha$  через 4 часа оценивали на перевиваемых клетках MDCK, а уровни ИФН- $\alpha$  через 24 часа и ИФН- $\gamma$  через 48 часов определяли с помощью иммуноферментного анализатора Chem Well 2910(C).

Данное лекарственное средство обладает выраженной иммуномодулирующей и интерферониндуцирующей активностью, оказывает стимулирующее действие на гуморальный и клеточный иммунитет, блокирует трансляцию вирусных белков. Стимулирует естественную резистентность, повышает активность эффекторных клеток иммунной системы (макрофагов, Т- и В-лимфоцитов). Показал свою эффективность при вирусных инфекциях (Ozherelkov et al., 2002; Ozherelkov et al., 2010), пироплазмозе (Leonard, 2006), демодекозе (Nazarova, 2011) и других заболеваниях мелких домашних животных, а также при гастроэнтерите телят (Zinko, 2014; Zinko and Slivinska, 2015). В частности, при пироплазмозе (бабезиозе) собак Максидин способствовал ускорению нормализации формулы крови, снижению воспалительных процессов и ускорению клинического выздоровления / восстановления (Leonard, 2006). В комплексной терапии демодекоза Максидин способствовал снятию возможных осложнений от введения цедектина или ивомека, особенно этот эффект проявлялся при его введении совместно с Гамавитом. Отмечено также улучшение качества шерсти. Подсчитано, что подключение максидина к схеме лечения пустулезной формы демодекоза сокращает сроки выздоровления в среднем на 10 дней и позволяет снизить затраты на лечение на 40% (Nazarova, 2011). У телят применение Максидина 0,4 в комплексной терапии гастроэнтерита способствовало нормализации биохимических показателей и клиническому выздоровлению животных (Zinko and Slivinska, 2015). Также отмечена нормализация количества ТБК-активных продуктов перекисного окисления липидов и активности ферментов антиоксидантной защиты (Zinko, 2014).

Исследования, проведенные под эгидой ВОЗ, доказали, что германий является жизненно необходимым микроэлементом, с недостатком которого связывают возникновение остеопороза и повышение риска развития онкологических заболеваний. Обнаружена также жизненная необходимость ультрамикродоз германия для нормального функционирования иммунной системы (Ambrosov et al., 2015). Органические соединения германия помогают гемоглобину доставлять клеткам кислород, которого практически всегда недостает больным органам и тканям. При поступлении в организм германий достаточно равномерно распределяется по органам и тканям, в том числе поступает в костный мозг, но около 90% его выводится из организма с мочой. Поэтому организму постоянно требуется восполнение дефицита этого микроэлемента (Goodman, 2010).

В настоящей работе показано, что Максидин 0,4, в составе которого германий содержится в легко усваиваемой форме, способствует улучшению клинической картины, нормализации эритропоза и формулы крови у собак скученного содержания. Кроме того, впервые выявлена способность препарата повышать в сыворотке крови собак уровни ИФН- $\alpha$  и ИФН- $\gamma$  – в предыдущих исследованиях интерферогенность Максидина оценивали в экспериментах на лабораторных животных или *in vitro*.

## Выводы

1. У собак группового содержания отмечается снижение резистентности организма, о чем свидетельствует анемия, эритропения, относительная лейкопения, низкий уровень  $\alpha$ -интерферона и  $\gamma$ -интерферона
2. Введение Максидина 0,4 способствует повышению общей резистентности животных, о чем можно судить по исчезновению анемии, нормализации уровня эритроцитов и лейкоцитов, снижению гематокрита и стимуляции выработки ИФН- $\alpha$  и ИФН- $\gamma$ .

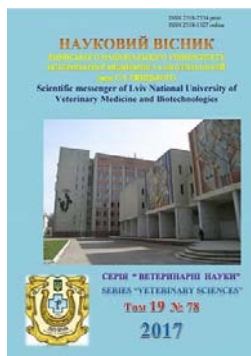
## References

- Ozherelkov, S.V., Sanin, A.V., Behalo, V.A., Nagurskaya, E.V., Narovlyansky, A.N., Kozhevnikova, T.N., Pronin, A.V. (2002). Maksidin – noviy metallosoderzhatschiy immunomodulator, obladayutshiy vyrazhennoi inteferonogennoi i antivirusnoi aktivnostyu: eksperimentalniye issledovaniya. Kiev the VII Intern. Conf. for Problems of Veterinary care of small animals (in Russian).
- Ozherelkov, S.V., Pronin, A.V., Narovlyansky, A.N., Sanin, A.V. (2010). Izutcheniye inteferonogennoi i antivirusnoi aktivnosti Maksidina – metallosoderzhatshego immunomodulatora s protivovirusnym deistviyem. Veterinarnaya klinika. 4, 23–26 (in Russian).
- Leonard, R.A. (2006). Vliyanie gamavita, fosprenila i maksidina na ryad biokhimicheskikh pokazatelei krovi sobak, bolnyh piroplazmozom. Veterinarnaya klinika. 3, 2–5 (in Russian).
- Nazarova, I. (2011). Ekonomicheskoye obosnovaniye primeneniya immunomodulyatorov Katozal i Maksidin pri lechenii demodekoza sobak. <http://animalprotect.org/forum/index.php?topic=2778.0> (in Russian).
- Zinko, G.A., Slivinska, L.G. (2015). The influence of selenium and germanium on separate links of pathogenesis of gastroenteritis of calves. Biology of animals. 17(2), 58–64 (in Ukrainian).
- Zinko, G. (2014). Effect of compounds of selenium and germanium on the antioxidant defense of gastroenteritis of calves. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universitetu veterinarnoi mydytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z. Hzhyskoho. 16, 2(59), 74–81 (in Ukrainian).
- Ambrosov, I.V., Aleshin, S.V., Alimbarova L.M., Matel, S.K., Shokhin, I.E. (2015). Ispolzovanie organicheskikh soedineniy germaniya v meditsine. Razrabotka i registratsiya lekarstvennykh sredstv. 11, 144–152 (in Russian).
- Goodman, S. (2010). Germanium: the health and life enhancer. <http://www.drsgoodman.com/books-goodman/51-germanium-book>.

Received 20.09.2017

Received in revised form 4.10.2017

Accepted 9.10.2017



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7819

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 636.32/.38:619:616.99:576:595.132.7

## Особливості морфометричної будови імаго *Oesophagostomum venulosum* (Rudolphi, 1809)

В.В. Мельничук  
melnychuk86@ukr.net

Полтавська державна аграрна академія,  
вул. Сквороди, 1/3, м. Полтава, 36003, Україна

Вивчення біологічного різноманіття, морфологічних та біологічних особливостей збудників інвазійних захворювань тварин в природних та антропогенно-трансформованих екосистемах є важливим завданням сучасної популяційної та прикладної екологічної паразитології. Домінуюче положення серед гельмінтозів органів травлення у жуйних тварин займають стронгілятози шлунково-кишкового тракту. Одним з компонентів фауни стронгілят, які паразитують у овець, є *Oesophagostomum venulosum* Rudolphi, 1809.

З метою вивчення морфологічних особливостей імагінальних форм нематод виду *Oesophagostomum venulosum* та визначення їхніх диференційних метричних характеристик проведено дослідження статевозрілих езофагостом, виділених з кишечників овець. Збір гельмінтів проводили методом повного гельмінтологічного розтину товстого відділу кишечнику тварин. Родовими морфологічними ознаками езофагостом є наявність чітко відокремленої головної везикули, добре розвинених головних сосочків, зовнішньої і внутрішньої радіальної корони навкруги ротового отвору. Видові ознаки *Oesophagostomum venulosum* у самок характеризуються особливостями у будові хвостового кінця, ділянки вульви, яйцемету, вагіни. Встановлено, що довжина тіла і головної везикули у самок на 27,73 і 9,3% більші, ніж у самців, та в середньому становили  $18,75 \pm 0,58$  мм і  $0,43 \pm 0,01$  мм відповідно. Показники ширини тіла і головної везикули самців та самок коливалися в межах  $0,30$ – $0,64$  мм та  $0,34$ – $0,43$  мм і достовірно не відрізнялися. Отримано нові дані щодо морфологічних та метричних параметрів самок *Oesophagostomum venulosum*, які підвищують ефективність диференціації гельмінтів до виду. Визначено показники ширини стравоходу в різних його ділянках, ширини тіла в ділянці вульви та ануса, довжини та висоти кулеподібного вип'ячування у ділянці вульви. З'ясовано, що довжина яєць, які містяться у порожнині матки самки та в секреті, який вона виділяє, достовірно змінюється, яйця ущільнюються, зменшуються на 13,97%. Довжина та ширина яєць, виділених самкою *Oesophagostomum venulosum*, в середньому становлять  $82,51 \pm 2,37$  та  $53,51 \pm 1,17$  мкм відповідно вони мають будову, характерну для яєць стронгілідного типу.

**Ключові слова:** *Oesophagostomum venulosum*, імагінальні стадії, метрична характеристика, морфологічна будова, віви.

## Особенности морфометрического строения имаго *Oesophagostomum venulosum* (Rudolphi, 1809)

В.В. Мельничук  
melnychuk86@ukr.net

Полтавская государственная аграрная академия,  
ул. Сквороды, 1/3, 36003, г. Полтава, Украина

Изучение биологического разнообразия, морфологических и биологических особенностей возбудителей инвазионных заболеваний животных в естественных и антропогенно-трансформированных экосистемах является важной задачей современной популяционной и прикладной экологической паразитологии. Доминирующее положение среди гельминтозов орга-

### Citation:

Melnychuk, V.V. (2017). Features of the morphometric structure of the imago *Oesophagostomum venulosum* (Rudolphi, 1809). *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 94–98.

нов пищеварения у жвачных животных занимают стронгилятозы желудочно-кишечного тракта. Одним из компонентов фауны стронгилят, которые паразитируют у овец, является *Oesophagostomum venulosum* Rudolphi, 1809.

С целью изучения морфологических особенностей строения имагинальных форм нематод вида *Oesophagostomum venulosum* и определения их дифференциальных метрических характеристик проведено исследование половозрелых эзофагостом, выделенных из кишечника овец. Сбор гельминтов проводили методом полного гельминтологического вскрытия толстого отдела кишечника животных. Родовыми морфологическим признакам эзофагостом является наличие четко отделенной главной везикулы, хорошо развитых головных сосочков, внешней и внутренней радиальной короны вокруг ротового отверстия. Видовые признаки *Oesophagostomum venulosum* у самок характеризуются особенностями в строении хвостового конца, области вульвы, яйцевода, вагины. Установлено, что длина тела и головной везикулы у самок на 27,73 и 9,3% больше, чем у самцов, и в среднем составляли  $18,75 \pm 0,58$  мм и  $0,43 \pm 0,01$  мм соответственно. Показатели ширины тела и головной везикулы половозрелых самцов и самок колебались в пределах 0,30–0,64 мм, 0,34–0,43 мм и достоверно не отличались. Получены новые данные о морфологических и метрических параметрах самок *Oesophagostomum venulosum*, которые повышают эффективность дифференциации гельминтов к виду. Определены показатели ширины пищевода в различных его участках, ширины тела в области вульвы и ануса, длины и высоты шарообразного выпячивания в области вульвы. Установлено, что длина яиц, которые находятся в полости матки самки и в секрете, который она выделяет, достоверно изменяется, яйца уплотняются, уменьшаются на 13,97%. Длина и ширина яиц, выделенных самкой *Oesophagostomum venulosum*, в среднем составляют  $82,51 \pm 2,37$  и  $53,51 \pm 1,17$  мкм соответственно и имеют строение, характерное для яиц стронгилядного типа.

**Ключевые слова:** *Oesophagostomum venulosum*, имагинальные стадии, метрическая характеристика, морфологическое строение, овцы.

## Features of the morphometric structure of the imago *Oesophagostomum venulosum* (Rudolphi, 1809)

V.V. Melnychuk  
melnychuk86@ukr.net

Poltava State Agrarian Academy,  
Skovoroda Str., 1/3, 36003, Poltava, Ukraine

The study of biodiversity, morphological and biological peculiarities of pathogens of invasive animal diseases in natural and anthropogenically transformed ecosystems is an important task of modern population and applied ecological parasitology. The dominant position among helminthiasis of the digestive organs in ruminants occupy strongylatodes of the gastrointestinal tract. One of the components of the strongylates fauna, which parasitizes on sheep, is *Oesophagostomum venulosum* Rudolphi, 1809.

In order to study the morphological features of the structure of imaginal forms of nematodes of the species *Oe. venulosum* and determination of their differential metric characteristics, the study of sexually mature oesophagostomes isolated from the intestines of sheep was conducted. Collection of helminths was carried out by the method of complete helminthology of the thick intestine of animals. The congenital morphological features of oesophagostomes are the presence of a clearly separated main vesicle, well-developed major papillae, the outer and inner radial corona around the mouth. Species *Oe. venulosum* in females is characterized by peculiarities in the structure of the caudal end, vulva, oviduct, vagina. It was found that the length of the body and main vesicle in females was 27.73 and 9.3% higher than that of males and averaged  $18.75 \pm 0.58$  mm and  $0.43 \pm 0.01$  mm, respectively. Indices of body width and major vesicles of mature males and females ranged 0,30–0,64 mm, 0,34–0,43 mm and did not differ significantly. New data on morphological and metric parameters of females *Oe. venulosum*, which increase the effectiveness of differentiation of helminths to the species. The parameters of the esophagus width in different sites, the width of the body in the vulva and the anus, the width and length of the spherical protrusion in the vulva area are determined. It was found that the length of the eggs in the femoral cavity and in the secretion it secretes significantly changes, the eggs are thickened, decreasing by 13.97%. The length and width of the eggs allocated by the female *Oe. venulosum*, on average, is  $82.51 \pm 2.37$  and  $53.51 \pm 1.17$   $\mu$ m, respectively, and have a structure characteristic of the strongylidsc type eggs.

**Key words:** *Oesophagostomum venulosum*, imaginal stages, metric characteristic, morphological structure, sheep.

### Вступ

Вивчення біологічного різноманіття в природних та антропогенно-трансформованих екосистемах є важливим завданням сучасної популяційної та прикладної екологічної паразитології. Виробнича діяльність людства спричинила значні зміни у біогеоценотичному покриві, появу штучних екосистем зі зміненим речовинно-енергетичним обміном (Yavornytskyi and Yavornytska, 2011; Pepko et al., 2017).

Зокрема, такі зміни стосуються систем типу «паразит-хазяїн», екології, фауни збудників інвазійних хвороб, результатом яких є зростання інвазованості хазяїв, забруднення довкілля пропативними стадіями паразитів і загострення паразитарної ситуації на

окремих територіях. В умовах глобальної трансформації навколишнього середовища різко порушуються структура та функції еволюційно сформованих паразитарних систем, виникають нові закономірності їхнього існування, змінюються морфологічні та екологічні властивості паразитів – збудників гельмінтозів, у тому числі нематод, які паразитують в овець (Krasnoshhekov, 1996; Voloshyna, 2012; Boyko, 2015).

Значна кількість наукових праць вказує на поширеність збудників стронгилятозів органів травлення в овець, зокрема езофагостомозу (Ponamarev, 1991; Itaqi et al., 2004; Almaksudov et al., 2010).

На території УРСР у овець виявлено два види езофагостом: *Oesophagostomun. radiatum* і *Oe. venulosum*. Однак автори зазначають, що диференційні морфоло-

гічні ознаки самок нематод даних видів вивчені недостатньо (Trach, 1970). Британські вчені зазначають, що на території Нового Південного Уельсу в овець паразитує два види нематод роду *Oesophagostomum* – *Oe. columbianum* і *Oe. venulosum*, які викликають як моно-, так і змішану інвазію (Dash, 1981).

Згідно з літературними джерелами, нематоди даного роду мають специфічні як родові, так і видові морфологічні ознаки: розміри, будова головного, хвостового кінця, ротової капсули, статевих органів у самців і самок тощо. Водночас вчені доводять, що ці диференційні ознаки гельмінтів можуть видозмінюватися внаслідок пристосування паразитів до нових умов існування (Duggal and Kaur, 2006; Khanmohammadi et al., 2013). Так, відбувається зміна розмірів тіла та дозрівання гермафродитних і зрілих члеників залежно від інтенсивності інвазії. Чим вищий ступінь інвазованості тварин моніезіями, тим менші розміри їх тіла і сповільнюється дозрівання яєць в матках (Believ and Ataev, 2011).

Тому, визначення морфологічних ознак з урахуванням метричних параметрів паразитичних нематод – збудників інвазійних захворювань тварин дозволить спростити їх диференційну діагностику, а також доповнить вже наявні дані щодо екології та зоології паразитів.

Мета роботи полягала у вивченні морфологічних особливостей будови та визначенні метричних характеристик статевозрілих самців і самок *Oesophagostomum venulosum*, виділених від овець.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводилися впродовж 2016–2017 рр. на базі наукової лабораторії паразитології кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавської державної аграрної академії. Збір гельмінтів проводили методом повного гельмінтологічного розтину товстого відділу кишечника овець (сліпої, ободової і прямої кишок) за К.І. Скрябіним (1928), які надходили із забійних пунктів Полтавської та Запорізької областей. Ідентифіка-

цію *Oesophagostomum venulosum* проводили за визначником В.М. Івашкіна та ін. (Ivashkin et al., 1998). Всього досліджено 454 гельмінта даного виду, з них: 134 – самці, 320 – самок.

Мікрофотографування проводили за допомогою цифрової камери до мікроскопу MICROmed 5 Mpix (China). Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень проводили шляхом визначення середнього арифметичного (M), його похибки (m) та рівня вірогідності (p) з використанням таблиці t-критеріїв Стьюдента.

### Результати та їх обговорення

Проведеними дослідженнями встановлено, що родовими морфологічними ознаками езофагостом є наявність чітко відокремленої головної везикули, добре розвинених головних сосочків, зовнішньої і внутрішньої радіальної корони навкруги ротового отвору (рис. 1), що підтверджується результатами досліджень більшості науковців (Trach, 1970; Ivashkin et al., 1998).

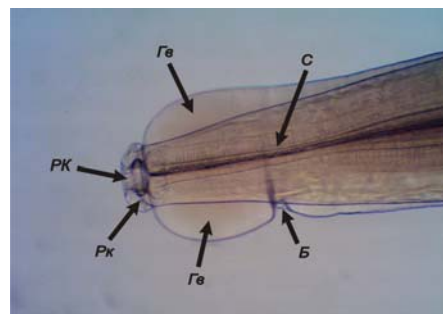


Рис. 1. Морфологічна будова головного кінця нематоди *Oesophagostomum venulosum* (×100):

Рк – радіальна корона, Рк – ротовий комірець, С – стравовід, Б – латеро-вентральна борозна, Гв – головна везикула

Виявлено, що морфометричні параметри виділених статевозрілих самців та самок нематод виду *Oe. venulosum* значно відрізняються (табл. 1).

Таблиця 1

Морфометричні параметри статевозрілих самців та самок *Oesophagostomum venulosum* (n = 10)

Показники, мм	♀		♂	
	M ± m	min – max	M ± m	Min – max
Довжина тіла	18,75 ± 0,58***	16,5 – 21,5	13,55 ± 0,31	12 – 15
Ширина тіла	0,48 ± 0,04	0,30 – 0,64	0,41 ± 0,02	0,30 – 0,49
Довжина головної везикули до латеро-вентральної борозни	0,43 ± 0,01***	0,38 – 0,46	0,39 ± 0,01	0,37 – 0,42
Ширина головної везикули	0,39 ± 0,01	0,34 – 0,43	0,37 ± 0,01	0,35 – 0,40
Співвідношення довжини до ширини головної везикули	1,10 ± 0,02**	1,02 – 1,32	1,04 ± 0,01	1,02 – 1,09

Примітка: \*\* – P < 0,01; \*\*\* – P < 0,001 – відносно показників у ♂

Так довжина тіла і головної везикули у самок виявилася на 27,73 і 9,3% більшою (P < 0,001), ніж у самців, і в середньому становили 18,75 ± 0,58 і 0,43 ± 0,01 мм відповідно. Показники ширини тіла і головної везикули статевозрілих самців та самок коливалися в межах від 0,37 ± 0,01 до 0,48 ± 0,04 мм і не мали достовірної різниці. Водночас співвідношення довжини до

ширини головної везикули у самок виявилася більшою на 5,45% (P < 0,01). Така різниця у метричних показниках, на нашу думку, є ознакою статевого диморфізму у нематод даного виду і може бути врахована при проведенні диференціювання самців від самок.



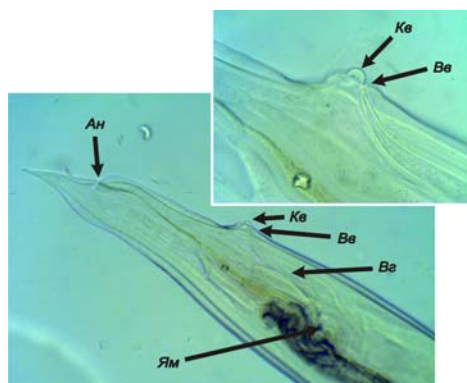
**Диференційні видові метричні ознаки самок *Oesophagostomum venulosum* (n = 10)**

Показники	M ± m	min-max
Довжина ротового комірця, мкм	185,07 ± 1,62	117,26–191,35
Висота ротового комірця, мкм	61,94 ± 0,81	58,18–65,45
Співвідношення довжини до висоти ротового комірця	2,99 ± 0,04	2,72–3,27
Довжина радіальної корони, мкм	58,10 ± 0,95	54,26–62,31
Довжина стравоходу, мкм	895,77 ± 12,98	817,34–948,32
Ширина стравоходу в найширшій його ділянці, мкм	252,12 ± 2,69	237,84–264,23
Ширина стравоходу в ділянці латеро-вентральній борозни, мкм	144,11 ± 1,28	137,35–149,36
Відстань від головного кінця до нервового кільця, мкм	349,76 ± 1,18	344,38–356,24
Відстань від вульви до хвостового кінця, мкм	603,41 ± 13,19	530,36–649,54
Ширина тіла в ділянці вульви, мкм	270,02 ± 7,73	238,39–308,49
Довжина кулеподібного вип'ячування в ділянці вульви, мкм	21,35 ± 0,73	18,60–25,93
Висота кулеподібного вип'ячування в ділянці вульви, мкм	11,86 ± 0,41	10,02–13,76
Відстань від ануса до хвостового кінця, мкм	222,23 ± 3,87	207,87–246,43
Ширина тіла в ділянці ануса, мкм	105,55 ± 1,43	97,15–111,26
Відстань від ануса до вульви, мкм	384,44 ± 12,44	318,70–430,02
Довжина вагіни, мкм	470,79 ± 15,17	398,26–538,18
Довжина яйцемету, мкм	218,19 ± 2,48	206,28–229,70
Довжина яйця в порожнині матки, мкм	95,91 ± 1,17***	89,88–101,70
Ширина яйця в порожнині матки, мкм	51,66 ± 1,30	45,95–56,81
Довжина яйця, виділеного самкою, мкм	82,51 ± 2,37	74,96–99,53
Ширина яйця, виділеного самкою, мкм	53,51 ± 1,17	46,45–59,63

Примітка: \*\*\* – P < 0,001 – відносно показників довжини яйця, виділеного самкою

Отримано нові дані щодо морфологічних та метричних параметрів самок *Oe. venulosum*, які дозволять підвищити ефективність диференціації гельмінтів до виду (табл. 2).

Морфологічними дослідженнями виявлено, що основними видовими ознаками самок *Oe. venulosum* є особливості у будові хвостового кінця, а саме: його звуження; розташування анального отвору позаду вульви; показники відстані між хвостовим кінцем, анаусом, вульвою; наявність кулеподібного вип'ячування в ділянці вульви (рис. 2).

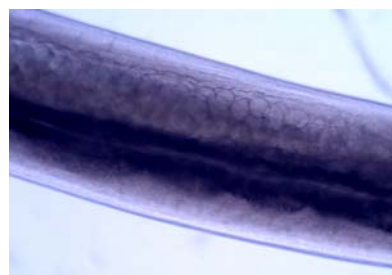


**Рис. 2. Будова хвостового кінця самки *Oesophagostomum venulosum* (×100, ×400):** Ан – анальний отвір; Кв – кулеподібне вип'ячування; Вв – вульва; Вг – вагіна; Ям – яйцемет

Ці ознаки запропоновані науковцями-зоологами у визначниках для диференціації даного виду (Trach, 1970; Ivashkin et al., 1998). Водночас окремі науковці (Trach, 1970) зазначають, що цих морфологічних ознак недостатньо для видової диференціації самок *Oe. venulosum*. Тому, нами запропоновані додаткові параметри тіла самок нематод даного виду, які дозволять полегшити та більш точно їх диференціювати.

Так, середні показники довжини стравоходу становлять 895,77 ± 12,98 мкм, ширини стравоходу у найширшій його ділянці – 252,12 ± 2,69 мкм; ширини стравоходу в ділянці латеро-вентральній борозни – 144,11 ± 1,28 мкм; ширини тіла в ділянці вульви та ануса – 270,02 ± 7,73 та 105,55 ± 1,43 мкм, довжини та висоти кулеподібного вип'ячування у ділянці вульви – 21,35 ± 0,73 та 11,86 ± 0,41 мкм; довжини вагіни та яйцемету – 470,79 ± 15,17 та 218,19 ± 2,48 мкм.

Довжина та ширина яєць, виділених самкою *Oe. venulosum*, в середньому становлять 82,51 ± 2,37 та 53,51 ± 1,17 мкм відповідно, їх будова, характерна для яєць стронгілідного типу (рис. 3).



**Рис. 3. Яйця стронгілідного типу в порожнині матки *Oesophagostomum venulosum* (×100)**

З'ясовано, що довжина яєць, які містяться у порожнині матки самки та в секреті, який вона виділяє, достовірно змінюється, яйця ущільнюються, зменшуються на 13,97% (P < 0,001).

### Висновки

1. Морфометричними дослідженнями нематод виду *Oesophagostomum venulosum* Rudolphi, 1809 встановлено, що показники довжини тіла, головної везикули та співвідношення довжини до ширини головної



везикули у самок на 27,73, 9,3 та 5,45% більші, ніж у самців.

2. Видовими диференційними ознаками самок *Oe. venulosum* є метричні показники морфологічних структур будови тіла нематоди: ширина стравоходу у різних його ділянках, ширина тіла в ділянці вульви та ануса, довжини та висоти кулеподібного вип'ячування в ділянці вульви, розміри вагіни та яйцемету.

*Перспективи подальших досліджень.* Планується вивчити фауну нематод роду *Oesophagostomum*, які паразитують в овець, на території Полтавської та Запорізької областей та особливості морфометричної будови статевозрілих самців *Oesophagostomum venulosum*.

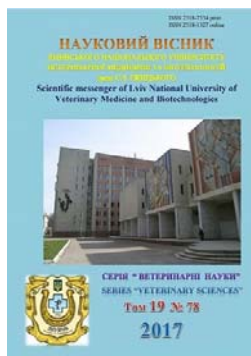
### Бібліографічні посилання

- Almaksudov, U.P., Ataev, A.M., Zubairova, M.M., Karsakov, N.T. (2010). Zarazhennost' ovec i krupnogo rogatogo skota strongiljatami zheludochno-kishechnogo trakta na raznyh tipah pastbishh ravninnogo pojasa Dagestana. Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. 1, 6–9 (in Russian).
- Believ, S.-M.M., Ataev, A.M. (2011). Vlijanie intensivnosti invazii na razmery tela *Moniezia expansa* (Rud., 1810) i *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879). Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami. 12, 58 (in Russian).
- Boyko, O.O. (2015). Helminthofauna ovets i kiz Dnipropetrovskoi oblasti. Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. 6(2), 87–92 (in Ukrainian).
- Dash, K.M. (1981). Interaction between *Oesophagostomum columbianum* and *Oesophagostomum venulosum* in sheep. International Journal for Parasitology. 113, 201–207.
- Duggal, C.L., Kaur, H. (2006). SEM studies on the copulatory apparatus of male *Oesophagostomum columbianum*. Helminthologia. 43(1), 3–5.
- Ivashkin, V.M., Oripov, A.O., Sonin, M.D. (1998). Opredelitel' gel'mintov melkogo rogatogo skota. Moskva (in Russian).
- Khanmohammadi, M., Halajian, A., Ganji, S. (2013). First scanning electron microscope observation on adult *Oesophagostomum venulosum* (rudolphi, 1809) (nematoda: strongylida, chabertiidae). Veterinarija ir Zootechnika. 62(84), 56–61.
- Krasnoshhekov, G.P. (1996). Parazitarnaja sistema: sereda obitanija i osobennosti adaptacii parazitov. Tol'jatti (in Russian).
- Pepko, V.O., Zhyhaliuk, S.V., Sachuk, R.M., Hulyk, I.T. (2017). Helminthofauna dykykh kopytnykh tvaryn: ekolohiia, vydovyi sklad, poshyrennia (ohliadova stattia). Veterynarna biotekhnolohiia. 30, 183–195 92 (in Ukrainian).
- Ponamarev, N.M. (1991). Dinamika gel'mintozov ovec v raznyh zonah Altajskogo kraja, Profilaktika gel'mintozov zhyvotnyh. 2, 5–9 (in Russian).
- Itaqui, R.C., Bellato, V., Pereira de Souza, A., Silveira de Avila, V., Coutinho, G.C., Dalagnol, C.A. (2004). Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. Cincia Rural 2004. 34(6), 1889–1895.
- Trach, V.N. (1970). Samki strongiljat (Nematode, Strongylata Railllet et Henry, 1913). Soobshhenie IV. Samki nekotoryh jezofagostom *Oesophagostomum* Molin, 1861). Vestnik zoologi. 4, 14–20 (in Russian).
- Voloshyna, N.O. (2012). Parazytarna systema: yii ekolohichna sutnist. Visnyk Lvivskoho universytetu. 60. 215–221 (in Ukrainian).
- Yavornytskyi, V.I., Yavornytska, I.V. (2011). Antropohenna transformatsiia uhrupovan gruntovykh bezkhrebetnykh buchyny pereliskovoi (Skolivski Beskydy). Naukovi osnovy zberezhennia biotychnoi riznomanitnosti. 2(9), 1, 295–318 (in Ukrainian).

Received 18.09.2017

Received in revised form 3.10.2017

Accepted 6.10.2017



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7820

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:616.993.192.6-076.616-071.577.2.08.636.2.636.7

## Індикація та видова диференціація найпростіших роду *Babesia* за методом ПЛР у кліщах, знятих з тварин

Ю.О. Мокрий<sup>1</sup>, І.М. Ксьонз<sup>1</sup>, П.Ю. Грубіч<sup>1</sup>, Р.О. Касала<sup>2</sup>, О.М. Лисак<sup>2</sup>  
nabor\_2008@i.ua, igor.ksyonz@ukr.net, gruba@i.ua, olvetlab@gmail.com

<sup>1</sup>Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН,  
вул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, 36013, Україна;

<sup>2</sup>Клініка ветеринарної медицини «ОлВет»,  
вул. Молодіжна, 55, м. Івано-Франківськ, 76000, Україна

У статті наведено результати досліджень щодо індикації та видової диференціації найпростіших роду *Babesia* в організмі кліщів, знятих, з собак та великої рогатої худоби. Діагностичні дослідження здійснювались за допомогою мультиплексної ПЛР-тест системи власної розробки, що дозволяє визначати у будь-яких біологічних зразках наявність ДНК представників 6 видів роду *Babesia*, а саме: *B. canis*, *B. divergens*, *B. caballi*, *B. major*, *B. bigemina*, *B. bovis*, три з яких – видоспецифічно, за розміром бендів на електрофореграмах продуктів ампліфікації. Означена тест-система містить 2 прямих і 3 зворотних праймери, що фланкують фрагменти ДНК гена, який кодує 18S rRNA найпростіших роду *Babesia*.

Дослідженню підлягали кліщі, зняті з 17 собак різних порід і статевовікового статусу та 12 голів великої рогатої худоби. В результаті ДНК бабезій виявлено у 11 зразках, вісім з яких диференційовано як *Babesia canis*, два – як *Babesia bovis* та один – як *Babesia divergens*. Виходячи з отриманих результатів до тварин, в кліщах знятих з яких виявляли бабезій, вироблялась та чи інша стратегія лікувально-профілактичних заходів.

Пропонований у статті підхід дозволяє визначати можливі ризики інвазування бабезіями на самих ранніх стадіях захворювання. Наявність чи відсутність найпростіших роду *Babesia* в організмі кліщів, що живилися кров'ю тварин, дають можливість не проводити досить токсичні для організму лікувальні заходи, або ж провести упереджувальну терапію задовго до появи клінічних ознак бабезіозу. Особливе значення це має для вагітних самиць та особливо чутливих до бабезіозу порід собак. Перспективою подальших досліджень є розроблення ПЛР-тест-систем для індикації і диференціації інших кліщових інфекцій та інвазій.

**Ключові слова:** *Babesia*, кліщі, собаки, велика рогата худоба, мультиплексна ПЛР-тест-система, індикація, диференціація.

## Индикация и видовая дифференциация простейших рода *Babesia* методом ПЦР у клещей, снятых с животных

Ю.А. Мокрый<sup>1</sup>, И.Н. Ксёنز<sup>1</sup>, П.Ю. Грубич<sup>1</sup>, Р.О. Касала<sup>2</sup>, О.Н. Лысак<sup>2</sup>  
nabor\_2008@i.ua, igor.ksyonz@ukr.net, gruba@i.ua, olvetlab@gmail.com

<sup>1</sup>Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН,  
ул. Шведская Могила, 1, г. Полтава, 36013, Украина;

<sup>2</sup>Клиника ветеринарной медицины «ОлВет»,  
ул. Молодежная, 55, г. Ивано-Франковск, 76000, Украина

В статье изложены результаты исследований по индикации и видовой дифференциации простейших рода *Babesia* в организме клещей, снятых с собак и крупного рогатого скота. Диагностические исследования осуществлялись с помощью

### Citation:

Mokryi, Yu.O., Ksyonz, I.M., Grubich, P.Yu., Kasala, P.O., Lysak, O.M. (2017). Indication and species differentiation of the *Babesia* genus protozoa by means of the pcr method in ticks taken off animals. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 99–103.

мультиплексної ПЦР-тест системи власної розробки, дозволяючої визначати в будь-яких біологічних зразках наявність ДНК представників 6 видів роду *Babesia*, а саме: *B. canis*, *B. divergens*, *B. caballi*, *B. major*, *B. bigemina*, *B. bovis*, три з яких – видоспецифічно, по розміру банд на електрофорезах продуктів ампліфікації. Данна тест-система містить 2 прямих і 3 зворотних праймера, фланкуючих фрагменти ДНК гена, кодуємого 18S rRNA простейших роду *Babesia*.

Дослідженню підлягали кліщі, зняті з 17 собак різних порід і половозрастного статусу і 12 голів великого рогатого скоту. В результаті ДНК бабезій виявлено в 11 зразках, вісім з яких диференційовано як *Babesia canis*, два – як *Babesia bovis* і один – як *Babesia divergens*. Виходячи з отриманих результатів к животним, в кліщах знятих з яких виявляли бабезій, застосовувалась та чи інша стратегія лікувально-профілактичних заходів.

Представлений в статті підхід дозволяє визначати можливі ризики інвазії бабезіями на найранніх стадіях захворювання. Наявність або відсутність простейших роду *Babesia* в організмі кліщів, питаються кров'ю тварин, дають можливість не проводити достатньо токсичні для організму лікувальні заходи або ж провести профілактичну терапію задовго до появи клінічних ознак бабезіозу. Особливе значення це має для вагітних самок і особливо чутливих до бабезіозу порід собак. Перспективою подальших досліджень є розробка ПЦР-тест-систем для індикації і диференціації інших кліщових інфекцій і інвазій.

**Ключові слова:** *Babesia*, кліщі, собаки, великий рогатий скот, мультиплексна ПЦР-тест-система, індикація, диференціація.

## Indication and species differentiation of the *Babesia* genus protozoa by means of the pcr method in ticks taken off animals

Yu.O. Mokryi<sup>1</sup>, I.M. Ksyonz<sup>1</sup>, P.Yu. Grubich<sup>1</sup>, P.O. Kasala<sup>2</sup>, O.M. Lysak<sup>2</sup>  
nabor\_2008@i.ua, igor.ksyonz@ukr.net, gruba@i.ua, olvetlab@gmail.com

<sup>1</sup>Institute of Pig Breeding and Agroindustrial Production NAAS,  
Shvedska Mohyla Str., 1, Poltava, 36013, Ukraine;

<sup>2</sup>Veterinary Medicine Clinic «OIVet»,  
Molodizhna Str., 55, Ivano-Frankivsk, 76000, Ukraine

The article presents the study results on the indication and species differentiation of the *Babesia* genus protozoa in the organism of ticks taken off dogs and cattle. Diagnostic tests were performed using a multiplex PCR test system, being a self-engineering product, which allows to determine the DNA presence of 6 *Babesia* genus species in any biological samples, namely: *B. canis*, *B. divergens*, *B. caballi*, *B. major*, *B. bigemina*, *B. bovis*, three of them being species-specific, by the bands' size at the amplification products' electrophoregrams. The above test system contains 2 direct and 3 reverse primers flanking the DNA fragments of the gene encoding the 18S rRNA of the *Babesia* genus protozoa.

The subject of the study were ticks obtained from 17 dogs of different breeds and sex-age status and 12 units of livestock (cattle). As a result, the babesial DNA was detected in 11 samples, eight of which were differentiated as *Babesia canis*, two as *Babesia bovis* and one as *Babesia divergens*. Based on the results obtained, the animals, whose ticks, taken off them, had babesia detected, one or another strategy was developed for treatment and prophylaxis measures.

The approach suggested in the present article permits identifying the possible risks of babesia invasion at the earliest stages of the disease. Presence or absence of the *Babesia* genus protozoa in the body of sanguivorous ticks permits avoiding treatments rather toxic for the organism, or to carry out preventive therapy long before the babesiosis clinical symptoms' manifestation. It is vitally important for pregnant females and especially sensitive to babesiosis dog breeds.

The prospect of further research is development of the PCR test systems for indicating and differentiating other tick-borne infections and invasions.

**Key words:** *Babesia*, ticks, dogs, cattle, multiplex PCR test system, indication, differentiation.

### Вступ

Бабезіоз є групою сезонних трансмісивних захворювань ссавців різних видів, що викликається найпростішими роду *Babesia* (Staykov, 2007). Ці збудники є одними з найбільш поширених гемоспоридій ссавців (Boustani and Gelfand, 1996). У ветеринарній практиці бабезіоз тварин діагностують переважно за етіологічними чинниками (сезон, знаходження на тварині кліща-переносника тощо), клінічними проявами та мікроскопією мазків, приготованих із периферійної крові на предмет виявлення бабезій у еритроцитах (CLSI, 2000). Проте ці методи мають достатню достовірність лише у випадках значного розвитку типових клінічних проявів захворювання – на ранніх стадіях або за атипового перебігу інвазії вони є малоефективними. З врахуванням же важких наслідків при вже

розвиненому патологічному процесі та досить високої токсичності хімотерапевтичних препаратів проблема ранньої, високочутливої та специфічної діагностики є актуальною. Наразі до таких методів слід віднести молекулярно-генетичні, зокрема полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР) (Morozov, 2010).

У зв'язку з цим нами була поставлена мета апробувати можливість виявлення найпростіших роду *Babesia* в організмі, знятих з тварин кліщів за допомогою мультиплексної ПЛР-тест-системи власної розробки.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводились в умовах лабораторії генетики Інституту свинарства та агропромислового виробництва НААН та ПЛР-лабораторії клініки вете-

ринарної медицини «ОлВет» м. Івано-Франківська.

Матеріалом для досліджень слугували зразки ДНК, виділені із 21 кліща, знятого із 17 собак та 8 кліщів – з 8 голів великої рогатої худоби. Для цього кліщів, що жились кров'ю однієї тварини, розтирали у фарфоровій ступці з додаванням стерильного фізіологічного розчину NaCl з подальшим освітленням отриманої суспензії на центрифугі при 3000 об/хв впродовж 30 с. Супернатант суспензії використовували для виділення ДНК за допомогою комерційно доступного комплекту реагентів «ПРОБА-РАПИД» виробництва ООО «НПО ДНК Технология» (Россия). Ступки й товчачики після закінчення роботи ретельно відмивали й обробляли препаратом «Chelex-100».

Індикацію та диференціацію бабезій здійснювали за допомогою мультиплексної ПЛР-тест-системи власної розробки (Mokryi et al., 2017). Означена ПЛР-тест-система містить синтезовані на наше замовлення у фірмі «Thermo Electron Corporation» (Germany) два прямих

(BCANF: 5'- GTGACC-CAAACCCTCACCAGA -3'; BSPF: 5'-CCATTGGAGGGCAAGTCTGGT -3') і три зворотних (BDIVR: 5'- TCCCAAAGCGAAGTGCAATCTCG -3'; BBOVR: 5'- CCAAAGTCAACCAACGGTACGACA -3'; BSPR: 5'- ACGAATGCCCCCAACCGTT -3') олігонуклеотидних праймери, що фланкують фрагменти гена 18S рРНК найпростіших роду *Babesia*, а також реагенти для ПЛР виробництва фірми «Fermentas UAB» (Lithuania).

Параметри реакційної суміші становили: 2,5 мкл 10-кратного буферу (670 мМ Tris-HCl, pH 8,8 за температури 25 °C, 20 мМ BSA, 166 мМ амонію сірчанокислого (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 100 мМ 2-β-меркаптоетанол) («Fermentas UAB», Lithuania), 2,5 мкл 2,5 мМ dNTP («Fermentas UAB», Lithuania), 2 мкл 50 мМ MgCl<sub>2</sub> («Fermentas UAB», Lithuania), 2–3 од. Taq-полімерази (*Thermus aquaticus*) («Fermentas UAB», Lithuania), 0,5 мкл (0,1 опт. один.) кожного з п'яти праймерів та зразок досліджуваної ДНК – до кінцевої концентрації в суміші. 1 мкг/см<sup>3</sup> деіонізованої води до об'єму 25 мкл. На ампліфикаційну суміш нашаровували 25 мкл мінеральної олії. Параметри ампліфикації становили: перший цикл – 93 °C впродовж 60 с, наступні 35 циклів – 93 °C, 60 °C та 72 °C по 30 с кожний та останній 37 цикл – 72 °C впродовж 60 с.

Полімеразну ланцюгову реакцію проводили в поліпропіленових мікроцентрифужних пробірках об'ємом 0,6 см<sup>3</sup> на термоциклері «Biometa TRIO-Thermoblock» (Germany) в 25 мкл ПЛР-суміші.

Фракціонування продуктів ампліфикації здійснювали методом горизонтального електрофорезу у 2,0% агарозному гелі в електрофоретичній камері «Clever Scientific Ltd.» (UK) із візуальною оцінкою на УФ-трансліумінаторі виробництва НВО «Прогрес» (Україна), після фарбування бромистим етидієм.

Продуктами ПЛР виступають фрагменти гена 18S рРНК представників роду *Babesia*, що мають розміри від 268 до 298 пар нуклеотидів, консервативний для бабезій шести видів (*B. canis*, *B. caballi*, *B. divergens*, *B. major*, *B. bigemina* та *B. bovis*), які є патогенними для собак, коней, худоби та людей, а також фрагменти

розмірами 325, 233 та 146 пар нуклеотидів, специфічні для трьох видів бабезій (*B. canis*, *B. bovis*, *B. divergens*) (Mokryi et al., 2017).

Як позитивні контролю використовували зразок ДНК *B. Canis*, виділений із периферійної крові собаки та зразок ДНК *B. Bovis*, виділений із периферійної крові телиці, що хворіли на бабезіоз. Негативним контролем виступала стерильна деіонізована вода. Як маркер розміру ДНК використовували *pUC19/MspI* («Fermentas UAB», Lithuania).

## Результати та їх обговорення

Мультиплексна ПЛР-тест-система створювалась не стільки як альтернативний мікроскопічному методу діагностики бабезійних інвазій, а як метод, що дозволяє не лише виявляти ДНК бабезій у будь-якому біологічному матеріалі, а й проводити їх видову диференціацію. В процесі ж практичного застосування означеної діагностики визначилась ще одна його суттєва перевага, а саме можливість індикації ДНК бабезій в кліщах, що практично неможливо у будь-який інший доступний спосіб лабораторної діагностики. Перевага полягає в тому, що наявність чи відсутність найпростіших роду *Babesia* в організмі кліща дозволяє оцінити ризики зараження ними тварин на доклінічній стадії. Від результатів досліджень існує пряма залежність щодо вироблення стратегії лікування.

Дослідженню підлягав 21 кліщ, знятий із 17 собак. При цьому по одному кліщу було знято з 14 собак, по 2 кліщі з трьох і 3 кліщі з двох тварин, зокрема: кліщ знятий з пса породи німецька вівчарка (м. Полтава) (1); кліщ знятий з цуценяти породи лабрадор (м. Полтава) (2); кліщі (два), зняті з вагітної суки породи російський спаніель (м. Полтава) (3); кліщ, знятий з пса породи середньоазійська вівчарка (м. Полтава) (4); кліщ, знятий з суки породи німецька вівчарка (м. Полтава) (5); кліщі (два), зняті з пса породи ротвейлер (м. Полтава) (6); кліщ, знятий з суки породи хаскі (м. Івано-Франківськ) (7); кліщі (три), зняті з пса породи ірландський сеттер (м. Івано-Франківськ) (8); кліщ, знятий з пса породи аляскінський маламут (м. Івано-Франківськ) (9); кліщ, знятий з вагітної суки породи англійський кокер-спаніель (м. Івано-Франківськ) (10); кліщ, знятий з пса породи кавказька вівчарка (м. Івано-Франківськ) (11); кліщ знятий, з пса породи лабрадор (м. Івано-Франківськ) (12); кліщ, знятий з суки породи стафордширський тер'єр (м. Івано-Франківськ) (13); кліщ, знятий з цуценяти породи німецька вівчарка (м. Івано-Франківськ) (14); кліщі (два), зняті з вагітної суки породи кавказька вівчарка (м. Івано-Франківськ) (15); кліщі (три), зняті з пса породи чау-чау (м. Івано-Франківськ) (16); кліщ, знятий з суки породи хаскі (м. Івано-Франківськ) (17). Усі кліщі були ідентифіковані як представники роду *Dermacentor*. Кліщі, зняті з кожної собаки, розтирали в окремій хімічно чистій фарфоровій ступці зі стерильним фізіологічним розчином. З отриманої суспензії виділяли ДНК і проводили ПЛР з детекцією продуктів ампліфикації в агарозному гелі (рис. 1).

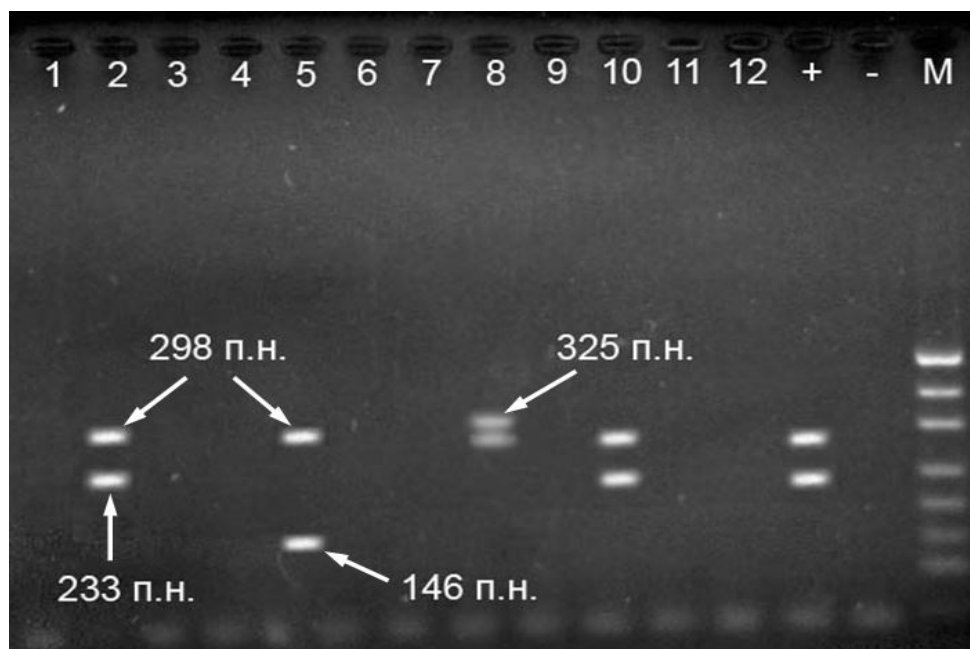


**Рис. 1.** Електрофореграма ПЛР-продуктів 17 зразків біологічного матеріалу від кліщів, знятих з собак, досліджених за допомогою мультиплексної ПЛР-тест-системи для індикації та видової диференціації найпростіших роду *Babesia*. Доріжки: 1, 3, 6, 9–10, 12, 15 – смуги розміром 325 п.н. (*B. canis*) та 298 п.н. (рід *Babesia*); 2, 4–5, 7–8, 11, 13–14, 16–17 – негативний результат; «+» – позитивний контроль; «-» – негативний контроль; М – маркер розміру ДНК *pUC19/MspI* («Fermentas UAB», Lithuania).

Дослідженню також підлягало 12 кліщів, знятих із 12 голів великої рогатої худоби, зокрема: кліщ, знятий з корови ДП «ДГ ім. 9 січня» Хорольського р-ну Полтавської обл. (1); кліщі зняті з телиці (2) та корови (3) приватних власників с. Лючки Косівського р-ну Івано-Франківської обл.; кліщі, зняті з корів приватних власників с. Коростовичі Галицького р-ну Івано-Франківської обл. (4, 5); кліщ, знятий з корови приватного власника с. Медуха Галицького р-ну Івано-Франківської обл. (6); кліщ, знятий з корови приватного власника с. Гринівці Тлумацького р-ну Івано-Франківської обл. (7); кліщ, знятий з теляти приватного власника с. Колінці Тлумацького р-ну Івано-

Франківської обл. (8); кліщі, зняті з корів приватного власника с. Тучапи Снятинського р-ну Івано-Франківської обл. (9, 10); кліщі, зняті з теляти (11) та корови (12) приватних власників с. Кодобна Калуського р-ну Івано-Франківської обл. Кліщі, зняті з великої рогатої худоби, також були ідентифіковані як представники роду *Dermacentor*.

Кліщі, зняті з кожної тварини, як і зняті з собак, розтирали в ступці зі стерильним фізіологічним розчином. З отриманої суспензії виділяли ДНК і проводили ПЛР з детекцією продуктів ампліфікації в агарозному гелі (рис. 2).



**Рис. 2.** Електрофореграма ПЛР-продуктів 12 зразків біологічного матеріалу від кліщів, знятих з великої рогатої худоби, досліджених за допомогою мультиплексної ПЛР-тест-системи для індикації та видової диференціації найпростіших роду *Babesia*. Доріжки: 2, 5, 8, 10 – смуги розміром 298 п.н. (рід *Babesia*); 2, 10 – смуги розміром 233 п.н. (*B. bovis*); 5 – смуга розміром 146 п.н. (*B. divergens*); 8 – смуга розміром 325 п.н. (*B. canis*); 1, 3–4, 6–7, 9, 11–12 – негативний результат; «+» – позитивний контроль (смуги розміром 298 п.н. (рід *Babesia*) та 233 п.н. (*B. bovis*)); «-» – негативний контроль; М – маркер розміру ДНК *pUC19/MspI* («Fermentas UAB», Lithuania).

Дослідження проводились у кожному випадку безпосередньо після зняття кліщів з тварин, а потім було продубльовано усі 17 зразків кліщів, знятих з собак, та 12 – знятих з худоби, у трьох повторах. Результати були аналогічними.

Як видно з електрофореграм, результати досліджень 29 вищезазначених біологічних зразків при застосуванні мультиплексної ПЛР-тест-систем демонструють її адекватність.

Результати досліджень кліщів, знятих з собак, було використано для розроблення стратегії лікування у кожному випадку. Десять тварин, у кліщах знятих з яких не було виявлено ДНК бабезій, не підлягали будь-яким лікувальним заходам. Стосовно тварин, у кліщах знятих з яких було виявлено ДНК *Babesia canis*, вироблялась стратегія рідна стратегія.

Зокрема за псами порід німецька вівчарка (1), ротвейлер (6) та лабрадор (12), а також вагітних сук порід російський спаніель (3), англійський кокер-спаніель (10) та кавказька вівчарка (м. Івано-Франківськ) (15) проводилось клінічне спостереження з періодичним відбором периферичної крові з вушної вени для виявлення бабезій, метою якого було надання ветеринарної допомоги на ранніх етапах паразитемії. При цьому бабезії в еритроцитах було виявлено на четверту добу в крові пса породи ротвейлер (6) та на шосту добу в крові суки породи російський спаніель (3). У інших собак інвазія була відсутня.

Пса породи маламут (9) було піддано упереджувальній терапії, оскільки собаки цієї породи є надзвичайно чутливими до бабезіозу і лікувальні заходи, зазвичай є ефективними лише на найближчій ранній стадії захворювання.

Стосовно великої рогатої худоби, у кліщах знятих з яких було виявлено ДНК *Babesia bovis* та *Babesia divergens* (2, 5, 10), то їх власникам було рекомендовано звернутись до місцевих фахівців ветеринарної медицини при виникненні перших ознак бабезіозу. Стосовно ж теляти, у кліщі знятому з якої було виявлено ДНК *Babesia canis*, така рекомендація не надавалась, оскільки цей збудник не є інвазивним для худоби.

### Висновки

Розроблена мультиплексна ПЛР-тест-система, до складу якої входять 2 прямі та 3 зворотні олігонуклеотидні праймери, що фланкують різні за розміром

фрагменти ДНК гена, який кодує 18S rRNA найпростіших роду *Babesia*, дає можливість виявляти ДНК та диференціювати видову належність бабезій у будь-якому біологічному матеріалі, зокрема в суспензіях, приготованих з кліщів роду *Dermacentor*, знятих з собак.

Можливість виявлення ДНК найпростіших роду *Babesia* в організмі кліщів, знятих з тварин, дозволяє прийняти рішення щодо необхідності проведення лікувальних заходів до прояву клінічних ознак бабезіозу.

*Перспективою подальших досліджень* є розроблення ПЛР-тест-систем для індикації і диференціації інших кліщових інфекцій та інвазій (бореліоз, туляремія, рикетсіози тощо).

### Бібліографічні посилання

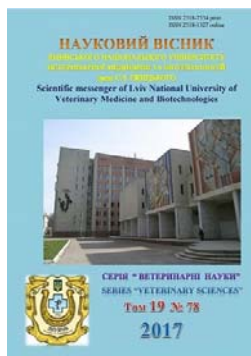
- Boustani, M.R., Gelfand, J.A. (1996) «Babesiosis». *Clinical Infectious Diseases*, 22(4), 611–615. doi: 10.1093/clinids/22.4.611.
- CLSI (2000) *Laboratory Diagnosis of Blood-borne Parasitic Diseases; Approved Guideline*. CLSI document M15-A. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute. ISBN 1562384015.
- Mokryi, Yu.O., Ksyonz, I.M., Pochernyayev, K.F., Kurman, A.F. (2017) «Indication and species differentiation of the babesia protozoan genus by the polymerase chain reaction». *Veterinary medicine, biotechnology and biosafety*. 3(1), 5–11.
- Morozov, Y.N. (2010) «Perspektivy primeneniya metodov molekulyarnoy parazitologii v monitoringe za sotsial'no-znachimymi parazitozami». *Molekulyarnaya diagnostika. sb. tr. VII Vseros. nauchno-prakt. konferentsii s mezhdunar. uchastiyem*. 2, 304–307 (in Russian).
- Staykov V.V. (2007). *Babezioz. Veterinariya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh*. 7, 23–25 (in Russian).

Received 25.09.2017

Received in revised form 10.10.2017

Accepted 16.10.2017





Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7821

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:616.98-091:646.4

## Деякі макроскопічні зміни у внутрішніх органах поросят-сисунів за колібактеріозу

С.Є. Гаркуша, Ю.Д. Попович  
stasgarkusha1972@gmail.com

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

За останні роки в країні значно скоротилось не тільки поголів'я свиней, а й виробництво самої свинини. В багатьох господарствах воно стало збитковим. Встановлено, що однією з причин зменшення виробленої свинини є занадто високий відхід молодняку (35–40% від народжених поросят). На цю критичну ситуацію впливають багато факторів, одним із таких є інфекційні хвороби, зокрема колібактеріоз. Колібактеріоз – це гостре інфекційне захворювання молодняку, з літературних джерел відомо, хворіють поросята в перші дні (5–7 днів після народження, а рідше 7–14 днів). Відсоток загибелі поросят, хворих колібактеріозом, у віці 1–14 днів становить 35–40% і більше. Головними причинами їх хвороби вважають інфіковані навколишні предмети, молозиво, молочний посуд, повітря, руки і спецодяг обслуговуючого персоналу, а також контакт зі щурами та хатніми мишами. Також однією із головних причин захворюваності поросят-сисунів є порушення зоотехнічних та ветеринарно-санітарних правил утримання, годівлі та догляду за матками, новонародженими тваринами і молодняком в період його відлучення від матерок. Дана хвороба поширена в багатьох країнах, в тому числі і в свинарських господарствах України. В доступній як вітчизняній, так і зарубіжній літературі досить повно описана діагностика та лікування за колібактеріозу у поросят-сисунів, а от макроскопічні зміни описані неповно.

Метою даної роботи було більш детально вивчити макроскопічні зміни у внутрішніх органах поросят-сисунів, що загинули за колібактеріозу. Для досягнення даної мети були поставлені такі завдання: провести патолого-анатомічний розтин поросят, хворих на колібактеріоз, вивчити макроскопічні зміни у внутрішніх органах тварин за даної хвороби та детально описати макроскопічні зміни у внутрішніх органах, що раніше не описувались. Дослідження проводились впродовж 2016–2017 років на базі одного зі свинарських господарств промислового типу та кафедри патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України. Матеріалом для дослідження слугували трупи 10 поросят-сисунів, що загинули за колібактеріозу. Патолого-анатомічний розтин трупів поросят, проводили в спинному положенні методом часткової евісцерації на кафедрі патологічної анатомії університету. При проведенні патолого-анатомічного розтину поросят-сисунів, що загинули за колібактеріозу, були встановлені такі зміни у внутрішніх органах тварин: серозне запалення тонкого відділу кишечника, серозно-геморагічний лімфаденіт, в селезінці реєстрували гіперплазію лімфоїдних вузликів та їх гіпертрофію, зернисту дистрофію печінки та серця, а також венозний застій та набряк легень.

**Ключові слова:** патолого-анатомічний розтин, поросята-сисуні, колібактеріоз, легені, печінка, серце, нирки, селезінка, лімфатичні вузли, судина.

## Некоторые макроскопические изменения во внутренних органах поросят-сосунов при колибактериозе

С.Е. Гаркуша, Ю.Д. Попович  
stasgarkusha1972@gmail.com

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

**Citation:**

Garkusha, S.E., Popovych, Yu.D. (2017). Some macroscopic changes in the internal the organs of piglets at colibacteriosis. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 104–107.



За последние годы в стране значительно сократилось не только поголовье свиней, но и производство самой свинины. Во многих хозяйствах оно стало убыточным. Установлено, что одной из причин уменьшения производимой свинины является слишком высокий отход молодняка (35–40% от родившихся поросят). На эту критическую ситуацию влияют много факторов, но одним из таких являются инфекционные болезни, в частности колибактериоз. Колибактериоз – это острое инфекционное заболевание молодняка, из литературных источников известно, что болеют поросята в первые дни (5–7 дней после рождения, а реже 7–14 дней). Процент гибели поросят, больных колибактериозом, в возрасте 1–14 дней составляет 35–40% и более. Главными причинами их болезни считают инфицированные окружающие предметы, молозиво, молочную посуду, воздух, руки и спецодежду обслуживающего персонала, а также контакт с крысами и домашними мышами. Также одной из главных причин заболеваемости поросят-сосунов является нарушение зоотехнических и ветеринарно-санитарных правил содержания, кормления и ухода за матками, новорожденными животными и молодняком в период его отъема от маток. Эта болезнь распространена во многих странах, в том числе она распространена и в свиноводческих хозяйствах Украины. В доступной как отечественной, так и зарубежной литературе достаточно полно описана диагностика и лечение колибактериоза у поросят-сосунов, а вот макроскопические изменения описаны неполно.

Целью данной работы было более детально изучить макроскопические изменения во внутренних органах поросят-сосунов, что погибли от колибактериоза. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: провести патологоанатомическое вскрытие поросят, больных колибактериозом, изучить макроскопические изменения во внутренних органах животных при данной болезни и подробно описать макроскопические изменения во внутренних органах, что ранее не были описаны. Исследования проводились в течение 2016–2017 годов на базе одного из свиноводческих хозяйств промышленного типа и кафедры патологической анатомии Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Материалом для исследования служили трупы 10 поросят-сосунов, что погибли от колибактериоза. Патологоанатомическое вскрытие трупов поросят проводили в спинном положении методом частичной эвисцерации на кафедре патологической анатомии университета. При проведении патологоанатомического вскрытия поросят-сосунов, что погибли от колибактериоза, были установлены следующие изменения во внутренних органах животных: серозное воспаление тонкого отдела кишечника, серозно-геморрагический лимфаденит, в селезенке регистрировали гиперплазию лимфоидных узелков и их гипертрофию, зернистую дистрофию печени и сердца, а также венозный застой и отек легких.

**Ключевые слова:** патологоанатомическое вскрытие, поросята-сосуны, колибактериоз, легкие, печень, сердце, почки, селезенка, лимфатические узлы, сосуды.

## Some macroscopic changes in the internal the organs of piglets at colibacteriosis

S.E. Garkusha, Yu.D. Popovych  
stasgarkusha1972@gmail.com

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 15, Kyiv, 03041, Ukraine

In recent years the country has significantly decreased not only the number of pigs, but also the production of the pork. In many households, it has become unprofitable. It is established that one of the reasons of decrease in manufacture of pork is too high the waste of young (35–40% of born piglets). In this critical situation there are many factors, but one of these are communicable diseases, particularly Colibacteriosis. Colibacteriosis is an acute infectious disease of young animals, from the literature it is known that sick piglets in the first days (5–7 days after birth, and less commonly 7–14 days). The percentage loss of piglets infected with Colibacteriosis in the age of 1–14 days is 35–40% and more. The main causes of their illness consider infected the surrounding objects, colostrum, dairy utensils, air, hands and clothing of attendants, as well as contact with rats and home mice. Also, one of the main causes of morbidity piglets is a violation of the zoo technical and veterinary-sanitary rules of the maintenance, feeding and care of ewes, newborn animals and young animals during the period of weaning from the ewes. This disease is prevalent in many countries, including it is widespread in pig farms of Ukraine. In the available domestic and foreign literature adequately describes the diagnosis and treatment of Colibacteriosis in piglets, but macroscopic changes are described incompletely.

The aim of this work was to examine in more detail the macroscopic changes in internal organs of piglets that died from Colibacteriosis. To achieve this goal were the following objectives: to conduct a postmortem autopsy of piglets infected with Colibacteriosis, and to study macroscopic changes in internal organs of animals with this disease and describe macroscopic changes in internal organs that were not previously described. The research was carried out during 2016–2017 years on the basis of one of the pig farms of industrial type and of the Department of pathological anatomy, National University of life and environmental Sciences of Ukraine. The material for the study served as the corpses of 10 piglets that died from Colibacteriosis. Postmortem autopsy of piglets, carried out in the dorsal position by the method of partial evisceration at the Department of pathological anatomy of the University. When conducting autopsy piglets that died from Colibacteriosis were established following changes in the internal organs of animals: serous inflammation of the small intestine, serous-hemorrhagic lymphadenitis, in the spleen were recorded hyperplasia of lymphoid nodules and hypertrophy, granular dystrophy of liver and heart, and venous congestion and pulmonary edema.

**Key words:** postmortem autopsy, suckling piglets, Colibacteriosis, lungs, liver, heart, kidney, spleen, lymph nodes, vessels.

### Вступ

Цінні господарсько корисні ознаки свиней гарантують їх перевагу у виробництві м'яса порівняно з іншими видами сільськогосподарських тварин. Тому не випадково у країнах з розвиненим тваринництвом зростання виробництва м'яса відбувається головним

чином за рахунок інтенсивного розвитку свинарства (Olyadnichuk, 2008). У цих країнах питома вага свинини в загальному виробництві м'яса становить понад 50%. В Україні свинарство має глибокі історичні традиції та вважається прибутковим бізнесом (Ivanuyta and Beydyk, 2008; Rybalko, 2010). Проте зростання чисельності свиней впродовж останнього часу зміни-

лося на протилежне. Однією з умов, що знижують прибутковість цієї галузі тваринництва, є інфекційні хвороби і однією з таких є колібактеріоз (Berezovskyy et al., 2008; Zon et al., 2011).

**Актуальність теми.** Колібактеріоз – це гостре інфекційне захворювання молодняка, особливо у віці 5–7 днів, рідше 7–14 днів. Відсоток загибелі поросят, хворих колібактеріозом, у віці 1–14 днів становить 35–40% і більше. Дана хвороба поширена в багатьох країнах, в тому числі і в свинарських господарствах України. В доступній як вітчизняній, так і зарубіжній літературі досить повно описана діагностика та лікування за колібактеріозу в поросят-сисунів, а от макроскопічні зміни описані неповно.

**Мета і завдання дослідження.** Метою даної роботи було більш детально вивчити макроскопічні зміни у внутрішніх органах поросят-сисунів, що загинули за колібактеріозу. Для досягнення даної мети були поставлені такі завдання: провести патолого-анатомічний розтин поросят, хворих на колібактеріоз, вивчити макроскопічні зміни у внутрішніх органах тварин за даної хвороби та детально описати макроскопічні зміни у внутрішніх органах, що раніше не описувались.

### Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводились впродовж 2016–2017 років на базі одного з свинарських господарств та кафедри патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Матеріалом для дослідження слугували трупи 10 поросят-сисунів, що загинули за колібактеріозу. Патолого-анатомічний розтин трупів виконували методом часткової евісцерації (Zon et al., 2009) на кафедрі патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України.

### Результати та їх обговорення

При проведенні патолого-анатомічного розтину нами було встановлено, що трупи всіх поросят-сисунів були виснажені. Підшкірна клітковина жир не містила. Відкладення жиру в інших жирових депо також не виявлялися.

В усіх досліджених нами тварин ми реєстрували сухість шкіри, кон'юнктиви та інших видимих слизових оболонок, а також сухість підшкірної клітковини, скелетних м'язів і густа, в'язка кров у кровоносних судинах і порожнинах серця.

Щетина в усіх поросят-сисунів була скуйовджена, шкіра в ділянці анального отвору і стегон забруднена фекаліями жовтого кольору.

Слизові оболонки ротової й носової порожнин були ціанотичними. При проведенні макроскопічних досліджень легень встановлено, що у всіх поросят-сисунів вони мали рожевий колір, на розрізі виділялась піниста рідина червонуватого кольору, така ж рідина виявлялась і в просвіті трахеї, шматочки з різних ділянок легень плавали у воді.

Також в усіх досліджених нами поросят-сисунів реєструвалось розширення й переповнення кров'ю кровоносних судин брижі тонкої кишки та серозне запалення лімфовузлів цього відділу кишечника. Лімфовузли при цьому були збільшені в розмірах, їх паренхіма на розрізі випиналася за межі капсули. Окрім того, на розрізі паренхіма цих лімфовузлів мала підвищену вологість, а з поверхні розрізу зіскрібалась чи відділялась густа, в'язка рідина білуватого кольору.

У глотці, гортані, стравоході, шлунку, щитоподібній залозі, статевих органах, скелетних м'язах, тимусі, селезінці, легеневій і костальній плеврі, кістках, суглобах і зв'язках видимих макроскопічних змін під час проведення патолого-анатомічного розтину нами встановлено не було.

При проведенні макроскопічних досліджень тонкого кишечника в однієї тварини цей відділ кишечника був розтягнений вмістом і газами, стінка його – потоншена. В інших поросят-сисунів його стінка була також нерівномірно гіперемійована.

При проведенні патолого-анатомічного розтину у всіх тварин в дванадцятипалій, голодній і клубовій кишках нами були помічені ознаки серозного катару. Їхня слизова оболонка була тьмяна, набрякла, з розширеними, переповненими кров'ю кровоносними судинами, вкрита великою кількістю густого жовтуватого кольору.

У просвіті тонкої кишки в усіх поросят-сисунів ми знаходили рідину жовтого кольору, часто з бульбашками газу.

В 6 поросят-сисунів при проведенні патолого-анатомічного розтину нами реєструвалось здуття ободової кишки. Проте слизова оболонка сліпої, ободової й прямої кишок видимих змін не мала, а в їх просвіті виявлявся такий же вміст, як і в просвіті тонкої кишки.

При дослідженні лімфатичних вузлів (соматичних (підщелепових, передлопаткових, поверхневих шайних, пахвинних) і вісцеральних (печінкових, тазової порожнини тощо) у всіх тварин вони були збільшені, колір їх з поверхні й на розрізі був нерівномірно рожевий. На розрізі паренхіма цих лімфовузлів мала підвищену вологість, а з поверхні розрізу зіскрібалась чи відділялась густа, в'язка рідина білувато-рожевого кольору.

Печінка в 4 поросят-сисунів була нерівномірно забарвлена з ділянками глинистого кольору різних інтенсивності, розмірів і форми, які без чітких границь переходили в ділянки звичайного для печінки кольору. На розрізі мальюнок органу був згладжений. В інших поросят-сисунів орган мав нерівномірно глинистий колір. Місцями реєструвався мускатний мальюнок, який добре проглядався як з поверхні, так і на розрізі.

Жовчний міхур в усіх без винятку досліджених нами поросят-сисунів був розтягнений і переповнений жовчю.

Макроскопічні зміни в нирках усіх тварин, що загинули внаслідок колібактеріозу, були подібними. Поверхнево розташовані кровоносні судини були виразно розширені, переповнені кров'ю. З поверхні

орган мав сіруватий відтінок. Такий же колір на розрізі мала кіркова речовина нирок. Під капсулою реєструвались численні точкові крововиливи. Межа між кірковою й мозковою речовинами органу на розрізі була згладжена. Ниркові сосочки – дещо застійно гіперемійовані.

При проведенні патолого-анатомічного розтину серця ми встановили, що кровоносні судини міокарда були розширені й переповнені кров'ю. Міокард нагадував приварене м'ясо. Правий шлуночок був розширений. У порожнинах серця виявлялася темно-червона, погано згорнута кров.

Кровоносні судини оболонки головного мозку були розширені й переповнені кров'ю. Закрутки великих півкуль були дещо згладжені. Сіра й біла речовини великих півкуль і мозочка мали підвищену вологість.

### Висновки

При патолого-анатомічному розтині поросят-сисунів, що загинули за колібактеріозу, нами були встановлені такі зміни у внутрішніх органах тварин: серозне запалення тонкого відділу кишечника, серозно-геморагічний лімфаденіт, в селезінці реєстрували гіперплазію лімфоїдних вузликів та їх гіпертрофію, зернисту дистрофію печінки та серця, а також венозний застій і набряк легень.

*Перспективи подальших досліджень.* Планується проведення мікроскопічних та гістохімічних досліджень патологічного матеріалу, відібраного від поросят-сисунів, що загинули за колібактеріозу.

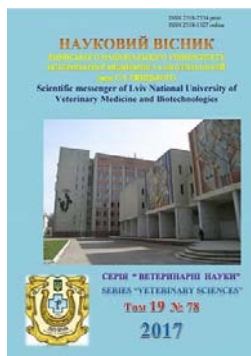
### Бібліографічні посилання

- Berezovskyy, A.V., Pozhyvyl, A.Y., Lytvyn, V.P. (2008). Osnovnie bolezny svynei i sovremenie sredstva dlya ych lechenyia i profylaktyky. K. (in Ukrainian).
- Zon, G.A., Skrypka, M.V., Ivanovs'ka, L.B. (2009). Patologoanatomichnyj rozlyn tvaryn: Navchal'nyj posibnyk. Donec'k, PP Glazunov R.O. (in Ukrainian).
- Zon, G.A., Skrypka, M.V., Ivanovs'ka, L.B. (2011). Dyferentsiyna patolohoanatomichna diahnozyka infektsiynykh khvorob tvaryn. Sumy: VVP «Mriya-1» TOV (in Ukrainian).
- Ivanyuta, V.F., Beydyk, V.F. (2008). Stan i problemy vyrobnytstva produktsiyi svynarstva v Ukrayini. Ahrosvit. 10, 25–27 (in Ukrainian).
- Olyadnichuk, N.V. (2008). Osnovni napryamy pidvyshchennya rivnya intensyfikatsiyi svynarstva. Ekonomika APK. 6, 90–94 (in Ukrainian).
- Rybalko, V.P. (2010). Svynarstvo – natsional'na haluz'. Propozytsiya. 1, 116–118 (in Ukrainian).

*Received 21.09.2017*

*Received in revised form 13.10.2017*

*Accepted 16.10.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7822

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 574.2:619:619.98

## Екологічні особливості епізоотичних процесів

Б.М. Куртяк, М.С. Романович, Т.О. Пундяк, М.М. Романович, Л.В. Романович, Г.В. Собко  
kurtakbohdan@gmail.com, r.m.s.@ukr.net, to-pundyak@i.ua, romanovichmm@gmail.com  
romanovichluda@gmail.com, sobko 2312 @gmail.com

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

*У виникненні, розвитку і перебігу епізоотій часто не враховують екологічних особливостей як збудників інфекційних захворювань – стійкість у зовнішньому середовищі, діапазон, адаптації до різних видів тварин, так і переносників та резервуару збудників. Епізоотологія, вивчаючи екологічні взаємозв'язки тварин, розкриває закономірності прогнозування епізоотій, з'ясування яких має суттєве значення для складання плану проти епізоотичних заходів. Раціональний план заходів, розроблений на основі обґрунтованого прогнозу, забезпечує його ефективність.*

*Епізоотологічна географія, яка вивчає поширення заразних хвороб тварин в різних природно-географічних умовах, дозволяє розкрити значення тих чи інших зовнішніх факторів. Крім того, за її допомогою можна не тільки описати територію поширення тих чи інших інфекційних хвороб, а й пояснити географію захворювань, історію їх виникнення і розвитку. Відтак можна скласти прогностичні карти, за якими виявляють райони зі сприятливими і несприятливими умовами для поширення захворювань і дають прогнозування деяких епізоотій, що виявляються сезонно або через певну кількість років. Значна кількість інфекційних хвороб є антропоознозами, а ареали їх розповсюдження пов'язані з фізико-географічними зонами, в яких історично склалися природні осередки.*

*Вивчення епізоотології, з точки зору екології, збагачує пізнання епізоотологічних закономірностей. Екологія тварин вивчає взаємовідношення живих організмів, спосіб їхнього життя в зв'язку з умовами існування в навколишньому середовищі, динаміку чисельності видів і особливості біоценозів.*

**Ключові слова:** епізоотологія, епізоотія, екологія, інфекційна хвороба, інфекційний процес, збудник захворювання, вогнище інфекції, джерело збудника інфекції.

## Экологические особенности эпизоотических процессов

Б.М. Куртяк, Н.С. Романович, Т.А. Пундяк, Н.Н. Романович, Л.В. Романович, Г.В. Собко  
kurtakbohdan@gmail.com, r.m.s.@ukr.net, to-pundyak@i.ua, romanovichmm@gmail.com  
romanovichluda@gmail.com, sobko 2312 @gmail.com

*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого,  
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина*

*В возникновении, развитии и течении эпизоотий часто не учитывают экологических особенностей как возбудителей инфекционных заболеваний – устойчивость во внешней среде, диапазон, адаптации к различным видам животных, так и переносчиков и резервуара возбудителей. Эпизоотология, изучая экологические взаимосвязи животных, раскрывает закономерности прогнозирования эпизоотий, выяснение которых имеет существенное значение для составления плана противоэпизоотических мероприятий. Рациональный план мероприятий, разработанный на основе обоснованного прогноза, обеспечивает его эффективность.*

*Эпизоотологическая география, изучающая распространение заразных болезней животных в различных природно-географических условиях, позволяет раскрыть значение тех или иных внешних факторов. Кроме того, с ее помощью можно не только описать территорию распространения тех или иных инфекционных болезней, но и объяснить географию*

### Citation:

Kurtyak, B.M., Romanovych, M.S., Pundyak, T.O., Romanovych, M.M., Romanovych, L.V., Sobko, G.V. (2017). Ecological features of episodic processes. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 108–111.

заболеваний, историю их возникновения и развития. В результате этого можно составить прогностические карты, по которым выявляют районы с благоприятными и неблагоприятными условиями для распространения заболеваний и дают прогнозирование некоторых эпизоотий, которые проявляются сезонно или через определенное количество лет. Значительное количество инфекционных болезней являются антропоозоонозами, а ареалы их распространения связаны с физико-географическими зонами, в которых исторически сложились природные очаги.

Изучение эпизоотологии, с точки зрения экологии, обогащает познание эпизоотологических закономерностей. Экология животных изучает взаимоотношения живых организмов, образ их жизни в связи с условиями существования в окружающей среде, динамику численности видов и особенность биоценозов.

**Ключевые слова:** эпизоотология, эпизоотия, экология, инфекционная болезнь, инфекционный процесс, возбудитель заболевания, очаг инфекции, источник возбудителя инфекции.

## Ecological features of episodic processes

B.M. Kurtyak, M.S. Romanovych, T.O. Pundyak, M.M. Romanovych, L.V. Romanovych, G.V. Sobko  
kurtakbohdan@gmail.com, r.m.s.@ukr.net, to-pundyak@i.ua, romanovichmm@gmail.com  
romanovichluda@gmail.com, sobko 2312 @gmail.com

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

*In the emergence, development and flow of epizootics, environmental features are often not taken into account as causative agents of infectious diseases – stability in the external environment, range, adaptation to different types of animals, and vectors and reservoir of pathogens. Epizootology, studying the ecological interrelations of animals, reveals the patterns of prediction of epizootics, the elucidation of which is essential for the development of a plan for antiepizootic measures. A rational plan of measures, developed on the basis of an informed forecast, ensures its effectiveness.*

*Epizootological geography, which studies the spread of infectious animal diseases in various natural and geographical conditions, allows us to disclose the significance of various external factors. In addition, with its help you can not only describe the territory of the spread of various infectious diseases, but also explain the geography of diseases, the history of their origin and development. As a result, it is possible to draw up prognostic maps that identify areas with favorable and unfavorable conditions for the spread of diseases and give predictions of some epizootics that occur seasonally or after a certain number of years. A significant number of infectious diseases are anthroozoonoses, and the areas of their spread are associated with physical and geographical zones in which natural foci are historically formed.*

*The study of epizootology, from the point of view of ecology, enriches the knowledge of epizootological regularities. The ecology of animals studies the interrelationships of living organisms, the way of their life in connection with the conditions of existence in the environment, the dynamics of the number of species and the peculiarity of biocenoses.*

**Key words:** epizootology, epizootics, ecology, infectious disease, infectious process, causative agent of the disease, the focus of infection, the source of the causative agent of infection.

### Вступ

Екологія тварин вивчає взаємовідносини живих організмів, спосіб їхнього життя у зв'язку з умовами існування в навколишньому середовищі, динаміку чисельності видів і особливості біоценозів. Вивчення епізоотології, з точки зору екології, збагачує пізнання епізоотологічних закономірностей (Naumov, 1963).

Екологічні особливості в епізоотології – це розділ, який вивчає взаємовідносини збудників інфекційних захворювань з урахуванням екологічних зв'язків, переносників і сприйнятливих тварин у взаємозв'язку з умовами зовнішнього середовища епізоотичного вогнища, він вивчає міжвидові зв'язки тварин, епізоотологічну активність членистоногих, міграцію тварин і птиці та ін. (Naumov, 1963; Pljashhenko and Sidorov, 1978).

Відомий еколог Б.Г. Іогансен відзначав, що сьогодні жодна біологічна дисципліна не може успішно розвиватися в ізоляції від екології. Завдання полягає не в тому, щоби відмежувати їх від екології, але, навпаки, всіляко пронизати їх духом екології, бо не можна розглядати організм поза єдністю з умовами його життя.

В останні роки такі науки, як морфологія, фізіологія, радіологія, геохімія, протозоологія, гельмінтологія

та ін., використовують досягнення екології. Академік К.І. Скрябін відзначав, що роботи у напрямку гельмінтології дозволили нам підійти до вивчення спільноти гельмінтів, зауважити закономірну зональність у розповсюдженні їх в тих чи інших органах господаря, відкрити тим самим сторінку в нашій науці – гельмінтоценології. Ці роботи збагатили загальну біологію та паразитологію цілою низкою цікавих висновків і узагальнень. В.В. Ковальський називав розділ геохімії геохімічною екологією, розуміючи під цим науку, що вивчає взаємовідносини організмів з геохімічним середовищем. Близьким до цього є визначення розділу науки, яку А.А. Передельський називав радіоекологією (Bisiuk, 2012).

Вчення про природні вогнища трансмісивних хвороб дало можливість розкрити складні взаємини збудника, переносників і резервуару (носіїв збудників захворювання) між собою і навколишнім зовнішнім середовищем.

Великий інтерес становлять дослідження з еколого-епізоотологічної адаптації патогенних мікроорганізмів до умов існування, утворення внутривидових варіантів, зміни збудників в ході епізоотичного процесу і в результаті персистенції їх в тваринному організмі, внаслідок чого вони набувають видової специфічності (Bakulov and Tarshys, 1971; Atamas, 2008).

Врахування екологічних принципів у вивченні взаємин між збудниками і об'єктами середовища дає змогу встановити два типи епізоотичного вогнища: – природний і антропоургічний. Перший характеризується переважно трансмісивною передачею, другий – наявністю циркуляції збудника, яка частіше передається аліментарним, аерогенним або контактним шляхами. Епізоотичні осередки склалися історично і здатні під впливом різних умов переходити від одного в інший – природний може стати антропоургічним і навпаки.

Міжвидові зв'язки в біоценозах, де циркулюють різні збудники, створюють умови для поширення хвороб внаслідок загальних місць локалізації, кормових зв'язків, загальних ектопаразитів, тому встановлення закономірностей в еколого-епізоотологічних зв'язках має вагоме значення. Найбільш повно розкриваються ці закономірності при збільшенні чисельності диких тварин – мишоподібні, білки, хом'яки, комахоїдні та ін., міграції ссавців і птахів, що сприяють поширенню ендо- та ектопаразитів і підвищують епізоотологічну активність членистоногих.

Деякі інфекційні хвороби людини і тварин з екологічних умов циркуляції збудника пов'язані з певними географічними зонами: степом, гірськими районами, тайгою, тундрою, пустелею, в яких постійно мешкають основні господарі збудника. При інших інфекційних хворобах кордони їх розповсюдження можуть виходити за межі дотичних або переходять ці зони.

В даний час відомо понад сто інфекційних хвороб, притаманних людині та тваринам (антропозоонози), які в різному географічному середовищі мають особливості як за ступенем розповсюдження, інтенсивності, сезонності, так і за частотою реєстрацій в окремі роки. Збудники антропозоонозів резервуються сільськогосподарськими тваринами, синантропними і дикими тваринами. Поширення збудника у зовнішньому середовищі відбувається передусім з виділеннями тварин, з тваринницькими продуктами і ектопаразитами.

Епізоотологічна географія, яка вивчає поширення заразних хвороб тварин в різних природньо-географічних умовах, дозволяє розкрити значення тих чи інших зовнішніх факторів. Крім того, за її допомогою можна не тільки описати територію поширення тих чи інших інфекційних хвороб, але і пояснити географію захворювань, історію їх виникнення і розвитку. В результаті можна скласти прогностичні карти, за якими виявляють райони зі сприятливими і несприятливими умовами для поширення захворювань і дають прогнозування деяких епізоотій, що виявляються сезонно або через певну кількість років. Значна кількість інфекційних хвороб є антропозоонозами, а ареали їх розповсюдження пов'язані з фізико-географічними зонами, в яких історично склалися природні осередки (Urban, 2001).

Шляхи переходу збудника від джерела до сприйнятливої тварини або людини залежать від еколого-епізоотологічних зв'язків. Збудники хвороб, що входять до складу біоценозу природного вогнища екваторіальних країн, здатні адаптуватися в широтах континентального клімату, а збудники хвороб європейсь-

ких країн мають генетичний зв'язок зі збудниками хвороб, що зустрічаються у країнах Далекого Сходу, Африки і Америки – енцефаліти, що передаються членистоногими і т. п.

Як приклад значення міжвидових епізоотичних зв'язків можна навести праці з акліматизації ондатри. Ондатра після завезення в нашу країну стала новим проміжним господарем ряду гельмінтів, а також носієм збудників деяких інфекційних хвороб – туляремії, лептоспірозу та ін. (Makarov, 2001; Horzheiev, 2013).

Найбільш істотними зовнішніми факторами, які зумовлюють коливання чисельності гризунів, вважають харчові, кліматичні, біоценотичні (міжвидова конкуренція, паразитизм, хижацтво), інфекційні та інвазійні хвороби і, нарешті, діяльність людини, що спрямована на винищення шкідливих гризунів.

Багато видів хребетних тварин здійснюють переміщення на значну відстань. Причинами міграції є різні фактори зовнішнього середовища: недоїдання, посуха, холод, настання статевої зрілості й т. п. Рухливість і міграція тварин – один з еколого-епізоотологічних факторів, що сприяють широкому розповсюдженню збудників інфекційних захворювань у зовнішньому середовищі (Naumov, 1963; Urban et al., 2001).

Міграції тварин можна поділити на періодичні, що протікають в певні сезони року, і неперіодичні, великі переміщення, у роки так званої мишачої напасті, нальотів птахів і т. п. Для епізоотології мають значення неперіодичні міграції, відомі для багатьох видів мишей – польова миша, степова пеструшка, водяна польвка та ін. Багато видів тварин, сприйнятливі до туляремії, лептоспірозу, лістеріозу та інших хвороб (білки, зайці, водяні полівки, ондатри, лисиці), мають високу плодовитість, внаслідок чого щільність їх проживання періодично помітно зростає. Виникнення ензоотій є взаємопов'язане із збільшенням щільності даної популяції на порівняно невеликій території.

Значення трансмісії, резервуару і патогенності кровосисних членистоногих визначається екологічними умовами проживання ектопаразитів в тому чи іншому географічному середовищі, адаптаційними можливостями та міжвидовими зв'язками, які носять переважно аліментарний характер. У різні роки і сезони активність членистоногих є мінливою, що пов'язано з погодними умовами, фенологічними особливостями, а отже, і з сезонною діяльністю, зменшенням або збільшенням числа господарів (гризунів, комахоїдних, їх хижаків), чисельність яких також змінюється сезонами і роками. Членистоногі здатні переносити збудників хвороб вірусного і рикетсіозного походження, бактеріозів, бацильозів і паразитарних хвороб.

Епізоотологічна активність багатьох видів членистоногих визначається комплексом екологічних факторів, які обумовлюють передачу збудників хвороб. Деякі автори вважають, що двокрилі комахи здатні передавати збудників хвороб за територіальною розповсюдженістю і за часом. Іксодові кліщі здатні зберігати збудників тривалий термін при незначному їх поширенні по території, блохи обумовлюють циркуляцію збудника в замкнутому осередку, істотно не

розширюючи його межі (Dzhupina, 1991; Romanenko and Evdokimov, 2004).

Нагромаджені за останнє десятиліття дані змінюють наше уявлення про епізоотологічну активність комах, іксодових, аргасових і гамазових кліщів. Відомі дані про перенесення птахами іксодових кліщів, заражених збудниками інфекційних та інвазійних хвороб, на значні відстані та навіть за межі країни. В результаті цього, на нових територіях можуть несподівано створюватися природні осередки антропоознозних хвороб, свіжі вогнища (Ку-лихоманки, туляремії та ін.).

Маршрути перельоту мігруючих птахів пов'язують західні та східні, північні й південні країни світу. Орнітологи встановили, що на озерах Полісся разом з птахами Карпат зустрічаються представники пернатих Середземномор'я, Монголії, Китаю, Тибету і навіть Далекому Сходу.

В даний час більш чітко визначається роль перелітних птахів як можливих резервуарів збудників, що переносяться членистоногими на теплокровних тварин, здатність їх транспортувати арбовіруси. Відомі приклади виділення арбовірусів з крові птахів і їх ектопаразитів, спійманих в Індії, після тривалого перельоту з районів Північних Гімалаїв, Аргентини (ластівки), Каліфорнії. Відомо також, що через Єгипет мігрує понад 200 видів різних птахів. Причому 22 види скидають навесні кліщів роду гіалома, що знаходять в північних країнах. У Кенії виявлені кліщі цього роду у птахів, які прилетіли з Європи.

Несподівана поява нових природних вогнищ на раніше благополучних територіях має бути проаналізовано з урахуванням зазначених вище можливих чинників поширення збудників. Варто мати на увазі, що поява нових вогнищ антропоознозів має відповідну сезонність: у Північній півкулі це пов'язано з весняним гніздуванням птахів, а в Південній – з поверненням перелітних птахів (Romanenko and Evdokimov, 2004).

Епізоотологія, вивчаючи екологічні взаємозв'язки тварин (міжвидові зв'язки, екологію притулків диких тварин, міграцій і т. п.), розкриває закономірності прогнозування епізоотій, з'ясування яких має суттєве значення для складання плану протиепізоотичних заходів. Раціональний план заходів, розроблений на основі обґрунтованого прогнозу, забезпечує його ефективність. Показниками епізоотичних прогнозів можуть бути – стаціонарність, сезонність, періодичність захворювань, терміни вірусносійства тваринами, що перехворіли, тривалість імунітету після природного перехворювання або штучної імунізації, санітарний стан пасовищ, присадибних територій і тваринницьких приміщень, міграція диких тварин, птахів та ін. (Urban, 2001).

## Висновки

У виникненні, розвитку і перебігу епізоотій часто не враховуються екологічні особливості як збудників інфекційних захворювань (стійкість у зовнішньому середовищі, діапазон, адаптації до різних видів тварин та ін.), так і переносників і резервуару збудників.

Для ліквідації природних епізоотичних вогнищ велике значення мають такі обставини:

- можливе передбачення виникнення епізоотій;
- раннє виявлення епізоотичного вогнища;
- визначення межі епізоотичного вогнища;
- проведення комплексних протиепізоотичних заходів, спрямованих на усунення джерела зараження;
- обеззаражування забруднених об'єктів зовнішнього середовища і підвищення стійкості тварин з використанням заходів, засобів, загальної та специфічної профілактики.

## Бібліографічні посилання

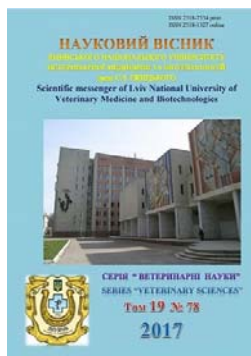
- Atamas, V.Ia. (2008). Suchasni problemy epizootolohii. Ahrarnyi visnyk Prychornomoria. zbirnyk naukovykh prats. 42(2), 4–7 (in Ukrainian).
- Bakulov, I.A. (2001). Jepizootologija podaet signal «SOS». Veterinarnaja gazeta. 8 (in Russian).
- Bakulov, I.A., Tarshys, M.H. (1971). Neohrafiia khvorob tvaryn zarubizhnykh krain. M., Kolos, 21 (in Ukrainian).
- Bisiuk, I.Iu. (2012). Suchasnyi stan i problemy kontroliu transkordonnykh emerdzhentnykh infektsii tvaryn v Ukraini ta sviti. Zh. Veterynarna medytsyna. 96, 11–14 (in Ukrainian).
- Horzheiev, V. (2013). Epizootychna sytuatsiia v sviti ta yii vplyv na protyepizootychni zakhody v Ukraini. Zdorovia tvaryn ta lyky. 12(145), 8–11 (in Ukrainian).
- Dzhupina, S.I. (2001). Jepizootologija podaet signal «SOS». Veterinarnaja gazeta. 9 (in Russian).
- Dzhupina, S.I. (1991). Metody epizootologicheskogo issledovanija i teorija epizooticheskogo processa. Novosibirsk: Nauka. Sib. otdelenie, 39–41 (in Russian).
- Makarov, V.V. (2001). «Diskussija» o problemah jepizootologii. Veterinarnaja gazeta, 9 (in Russian).
- Naumov, N.P. (1963). Ekologija zhivotnyh. M.: 2 izd. (in Russian).
- Pljashhenko, S.I., Sidorov, V.T. (1978). Estestvennaja rezistentnost' organizma zhivotnyh. L.: Kolos (in Russian).
- Romanenko, N.A., Evdokimov, V.V. (2004). Problemnye territorii i parazitologicheskie bolezni. M. (in Russian).
- Urban, V.P., Sochnev, V.V., Makarov, V.V., Dzhupina, S.I. (2001). O problemah jepizootologii. Veterinarnaja gazeta. 4 (in Russian).
- Urban, V.P. (2001). Jepizootologija i jepidemiologija trebujut razvitija i sblizhenija. Veterinarnaja gazeta. 10 (in Russian).

Received 22.09.2017

Received in revised form 9.10.2017

Accepted 16.10.2017





Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7823

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:616.99:636.028

## Експериментальне зараження каченят метацеркаріями трематод *Cryptocotyle Lühe, 1899* (Trematoda: Heterophyidae)

С.Л. Гончаров  
sergeyvet85@ukr.net

Миколаївський національний аграрний університет,  
вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54000, Україна

У статті наведено дані щодо результатів експериментального зараження піддослідних каченят метацеркаріями трематод родини *Heterophyidae*, що були відібрані від риб, представників *Gobiidae*: *Mesogobius batrachocephalus* Pallas, 1814, *Neogobius melanostomus* Pallas, 1814, *Neogobius fluviatialis* Pallas, 1814. Риба була виловлена в акваторіях Чорного моря і Дніпро-Бузького лиману Миколаївської та Одеської областей. Описано патологічні процеси, що виникають у піддослідних птахів у результаті захворювання на криптокотильоз. При ураженні шлунково-кишкового каналу каченят трематодами родини *Heterophyidae* виявлено патолого-анатомічні симптоми гострого катарального ентериту, який проявлявся ураженням слизової оболонки тонких кишок, набряком, гіперемією та утворенням крапкових і смугоподібних крововиливів на поверхні останніх. Також виявлено ураження печінки інвазованих каченят. Встановлено, що відсоток виживаності трематод в організмі каченят після 25 днів зараження становить 83. Виявлено, що на території Миколаївської та Одеської областей у природних водоймах циркулюють два види трематод родини *Heterophyidae*: *Cryptocotyle caucasica* Crepli, 1825 та *Cryptocotyle jejuna* Nicoll, 1907. Останній вид раніше не реєструвався на зазначеній ділянці території півдня України.

**Ключові слова:** експериментальне зараження, каченята, *C. jejuna*, *C. caucasica*, риба, виживаність, патолого-анатомічні зміни, Чорне море, Дніпро-Бузький лиман, Миколаївська та Одеська області.

## Экспериментальное заражение утят метацеркариями трематод *Cryptocotyle Lühe, 1899* (Trematoda: Heterophyidae)

С.Л. Гончаров  
sergeyvet85@ukr.net

Николаевский национальный аграрный университет,  
ул. Георгия Гонгадзе 9, г. Николаев, 54000, Украина

В статье приведены данные результатов экспериментального заражения подопытных утят метацеркариями трематод семейства *Heterophyidae*, отобранных от рыб, представителей *Gobiidae*: *Mesogobius batrachocephalus* Pallas, 1814, *Neogobius melanostomus* Pallas, 1814, *Neogobius fluviatialis* Pallas, 1814. Рыба была выловлена в акваториях Черного моря и Днепро-Бугского лимана Николаевской и Одесской областей. Описаны патологические процессы, возникающие у подопытных птиц в результате заболевания криптокотильозом. При поражении желудочно-кишечного тракта утят трематодами семейства *Heterophyidae* обнаружено патолого-анатомические симптомы острого катарального энтерита, который проявлялся поражением слизистой оболочки тонкого кишечника, отеком, гиперемией и образованием точечных и полоскообразных кровоизлияний на поверхности последних. Также выявлено поражение печени инвазированных утят. Установлено, что процент выживаемости трематод в организме утят после 25 суток заражения составляет 83%. Установлено, что на территории Николаевской и Одесской областей в естественных водоемах циркулируют два вида трематод семьи *Heterophyidae*: *Cryptocotyle caucasica* Crepli, 1825 и *Cryptocotyle jejuna* Nicoll, 1907. Последний вид ранее не регистрировался на данном участке территории юга Украины.

### Citation:

Goncharov, S.L. (2017). Experimental infection of ducklings with trematodes *Cryptocotyle Lühe, 1899* (Trematoda: Heterophyidae) metacercariae. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 112–117.

**Ключевые слова:** экспериментальное заражение, утята, *C. jejuna*, *C. concavum*, рыба, выживаемость, патолого-анатомические изменения, Черное море, Днепро-Бугский лиман, Николаевская и Одесская области.

## Experimental infection of ducklings with trematodes *Cryptocotyle Lühe, 1899* (Trematoda: Heterophyidae) metacercariae

S.L. Goncharov  
sergeyvet85@ukr.net

Mykolayiv National Agricultural University,  
Georgiy Gongadze Str., 9, Mykolayiv, 54000, Ukraine

The results of experimental infection of ducklings with metacercariae of the trematodes of the Heterophyidae family, obtained from the fish, are given in the article. Following species were studied: *Mesogobius batrachocephalus* Pallas, 1814, *Neogobius melanostomum* Pallas, 1814, *Neogobius fluviatialis* Pallas, 1814. Fish were caught in the waters of the Black Sea and the Dnipro-Bug estuary of Mykolayiv and Odesa regions. The pathological changes occurring in experimental birds as a result of a *cryptocotyle* infection are described. The pathomorphological features of acute catarrhal enteritis cause by trematodes Heterophyidae family were found. They included lesions of the small intestine mucosa, edema, hyperemia and the formation hemorrhages on the mucosal surface. Liver injury was observed as well. It was found that the percentage of survival of trematodes in the body of ducklings after 25 days of infection is 83%. It was found that in the area of the Mykolaiv and Odesa regions in the natural reservoirs two types of trematodes of the Heterophyidae family are circulating: *Cryptocotyle concavum* Crepli, 1825 and *Cryptocotyle jejuna* Nicoll, 1907. The latter species was previously not registered in this part of southern Ukraine.

**Key words:** experimental infection, ducklings, *C. jejuna*, *C. concavum*, fish, survival, pathomorphological features, Black Sea, Dnipro-Bug estuary, Mykolayiv and Odesa regions.

### Вступ

Паразитози є проблемою, що стримують подальший розвиток рибних господарств, які розводять і вирощують товарну рибу, нарощування об'ємів рибної продукції, поліпшення її якості та збільшення економічної ефективності галузі. Тому досить важливо шукати все нові й нові шляхи для досягнення ефективного контролю за небезпечними паразитарними хворобами риб. На часі стає актуальним вивчення ситуації щодо поширення небезпечних збудників, їх біології, патогенезу та особливостей перебігу паразитарних хвороб у риб (Sudarikov, 2006).

Відомо, що найбільш тісні взаємини паразитів з хазяями бувають тоді, коли ті оселяються безпосередньо у їх тканинах. У таких випадках найбільш гостро відчувається негативний вплив паразитів на гомеостаз організму хазяїна через механічні пошкодження тканин, порушення обмінних процесів та роботи імунної системи, що нерідко супроводжуються важкими клінічними проявами та високою летальністю (Gardner and Thew, 2006; Sudarikov, 2006). Саме такими паразитами риб є метацеркарії родини *Heterophyidae*.

Це трематоди, першими проміжними хазяями яких є червононогі молюски, а остаточними – рибоїдні птахи (Radulescu and Vasiliu, 1951; Gardner and Thew, 2006; Martynenko, 2012). Досі лишається недостатньо вивченим поширення криптокотильозу риб в Україні. Не з'ясовано багато питань щодо біології збудника. Неоднозначно висвітлено у літературі патогенний вплив цього паразита на організм хазяїна. Не досліджено повною мірою патогенез та невідомо про роль різних рибоїдних птахів у циркуляції паразита. Існує також ймовірність зараження людини як потенційного остаточного хазяїна для даного паразита (Radulescu and Vasiliu, 1951).

Завданням роботи було дослідити можливість експериментального зараження піддослідних каченят метацеркаріями трематод родини *Heterophyidae*, що були відібрані від бичкових риб, виловлених в акваторіях Чорного моря і Дніпро-Бузького лиману Миколаївської і Одеської областей та відтворити криптокотильоз у птахів. Також описати можливі патологічні процеси, що виникають у піддослідних птахів у результаті захворювання на криптокотильоз. Встановити відсоток виживаності трематод в організмі каченят та можливість паразита досягати статевозрілої стадії – марити в організмі дефінітивного хазяїна.

### Матеріал і методи дослідження

Протягом 2015–2016 рр. було досліджено 572 екземпляри бичків різних видів. При проведенні розтину відбирали тканини та досліджували компресорним методом за допомогою компресорію МИС-7. Виявляли метацеркарії на поверхні тіла, плавців, а також на зябрах риб родини *Gobiidae*: *M. batrachocephalus*, *N. melanostomum*, *N. fluviatialis* (рис. 1).

Відбір зразків проводили вздовж берегової лінії Чорного моря, а також у ділянці Дніпро-Бузького лиману, в адміністративних кордонах Миколаївської області та у частині акваторії Чорного моря, що адміністративно розташована в Одеській області.

З метою досконалого вивчення анатомо-морфологічних особливостей гелмінта та більш точного визначення таксономічної належності проводили зараження каченят. Для проведення експериментального зараження використовували 20 каченят пекінської породи 15-денного віку. Каченята були одного віку та масою 285–370 г.

Каченят розподіляли за принципом аналогів на 2 групи, по 10 голів у кожній (n = 20). Перша група піддавалася інвазуванню метацеркаріями. Експеримен-

тальній групі каченят згодували відібрані тканини, що містили метацеркарії трематод родини *Heterophyidae*, по 100 метацеркаріїв кожному птаку та

очікували 25 діб. Друга група каченят була контрольною.



Рис. 1. Метацеркарії трематоди родини *Heterophyidae* на хвостовому плавці *N. fluviatilis*

Зараження каченят проводили у травні. Каченят утримували у приміщенні віварію Миколаївської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини, у сітчастих клітках, окремо кожен піддослідну групу. Середньодобова температура у приміщенні становила 18 °С. Годівля каченят проводилась згідно з наказом Міністерства охорони здоров'я СРСР № 163 від 10.03.1966 року «Про норми годівлі лабораторних тварин і продуцентів». В складі раціону були концентровані корми та зерносуміш – 39,6%, зелень та соковиті корми – 57%, корми тваринного походження (кісткове та рибне борошно) – 2,14%, мінеральні речовини (крейда) – 1,06%; сіль кухонна – 0,11%. Напування проводили з автоматичних напувалок. Воду змінювали щодня. З метою забезпечення задовільних гігієнічних умов, прибирання кліток здійснювали щодня протягом часу спостереження за піддослідними каченятами.

По закінченні визначеного періоду – 25 діб, каченят піддавали евтаназії за допомогою наркотизації етиловим ефіром для проведення розтину та подальшого патоморфологічного і паразитологічного дослідження шлунково-кишкового каналу на предмет наявності статевозрілих трематод.

Виділені метацеркаріїв і статевозрілих трематод промивали у фізіологічному розчині, фарбували квасцевим карміном, диференціювали в розчині солянокислого спирту, зневоднювали у спиртах зростаючої концентрації, просвітлювали у гвоздичній олії та заливали у бальзам.

Дослідження проводили відповідно до вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються з експериментальною та іншою науковою метою» (Страсбург, 1986).

### Результати та їх обговорення

При мікроскопії гепатопанкреаса, жовчного міхура, кришталика ока, а також тканин серця, нирок,

мозку метацеркаріїв не виявляли. Водночас при мікроскопії поверхневих тканин, відібраних з різних ділянок тіла риби, зокрема плавців та зябер, знаходили метацеркарії *C. jejuna* і *C. concavum*.

Екзистовані метацеркарії *C. concavum* мали тіло овальної форми, завдовжки 0,42 мм, завширшки – 0,37 мм. Кутикула була щільна, вкрита дрібними шипиками. Ротова присоска термінальна, округла, 0,055 мм у діаметрі. Префаринкс короткий – 0,011 мм, фаринкс овальний, 0,038 мм; за ним – розгалуження кишкової трубки, стовбури якої направлені до каудальної частини тіла та сліпо закінчуються позаду сім'яників. Статевий синус з рудиментарною черевною присоскою, округлої форми, міститься у задній частині тіла. Екскреторний орган відкривається на кінці тіла.

Велику зацікавленість становили метацеркарії *C. jejuna*, оскільки раніше в акваторіях зазначеної ділянки природних водоемів півдня України їх не реєстрували. Цисти у них мали овальну форму. Тіло метацеркарія було видовжено-овальної форми, дещо загострене спереду та заокруглене ззаду. Кутикула вкрита дрібними шипиками. Ротова присоска субтермінальна, 0,048 мм. Префаринкс добре виражений, 0,013 мм, фаринкс невеликий, шароподібний. Стравовід за довжиною дорівнює префаринксу. Кишкови стовбури добре візуалізуються та сліпо закінчуються в задній частині тіла, огинаючи зародки сім'яників (Naydenova, 1974; Gibson et al., 2005).

Після експериментального зараження каченят метацеркаріями *C. jejuna* очікування тривало 25 діб. Починаючи вже з 3 доби у деяких каченят відмічали слабкість, пригнічення та пронос. Цікаво відмітити, що у рідких калових масах при додатковому дослідженні знаходили недорозвинуті трематоди *C. jejuna*, які, вочевидь, елімінувалися під впливом підвищеної перистальтики кишків каченят. У подальшому, починаючи з 5 доби, при проносах елімінацію паразитів не фіксували. Це, ймовірно, свідчить про те, що з цього

часу паразити надійно фіксувалися на слизовій оболонці до слизової оболонки кишок, росли і розвивалися. Загибелі каченят не відмічали.

При патолого-анатомічному розтині експериментально заражених каченят реєстрували гострий катаральний ентерит. Вміст кишок був заповнений масами брунатного кольору та неприємного запаху. Слизова оболонка кишок була складчаста та запалена. Ознаки запалення проявлялися у повнокровності, набряку та гіперемії слизової оболонки. Вона була вкрита великою кількістю тягучого серозно-слизового ексудату та

мала драглисту консистенцію. Також на поверхні слизової оболонки виявляли крапкові та смугоподібні крововиливи (рис. 2).

Також відмічали нерівномірне забарвлення печінки, в'ялість, на розрізі паренхіми – випинання країв за межі капсули органу. Даний процес, вочевидь, є наслідком токсичного впливу паразита та продуктів його життєдіяльності на організм піддослідних каченят (рис. 3).

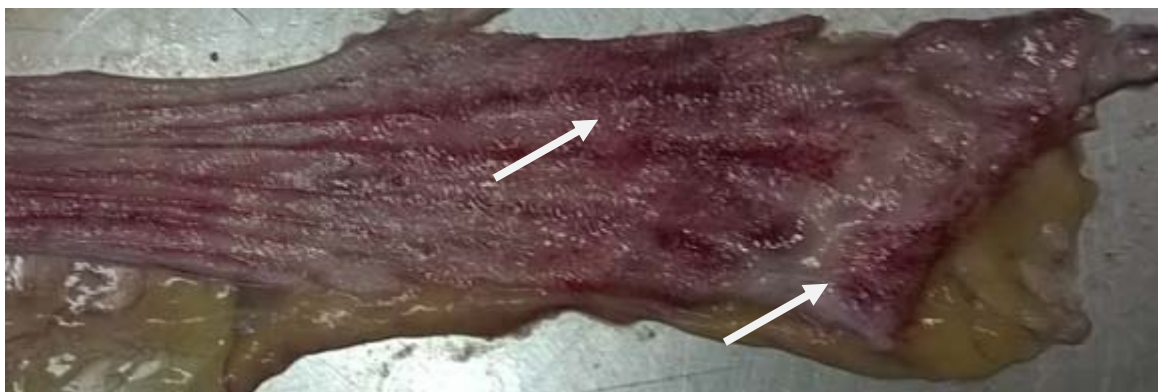


Рис. 2. Ознаки гострого катарального ентериту на слизовій оболонці тонких кишок каченяти



Рис. 3. Печінка піддослідного каченяти за експериментального криптокотильозу

На поверхні слизової оболонки кишок, без використання оптичної техніки, знаходили трематод. Вони були добре помітні через свою рухливість та сильно виражений в екскреторний міхур (рис. 4).

Відібраних трематод промивали у фізіологічному розчині та фарбували квасцевим карміном за Гренахером за загальноприйнятою методикою (Sudarikov, 2006). Статевозрілі трематоди *S. jejuna* мали витягнуте тіло, 0,94–1,47 мм завдовжки та 0,3–0,5 мм завширшки. Їх кутикула вкрита дрібними шипиками. Ротова присоска субтермінальна, 0,085–0,072 мм у діаметрі. Черевна присоска рудиментарна та вкрита мембраною. Статеві присоски мали вигляд сосочка, що складається з двох частин. Поряд зі статевією присоскою в

генітальному синусі відкривається статевий отвір. Префаринкс порівняно широкий, фаринкс овальної форми – 0,062 мм. Стравохід довгий. Водночас біфуркація кишкової трубки розташована ближче до ротової присоски, ніж до черевної. Кишкові гілки тягнуться по боках майже до заднього краю тіла. Сім'яники трикутні, розміщені у задній частині тіла. Лівий сім'яник більший за правий, розміром 0,121 та 0,085 мм відповідно. Сім'яний міхур представлений видовженою трубкою, розміщений на рівні яєчника. Водночас яєчник лежить позаду правого сім'яника та має неправильну трикутну форму, розміром 0,68 × 0,101 мм. Жовтяник складається з дрібних фолікулів, які тягнуться до заднього краю тіла і з'єднуються між



собою перетяжкою. Матка займає простір між лівим сім'яником, яєчником та генітальним синусом і між гілками кишкової трубки. Яйця 0,03–0,034 мм. Екс-

реторний міхур з S-подібним стовбуром, що згинається між сім'яниками, від нього відходять дві гілки (n = 24) (рис. 5) (Gibson et al., 2005).

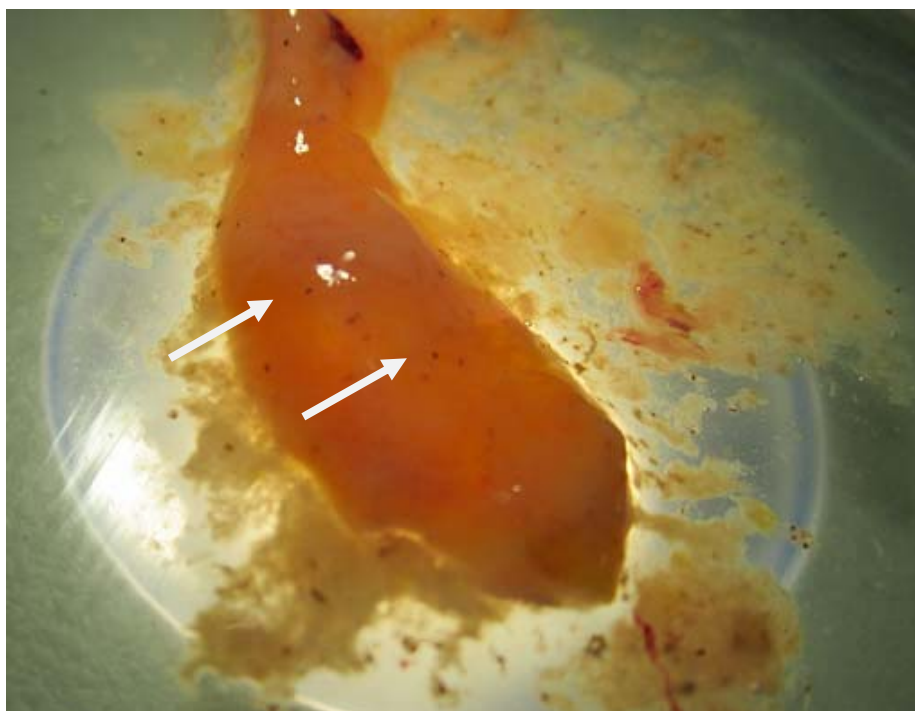


Рис. 4. Ділянка тонких кишок каченяти на розтині. Добре помітні трематоди *S. jejuna* в слизу та на поверхні слизової оболонки

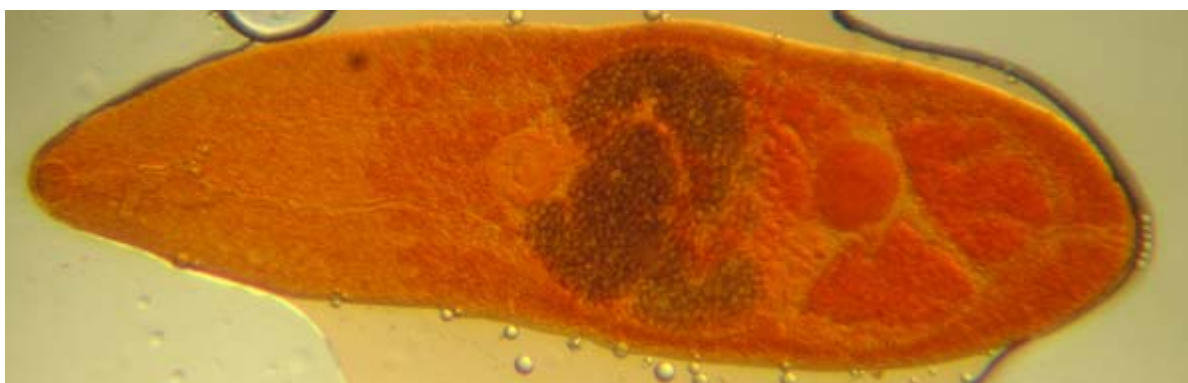


Рис. 5. Трематода *S. jejuna*. Забарвлення квасцевим карміном за Гренахером. Збільшення 10 x 40

У піддослідних птахів першої групи виявляли статевозрілих тремадот, що локалізувалися у шлунково-кишковому каналі. Інтенсивність інвазії була неоднаковою та становила: у першого каченяти – 79, у другого – 82 марити *S. jejuna*.

При розтині третього птаха першої групи було виявлено 68, четвертого – 92, п'ятого – 77, шостого – 85, сьомого – 90, восьмого – 83 статевозрілих трематод. У дев'ятого та десятого каченяти інтенсивність інвазії становила по 87 паразитів відповідно.

Під час проведення патолого-анатомічного розтину другої, контрольної, групи каченят ознак паразитарної інвазії та запальних процесів шлунково-кишкового каналу не виявляли.

## Висновки

1. За результатами досліджень встановлено, що виживаність трематод в I групі піддослідних каченят становила 83%. Друга група була контрольною.

2. Вочевидь, при інтенсивному інвазуванні каченят збудником криптокотиліозу в перші дні певна кількість трематоди елімінується з каловими масами при діарейі.

3. При паразитуванні *S. jejuna* було встановлено негативний вплив на організм інвазованих каченят, а саме: слабкість, знижений апетит, діарея, відставання у рості порівняно з контрольною групою. Загибелі каченят за час проведення експериментального зараження не було.

4. Виявлено патологічний вплив паразита на організм каченят: ураження кишок та печінки.

5. Описано трематоди *C. jejuna* – вид, що раніше не реєструвався на зазначеній ділянці території півдня України.

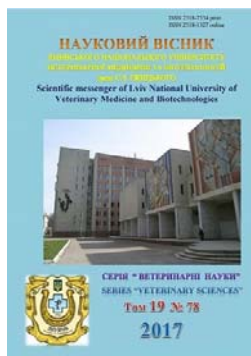
#### Бібліографічні посилання

- Byhovskaja-Pavlovskaja, I.E. (1985). Parazity ryb. Rukovodstvo po izucheniju. L.: Nauka (in Russian).
- Naydenova, N.N. (1974). Parazytofauna ryb semeystva bychkovykh Chornoho y Azovskoho morey. Kyev: «Naukova dumka» (in Ukrainian).
- Sudarikov, V.E. (2006). Metacerkarii trematod – parazity ryb Kaspijskogo morja i del'ty Volgi. M.: Nauka. 2, 183 (in Russian).
- Gardner, S.L., Thew, P.T. (2006). Redescription of *Cryptocotyle thapari* McIntosh, 1953 (Trematoda: Heterophyidae), in the river Otter Luttra longicaudis from Bolivia. *Comparative Parasitology*. 73, 20–23.
- Gibson, D.I., Jones, A., Bray, A. (2005). Keys to the Trematoda. Wallingford: CABI Publ. 2, 768.
- Martynenko, I.M. (2012). On the finding *Cryptocotyle jejuna* (Nicoll, 1907) Ransom, 1920 in the Kerch Strait. Reports of the conference of young researchers zoologists. Institute of Zoology NAS of Ukraine. Kiev. 21.
- Radulescu, I., Vasiliu, N. (1951). Infestatie masiva cu ectoparaziti la stronghil (*Neogobius melanostomus* Pall). *Bull. Inst. Cer. Pesc.* 10(4), 59–66.

Received 25.09.2017

Received in revised form 13.10.2017

Accepted 16.10.2017



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7824

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:576.895.1:636.2

## Порівняльна оцінка препаратів фенбендазолу за інвазії курей-несучок нематодами *Heterakis gallinarum*

М.М. Данко, О.Л. Тишин, Р.В. Хом'як, Ж.М. Періг  
parasitol@ukr.net

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок  
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У статті наведено дані щодо ефективності двох вітчизняних препаратів для перорального застосування на основі фенбендазолу: «Феборал» (у формі розчину) та «Бровадазол 20%» (референс препарату у формі порошку). З цією метою були проведені дослідження на курях-несучках 420-добового віку, яких обстежили копроскопічно методом флоатції з метою виявлення кишкових інвазій. терапевтичну ефективність препаратів визначали за даними копроскопічних обстежень, які проводили із застосуванням модифікованого кількісного методу Мак-Мастера. Дослідження ефективності препаратів «Феборал» та «Бровадазол 20%» виконано в умовах віварію Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок.

Упродовж експерименту птахам дослідних груп застосовували препарати на основі фенбендазолу: курям першої дослідної групи препарат «Феборал» випоювали з водою (1,0 мл препарату на 10 кг м. т., двічі впродовж двох діб), другої – препарат «Бровадазол 20%» задавали з кормом (0,5 г препарату на 10 кг м. т. впродовж п'яти діб). Птахам контрольної групи випоювали воду та згодовували корм без вмісту препаратів.

За результатами досліджень у курей-несучок встановлено інвазію збудником *Heterakis gallinarum*. Середній показник інтенсивності інвазії курей-несучок нематодами до обробки препаратами складав 176 яєць у 1 г посліду. У курей першої та другої дослідних груп середня інтенсивність інвазії гельмінтами на сьому добу експерименту складала 84,5 яєць у 1 г посліду, тимчасом як показник інтенсивності інвазії курей контрольної групи становив 211 яєць у 1 г посліду. На чотирнадцяту добу експерименту виділення яєць збудника у курей обох дослідних груп не встановлено, тимчасом як у курей контрольної групи інтенсивність інвазії становила 238 яєць гетеракісів у 1 г посліду.

Отже, екстенсивність препарату «Феборал» та референс препарату «Бровадазол 20%» за гетеракозу курей становила 100%.

**Ключові слова:** кури, гельмінтози, нематодози, інтенсивність інвазії, гетеракоз, дегельмінтизація, фенбендазол, екстенсивність, Феборал, Бровадазол 20%.

## Сравнительная оценка препаратов фенбендазола при инвазии кур-несушек нематодами *Heterakis gallinarum*

Н.Н. Данко, А.Л. Тишин, Р.В. Хомяк, Ж.Н. Периг  
parasitol@ukr.net

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

В статье приведены данные по эффективности двух отечественных препаратов для перорального применения на основе фенбендазола: «Феборал» (в форме раствора) и «Бровадазол 20%» (референс препарат в форме порошка). С этой целью были проведены исследования на курах-несушках 420-суточного возраста, которых обследовали копроскопически методом флоатации с целью выявления кишечных инвазий. Терапевтическую эффективность препаратов определяли по

### Citation:

Danko, M.M., Tishyn, O.L., Khomiak, R.V., Perih, Zh.M. (2017). Comparative evaluation of fenbendazole drugs against nematode invasion by *Heterakis gallinarum*. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 118–120.



данным копроскопических исследований, которые проводили с применением модифицированного количественного метода Мак-Мастера. Исследование эффективности препаратов «Феборал» и «Бровадазол 20%» выполнены в условиях вивария Государственного научно-исследовательского контрольного института ветеринарных препаратов и кормовых добавок.

В течение эксперимента птицам опытных групп задавали препараты на основе фенбендазола: курам первой опытной группы препарат «Феборал» выпаивали с водой (1,0 мл на 10 кг м. т., дважды в течение двух суток), второй – препарат «Бровадазол 20%» задавали с кормом (0,5 г препарата на 10 кг м. т., в течение пяти суток). Птицам контрольной группы выпаивали воду и скармливали корм без содержания препаратов.

По результатам исследований у кур-несушек установлено инвазию возбудителем *Heterakis galinarum*. Средний показатель интенсивности инвазии кур-несушек нематодами перед применением препаратов составлял 176 яиц в 1 г помета. У кур первой и второй опытных групп средняя интенсивность инвазии гельминтами на седьмые сутки эксперимента составляла 84,5 яиц в 1 г помета, тогда как показатель интенсивности инвазии кур контрольной группы составил 211 яиц в 1 г помета. На четырнадцатые сутки эксперимента выделение яиц возбудителя у кур обеих опытных групп не отмечали, в то время как у кур контрольной группы интенсивность инвазии составила 238 яиц гетеракисов в 1 г помета.

Таким образом, экстенсивность препарата «Феборал» и референс препарата «Бровадазол 20%» при гетеракозе кур составила 100%.

**Ключевые слова:** куры, гельминтозы, нематодозы, интенсивность инвазии, гетеракоз, дегельминтизация, фенбендазол, экстенсивность, Феборал, Бровадазол 20%.

## Comparative evaluation of fenbendazole drugs against nematode invasion by *Heterakis gallinarum*

M.M. Danko, O.L. Tishyn, R.V. Khomiak, Zh.M. Perih  
parasitol@ukr.net

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives,  
Donetska Str., 11, Lviv, 79019, Ukraine

The article presents data on the effectiveness of two fenbendazole-based drugs for oral application: «Feboral» (in the form of a solution) and «Brovadazol 20%» (the reference drug in the form of powder). For this purpose, 420-day-old chickens were examined by a flotation coproscopic method in order to detect intestinal invasions. The therapeutic efficacy of the drugs was determined according to the data of the coproscopic examinations carried out using the modified quantitative McMaster counting method. The study of the efficacy of «Febboral» and «Brovadazol 20%» preparations was performed under the conditions of vivarium of the State scientific-research control institute of veterinary medicinal products and feed additives.

During the experiment birds of experimental groups used preparations on the basis of fenbendazole: hens of the first experimental group, the drug «Feboral» was poured out with water (1.0 ml of the preparation for 10 kg of b. w., twice for two days), the second – the drug «Brovadazol 20%» they were given with food (0.5 g of the preparation at 10 kg b. w., for five days). Birds in the control group were given water and food without the contents of drugs.

According to the results of research in hens were found invasion by *Heterakis galinarum*. The average rate of invasion of hens by nematodes during treatment with drugs was 176 eggs per 1 g of litter. In the hens of the first and second experimental groups, the average intensity of the helminth infestation on the seventh day of the experiment was 84.5 eggs per 1 g of litter, while the intensity of the infection of the control group was 211 eggs per 1 g of litter. On the fourteenth day of the experiment, the excretion of eggs from the pathogen in the hens of both experimental groups was not noted, while in the hens of the control group, the intensity of the invasion amounted to 238 eggs heterakis in 1 gram of litter.

Consequently, the extenseffectivity of the drug «Febboral» and the reference drug «Brovadazol 20%» for heterakoses of chickens was 100%.

**Key words:** chickens, helminthiasis, nematodosis, intensity of invasion, heterakosis, dehelminthisation, fenbendazole, extenseffectivity, Feboral, Brovadasol 20%.

### Вступ

Паразитарні захворювання, зокрема нематодози, є значною проблемою птахівництва, яка особливо актуальна за безкліткового утримання свійських птахів. Значна роль належить збудникам роду *Heterakis*, що спричиняють захворювання свійських птахів, які супроводжуються, головним чином, ураженням травного каналу, появою діареї з домішками крові, дегідратації, анорексії, виснаженням. Дана інвазія рідко спричиняє загибель птахів, проте завдає значних економічних втрат птахогосподарствам яєчного, м'ясо-яєчного та м'ясного напрямку, які проявляються насамперед у відставанні в рості молодняку, зниженні яйценосності дорослих птахів та погіршенні якості готової продукції (Tiersch et al., 2013).

З лікувально-профілактичною метою за нематодозів свійської птиці у ветеринарній медицині застосовують переважно препарати альбендазолу, левамізолу (Tucker et al., 2017), мебендазолу та фенбендазолу (Tomza-Marciniak et al., 2014).

Метою роботи було вивчення ефективності препарату «Феборал» у формі розчину за спонтанної інвазії курей збудником гетеракозу порівняно з препаратом «Бровадазол 20%».

Фенбендазол (5 (фенілтіо)-2-бензімідазол карбаїнова кислота метиловий ефір) – антигельмінтна речовина широкого спектру дії, яка виявляє високу ефективність стосовно до незрілих та дорослих форм збудників нематодозів. Механізм дії фенбендазолу полягає у гальмуванні полімеризації білків β-тубулінів в мікротубуліни, знижує активність

енергетичних процесів (АТФ та синтезу глюкози), що спричиняє параліч м'язів та призводить до загибелі паразита (Lekdumrongsak et al., 2014).

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження з ефективності препарату «Феборал» за гетеракозу курей виконували в лабораторії контролю протипаразитарних препаратів та дезінфікуючих засобів ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок в умовах віварію. Дослідження були проведені на курях-несучках 420-добового віку. До постановки експерименту всі кури були обстежені копроскопічно флотаційним методом з метою виявлення кишкових інвазій. Для кожної серії дослідів відбирали відповідну кількість курей, спонтанно інвазованих нематодами *Heterakis gallinarum*, з яких було сформовано, відповідно до загальних правил за принципом аналогів, дві дослідні та одну контрольну групу. Впродовж усього експерименту птахам дослідних груп задавали препарати на основі фенбендазолу: курям першої дослідної групи вполювали з водою

препарат «Феборал» (1,0 мл препарату на 10 кг м. т. двічі впродовж двох діб), другої – задавали з кормом препарат «Бровадазол 20%» (0,5 г препарату на 10 кг м. т. впродовж п'яти діб). Залежно від лікарської форми препарати вносили у воду або корм, ретельно перемішували та задавали відповідно до добової потреби курей. Птахам контрольної групи вполювали воду та згодовували корм без препаратів.

Терапевтичну ефективність препаратів визначали за даними копроскопічних обстежень, які проводили із застосуванням модифікованого кількісного методу Мак-Мастера (Taylor et al., 2010).

Ідентифікацію нематод проводили за визначником. Біометрію яєць проводили за допомогою мікроскопа, за збільшення  $\times 100$ .

### Результати та їх обговорення

За результатами досліджень з вивчення ефективності препарату «Феборал» за нематодозів свійської птиці встановлено інвазію збудником *Heterakis gallinarum* (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка інвазованості курей-несучок збудником гетеракозу до та після застосування препаратів «Феборал», «Бровадазол 20%», (n = 10)

Групи курчат	Інтенсивність інвазії гетеракісами до та після застосування препаратів		
	до застосування	добы експерименту	
		7	14
Дослідна 1 «Феборал»	177 $\pm$ 5,17	84 $\pm$ 3,71	0
Дослідна 2 «Бровадазол 20%»	175 $\pm$ 5,63	85 $\pm$ 3,41	0
Контрольна	176 $\pm$ 4,99	211 $\pm$ 4,58	238 $\pm$ 3,89

Середній показник інвазованості курей-несучок збудником гетеракозу до обробки препаратами склав 176 яєць у 1 г посліду (ЯГП).

У курей першої та другої дослідних груп середня інтенсивність інвазії (П) гетеракісами на сьому добу експерименту становила 84,5 ЯГП, тимчасом як показник П нематодами курей контрольної групи склав 211 ЯГП.

На чотирнадцяту добу експерименту виділення яєць збудника гетеракозу в посліди курей обох дослідних груп не встановлено, тимчасом як у необроблених курей П гетеракісами становила 238 ЯГП.

Отже, екстенсефективність препарату «Феборал» та «Бровадазол 20%» за гетеракозу становила 100%.

### Висновки

За результатами проведених досліджень встановлено 100% екстенсефективність антгельмінтних препаратів на основі фенбендазолу «Феборал» та «Бровадазол 20%» за гетеракозу курей. Тотальна елімінація нематод *Heterakis gallinarum* з травного каналу курей обох дослідних груп завершилась до чотирнадцятої доби після застосування препаратів.

*Перспективи подальших досліджень.* Планується проведення вивчення ефективності різних форм пре-

паратів на основі фенбендазолу за нематодозів водоплавних птахів.

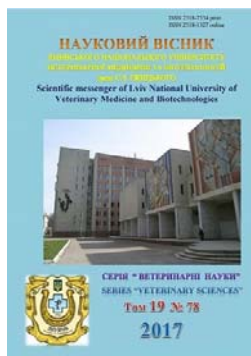
### Бібліографічні посилання

- Tiersch, A., Das, G., von Samson-Himmelstjerna, G., Gauly, M. (2013). Artificial infection of chickens with *Capillaria obsignata* eggs embryonated in different media. *Vet. Par.*, 1–7.
- Tucker, C.A., Yazwinski, T.A., Reynolds, L. (2017). Determination of the Anthelmintic Efficacy of Albendazole in the Treatment of Chickens Naturally Infected with Gastrointestinal Helminths. *Poult. Sci. Ass. Inc.*, 392–396.
- Tomza-Marciniak, A., Pilarczyk, B., Tobiańska, B., Tarasewicz, N. (2014). Gastrointestinal parasites of free-range chickens. *Ann. Parasitol.* 60(4), 305–308.
- Lekdumrongsak, T., Tiawsirisup, S., Banlunara, W. (2014). Efficacy of Fenbendazole against *Ascaridia* Spp. in Large Macaws. *Thai. J. Vet. Med.* 44(20), 231–235.
- Taylor, M.A., Coop, R.L., Wall, R.L. (2010). *Veterinary Parasitology*. Blackwell Pub., 1006.

Received 18.09.2017

Received in revised form 9.10.2017

Accepted 13.10.2017



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7825

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 636.22/.28:612.6:619:618.2/.7

## Ритмічність статевих циклів корів та рівень прихованої ранньої ембріопатії

С.О. Сідашова, О.Г. Гуменний  
fly1978@mail.ru

Одеський державний аграрний університет,  
вул. Пантелеймонівська, 13, м. Одеса, 65012, Україна

Подано результати моніторингу ритмічності статевих циклів корів між повторними осіменіннями. Достовірно доведено, що в умовах безприв'язного утримання корів комплексу промислового типу значно поширена неритмічність статевих циклів після штучного осіменіння, що не закінчилось тільністю (за результатами УЗД через 35–45 днів), причому помітно суттєвий вплив сезонно-кормових факторів. Лише в 7,58–22,70% спостережень (відповідно, зима-літо) відмічали статеві цикли фізіологічної тривалості; скорочені статеві цикли фіксували в 3,03–10,75%, а подовжені – в 89,39–65,95%, відповідно. Середній інтервал між повторними циклами після неефективного осіменіння складав в зимовий сезон 70,41 дня, а в літній – 38,54 дня, що опосередковано свідчило про наявність у корів прихованої ембріональної смертності. Аналіз комплексу етологічних і морфо функціональних показників дійного стада достовірно виявив критичний інтервал прихованої ранньої ембріопатії в період від імплантації зародку до початку формування плідних оболонок (24–63 дні між повторними осіменіннями), що свідчило про необхідність подальшого вивчення чинників, які негативно впливають на приживленість ембріонів у лактуючих корів в умовах промислових технологій експлуатації. УЗ-скануванням у дослідних корів не виявлено запальних процесів в порожнині матки, але діагностовано 73% випадків дегенеративно-дистрофічних ушкоджень яєчників, що свідчило про необхідність застосування гісто- і цитологічних методів дослідження для вивчення деструктивних процесів в будові тканин репродуктивного тракту.

**Ключові слова:** корови, статевий цикл, штучне осіменіння, тільність, рання ембріопатія, імплантація, ембріони, яєчники, гонадопатії, УЗД, слизові оболонки.

## Ритмичность половых циклов коров и уровень скрытой ранней эмбриопатии

С.О. Сидашова, О.Г. Гуменний  
fly1978@mail.ru

Одесский государственный аграрный университет,  
ул. Пантелеймоновская, 13, г. Одесса, 65012, Украина

Поданы результаты мониторингового исследования ритмичности половых циклов коров между повторными осеменениями. Достоверно установлено, что в условиях беспривязного содержания коров в промышленном молочном комплексе значительно распространена неритмичность половой циклики коров после осеменений, не закончившихся стельностью (по результатам УЗИ через 35–45 дней). При этом отмечено существенное влияние сезонно-кормовых факторов: продолжительность интервалов между осеменениями зимой составляла в среднем 70,41 дней, а летом 38,54 дней, соответственно, что свидетельствовало о наличии скрытой ранней эмбриопатии у коров. Только в 7,58 и 22,70% (зима-лето) наблюденный был установлен интервал между повторными осеменениями в пределах видовой физиологической нормы, укороченные циклы фиксировали в 3,03–10,75% коров, удлинённые – у 89,39–65,95%, соответственно. Анализ комплекса этологических и морфофункциональных показателей дойного стада достоверно выявил критический интервал скрытой эмбриональной

### Citation:

Sidashova, S.O., Gumenny, O.G. (2017). Rhythm of sexual cycles of cows and level of the hidden early embryonic mortality. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 121–128.

смертності в період между імплантацією зародка і формуванням плодових оболонок (40–63 дня между повторними осіменіннями). УЗ – скануванням у корів не встановлено воспалительних процесів в порожнині матки, но діагностовано 73% випадків дегенеративно-дистрофічних пошкоджень яєчників, що показує необхідність використання гісто- і цитологічних методів дослідження для вивчення можливих деструктивних процесів в будові клітин і тканин репродуктивного тракту.

**Ключевые слова:** корови, половий цикл, штучне осіменіння, стельність, рання ембріопатія, ембріони, яєчники, гонадопатія, УЗІ, слизові оболонки.

## Rhythm of sexual cycles of cows and level of the hidden early embryonic mortality

S.O. Sidashova, O.G. Gumenny  
fly1978@mail.ru

Odessa State Agrarian University,  
Panteleimonovska Str., 3, Odessa 65012, Ukraine

Results of a monitoring research of rhythm of sexual cycles of cows between repeated inseminations are presented. It is authentically established that in the conditions of loose housing keeping of cows the unevenness of a sexual cycles of cows after the inseminations which did not end with stylishness is considerably widespread in the production lactic complex (by results of ultrasonography in 35–45 days). At the same time the significant influence of seasonal and fodder factors is noted: duration of intervals between inseminations averaged 70.41 days in the winter, and in the summer of 38.54 days, respectively, that demonstrated presence of the hidden early embryonic mortality at cows. Only in 7.58 and 22.70% (winter-summer) of observations the interval between repeated inseminations within specific physiological norm was established, the shortened cycles fixed at 3.03–10.75% of cows, extended – at 89.39–65.95%, respectively. The analysis of a complex ethological and the morph functional of indexes of dairy herd authentically revealed a critical interval of the hidden fetal mortality of the period between implantation of a nucleus and formation of fruit envelopes (40–63 days between repeated inseminations). Ultrasonography by scanning at cows it is not established inflammatory processes in a cavity of the uterus, but 73% of cases degenerately – dystrophic damages of ovaries are diagnosed that shows need of use gisto- and cytological methods of researches for studying of possible destructive processes in structure of the cells and fabrics of a reproductive path.

**Key words:** cows, sexual cycle, simulated insemination, stylishness, early fetal mortality, embryos, ovaries, ultrasonography, *mu-cosa*'s.

### Вступ

Відтворення дійного стада обумовлюється особливостями статевої функції корів, які є поліциклічними тваринами з виразною періодичністю змін поведінки, стану геніталій і характеру обміну речовин протягом статевого циклу. Фізіологічною нормою довжини статевого циклу корів у сучасних молочних порід визнано 19–21 день в середньому (Kastelic, 1991; Iablonskyi, 2011; Melnyk and Sidashova, 2013; Buhrov et al., 2013; Buhrov and Khmelkov, 2014; Buhrov, 2014; Embroze, 2015). За даними ряду авторів зустрічаються індивідуальні коливання від 16 до 26 діб (Melnyk and Sidashova, 2013; Buhrov, 2014). Але в літературі вказується, що повторний еструс у корови більше ніж 24 дні від осіменіння може свідчити про ймовірність загибелі ембріона після 16 дня розвитку (Kastelic, 1991; Shilina et al., 2008; Iablonskyi, 2011; Buhrov and Khmelkov, 2014; Embroze, 2015). Зародок, що гине на ранніх стадіях розвитку, звичайно розсмоктується без зовнішніх клінічних ознак, тому ембріональна смертність залишається непоміченою, при загибелі ембріону вже на стадії імплантації – можливе виявлення подовженого інтервалу до настання наступного статевого збудження корови.

Ембріональна смертність в молочному скотарстві відноситься до основних факторів економічних втрат, але нині визначити її рівень доволі проблематично. В літературі наводяться розбіжні визначення поняття, що характеризує ембріопатію за різними методични-

ми підходами дослідження поголів'я, неоднозначна періодизація термінів ембріональної смертності (Iablonskyi, 2011; Melnyk and Sidashova, 2013; Buhrov and Khmelkov, 2014; Embroze, 2015). Так, за даними О.Д. Бугрова зі співавторами (2011), що дослідили під час експериментального нехірургічного вимивання вміст порожнини матки корів після 7–8 дня від осіменіння, було виявлено 100–84% запліднених зигот, а ембріональні втрати склали 15,38–30,00% (Buhrov and Khmelkov, 2014). Зарубіжні автори реєстрували через 34 дні після овуляції тільки 23% живих зародків (Iablonskyi, 2011). Часто зустрічаються в літературі повідомлення, що низька заплідненість корів від першого осіменіння в 15–40% випадків може бути пояснена ранньою ембріональною смертністю (Kastelic, 1991; Iablonskyi, 2011).

Більшість авторів згодні з думкою, що подовжені інтервали між повторними осіменіннями корів свідчать про наявність ранньої ембріональної смертності, але наводяться дані, що збільшення тривалості статевого циклу обумовлене насамперед пропусками стадій збудження у корів при недосконалій організації вибірки тварин (Buhrov et al., 2013; Buhrov, 2014). Зважаючи на статистичні дані щодо фактичної кількості при штучному осіменінні корів не вище ніж 40–45%, можна припустити факт найбільших пренатальних втрат на етапі доімплантаційного / імплантаційного періодів, протягом яких проходять важливі фізіологічні та морфологічні зміни тканин репродуктивних органів, які ще недостатньо вивчені.

Метою нашого дослідження було виявлення закономірностей ритмічності у тривалості статевих циклів після штучного осіменіння корів і встановлення чинників, які провокують подовження інтервалу між двома осіменіннями.

Для виконання мети нами було поставлено і здійснено ряд завдань, а саме:

- проведено спостереження за поведінкою стада і проявом статевих рефлексів у безприв'язному утриманні дійних корів протягом зимового, весняного і літнього сезонів;

- проведено аналіз тривалості інтервалів між повторними осіменіннями за даними зоотехнічного обліку;

- здійснено дослідження стану репродуктивних органів дослідних корів з допомогою УЗ-сканера;

- проведено співставлення даних, отриманих різними способами і кореляції між ними.

### Матеріал та методи досліджень

Експериментальну частину роботи проводили на дослідній базі молочного комплексу, що входив у склад агропромислових формувань Одеської області. Організаційну структуру проведення науково-

виробничого дослідження показано в таблиці 1, методологію моніторингу статевої циклічності дійного поголів'я – на схемі 1.

Всі дані обстеження поголів'я структурували за принципом «мале стадо» на два періоди: зимово-весняний (листопад–грудень 2016 р. – січень–березень 2017 р.) і весняно-літній (квітень–липень 2017 р.), технологічною межею став квітень – перехід на літній раціон з поступово зростаючим внесенням сезонної зеленої маси. Умови утримання, доїння, графік візуального спостереження за поведінкою корів і технологія ШО були аналогічні протягом року. Дані моніторингу ритмічності повторних статевих циклів було структуровано відповідно до критичних періодів, експериментально визначених і викладених в літературних джерелах (Humblot, 2001; Havrylenko and Sharapa, 2009; Iablonskyi, 2011; Melnyk and Sidashova, 2013; Buhrov and Khmelkov, 2014), виходячи з чого робився висновок про наявність ранньої ембріопатії у корів при подовженні інтервалу між повторними осіменіннями понад фізіологічну норму, разом з впливом інших екзогенних чинників як складової цього терміну. Умовний рівень цієї складової і було визначено.

Таблиця 1

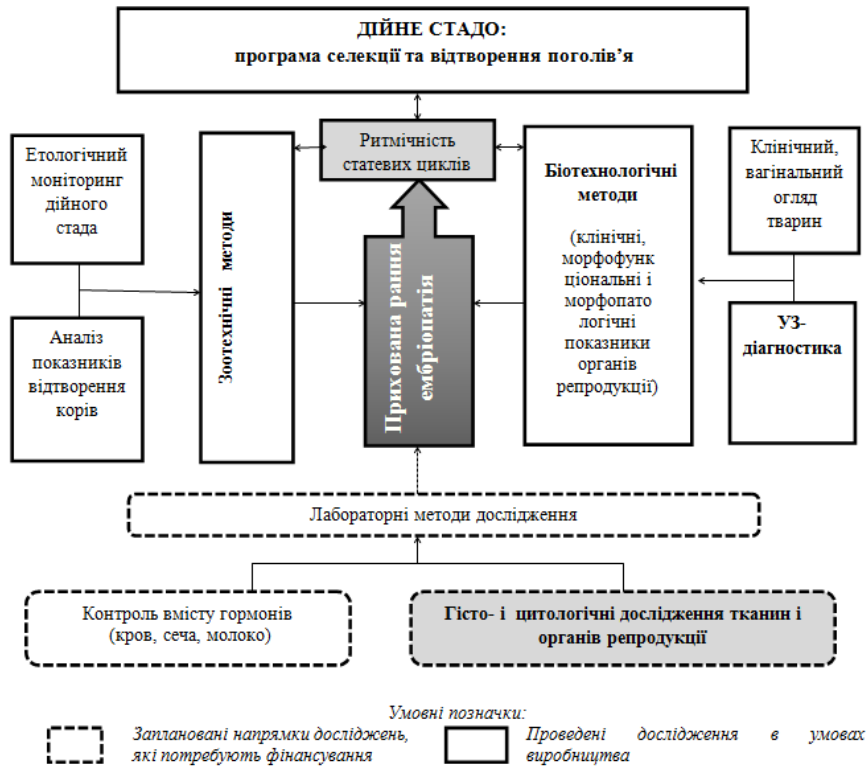
**Структура науково-виробничого дослідження**

Умови дослідження	Характеристика виробничих процесів і методів дослідів
Дослідне поголів'я	Дійні корови 1–6 лактації УЧМ породи, заводської вгодованості (середня молочна продуктивність 5 000 кг за лактацію); середнє річне поголів'я 650 корів
Період дослідного моніторингу стада	Зимово-весняний і весняно-літній сезони 2016–2017 рр.
Умови утримання і експлуатації	Молочний комплекс промислового типу з відкритими приміщеннями (ангари). Безприв'язні секції на 80–120 корів. 2-х кратне доїння в доїльному залі. Щоденний однотипний раціон (монокорм) з внесенням сезонної зеленої маси (зелений конвеєр).
Оптимізація кормової програми і біозахист поголів'я	Введення в щоденний раціон з березня по травень кормового препарату «Агробіобак-1» з симбіотичними культурами лакто- і біфідобактерій в дозуванні відповідно до настанови виробника (Donchenko, 2013)
Режим ШО корів і контроль заплідненості	Двократне виявлення в секціях (без биків-пробників). Однократне ШО ректо-цервікальним способом. Імпортна спермопродукція биків червоно-рябої голштинської породи (виробництво: США, Канада). Контроль тільності – через 35–45 днів УЗД.
Облік показників продуктивності і відтворення стада	Комп'ютерна база обліку Dairy Plan. Журнал штучного осіменіння корів (форма № 10 – мол).
Показники – індикатори стану статевої функції корів	<u>Зоотехнічні</u> : інтервали між повторними осіменіннями. <u>УЗД</u> : морфологія нормального стану матки, патоморфологія матки (приховані та серозно-гнійні хронічні ендометрити); морфофункціональний стан яєчників (фолікулярна або лютеїнова фаза); гонадопатії (гіпотрофія / гіпоплазія яєчників, фолікулярна кістозність, лютеїнові кісти).
Методи дослідження	<u>Загальні</u> : статистичний, порівняльний, структурно-функціональний. <u>Спеціальні</u> : диференціальна УЗ-діагностика; вагінальний огляд слизових корів; спостереження за поведінкою корів (фіксація прояву статевих рефлексів).

Всі біотехнологічні процедури проводили в умовах виробничих приміщень, для фіксації тварин задіяли станки для ветеринарних процедур. У ході дослідів здоров'ю тварин не було завдано шкоди (Melnyk and Sidashova, 2013; Buhrov, 2014; Sidashova and Halak, 2016). Все поголів'я дослідного підприємства було забезпечено плановими протиепізоотичними захода-

ми і вакцинаціями проти інфекційних хвороб відповідно до чинних ветеринарних вимог.

Результати досліджень були підсумовані та подані в таблицях і діаграмах. Отримані дані були обраховані згідно з програмою IBM Statistics – 2011 (Version 20) з обчисленням стандартних статистичних показників (Sidashova and Halak, 2016; Sidashova et al., 2016).



**Рис. 1. Методичний підхід до вивчення ритмічності статевих циклів та рівня прихованої ранньої ембріонації у корів в умовах промислових молочних комплексів**

**Результати та їх обговорення**

Результати моніторингу за тривалістю 317 циклів корів після штучного осіменіння, яке не закінчилось тільністю, наведені в таблиці 2. Як показують протягом року дані, в стаді після осіменіння спостерігали цикли з фізіологічним інтервалом в середньому 21 день, але в зимовий сезон їх суттєво і достовірно менше, ніж в теплий (відповідно 7,58 і 22,70%). Скоро-

чених інтервалів 9–11 днів влітку було достовірно більше, ніж взимку (відповідно 3,03 і 11,3%). Структура інтервалів дослідженого поголів'я суттєво відрізнялась від даних, наведених в інших дослідках, що характеризувало вплив екзогенних факторів та методики спостережень на показник, який вивчався (Kastelic, 1991; Buhrov et al., 2013; Buhrov and Khmelkov, 2014).

Таблиця 2

**Структура інтервалів між повторними циклами у корів після неефективного осіменіння**

Інтервал між повторними ШО, днів	Періоди моніторингу							
	Зима – весна		Весна – літо			Зима – весна	Весна – літо	± m
	циклів	%	циклів	%	±m	Середній інтервал, дн.		
≤ 15	4	3,03	21	11,35	5,25	10,75	9,19	0,85
16–23	10	7,58	42	22,70	4,20	20,90	20,57	0,98
24–39	16	12,12	49	26,49	3,06	29,25	30,65	1,05
40–63	29	21,97	45	24,32	1,55	49,45	49,58	1,00
64–89	25	19,94	20	10,81	0,30	76,56	75,20	0,98
≥ 90	48	36,36	8	4,32	0,17	108,88	103,25	0,95
Разом	132 <sup>a</sup>	100	185 <sup>b</sup>	100	1,40	70,41 <sup>c</sup>	38,54 <sup>d</sup>	0,55

Прим.: (a–b) P < 0.01, при r = -0,432; (c–d) P > 0.05.

Тривалість проміжків між повторними осіменіннями до 24 днів може свідчити про відсутність настання запліднення у корів в зимовий сезон після 10,61% процедур інсемінації, а в літній – 31,65%. Всі інші інтервали між повторними осіменіннями опосередковано свідчать про загибель зародка, але точний рівень ембріональної смертності контроль подовжених циклів не дає, що підтверджують дослідження інших авторів. Методична інноваційність нашого

дослідження полягала в аналізі структурованих даних первинного зоотехнічного обліку, що показано в динаміці діаграм 1 і 2. Незалежно від сезону року тривалість повторних циклів після осіменіння була майже однаковою за періоди критичних днів для розвитку ембріона, що опосередковано свідчило про наявність постійно діючих факторів, які сприяли ранній ембріонації у дійних корів.

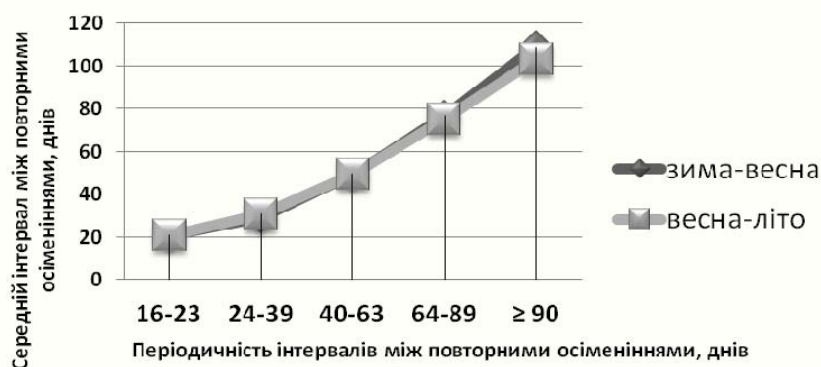


Рис. 1. Тривалість інтервалів між повторними осіменіннями корів в різні сезони (n = 297)

Водночас в кількісному співвідношенні числа подовжених циклів аналіз показує достовірну тенденцію до суттєвого впливу сезонних факторів. Збільшення числа корів з повторними циклами через 24–39 днів після осіменіння свідчить про підвищення рівня загибелі доімплантаційних ембріонів в літній період, водночас як суттєве зменшення тривалих термінів між осіменіннями (понад 90 днів) говорить про більшу активність статевої функції корів після втрати попередньої вагітності в ранні строки. Дані ряду авторів пояснюють різке зниження ембріональної виживаності в період формування плаценти корів негативним впливом аліментарних чинників і незбалансованості раціону, особливо високим вмістом концентратів (Humboldt, 2001; Iablonskyi, 2011; Reshetnikov, 2014). Плацентажія ембріонів при концентратному типі годівлі затримується на 3–5 діб, що викликає несинхронність в стадіальному розвитку зародка і секреторних клітин ендометрію. При згодовуванні значної кількості концентратів дійним коровам у них знижується рН вмісту рубця, наслідком чого стає погіршення всмоктування ЛЖК та зниження біодоступності поживних речовин кормів. В результаті накопичуються істотні відхилення метаболізму організму тварин (зниження рівня глюкози, лужного резерву крові, рН сечі), а вміст ЛЖК, загальних ліпідів, холестерину та кетонів тіл збільшується, що створює передумови для деструктивних процесів в печінці. Ці процеси негатив-

но впливають на функцію яєчників, особливо жовтих тіл, що викликає зменшення розмірів лютеоцитів, висвітлення цитоплазми і утворення жирових вакуолей, розростання сполучної тканини, зменшення кількості капілярів кровоносної мережі. Зміни в структурі жовтих тіл приводять до негативних зрушень в стані слизових оболонок та мускульного шару матки, зменшення числа маточних залоз, розростання сполучної тканини і недорозвиненості судинної системи, а в підсумку – до зниження секреції прогестерону.

Введення в раціон культур симбіотиків (пробіотичний кормовий препарат «Агробіобак-1») дозволило у дослідженого дійного поголів'я змодельовати процеси оптимізації біодоступності поживних речовин кормів, що поліпшило ряд виробничих показників (збільшення вмісту жиру в молоці до 4,4–4,6% при базовій 3,5% в квітні, через місяць після вводу кормових пробіотиків). Відповідно помітно зменшився рівень прихованої ембріональної смертності, особливо на стадії плацентажії зародка. Число інтервалів понад 64 дні, а особливо понад 90 днів, між повторними осіменіннями суттєво і достовірно знизилось до 10,81 та 4,32%, відповідно. Наші дані збігаються з висновками інших авторів щодо застосування про біотичних культур для підвищення біологічної цінності кормів (Antipov and Subbotin, 1989; Donchenko, 2013; Sidashova et al., 2016; Sidashova and Humennyi, 2016).

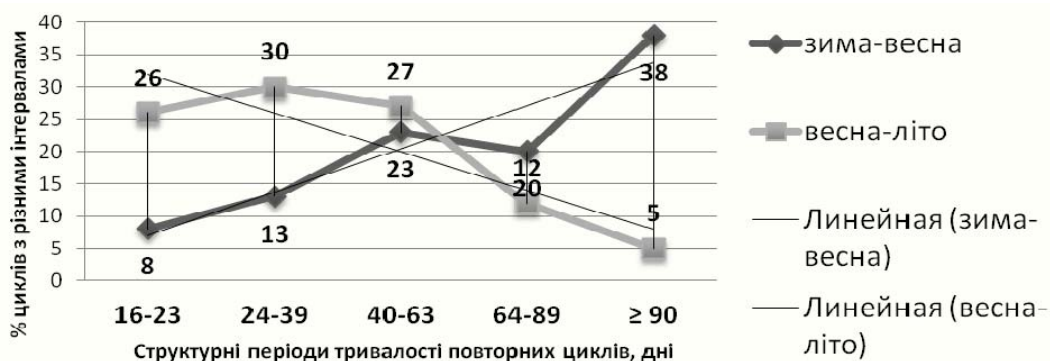


Рис. 2. Структура тривалості інтервалів між повторними осіменіннями корів в різні сезони (n = 317 циклів)

Звертає на себе увагу дуже подібне число подовжених циклів (23–27%) в період від 64 до 89 днів протягом року, що може опосередковано виявляти найбільш критичний термін для зародків в стадії корів

дослідженого господарства, а саме стан репродуктивної системи після імплантації ембріона і до формування алантоїса. Вірогідно, це може свідчити про наявність дефектів в структурі або функції ендомет-



Таблиця 4

**Структура дисфункцій яєчників в групі корів після неефективного осіменіння**

Показники	Кількість корів, серед всіх з діагнозом гонадопатія:	
	Гол.	%
Гіпогонадизм (гіпотрофія / гіпоплазія значно виражена)	6	10,71
Кістозні дегенерації фолікулів (одиначні кісти і полікістоз)	41	73,21
Гормональна дисфункція яєчників (одночасно функціональне ЖТ і фолікулярна кіста)	9	16,07
Всього обстежено	56	100

Структура патологій яєчників корів після неефективного запліднення свідчила про наявність суттєвих дегенеративних змін в фолікулярній тканині – 73,21% випадків фолікулярних одначних або дрібних множинних кіст. У майже 11% корів було виявлено значне зниження функції обох яєчників в результаті розвитку дистрофічних процесів у фолікулярному шарі. В 16% корів встановлено гормональне порушення у вигляді морфологічно активного жовтого тіла, розташованого поряд або контрлатерально з фолікулярними кістами. Звертає увагу факт відсутності лютеїнових кіст в обстеженій групі, що збігається з даними інших авторів щодо впливу аліментарних лютеолітичних чинників (Reshetnikov, 2014). УЗ-діагностикою було встановлено, що 69,14% корів, у яких фіксували подовжені статеві цикли після попереднього штучного осіменіння, мали дисфункцію яєчників, у більшості (83,92%) це були дегенеративно-дистрофічні зміни тканин.

Таким чином, комплексне обстеження дійного поголів'я з допомогою етологічних, морфологічних, структурно-функціональних методів із залученням аналізу даних зоотехнічного обліку виявило значне поширення серед осіменених корів повторних циклів з подовженим інтервалом, тривалість якого коливалася залежно від сезону (взимку – 70,41 днів в середньому, влітку – 38,54 відповідно). Методологія аналізу дозволила виявити найбільш критичні періоди в прихованій ембріональній смертності обстеженого стада, а саме інтервали від 24 до 63 днів після осіменіння, що опосередковано свідчило про постійно діючі негативні фактори, які пошкоджували ранні ембріони на стадії імплантації та початку плацентації. Морфологічне дослідження яєчників підтвердило наявність у досліджених корів дегенеративних і дистрофічних змін в цих ключових органах репродукції, але в умовах господарства не вдалося встановити пошкодження ендометрію матки. Загальновідомо, що хронічні патологічні процеси в тканинах матки і яєчників пов'язані та взаємообумовлені; нервово-гуморальні розлади в одному органі провокують порушення гормонального фону всієї репродуктивної системи, а відхилення від нормального стану середовища порожнини матки викликає порушення в живленні зародка та несинхронність процесів імплантації.

рія матки, але ультразвукове обстеження дослідної групи (83 голови) показало відсутність запальних процесів в порожнині матки (тільки 2 корови, або 2,41%, мали ендометрити прихованої хронічної форми). Ряд дослідників, виходячи з експериментальних даних, вказують на те, що у корів в умовах промислових комплексів та хронічного дисбіозу слизових оболонок розвиваються імпарні хвороби, які мають латентний пожиттєвий характер, коли патогени локалізуються тільки в окремих органах і тканинах, що призводить до повільного пошкодження їх будови (Humennyi and Morozov, 2007; Humennyi, 2016). Таким чином, в ендометрії матки і фолікулярному шарі гонад можуть накопичуватися деструктивні зміни клітин і тканин, які призводять до поступової заміни функціональних тканин сполучною, що суттєво погіршує діяльність органу (Sidashova et al., 2016). Але такі структурні зміни можуть бути виявлені тільки при методичних гісто- та цитологічних дослідженнях тканин органів відтворення.

Дані літератури свідчать про експресію факторів патогенності бактерій, в тому числі умовно патогенних, як адаптивну реакцію на комбіновану дію різноманітних стресів, особливо в техногенно зміненому середовищі, яким є приміщення тваринницького комплексу з високою концентрацією поголів'я (Hill, 1965; Humblot, 2001; Yong et al., 2002; Ran et al., 2003; Shilina et al., 2008; Prysoka et al., 2010). Для факторів вірулентності, регульованих експресією факторів патогенності, характерні неспецифічна цитотоксичність та супресивна дія на захисні системи організму - господаря.

Виходячи з наявних апаратних ресурсів господарства, ми провели деталізоване УЗ-сканування яєчників дослідних корів, які не мали запальних процесів ендометрію за даними ультразвукового обстеження (табл. 3 і 4).

Таблиця 3

**Результати УЗ-сканування стану яєчників корів через 35–45 днів після неефективного осіменіння (травень 2017 р.) (тільки корови, у яких діагностовано відсутність запальних процесів в порожнині матки)**

Показники	Кількість корів, серед обстежених	
	Гол.	%
Морфологічно функціональна норма	25	30,86
В т.ч. жовте тіло	21	25,93
Гонадопатії, разом*	56	69,14
Всього обстежено	81	100

Прим.: деталізація діагнозів патологічних станів яєчників показана в табл. 4.

В цілому серед корів, які не мали вагітності після попереднього осіменіння, лише у 31% яєчники не мали патологій. У 26% корів діагностовано функціональне жовте тіло яєчника, що сумарно свідчило, з одного боку, про можливість ембріональної загибелі, а з іншого – про невиявлені повторні статеві цикли ареативного характеру.

ції, які можуть призвести до його загибелі на більш пізньому етапі плацентазії.

*Розрахунок оптимізації економічних втрат внаслідок зниження прихованої ранньої ембріональності у дійних корів за використання сезонно-кормових факторів*

Аналіз комплексу експериментальних даних і виробничих показників дозволив виявити напрямки оптимізації відтворення дійного поголів'я за рахунок скорочення інтервалів неплідності між повторними осіменіннями, а саме: теплий сезон та введення в раціон зелених кормів і симбіотичних мікробних культур. В умовах реального виробництва поки не вдалося виокремити дію кожного з факторів, що потребує більш детальних досліджень.

Для ілюстрації наведемо розрахунок отриманої економії витрат (Lapotko, 2007; Havrylenko and Sharapa, 2009). Виходячи з усереднених вихідних даних (вартість 1 кг сирого молока – 7,50 грн, собівартість 1 кормового дня дійної корови – 60 грн, собівартість новонародженого теляти прирівняна до 150 кг молока, недоотримання приплоду за 1 день яловості – 0,035 вартості теляти) можна визначити економію при скороченні інтервалу між повторними осіменіннями однієї корови за рахунок зменшення втрат в молочній продуктивності та недоотримання приплоду, а саме:  $(60 \text{ грн} \cdot 0,2 + 39 \text{ грн}) \cdot 31,87 \text{ кормоднів} = 1 \text{ 625 грн}$

### Висновки

1. Моніторинг дійного стада в умовах безприв'язного утримання промислового комплексу показав суттєве поширення неритмічності статевих циклів корів між повторними осіменіннями при значному впливові сезонно-кормових факторів (зима-літо), а саме: статеві цикли фізіологічної тривалості спостерігали в 7,58–22,70% виявлення еструсу, скорочені цикли – в 3,03–10,75%, подовжені – в 89,39–65,95% відповідно.

2. В теплий сезон при внесенні в щоденний раціон зеленої маси і пробіотичного препарату спостерігали достовірне скорочення протяжності інтервалів між повторними осіменіннями корів, а саме: при зимовому раціоні середній інтервал складав 70,41 дня, а в теплий сезон за переходу на зелений конвеєр відповідно – 38,54 дня.

3. Достовірне встановлення закономірності у 22 і 24% (зима-літо, відповідно) подовжених статевих циклів між неефективними осіменіннями з інтервалом 40–63 дні опосередковано підтверджує поширення в стаді прихованої ембріональної смертності, що припадає на період початку плацентазії, але особливості патогенезу цих процесів потребують додаткових досліджень.

4. Використання сезонно-кормових факторів у комплексі з пробіотичним захистом слизових травного шляху дійного поголів'я дозволило в умовах реального виробництва суттєво зменшити неплідний термін між повторними осіменіннями (на 37,87 дня), в результаті чого отримано оптимізацію виробничих показників.

### Бібліографічні посилання

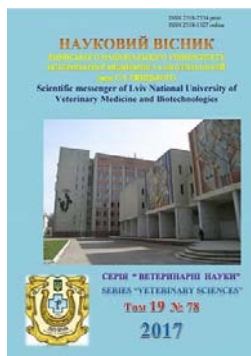
- Antipov, V.A., Subbotin, V.M. (1989). Jeffektivnost' i perspektivy primenenija probiotikov. Veterinarija. 12, 55–58 (in Russian).
- Buhrov, O.D., Khmelkov, V.M. (2014). Rannia doimplantatsiina embrionalna smertnist u telyts ta koriv. NTB IT UAAN. Kharkiv. 113, 52–57 (in Ukrainian).
- Buhrov, O.D. (2014). Vyiavlennia i vybirka koriv i telyts u statevii okhoti (metodychni rekomendatsii). Kh. (in Ukrainian).
- Buhrov, O.D., Shakhova, Yu.Iu., Kryshtal, O.M. (2013). Vplyv intervalu mizh osimeninniamy na vidtvornu zdatsnist koriv i telyts. NTB IT NAAN. 113, 58–65 (in Ukrainian).
- Havrylenko, M., Sharapa, H. (2009). Eksperymenty shchodo vidtvorennia. Tvarynystvo ta veterynariia. 6, 140–144 (in Ukrainian).
- Humennyi, O.H. (2016). Metryty koriv v hospodarstvakh Ukrainy. Mater. mizhnarod. konferentsii «Efektyvni veterynarni tekhnolohii». Odesa (in Ukrainian).
- Humennyi, O.H., Morozov, M.H. (2007). Formy ta klinichni proiav infektsiinoho rynotrakheitu - pustuloznoho vulvovahinitu v hospodarstvakh Odeskoi oblasti. Ahrarnyi visnyk Prychornomor'ia: zb. Nauk. Prats ODAU. Odesa. 14(39), 62–65 (in Ukrainian).
- Donchenko, D.V. (2013). Povyshenie perevarimosti kormov. Rekomendacii. NP laboratorija «Ukrprolajf», Cherkasy (in Russian).
- Embrose, Dzh. (2015). Faktory, shcho vplyvaiut na plidnist koriv. Veterynarna praktyka. 4, 38–46 (in Ukrainian).
- Lapotko, A.M. (2007). Jenergojekonomicheskij resurs molochnogo skotovodstva. Belorusskoe sel'skoe hozjajstvo. 9, 120–129 (in Russian).
- Melnyk, V.O., Sidashova, S.O. (2013). Akusherstvo, hinekolohiia i biotekhnolohiia vidtvorennia tvaryn. Konspekt leksii. Mykolaiv (in Ukrainian).
- Pryskoka, V.A., Sobko, Yu.A., Panchenko, O.O. (2010). Mikroorhanizmy: zmina spivvidnoshen mizh populiatsiiamy, nadlyshkovyi rist yak peredumova vynyknennia zakhvoriuvan. Veterynarna medytsyna. 9, 30–33 (in Ukrainian).
- Reshetnikov, N.M. (2014). Stimuljacija vosproizvoditel'noj funkcii korov i telok: vliianie kormlenija. Efektivne tvarinnictvo. 2(74), 19–21 (in Russian).
- Sidashova, S.A., Halak, V.I. (2016). Probioticheskaja zashhita slizistykh recipientov kak jetap biotekhnologii transplantacii jembrionov krupnogo rogatogo skota. Sbornik statej nauchno-metodich. konf. Stavropol'skoj sel'skohozejajstvennoj akademii. 4, 105–109 (in Russian).
- Sidashova, S.O., Avdosieva, I.K., Hryhorasheva, I.M. (2016). Probiotychnyi zakhyst slizovykh reproduktyvnoho traktu laktuiuchykh koriv. Naukovotekhnich.biul. IBT i DNDKI vetpreparativ i kormovykh dobavok. 5, 112–118 (in Ukrainian).
- Sidashova, S.O., Avdosieva, I.K., Hryhorasheva, I.M. (2016). Probiotychnyi zakhyst slizovykh i molochna

- produktivnist koriv v umovakh promyslovoho vyrobnytstva. Nauk.-tekhn. biuleten instytutu biolohii tvaryn ta DNDKI vetpreparativ ta kormovykh dobavok. 17(8), 158–168 (in Ukrainian).
- Sidashova, S.O., Humennyi, O.H. (2016). Vplyv probiotynoho zakhystu slyzovykh na funktsiiu yaiechnykh laktuiuchykh koriv. Naukovyi visnyk veterynarnoi medytsyny: zb.nauk.prats. – bila Tserkva, 2(130), 17–24 (in Ukrainian).
- Shilina, Ju., Gushha, N.I., Djachenko, A.I (2008). Jekspressija faktorov patogennosti kak adaptivnaja reakcija u bakterij. Faktori eksperimental'noi evoljucii organizmiv. Zb.nauk.prac'. K., Logos. 4, 240–246 (in Russian).
- Iablonskyi, V.A. (2011). Veteryname akusherstvo, hinekolohiia ta biotekhnolohiia vidtvorennia tvaryn z osnovamy androlohii. Pidruchnyk. Vinnytsia: Nova knyha (in Ukrainian).
- Hill, A. (1965). The environment and disease: association or causation. Proc. R. Soc. Med. 58, 175–195.
- Humblot, P. (2001). Use of pregnancy specific proteins and progesterone assays to monitor pregnancy and determine the timing, frequencies and sources of embryonic mortality in ruminants. Theriogenology. 56, 1417–1433.
- Kastelic, J. (1991). Spontaneous embryonic death on days 20–40 in heifers. Theriogenology. 35, 351–363.
- Yong, D., Hassell, T., Duongan, Y. (2002). Chronic factors infections: living with unwanted guests. Nature immunology. 3(11), 1026–1032.
- Ran, H., Hasset, D.J., Lau, G.W. (2003). Human targets of *Pseudomonas aeruginosa* pyocyanin. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 100(24), 14315–14320.

*Received 25.09.2017*

*Received in revised form 16.10.2017*

*Accepted 19.10.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7826

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 636:579.887.111.636.5

## Характеристика морфологічних ознак та фізіологічних властивостей штамів сальмонел, ізольованих від птиці і телят

О.П. Бойко<sup>1</sup>, О.М. Сень<sup>2</sup>, П.К. Бойко<sup>2</sup>, Б.М. Куртяк<sup>3</sup>, Т.О. Пундяк<sup>3</sup>, Г.В. Собко<sup>3</sup>  
orboiko@ukr.net, ox.sen2013@yandex.ua, pkboyko@ukr.net, kurtakbohnan@gmail.com, taraspundiak@gmail.com

<sup>1</sup>Дослідна станція епізоотології Інституту ветеринарної медицини НААН,  
вул. Князя Володимира, 18, м. Рівне, 33028, Україна;

<sup>2</sup>Інститут ветеринарної медицини НААН,  
вул. Донецька, 30, м. Київ, 03151, Україна;

<sup>3</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,  
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

З метою розробки ефективних вітчизняних препаратів для профілактики сальмонельозів тварин нами у попередніх роботах було досліджено 30 ізолятів сальмонел, отриманих із різних колекцій, в тому числі й виділених нами з епізоотичних вогнищ сальмонельозу. Із цієї колекції було відібрано шість штамів сальмонел як перспективні виробничі штами для конструювання вакцинних препаратів проти сальмонельозу та як контрольні з метою вивчення імуногенних властивостей вакцин.

У статті наведено результати порівняльного вивчення морфологічних ознак, тинкторіальних, культуральних, біохімічних, вірулентних та антигенних властивостей шести відібраних штамів сальмонел. Встановлено, що досліджувані штами мають характерні для сальмонел морфологічні ознаки, тинкторіальні, культуральні та біохімічні властивості й типову для кожного виду антигенну структуру. Найвищою антигенною активністю володіли *S. typhimurium* ( $1:256 \pm 154 - 1:192 \pm 82$ ) і *S. dublin* ( $1:192 \pm 51$ ), а найнижчою – *S. gallinarum* ( $1:72 \pm 43$ ). *S. infantis* і *S. gallinarum* виявилися не вірулентними для білих мишей, тимчасом як вірулентні властивості інших штамів мали суттєві відмінності.

Виявлено деякі закономірності у прояві вірулентних та антигенних властивостей досліджуваних штамів сальмонел. Зокрема встановлено, що чим вища вірулентність штаму, тим вища його антигенна активність, і чим більший віддалений термін від дати виділення штаму з епізоотичного вогнища сальмонельозу, тим менша його вірулентність, тобто тривале зберігання штамів сальмонел веде до зниження або до повної втрати їхньої вірулентності.

**Ключові слова:** сальмонели, реакція аглютинації, вірулентність, антигенна структура, антигенність, біохімічні властивості, мікробіологічні середовища.

## Характеристика морфологических признаков и физиологических свойств штаммов сальмонелл, изолированных от птиц и телят

О.П. Бойко<sup>1</sup>, О.М. Сень<sup>2</sup>, П.К. Бойко<sup>2</sup>, Б.М. Куртяк<sup>3</sup>, Т.О. Пундяк<sup>3</sup>, Г.В. Собко<sup>3</sup>  
orboiko@ukr.net, ox.sen2013@yandex.ua, pkboyko@ukr.net, kurtakbohnan@gmail.com, taraspundiak@gmail.com

<sup>1</sup>Дослідна станція епізоотології Інституту ветеринарної медицини НААН,  
вул. Князя Володимира, 18, 33028, Рівне, Україна;

<sup>2</sup>Інститут ветеринарної медицини НААН України,  
вул. Донецька, 30, г. Київ, 03151, Україна;

<sup>3</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,  
вул. Пекарська, 50, г. Львів, 79010, Україна

### Citation:

Boiko, O.P., Sen, O.M., Boiko, P.K., Kurtiak, B.M., Pundiak, T.O., Sobko, G.V. (2017). Characteristics of morphological signs and physiological properties of salmonel stems, isolated from birth and television. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 129–135.

С целью разработки эффективных отечественных препаратов для профилактики сальмонеллезов животных нами в предыдущих работах было исследовано 30 изолятов сальмонелл, полученных из разных коллекций, в том числе и выделенных нами с эпизоотических очагов сальмонеллеза. Из этой коллекции были отобраны шесть штаммов сальмонелл как перспективные производственные штаммы для конструирования вакцинных препаратов против сальмонеллеза и как контрольные с целью изучения иммуногенных свойств вакцин.

В статье приведены результаты сравнительного изучения морфологических признаков, тинкториальных, культуральных, биохимических, вирулентных и антигенных свойств шести отобранных штаммов сальмонелл.

Установлено, что исследуемые штаммы имеют характерные для сальмонелл морфологические признаки, тинкториальные, культуральные и биохимические свойства и типичную для каждого вида антигенную структуру. Наивысшей антигенной активностью обладали *S. typhimurium* (1:256 ± 154 – 1:192 ± 82) и *S. dublin* (1:192 ± 51), а самой низкой – *S. gallinarum* (1:72 ± 43). *S. infantis* и *S. gallinarum* оказались не вирулентными для белых мышей, тогда как вирулентные свойства других штаммов имели существенные отличия.

Выявлены некоторые закономерности в проявлении вирулентных и антигенных свойств исследуемых штаммов сальмонелл. В частности установлено, что чем выше вирулентность штамма, тем выше его антигенная активность, и чем более отдаленный срок от даты выделения штамма из эпизоотического очага сальмонеллеза, тем меньше его вирулентность, то есть длительное хранение штаммов сальмонелл ведет к снижению или к полной потере их вирулентности.

**Ключевые слова:** сальмонеллы, реакция агглютинации, вирулентность, антигенная структура, антигенность, биохимические свойства, микробиологические среды.

## Characteristics of morphological signs and physiological properties of salmonel stems, isolated from birth and television

O.P. Boiko<sup>1</sup>, O.M. Sen<sup>2</sup>, P.K. Boiko<sup>2</sup>, B.M. Kurtiak<sup>3</sup>, T.O. Pundiak<sup>3</sup>, G.V. Sobko<sup>3</sup>  
 opboiko@ukr.net, ox.sen2013@yandex.ua, pkboiko@ukr.net, kurtakbohnan@gmail.com, taraspundiak@gmail.com

<sup>1</sup>Experimental Station of Epizootology of the Institute of Veterinary Medicine of NAAS,  
 Knyaz Vladimir Str., 18, Rivne, 33028, Ukraine;

<sup>2</sup>Institute of Veterinary Medicine The National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,  
 Donetska Str., 30, Kiev, 03151, Ukraine;

<sup>3</sup>Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,  
 Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

In order to develop effective domestic drugs for the prevention of animal salmonella, in our previous studies, 30 isolates of salmonella were obtained from different collections, including those isolated from epizootic centers of salmonellosis. From this collection, six strains of salmonella were selected as promising production strains for constructing vaccine preparations against salmonellosis and as controls for the study of the immunogenic properties of vaccines.

The article presents the results of comparative study of morphological characteristics, tinctorial, culture, biochemical, virulent and antigenic properties of six selected salmonella strains.

It was established that the strains studied have morphological characteristics characteristic for salmonella, tinctorial, cultural and biochemical properties and typical for each type of antigenic structure. The highest antigenic activity was *S. typhimurium* (1:256 ± 154 – 1:192 ± 82) and *S. dublin* (1:192 ± 51), and the lowest was *S. gallinarum* (1:72 ± 43). *S. infantis* and *S. gallinarum* were not virulent for white mice, while virulent properties of other strains had significant differences.

Some regularities in the manifestation of virulent and antigenic properties of the studied salmonella strains were revealed. In particular, it was found that the higher the virulence of the strain, the higher its antigenic activity, and the more distant the term from the date of isolation of the strain from the epizootic center of salmonellosis, the less its virulence, that is, the prolonged storage of strains of salmonella leads to a decrease or to a complete loss of their virulence.

**Key words:** salmonella, agglutination reaction, virulence, antigenic structure, antigenicity, biochemical properties, microbiological environments

### Вступ

Ефективний контроль епізоотичного процесу сальмонельозу птиці можливий лише за комплексного підходу до оцінки всіх трьох його ланок із урахуванням напруженості епізоотичної ситуації, а також дії на організм сприйнятливої птиці сприяючих та схиляючих факторів зовнішнього середовища (Boiko et al., 2014).

Проте активний захист сприйнятливого поголів'я птиці (щеплення) у птахівничих господарствах неблагополучних та загрозливих зон є визначальним. Це робить питання створення вітчизняної вакцини проти сальмонельозу птиці одним із найактуальніших на

даному етапі розвитку птахівничої галузі (Kriukova, 2011).

Сальмонельоз птиці спричиняється великою групою (понад 200 серотипів) мікроорганізмів із роду *Salmonella*, серед яких найбільше значення як патогени мають *S. gallinarum-pullorum*, *S. typhimurium* і *S. enteritidis* (Nikitjuk, 2000; Salgereeva et al., 2007).

**Актуальність теми.** Б.Т. Стегній та співав. (2013), вивчаючи структуру бактеріальних захворювань сільськогосподарської, дикої та декоративної птиці на території Сходу України, встановили, що близько 10% усіх бактеріальних хвороб птиці припадає на сальмонельоз, три чверті з яких спричиняється серотипами сальмонел, які є патогенними не тільки для сільськогосподарських тварин і птиці, а й для людини

– *S. enteritidis* (45,0%), *S. typhimurium* (30,0%). Господар-адаптовані серовари (*S. gallinarum*, *S. pullorum*) спричиняли не більше 25% захворювань (Stehnií et al., 2013).

Зважаючи на ці дані та дані інших авторів, варто відзначити, що вакцинні препарати проти сальмонельозу птиці повинні містити протективні антигени, які стимулювали б утворення у вакцинованої птиці захисних антитіл проти згаданих вище серотипів сальмонел (Trotskyi, 2012).

Аналіз спеціальної літератури, моніторинг сальмонельозу птиці (за даними звітності державних лабораторій ветеринарної медицини) і сальмонельозів населення в окремих областях України (за даними звітності обласних санітарно-епідеміологічних станцій), вивчення складу вакцин, що зареєстровані на ринку ветеринарних імунобіологічних засобів в Україні, дає змогу відмітити зростання ролі *S. infantis* як етіологічного фактора сальмонельозу (Plitov, 2011; Pundiak, 2015). Тому при конструюванні протисальмонельозних вакцин варто враховувати цей факт і передбачити, щоб вони містили антигенні детермінанти, які стимулювали б утворення захисних антитіл і до антигенів цього патогена.

Проте визначальним при конструюванні вакцин проти сальмонельозу є підбір штамів за характеристиками, що підтверджують їх типовість, високу антигенність та імуногенність. Це й визначило актуальність нашої роботи.

**Мета і завдання дослідження.** Дати порівняльну характеристику низки штамів сальмонел, виділених від птиці й телят, які можна було б використати як виробничі для конструювання вакцин проти сальмонельозу птиці та як контрольні для вивчення протективної активності сконструйованих вакцинних препаратів.

### Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для наших досліджень слугували музейні та польові ізоляти із колекції професора Івченка В.М., лабораторії мікробіології Центру ветеринарної діагностики (директор Собко І.О.) та нашої колекції (всього 30 ізолятів). В роботі використано бактеріологічні, культурально-біохімічні, серологічні, біологічні та імунологічні методи досліджень (Skorodumov and Subbotin, 2005).

Культуральні властивості ізолятів вивчали на м'ясо-пептонному бульйоні (МПБ), м'ясо-пептонному агарі (МПА) і ксилозо-лактозо-дезоксихолатному агарі (КЛД). Всі середовища комерційні, виробник HiMedia Laboratories, India. Культивування проводили за  $37 \pm 0,5$  °С. Термін інкубації визначався метою дослідження і становив від 6–8 год до 2–4 діб.

Для вивчення морфологічних ознак із досліджуваних культур готували два види мікроскопічних препаратів: а) для звичайної світлової мікроскопії, які фіксували на полум'ї і фарбували за Грамом; б) «роздушену краплю», що розглядали під фазово-контрастним пристроєм.

Із біохімічних показників визначали здатність утворювати сірководень, індол, ацетиметилкарбінол

(реакція Фогес-Проскауера) та кислоту на середовищі Гісса із лактозою, сорбітом і маннітом, засвоювати цитратні солі (ріст на середовищі Сімонса), розщеплювати сечовину (уреазна активність), розріджувати желатин, знижувати рН нижче ніж 6,0 (реакція з метиленовим червоним культур, вирощених на середовищі Кларка), а також враховували характер росту на КЛД і здатність розщеплювати глюкозу до кислоти і газу.

Антигенну структуру визначали в реакції аглютинації (РА) на склі з аглютинуючими сальмонельозними сироватками, полівалентною, О-комплексними і Н-монвалентними.

Вірулентні властивості ізолятів (*S. typhimurium*, *S. enteritidis* і *S. infantis*) визначали у біологічній пробі на білих мишах живою масою 16–18 г, яким підшкірно вводили по  $2 \times 10^9$ ,  $2 \times 10^6$  і  $2 \times 10^3$  мікробних тіл (м/т) досліджуваного ізоляту в 0,5 мл суспензії. На кожну дозу брали по 1 миші. Суспензія із найменшою кількістю мікробних тіл, яка спричинила смерть піддослідних тварин, була досліджена ще на 3 білих мишах, кожній із яких вводили на один порядок меншу дозу мікробних тіл досліджуваного штаму. Наприклад, якщо смерть білих мишей була спричинена дозами  $2 \times 10^9$  і  $2 \times 10^6$ , тобто 1 млрд і 1 млн м/т, а 1 тис. м/т не була смертельною, то для подальшого дослідження ми брали ще трьох мишей, яких заражали підшкірно по 0,5 см<sup>3</sup> суспензії: одну – із концентрацією  $2 \times 10^6$  м/т, другу –  $2 \times 10^5$  і третю –  $2 \times 10^4$  м/т. Суспензію із найменшою концентрацією м/т, що спричинила смерть зараженої тварини, додатково заражали ще двох білих мишей; якщо загинули обидві тварин, то цю дозу вважали вірулентною; якщо наступала смерть лише однієї тварини, то вірулентною вважали концентрацію на один порядок вищу; спостереження за інфікованими тваринами тривало 7 діб.

Антигенні властивості штамів вивчали на морських свинках. Для цього на кожний штам брали по 3 морські свинки живою масою  $350 \pm 30$  г. Піддослідним тваринам вводили підшкірно по 0,5 см<sup>3</sup> із концентрацією  $2 \times 10^9$  м/т суспензії на стерильному фосфатно-сольовому буфері (ФСБ) з рН 7,2, двічі відмитих ФСБ і вбитих формаліном 8-годинних культур досліджуваних штамів на МПБ. На 14-у добу після імунізації від морських свинок брали по 1,5–2 см<sup>3</sup> крові. Сироватку крові досліджували на рівень антитіл у РА із гомологічними антигенами сальмонел, тобто із антигенами того штаму, яким були імунізовані піддослідні тварини.

РА ставили в об'ємі 1 см<sup>3</sup> в полістиролових планшетах.

В ряд лунок вносили по 0,5 см<sup>3</sup> дворазових розведень досліджуваних сироваток крові на карболізованому 0,85% розчині натрію хлориду з рН 7,0, починаючи з розведення 1:5 і закінчуючи розведенням 1:640, та по 0,5 см<sup>3</sup> антигену. Як антиген використовували 2-мільярдні суспензії на стерильному ФСБ з рН 7,2 двічі відмитих ФСБ формалінованих 8-годинних культур досліджуваних штамів. Після з'єднання компонентів їх старанно перемішували обережними круговими рухами на рівній поверхні стола.

Планшети накривали чистими кришками, щоб не було випаровування рідини, ставили у термостат і витримували за  $37 \pm 0,5$  °C протягом 4 год і проводили перший (попередній) облік реакції.

Через 18–20 год витримування за кімнатної температури проводили другий (остаточний) облік реакції.

Для кращої оцінки реакції використовували бінокулярний стереоскопічний мікроскоп.

Оцінювали РА у хрестах за загальноприйнятою методикою:

++++ (4+) – повне просвітління рідини і формування на дні лунки аглютинату у вигляді парасольки, яка при струшуванні розбивається на великі грудки; рідина при цьому залишається прозорою;

+++ (3+) – на дні пробірки видно чітко сформований осад мікробних тіл у вигляді парасольки з дещо ущільненим центром; при струшуванні осад розбивається на значно дрібніші грудочки, помітна незначна опалесценція рідини;

++ (2+) – аглютинат зі склеєних мікробних тіл сформований слабо; на дні лунки добре помітний осад несклеєних мікробних тіл у вигляді гудзика, при струшуванні якого утворюються дуже дрібні грудочки аглютинату; рідина стає каламутною;

+ – на дні пробірки добре виражений осад мікробних тіл у вигляді гудзика, по краях якого ледь помітні незначні грудочки склеєних мікробних тіл; при струшуванні утворюється суцільна каламуть;

– мікробна маса осідає щільним осадом, який при струшуванні перетворюється на суцільну рівномірну каламуть.

Позитивною вважали реакцію не менше ніж на два хрести. Результати виражали у титрах.

### Результати та їх обговорення

З метою відбору перспективних штамів, які можна було би в подальшому використати як виробничо-контрольні штами, було проведено низку бактеріологічних досліджень. Всі 30 штамів сальмонел, які ми мали у своєму розпорядженні, висівали на МПБ, МПА і КЛД. Інкубували за температури  $37 \pm 0,5$  °C протягом 14–18 год. Вивчали характер росту, морфологічні ознаки (форма, розміри, розташування, рухливість), тинкторіальні властивості (фарбування за Грамом), основні ферментативні властивості та антигенну структуру.

В результаті цих досліджень нами відібрано такі штами сальмонел (табл. 1).

Таблиця 1

Умовні позначення, антигенна структура та походження відібраних штамів сальмонел

Вид та умовне позначення штаму	РА на склі із:			Походження штаму		
	О-комплексними	H-моновалентними		Вид тварин	Коли і ким виділено	Установа, звідки отримано штаму
		1-а фаза	2-а фаза			
<i>S. enteritidis</i> , IVM–1ea	O9 (1, 9, 12)	g, m	1, 7	Труп перепела	12.08.2010 р., Івченко В. М.	Кафедра ЛД ІПД Білоцерківського НАУ
<i>S. typhimurium</i> , OPB–2ta	O4 (1, 4, 12)	i	1, 2	Труп курчати	21.03.2011 р. Бойко О. П.	ДУ «Волинська РДЛВМ»
<i>S. typhimurium</i> , OPB–3tb	O4 (1, 4, 12)	i	1, 2	Труп теляти	28.08.2013 р., Бойко О. П.	ДУ «Волинська РДЛВМ»
<i>S. dublin</i> , OPB–4d	O9 (1, 9, 12)	g, P	–	Труп теляти	08.09.2014 р., Бойко О. П.	ДУ «Волинська РДЛВМ»
<i>S. gallinarum</i> , DVD–5g	O9 1, 9, 12	–	–	Труп курчати	14.02.2012 р. Древаль Д. В.	ЦВД ТОВ «Біотестлаб»
<i>S. infantis</i> , SOM–6ia	O6 (6, 7)	r	1, 5	Труп курчати	21.01.2014 р., Сень О. М.	ВБВ ТОВ «Біотестлаб»

З даних, наведених у табл. 1, видно, що штами *S. typhimurium*, які виділені з різних джерел, мають однакову антигенну структуру.

Водночас *S. dublin*, *S. enteritidis* і *S. gallinarum*, які мають різне походження, мають ідентичні O-антигенні детермінанти (1, 9, 12). Цей факт можна використати при конструюванні вакцинних препаратів проти сальмонельозу птиці. Так, використовуючи штаму *S. enteritidis* як вакцинний, можна за допомогою перехресного імунітету домогтися захисту імунізованої птиці й від інфікування *S. gallinarum*.

В табл. 2 наведено дані про морфологічні ознаки, тинкторіальні та культуральні властивості відібраних штамів сальмонел.

З наведених даних видно, що всі штами сальмонел подібні між собою за морфологічними ознаками – розмірами та формою паличок і за тинкторіальними властивостями – всі штами не фарбуються за Грамом,

тобто вони є грамнегативними; всі штами, за винятком *S. Gallinarum*, рухливі, що є типовим для цих видів сальмонел.

Всі штами проявили швидкий ріст на МПБ. Вже на 4-й годині інкубації за температури  $37 \pm 0,5$  °C добре помітна рівномірна каламуть бульйону, яка з кожною наступною годиною стає все інтенсивнішою; на 6–8-й годині інкубації починає формуватися ледь помітний осад. Плівки і пристінкового не було виявлено.

На МПА всі штами на 24-й годині інкубації утворювали гладкі прозорі із голубим відтінком злегка випуклі з рівною поверхнею та рівними краями колонії, розміром 2–4 мм; колонії злегка слизисті, легко знімаються бактеріологічною петлею. На КЛД всі відібрані штами сальмонел формували круглі випуклі гладкі з рівними краями чорні колонії, під якими середовище теж зафарбовувалося у чорний колір, за



винятком штаму *S. gallinarum*, який не давав такого чіткого зафарбування середовища в чорний колір.

У табл. 3 наведено результати дослідження біохімічних та ферментативних властивостей відібраних штамів сальмонел.

Таблиця 2

**Морфологічно-тинкторіальна характеристика та культуральні властивості відібраних штамів сальмонел**

Штами сальмонел	Будова, фарбування, рухливість	Характеристика росту через		
		4–6 год інкубації на МПБ	24 год інкубації; вигляд, форма і розмір колоній на:	
			МПА	КЛД
1	2	3	4	5
<i>S. enteritidis</i> , IVM–1e	Палички дрібні поліморфні, грамнегативні, рухливі	Рівномірна інтенсивна каламуть, без осаду	Гладкі, блискучі, злегка випуклі з рівними краями, 2–4 мм	Гладкі, злегка випуклі, блискучі, чорні
<i>S. typhimurium</i> , OPB–2ta	Палички дрібні поліморфні, грамнегативні, рухливі	Рівномірна інтенсивна каламуть, без осаду	Гладкі, блискучі, злегка випуклі з рівними краями, 2–4 мм	Гладкі, злегка випуклі, блискучі, чорні
<i>S. typhimurium</i> , OPB–3tb	Палички дрібні поліморфні, грамнегативні, рухливі	Рівномірна інтенсивна каламуть, без осаду	Гладкі, блискучі, злегка випуклі з рівними краями, 2–4 мм	Гладкі, злегка випуклі, блискучі, чорні
<i>S. dublin</i> , OPB–4d	Дрібні поліморфні, грамнегативні, рухливі	Рівномірна інтенсивна каламуть, без осаду	Гладкі, блискучі, злегка випуклі з рівними краями, 2–4 мм	Гладкі, злегка випуклі, блискучі, чорні
<i>S. gallinarum</i> , DVD–5g	Палички дрібні поліморфні, грамнегативні, нерухливі	Рівномірна інтенсивна каламуть, без осаду	Гладкі, блискучі, злегка випуклі з рівними краями, 2–4 мм	Гладкі, злегка випуклі, блискучі, слабо чорні
<i>S. infantis</i> , SOM–6i	Палички дрібні поліморфні, грамнегативні, рухливі	Рівномірна інтенсивна каламуть, без осаду	Гладкі, блискучі, злегка випуклі з рівними краями, 2–4 мм	Гладкі, злегка випуклі, блискучі, чорні

Таблиця 3

**Біохімічні властивості відібраних штамів сальмонел**

Показники	Штами сальмонел					
	<i>S. enteritidis</i> IVM–1e	<i>S. typhimurium</i> OPB–2ta	<i>S. typhimurium</i> OPB–3tb	<i>S. dublin</i> , OPB–4d	<i>S. gallinarum</i> , DVD–5g	<i>S. infantis</i> , SOM–6i
Сірководень	+	+	+	+	±	+
Індол	–	–	–	–	–	–
Засвоєння цитрату	±	±	±	±	–	+
Реакція з метиловим червоним	+	+	+	+	+	+
Реакція Фогес-Проскауера	–	–	–	–	–	–
Глюкоза	K+, Г+	K+, Г+	K+, Г+	K+, Г+	K+, Г+	K+, Г+
Лактоза	–	–	–	–	–	–
Манніт	+	+	+	+	+	+
Сахароза	–	–	–	–	–	–
Мальтоза	+	+	+	+	+	+
Ксилоза	±	±	±	±	±	±
Дульцит	±	+	+	±	+	±
Желатина	–	–	–	–	–	–

Примітка: + – позитивна реакція; – – негативна реакція; ± – слабо виражена реакція.

З наведених у табл. 3 даних бачимо, що відібрані штами сальмонел мають типові для сальмонел біохімічні властивості. Всі вони ферментують глюкозу з утворенням кислоти і газу, розщеплюють до кислоти мальтозу і манніт, не ферментують лактозу і сахарозу, не гідролізують желатину, утворюють сірководень і не утворюють індолу, дають позитивну реакцію з метиловим червоним і негативну реакцію Фогес-Проскауера, слабо засвоюють солі лимонної кислоти.

У табл. 4 наведено результати досліджень вірулентних та антигенних властивостей відібраних штамів

сальмонел. З даних, наведених у табл. 4, видно, що найвищою патогенністю для білих мишей володіли штами *S. dublin* OPB–4d (смертельна доза 1000 м/т) і *S. typhimurium* OPB–3t (смертельна доза 10000 м/т); обидва штами виділені від телят в час спалаху сальмонельозу. Штам *S. typhimurium* OPB–2t, який був ізольований від трупа курчати, що загинуло від сальмонельозу, теж володів порівняно високою вірулентністю – смерть білих мишей наступала від дози у 10 млн м/т. Штам *S. enteritidis* IVM–1ea мав слабо виражену вірулентність – смерть білих мишей спри-

чиняла лише доза в 1 млрд м/т. Штами *S. gallinarum* DVD-5g і *S. infantis* SOM-6ia виявилися не патогенними для білих мишей.

Аналізуючи результати антигенної активності відібраних штамів, варто відзначити, що найвищу активність проявили штами *S. typhimurium* OPB-3tb (1:256±154), *S. dublin* OPB-4d (1:192 ± 51), *S. typhimurium* OPB-2ta (1:192 ± 82); дещо нижчу активність – *S. enteritidis* IVM-1e (1: 160 ± 96) та *S. infantis* SOM-6i (1:144 ± 77); найменшою антигенною активністю володів штам *S. gallinarum* DVD-5g (1:72 ± 43).

Отримані дані свідчать, що між ступенем вірулентності штамів та їх антигенною активністю виявляється прямий корелятивний зв'язок – чим вища вірулентність досліджуваного штаму сальмонел, тим вища його антигенна активність. Виявлений зв'язок між цими двома біологічними характеристиками відібраних штамів може мати важливе значення при відборі штамів для конструювання ефективних протисальмонельозних вакцин, а тому потребує подальшого дослідження.

Таблиця 4

**Вірулентні та антигенні властивості відібраних штамів сальмонел**

Штами сальмонел	Мінімальна смертельна доза (LD <sub>50</sub> ) для білих мишей, в КОУ/гол	Титри аглютининів (n = 3)	
		min – max	(M ± m)
<i>S. enteritidis</i> IVM-1ea	1×10 <sup>9</sup>	1:80–1:320	1:160 ± 96
<i>S. typhimurium</i> OPB-2ta	1×10 <sup>7</sup>	1:80–1:320	1:192 ± 82
<i>S. typhimurium</i> OPB-3tb	1×10 <sup>5</sup>	1:160–1:640	1:256 ± 154
<i>S. dublin</i> OPB-4d	1×10 <sup>4</sup>	1:160–1:320	1:192 ± 51
<i>S. gallinarum</i> DVD-5g	0	1:40–1:160	1:72 ± 43
<i>S. infantis</i> SOM-6ia	0	1:80–1:320	1:144 ± 77

Виявлено, що чим більш віддалений термін від дати ізоляції штаму з епізоотичного вогнища сальмонельозу, тим нижча його вірулентність. Це особливо чітко видно на штамів *S. dublin* OPB-4d (дата виділення 08.09.2014 р., вірулентна доза – 1×10<sup>4</sup> м.т./гол), *S. typhimurium* OPB-3tb (дата виділення 28.08.2013 р., вірулентна доза – 1×10<sup>5</sup> м.т./гол), *S. typhimurium* OPB-2ta (дата виділення 21.03.2011 р., вірулентна доза – 1×10<sup>7</sup> м.т./гол) і *S. enteritidis* IVM-1ea (дата виділення 12.08.2010 р., вірулентна доза – 1×10<sup>9</sup> м.т./гол). Виняток становить штам *S. infantis* SOM-6ia, який був виділений найпізніше, але виявився не патогенним для білих мишей, що є властивим для цього виду сальмонел.

Очевидно, що тривале зберігання полових ізолятів у музейних умовах, а саме без пасажування через організм сприйнятливих тварин, веде до зниження або й повної втрати вірулентних властивостей, що добре видно з результатів наших досліджень. Подібне явище спостерігали деякі дослідники, вивчаючи вплив тривалого зберігання на вірулентні властивості польових ізолятів клостридій і навіть збудника сибірки (Ipatenko et al., 1991; Boiko et al., 2008).

Виявлене нами явище зниження вірулентності аж до повної її втрати у музейних штамів сальмонел і пов'язане з цим зниження антигенної активності, очевидно, має вплив на протективну активність виробничо-контрольних штамів і повинно враховуватися при конструюванні вакцинних препаратів проти сальмонельозу.

Проте це припущення потребує експериментального підтвердження у серії лабораторних та виробничих випробувань.

### Висновки

1. Всі відібрані штами мають характерні для сальмонел морфологічні ознаки, тинкторіальні та біохімі-

чні властивості та відповідно для кожного виду сальмонел типову антигенну структуру.

2. Чотири із відібраних штамів сальмонел, зокрема *S. dublin* OPB-4d, *S. typhimurium* OPB-3ta, *S. typhimurium* OPB-3tb і *S. enteritidis* IVM-1ea є в різному ступені вірулентними для білих мишей, тимчасом як штами *S. gallinarum* DVD-5g і *S. infantis* SOM-6ia виявилися невірулентними.

3. Між ступенем вірулентності штамів та їх антигенною активністю є певний взаємозв'язок – чим вища вірулентність досліджуваного штаму сальмонел, тим вища його антигенна активність.

4. Чим більш віддалений термін від дати виділення штаму з епізоотичного вогнища сальмонельозу, тим менша його вірулентність, тобто тривале зберігання музейних штамів сальмонел веде до зниження вірулентності або й до повної її втрати.

*Перспективи подальших досліджень.* Подальші дослідження будуть спрямовані на випробування різних живильних середовищ і відпрацювання технологічних режимів культивування виробничих штамів з метою максимального накопичення мікробної маси.

### Бібліографічні посилання

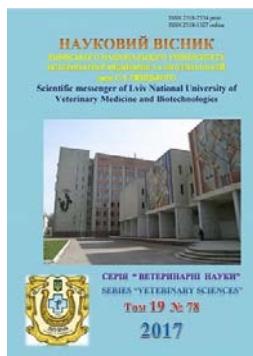
- Boiko, P.K., Sen, O.M., Kurtiak, B.M. (2014). Osoblyvosti kontroliu epizootychnoho protsesu za salmonelozu ptytsi u ptakhivnychkh hospodarstvakh Ukrainy. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni Gzhytskoho*. 16, 3(60), 58–64 (in Ukrainian).
- Kriukova, N.V. (2011). Salmoneloz ptytsi (serotyp *Salmonella enteritidis*) ta zasoby yoho spetsyfychnoi profilaktyky. *Veterynarna medytsyna. Mizhvidomchy tematychnyi naukovyi zbirnyk*. Kharkiv: IEKVM. 95, 249–250 (in Ukrainian).
- Nikitjuk, N.M. (2000). Rol' zhivotnyh i ptic kak istochnikov sal'monelleznyh zabojevanij cheloveka. *ZhMJeI*. 10, 5–9 (in Russian).

- Salgereeva, S.M., Osovskih, N.T., Dorofeeva, S.G. (2007). Rekomendacii po vyrashhivaniyu mjasnoj pticy i brojlerov. M. (in Russian).
- Stehni, B.T., Hliebova, K.V., Petrenchuk, E.P. (2013). Analiz epizootychnoho monitorynhu bakterialnykh zakhvoriuvan silskoho-podarskoi, dykoi ta dekoratyvnoi ptitsi na terytorii Skhodu Ukrainy. Vet. medytsyna: Mizhvid. temat. nauk. zb. – Kharkiv: NNTs IEKVM. 97, 232–233 (in Ukrainian).
- Trotskyi, M.S. (2012). Salmoneloz ptakhiv osnovna prychna salmonelozu liudei Tvarynnytstvo sohodni. 2, 34–37 (in Ukrainian).
- Plitov, I.S. (2011). Indikacija patogennykh bakterij, cirkulirujushhih v pticevodcheskih hozjajstvah. Probl. vet. sanitarii, gigieny i jekologii. 1(5), 63–65 (in Russian).
- Pundiak, T.O. (2015). Retrospektyvnyi serolohichni skryninh salmonelozu velykoi rohatoi khudoby u zakhidnykh oblastiakh Ukrainy. Dysert... kand.. vet. nauk. K., 146 (in Ukrainian).
- Skorodumov, D.I., Subbotin, V.V. (2005). Mikrobiologicheskaja diagnostika bakterial'nyh boleznej zhivotnyh. M.: Izograf (in Russian).
- Boiko, P.K., Akymenko, L.I., Kovalenko, L.V., Boiko, O.P. (2008). Vidbir perspektyvnykh shtamiv Slostridium chauvoei dlia deponuvannia u depozytarii DNKIBShM. Veterynarna biotekhnolohiia. Materialy konferentsii, prysviachenoj 10-richchii stvorennia DNKIBShM. K.: DNKIBShM .13(1), 223–230 (in Ukrainian).
- Ipatenko, N.G., Gushhin, V.N., Shhenev, A.I. (1991). Pochva – osnovnoj rezervuar vzbuditelja sibirskoj jazvy. Veterinarija. 12, 23–26 (in Russian).

*Received 20.09.2017*

*Received in revised form 6.10.2017*

*Accepted 13.10.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7827

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 363.2:577.115.16:546.41.18

## **D-вітамінний статус корів та їхніх телят у ранній постнатальний період у зимово-стійловий період**

Л.Л. Юськів  
yuskiv\_ll@ukr.net

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

*У статті наведено дані щодо вмісту активного метаболіту вітаміну D<sub>3</sub> – 25OHD<sub>3</sub>, концентрації кальцію, фосфору, магнію та активності лужної фосфатази в крові корів та їхніх телят у ранній постнатальний період.*

*Дослід проведено на високопродуктивних коровах-аналогах української чорно-рябої молочної породи у період сухостою і після отелення та отриманих від них телятах. Дослід проводили у зимово-стійловий період у Державному підприємстві «Дослідне господарство» «Пасічна» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.*

*Для біохімічних досліджень від корів брали кров з яремної вени на 5–7-й день після отелення. Кров від телят брали на 5–7-й і 28–30-й дні після народження. Встановлено, що у зимово-стійловий період вміст 25-гідроксихолекальциферолу у крові телят 5–7-денного віку знаходився у межах від 29 до 34 нмоль/л. Встановлено динаміку змін вмісту кальцію загально-го і його фракцій, фосфору неорганічного, магнію та активності лужної фосфатази та її ізоензимів у крові телят від 5–7- до 28–30-денного віку. Концентрація 25-гідроксिवітаміну D<sub>3</sub> у крові телят у перші дні після народження була нижчою, а концентрація кальцію і неорганічного фосфору – вищою, порівняно до їх значень у крові матерів у післяотельний період. При цьому встановлено, що активність лужної фосфатази у сироватці крові телят була вищою, порівняно до її значення у сироватці крові матерів. Збільшення активності лужної фосфатази у сироватці крові телят виражено більшою мірою за рахунок її кісткового ензиму.*

**Ключові слова:** корови, телята, вітамін D<sub>3</sub>, метаболізм, кров, 25-гідроксихолекальциферол.

## **D-витаминный статус коров и их телят в ранний постнатальный период в зимне-стойловый период**

Л.Л. ЮСКИВ  
yuskiv\_ll@ukr.net

*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, ул. Пекарская, 50, г. Львов, Украина*

*В статье приведены данные по содержанию активного метаболита витамина D<sub>3</sub> – 25OHD<sub>3</sub>, концентрации кальция, фосфора, магния и активности щелочной фосфатазы в крови коров и телят в ранний постнатальный период.*

*Опыт проведен на высокопродуктивных коровах-аналогах украинской черно-рябой молочной породы в период сухостою и после отела и полученных от них телят. Опыт проводили в зимне-стойловый период в Государственном предприятии «Опытное хозяйство» «Пасічна» Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН.*

*Для биохимических исследований от коров брали кровь из яремной вены на 5–7-й день после отела. Кровь от телят брали на 5–7-й и 28–30-й дни после рождения. Установлено, что в зимне-стойловый период концентрация 25-гидроксихолекальциферолу в крови телят 5–7-дневного возраста была в пределах от 29 до 34 нмоль/л. Установлено динамику изменений содержания кальция общего и его фракций, фосфора неорганического, магния и активности щелочной фосфатазы и ее изoenzymов в крови телят от 5–7- до 28–30-дневного возраста.*

### **Citation:**

Yuskiv, L.L. (2017). D-vitamin status of cows and their calves in the early postnatal period during the winter-stall period. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 136–140.

Концентрація 25-гидроксибітаміна  $D_3$  в крові телят в перші дні после рождення була нижче, а концентрація кальція и неорганіческого фосфора – вище по сравнению с их значением в крови матерей в послеродовой период. При этом установлено, что активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови телят была выше, по сравнению с ее значением в сыворотке крови матерей. Увеличение активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови телят выражено в большей степени за счет ее костного энзима.

**Ключевые слова:** коровы, телята, витамин  $D_3$ , метаболизм, кровь, 25-гидроксихолкальциферол.

## D-vitamin status of cows and their calves in the early postnatal period during the winter-stall period

L.L. Yuskiv  
yuskiv\_ll@ukr.net

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

The article presents data about the content of active metabolite of vitamin  $D_3$  – 25OHD<sub>3</sub>, calcium (total, bounded with protein and ultrafiltrated), inorganic phosphorus, magnesium and alkaline phosphatase activity and its isoenzymes in the blood of cows and their calves in the early postnatal period.

Studies were conducted in the cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed and calves obtained from them. The experiment was performed during the winter housing period in pilot farm «Pasichna» of Institute of forage and agricultural Podillya NAAS of Ukraine, located in the natural geographical areas of Podillya. The blood for tests was collected from the jugular vein before morning feeding in the 5<sup>th</sup>–7<sup>th</sup> day since calving. The blood from the calves was collected in the following dates: at 5<sup>th</sup>–7<sup>th</sup> days old and at 28–30<sup>th</sup> days old. Vitamin D provision rate of animal organism was evaluated for the content of 25OH  $D_3$  concentration in blood. The level of 25-hydroxycholecalciferol is considered as a total reflection of the endogenous formation of cholecalciferol in the skin and its receipts from feed or vitamin preparations. The concentration of 25OHD<sub>3</sub> in the blood of the examined animals was detected by means of the enzymelinked immunoassay using the test system developed by the Immunodiagnostik. The method is based on the competitive binding of 25OHD<sub>3</sub> serum and 25OH  $D_3$ -biotin with vitamin  $D_3$ -binding protein (VDBP), that immobilized on 96-well immunological plates. The content of calcium (total, bounded with protein and ultrafiltrated), inorganic phosphorus, magnesium and alkaline phosphatase (ALP) activity were detected using the biological test kits produced by the Pliva Lachema firm (the Czech Republic).

The performed research reported that the content of 25-hydroxycholecalciferol in serum of calves at 5–7-days age old was in the range of 29 to 34 nmol/l and slightly increased for the 28–30-days. It was established the dynamics of changes in the content of total calcium and its fractions, inorganic phosphorus, magnesium and activity of alkaline phosphatase and its isoenzymes in calves blood from 5–7- to 28–30-day-olds. The concentration of 25-hydroxyvitamin  $D_3$  in the blood of calves in the first days after birth was lower, and the concentration of calcium and inorganic phosphorus – higher compared with their values in the blood of mothers in the postpartum period. It was found that the activity of alkaline phosphatase in the calf serum was higher, compared with its value in the serum of mothers. The increase in activity of alkaline phosphatase in the calf serum is expressed to a greater extent due to its bone enzyme.

**Key words:** cows, calves, vitamin  $D_3$ , metabolism, blood, 25-hydroxycholecalciferol

### Вступ

Умови годівлі і утримання тільних корів мають значний вплив на життєздатність новонароджених телят, їх фізіологічну зрілість, подальний ріст і розвиток та реалізацію генетичного потенціалу продуктивності. Важливе місце у забезпеченні життєдіяльності телят у ранньому постнатальному періоді займає вітамін D. У молодняку ВРХ у віці 1–12 місяців легкі форми D-дефіцитного стану діагностують більш ніж у 40%. Причому телята, що народилися восени і зимою, хворіють частіше (Levchenko et al., 1981; Levchenko, 2004; Maslova, 2005; Vlizlo, 2007).

На D-вітамінний статус організму в ранньому постнатальному періоді має безпосередній вплив забезпеченість їхніх матерів цим вітаміном та рівень його активних метаболітів у молозиві і молоці, яке споживає потомство (Horst and Reinhardt, 1983; Kurtyak and Yanovych, 2004; Van Saun, 2004; Luk'yanova, 2005).

Критерієм оцінки щодо потреби у вітаміні D, яку запропонували Horst R.L. і співавт. (Horst et al., 1936) є концентрація 25-гидроксихолкальциферолу у крові. Рівень 25-гидроксихолкальциферолу вважається су-

марним відображенням ендогенного утворення холкальциферолу в шкірі та його надходження із корму або вітамінних препаратів.

Незважаючи на велику кількість робіт, що ведуться різними групами дослідників задля встановлення нормального рівня вітаміну D в крові тварин (Wagner et al., 2008), актуальним залишається питання щодо оптимального рівня вітаміну D в організмі телят у різні періоди їх росту і розвитку та впливу регіональних факторів і умов утримання корів на процеси засвоєння і трансформації холкальциферолу в їхнього потомства.

Метою роботи було дослідити вміст активного метаболіту вітаміну  $D_3$  – 25-OHD<sub>3</sub>, концентрації кальцію, фосфору, магнію та активності лужної фосфатази в крові корів та їхніх телят у ранній постнатальний період.

### Матеріал і методи досліджень

Дослід проведено на високопродуктивних коровах-аналогах української чорно-рябої молочної породи у період сухостою і після отелення та отриманих

від них телятах. Дослід проводили у зимово-стійловий період у Державному підприємстві «Дослідне господарство» «Пасічна» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. До раціону годівлі корів входили корми, які традиційно використовуються в цьому господарстві. Він відповідав рівню молочної продуктивності корів і їх фізіологічному стану та загальноприйнятими нормам (Kalashnikov, 2003; Bohdanov, 2012).

Для біохімічних досліджень від корів брали кров з яремної вени на 5–7-й день після отелення. Кров від телят брали на 5–7-й і 28–30-й дні після народження. У крові визначали вміст 25-OHD<sub>3</sub> імуноензимним методом ELISA, відповідно до протоколу для використання набору 25-Hydroxy Vitamin D «Immundiagnostik» (Kondrahin, 2004; Vlizlo, 2012). Вміст кальцію (загального, протеїнзв'язаного і ультрафільтрувального), фосфору неорганічного, магнію та активність лужної фосфатази (ЛФ) у сироватці крові визначали, використовуючи біотест-набори фірми «Pliva Lachema» (Чехія) (Vlizlo, 2012). Активність ізоензимів лужної фосфатази вивчали з використанням інгібіторів і розраховували згідно з методом, описаним в роботі (Vagner et al., 1981; Levchenko, 2010).

Статистичну обробку експериментальних даних проводили загальноприйнятими методами варіаційної

статистики з вирахуванням середнього значення (M) й похибки ( $\pm m$ ). Задля визначення достовірності відмінностей між одержаними величинами двох вибірок використовували t-критерій Стюдента. Результати вважали вірогідними при  $P < 0,05 - 0,001$ . Опрацювання і статистичну обробку одержаних цифрових даних виконували за допомогою програми Microsoft Excel.

### Результати та їх обговорення

На основі проведених досліджень, ми встановили, що вміст 25-гідроксихолекальциферолу в сироватці крові телят у 28–30-денному віці суттєво не відрізнявся від його значення у 5–7-денному віці і становив у середньому 32,55 нмоль/л (табл.1). Також подібними були більшість показників мінерального обміну в крові телят від 5–7-денного до 28–30-денного віку. Зокрема, вміст кальцію загального на 28–30 день після народження у крові телят був нижчим, ніж у 5–7-денному віці. При цьому вміст кальцію протеїнзв'язаного в 28–30-денному віці також був нижчим в 1,37 рази порівняно з його значенням у 5–7-денному віці ( $P < 0,01$ ). Вміст ультрафільтрувального кальцію у 28–30-денному віці, навпаки, мав тенденцію до зростання.

Таблиця 1

**Вміст 25-OHD<sub>3</sub> і показники мінерального обміну у сироватці крові телят (M  $\pm$  m, n = 5)**

Показники	Вік (дні)	
	5–7	28–30
25-OHD <sub>3</sub> , нмоль/л	31,44 $\pm$ 2,56	32,55 $\pm$ 2,05
Кальцій загальний, ммоль/л	2,65 $\pm$ 0,08	2,50 $\pm$ 0,06
Кальцій протеїнзв'язаний, ммоль/л	0,93 $\pm$ 0,03	0,68 $\pm$ 0,01**
Кальцій ультрафільтрувальний, ммоль/л	1,72 $\pm$ 0,05	1,82 $\pm$ 0,04
Фосфор неорганічний, ммоль/л	1,77 $\pm$ 0,05	1,83 $\pm$ 0,05
Магній, ммоль/л	0,88 $\pm$ 0,04	0,82 $\pm$ 0,02
Лужна фосфатаза загальна (ЛФ), Од/л	160,76 $\pm$ 9,08	177,04 $\pm$ 8,65
Кишковий ізоензим ЛФ, Од/л	38,58 $\pm$ 2,18	38,35 $\pm$ 1,74
Кістковий ізоензим ЛФ, Од/л	120,57 $\pm$ 6,81	137,13 $\pm$ 6,46

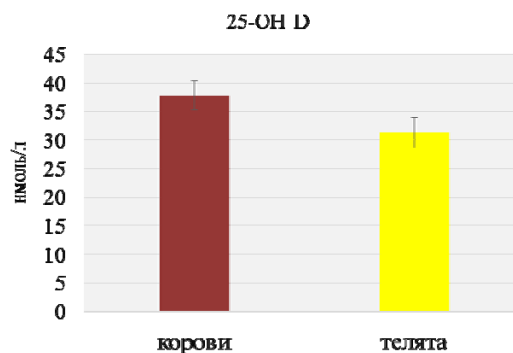
Примітка: в цій таблиці \*\* –  $P < 0,01$ , порівняно з показниками в 5–7-денному віці

Із наведених у таблиці даних видно, що вміст неорганічного фосфору на 5–7-й день після народження становив всередньому 1,77 ммоль/л. У 30-денному віці вміст неорганічного фосфору підвищився, проте різниці були невірогідними, порівняно із його значенням у 5–7-денному віці. Також не було істотних відмінностей у концентрації магнію в сироватці крові телят у 5–7- і 28–30-денному віці.

Активність лужної фосфатази та її ізоензимів у сироватці крові телят від 5–7-денного до 28–30-денного віку змінювалась подібно до рівня 25-OHD<sub>3</sub>. У 5–7-денному віці активність лужної фосфатази була у середніх межах 152–170 Од/л. У 30-денному віці активність ензиму дещо підвищилась відносно рівня у 5–7-денному віці. Це збільшення відбувалось, в основному, за рахунок кісткового ізоензиму лужної фосфатази.

У своїй роботі ми вважали за потрібне порівняти вміст 25OHD<sub>3</sub> і показники мінерального обміну в крові корів і їхніх телят. На основі проведених досліджень ми встановили, що вміст 25OHD<sub>3</sub> в крові телят

на 5–7 день після народження був нижчим, а вміст кальцію і неорганічного фосфору – вищим, ніж у їхніх матерів на 5–7 день після отелення (рис. 1, 2).



**Рис. 1. Вміст 25OHD<sub>3</sub> у сироватці крові корів на 5–7-й день після отелення і їхніх телят у 5–7-добовому віці (M  $\pm$  m, n = 5)**

Виявлена нами нижча концентрація 25OHD<sub>3</sub> в крові новонароджених телят порівняно з його вмістом



у їх матерів на 5–7-й день після отелення, очевидно, зумовлена тим, що активність 25-гідроксилази у печінці новонароджених телят є дуже низькою (Nonneske et al., 2009), і концентрація 25-гідроксиколекальциферолу в крові телят у перші дні після народження залежить від вмісту цього метаболіту у крові матерів, і, відтак, у випоюваному молозиві.

Висока концентрація Ca в крові телят у перші дні після народження, ймовірно, може бути результатом впливу високої концентрації 1,25(OH)<sub>2</sub>D у крові матері на плацентарний транспорт Ca, що підтверджено дослідженнями на вівцях (Durand et al., 2008).

Із наведених на рисунку 2 даних видно, що вміст неорганічного фосфору на 5–7-й день після народження був вищим, ніж його рівень у сироватці крові їхніх матерів, і становив  $1,77 \pm 0,05$  ммоль/л. При цьому встановлено, що активність лужної фосфатази у сироватці крові телят була вищою, порівняно до її значення у сироватці крові матерів. Збільшення активності лужної фосфатази у сироватці крові телят виражено більшою мірою за рахунок її кісткового ензиму.

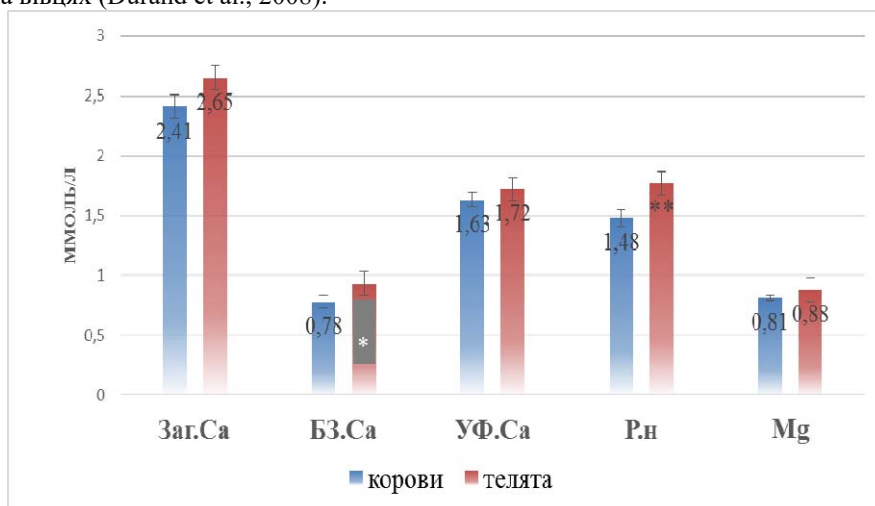


Рис. 2. Показники мінерального обміну у сироватці крові корів на 5–7-й день після отелення і їхніх телят у 5–7-добовому віці ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ )

### Висновки

Отримані дані про динаміку змін біохімічних показників у крові телят від народження до місячного віку, а також результати про нижчий вміст 25-OHD<sub>3</sub> і вищий вміст кальцію і неорганічного фосфору та вищу активність лужної фосфатази в сироватці крові телят 5–7-денного віку порівнянно зі значеннями цих показників у сироватці крові їхніх матерів на 5–7-й день після отелення дають підставу стверджувати про вплив віку і фізіологічного стану на показники D-вітамінного і мінерального статусу в організмі великої рогатої худоби.

### Бібліографічні посилання

Levchenko, V.I. (2004). Klinichna diahnozyka vnutrishnikh khvorob tvaryn. Bila Tserkva (in Ukrainian).  
 Vlizlo, V.V. (2007). Biokhimichni osnovy normuvannya vitaminnoho zhyvlennya koriv. Zhyrorozchynni vitaminy. Bioloziya tvaryn. 9(1–2), 25–42 (in Ukrainian).  
 Levchenko, V.I., Tykhonyuk, L.A., Apukhovs'ka, L.I. (1981). Diahnozyka rannikh form D-hipovitaminozu v telyat za vmistom fosforu i 2,3dyfosfohliteratu v erytrotsyakh. Visnyk ahrar.nauky. 9, 73–76 (in Ukrainian).  
 Maslova, T.V. (2005). Jetiologicheskie faktory razvitiya D-defitsitnogo sostojaniya u teljat. Uspеhi sovremennogo estestvoznaniya. 10, 68 (in Russian).

Kurtyak, B.M., Yanovych, V.H. (2004). Zhyrorozchynni vitaminy u veterynarniy medytsyni i tvarynnytsvtvi. L'viv: Triada plyus (in Ukrainian).  
 Luk'yanova, E.M. (2005). Vytamyn D y eho rol' v obespechenyyu zdorov'ya detey y beremennykh zhynshchyn. K.: Yekspert B (in Ukrainian).  
 Van Saun, R.J. (2004). Vitamin D – responsive rickets in neonatal lambs. Can Vet J., 45, 841–844.  
 Horst, R.L., Reinhardt, T.A. (1983). Vitamin D metabolism in ruminants and its relevance to the periparturient cow. J. Dairy Sci. 66(4), 661–678.  
 Horst, R.L., Goff, J.P., Reinhardt, T.A. (1936). Calcium and vitamin D metabolism in the dairy cow. J. Dairy Sci. 77, 1936–1951.  
 Wagner, C.L., Taylor, S.N., Hollis, B.W. (2008). Does vitamin D make the world go «round». Breastfeed. Med. 3, 239–250.  
 Kalashnikov, A.P. (2003). Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennykh zhivotnykh : spravochnoe posobie. M: Agropromizdat (in Russian).  
 Bohdanov, H.O. (2012). Normy i ratsiony povnotsinnoyi hodivli vysokoproduktyvnoyi velykoyi rohatoyi khudoby: dovidnyk-posibnyk. K.: Ahrarna nauka (in Ukrainian).  
 Vlizlo, V.V. (2012). Laboratorni metody doslidzhen' u bioloziyi, tvarynnytsvtvi ta veterynarniy medytsyni: dovidnyk. L'viv: Spolom (in Ukrainian).  
 Kondrahin, I.P. (2004). Metody veterinarnej klinicheskoy laboratornej diagnostiki: spravochnik. M.: KolosS (in Russian).

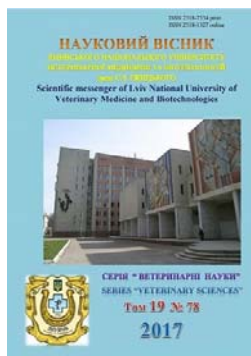


- Vagner, V.K., Putilin, V.M., Harabuga, G.G. (1981). Metody i rezultaty issledovaniya izofermentov (kishhechnoj i pechenochnoj frakcij) syvorotochnoj shhelochnoj fosfatazy pri ostryh hirurgicheskikh zabojevanijah organov brjushnoj polosti. Vopr. med. himii. 27(6), 752–754 (in Russian).
- Levchenko, V.I. (2010). Metody laboratornoyi klinichnoyi diahnostryky khvorob tvaryn. K.: Ahrarna osvita (in Ukrainian).
- Nonnecke, B.J., Reinhardt, T.A., Waters, W.R. (2009). Short communication: The preruminant calf as a model for characterizing the effects of vitamin D status in the neonate. J Dairy Sci. 92(11), 5692–5696.
- Durand, D., Braithwaite, G.D., Baler, J.P. (1983). The effect of 1 $\alpha$ -hydroxycholecalciferol on the placental transfer of calcium and phosphate in sheep. Br. J. Nutr. 49, 475.

*Received 29.09.2017*

*Received in revised form 18.10.2017*

*Accepted 23.10.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7828

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 639.1.091

## Африканська чума свиней в Україні

П.Б. Хоецький<sup>1</sup>, О.М. Похалюк<sup>1</sup>, А.В. Шелепило<sup>2</sup>  
nltu@ukr.net

<sup>1</sup>Національний лісотехнічний університет України  
вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна;

<sup>2</sup>Державне агентство лісових ресурсів України,  
вул. Шота Руставелі, 9а, м. Київ, 01033, Україна

Проаналізовано поширення африканської чуми свиней на території України. За період 2012–2017 рр. зареєстровано захворювання свійських та диких свиней на території 131 адміністративного району 23 областей. Станом на квітень 2017 р. із 208 виявлених випадків захворювань лише 14% виявлено у диких свиней, що пояснюється незначною чисельністю виду в Україні порівняно з іншими європейськими країнами. Із 478 адміністративних районів України у мисливських угіддях 16,7% районів дикі свині не трапляються, в 2,7% районів щільність тварин становить менше ніж 0,1 особини на 1000 га, а в 65,0% – вона є незначною: від 0,1 до 1,4 особини. Істотне добування (13–22% поголів'я) протягом 2015–2016 рр. призвело до зменшення чисельності у 2017 р. на 33,8%. Станом на 2017 р. поголів'я дикої свині становить понад 40 тис. голів. Первинне значення у поширенні африканської чуми свиней належить людині. Обмежити поширення захворювання серед диких свиней можна шляхом раціонального використання та управління популяцією виду.

**Ключові слова:** *Sus scrofa*, *Sus domestica*, *Pestis africanus suum*, епізоотія, чисельність, щільність, добування, популяція.

## Африканская чума свиней в Украине

П.Б. Хоецкий<sup>1</sup>, А.Н. Похалюк<sup>1</sup>, А.В. Шелепило<sup>2</sup>  
nltu@ukr.net

<sup>1</sup>Национальный лесотехнический университет Украины,  
ул. Генерала Чупринки, 103, г. Львов, 79057, Украина;

<sup>2</sup>Государственное агентство лесных ресурсов Украины,  
ул. Шота Руставели, 9а, г. Киев, 01033, Украина

Проанализированы распространения африканской чумы свиней на территории Украины. За период 2012–2017 гг. Зарегистрировано заболевание домашних и диких свиней на территории 131 административного района 23 областей. По состоянию на апрель 2017 с 208 выявленных случаев заболеваний лишь 14% обнаружен у диких свиней, объясняется незначительной численностью вида в Украине по сравнению с другими европейскими странами. С 478 административных районов Украины в охотничьих угодьях 16,7% районов дикие свиньи не случаются, в 2,7% районов плотность животных составляет менее 0,1 особи на 1000 га, а в 65,0% – она незначительна: от 0,1 до 1,4 особей. Существенное добычи (13–22% поголовья) в течение 2015–2016 гг. Привело к уменьшению численности в 2017 на 33,8%. По состоянию на 2017 поголовье дикой свиньи составляет более 40 тыс. Голов. Первостепенное значение в распространении африканской чумы свиней принадлежит человеку. Ограничить распространение заболевания среди диких свиней можно путем рационального использования и управления популяцией вида.

**Ключевые слова:** *Sus scrofa*, *Sus domestica*, *Pestis africanus suum*, эпизоотия, численность, плотность, добыча, популяция.

### Citation:

Hoetskyu, P.B., Pokhaliuk, O.M., Shelepylo, A.V. (2017). African swine fever. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 141–145.

## African swine fever

P.B. Hoetskyi<sup>1</sup>, O.M. Pokhaliuk<sup>1</sup>, A.V. Shelepylo<sup>2</sup>  
nltu@ukr.net

<sup>1</sup>Ukrainian National Forestry University,  
General Chuprynyk Str., 103, Lviv, 79057, Ukraine;

<sup>2</sup>State Agency of Forest Resources of Ukraine,  
Shota Rustaveli, Str., 9a, Kyiv, 01033, Ukraine

The spread of African swine fever in Ukraine is analyzed. During the period of 2012–2017, the disease cases of domestic and wild pigs were registered in the territory of 131 administrative districts of 23 regions. Wild pigs are not the primary source of spreading the ASF virus. Within four years (2008–2011), the ASF, through the southern and central territories of Russia, reached the northeastern regions of Ukraine. However, the first case of the disease in the Zaporizhye region (2012) showed that the cause of the African swine fever in the territory of Ukraine was not wild pigs, but humans. The ASF was found at a considerable distance from the area of the spread of the disease. In the north-eastern regions of Ukraine, the disease was detected only in 2014. This disease could result from penetration of infected wild pigs from the territory of the neighboring state into Ukraine, in particular into Luhansk-, Chernihiv-, and Sumy regions. Evidence of this is the fact that of the 16 cases in 2014 – 12 cases were recorded in wild pigs and four – in the private sector. As of April 2017, out of 208 detected cases, only 14% was identified among wild pigs due to the small number of the species in Ukraine compared to other European countries. In 16.7% of 478 administrative districts of Ukraine, wild pigs are not found in game hunting grounds; in 2.7% of the districts area, the density of animals is less than 0.1 individual per 1000 ha, and in 65.0% of the area it is insignificant: from 0.1 to 1.4 individuals. Intense hunting (13–22% harvesting of the game stock) during 2015–2016 led to a decrease in the numbers by 33.8% in 2017. As of 2017, the number of wild pigs is more than 40 thousand individuals. Most cases with fever were recorded in the period from July to March. More than 18% of cases of pig disease were detected in August. In general, in summer, about 30% of diseases were recorded, during the autumn – about 27%, in winter – 34%, in spring – only 9%. Wild pigs were most often infected in the autumn-winter period, not recorded – in April, June and September. Over 65% of animal disease cases were detected during the hunting season. The major cause of the spread of African swine fever are humans. Localization of the disease among wild pigs can be achieved through rational use and management of the species population.

**Key words:** *Sus scrofa*, *Sus domestica*, *Pestis africanus suum*, epizootic outbreak, numbers, density, hunting, population.

### Вступ

Африканська чума свиней (*Pestis africanus suum*) – вірусна хвороба, що призводить до загибелі свиней усіх видів, порід і статевих-вікових груп, інші тварини не сприйнятливі до збудника цієї хвороби. Вірус, збудник африканської чуми свиней (АЧС), належить до родини *Asfaviridae* роду *Asfivirus*. Він не передається людині та є безпечним для її здоров'я. Вірус заражає клітини імунної системи диких і свійських свиней, проявляє генетичну мінливість, що зумовлює труднощі у виготовленні ефективної вакцини. Він легко передається від хворої тварини до здорової, цьому сприяє його стійкість до чинників навколишнього середовища: зберігає життєздатність в діапазоні рН від 4 до 10, тривалий термін (від тижня до місяців) зберігається в продуктах і субпродуктах, які не піддавались термічній обробці та ін. (Nevolko, 2015; Hlebeniuk, 2016; Priskoka et al., 2016).

Вірус має африканське походження. У минулому столітті його неодноразово завозили в Європу. Попередні епізоотії хвороби були пов'язані з поширенням вірусу АЧС генотипу I, який характеризувався меншою летальністю. Зараз виділено та описано 22 генотипи вірусу. В Україні виявлено вірус АЧС генотипу II (Priskoka et al., 2016). Захворювання супроводжується значною смертністю серед уражених тварин та істотними економічними збитками, що зумовлює необхідність у проведенні досліджень, моніторингу поголів'я диких і свійських свиней. Тому мета роботи – аналіз поширення африканської чуми свиней на

території України та значення диких свиней в поширенні захворювання.

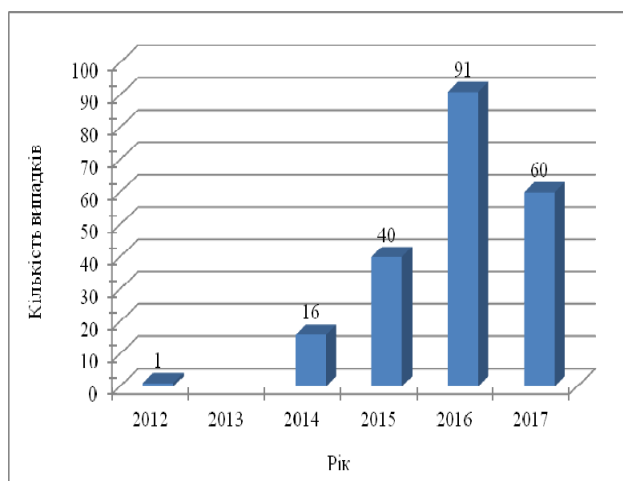
### Матеріал і методи дослідження

Проаналізовано літературні та інші джерела (Sytiuk, 2012; Stehni et al., 2012; Sviderskyi et al., 2013; Nevolko, 2015; Hlebeniuk, 2016; Priskoka et al., 2016). Для аналізу динаміки поголів'я дикої свині використано матеріали Державної агенції лісових ресурсів України, поголів'я свійської свині – Міністерства статистики України (<http://www.ukrstat.gov.ua>). Під час дослідження було застосовано статистичні, загальнонаукові методи (порівняння, узагальнення, аналіз).

### Результати та їх обговорення

У 1903 р. в Африці вперше зареєстровано вірус АЧС. У Європі в 1957 р. хвороба з'явилася у Португалії, а потім поширилась в інші європейські країни (Іспанія, Франція, Бельгія та ін.) (Nevolko, 2015). У 1977 р. чуму свиней виявлено в Україні в Одеській області (Hlebeniuk, 2016). Знову вірус в Україні зареєстрували на початку XXI ст. Протягом 2008–2011 рр. через Кавказ (2007–2008 рр.) і європейську частину Росії (2008–2011 рр.) АЧС досягнула східного кордону України. В 2012 р. у Запорізькій області (Приморський р-н) зареєстровано у приватному господарстві захворювання свиней на африканську чуму. Через два роки (2014 р.) у північно-східній частині країни на території трьох областей (Луганська обл., Чернігівсь-

ка обл., Сумська обл.) виявлено 16 випадків захворювання, з них: 11 реєстрацій – у Чернігівській області. Наступного року (2015 р.) захворювання виявлено в 11 областях України і знову найбільше (13 випадків) – у Чернігівській. Крім північних областей (Київська обл., Житомирська обл.) АЧС проникла у південний (Одеська обл., Миколаївська обл.) і західний (Рівненська обл.) регіони країни. Загалом у 2015 р. зареєстровано 40 випадків захворювань, а в 2016 р. їхня кількість збільшилась майже у 2,3 раза і досягла максимуму (91 випадок). За період 2012–2017 рр. АЧС виявили у приватних господарствах, спеціалізованих свинофермах, стадах диких свиней в 23 областях України. Станом на початок квітня 2017 р. в країні було зареєстровано 60 таких випадків (рис. 1).



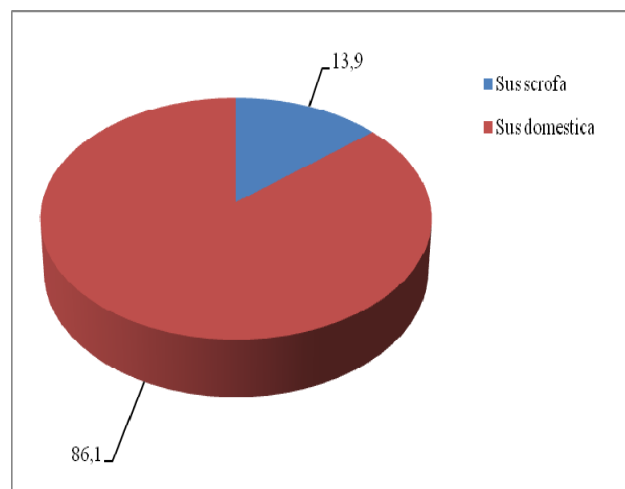
**Рис. 1. Динаміка захворювання свиней на АЧС в Україні (станом на 1.04.2017 р.)**

Найчастіше хворіли свині (по 27 випадків) у Чернігівській та Одеській областях. Істотна чисельність виявлена у Полтавській (25 випадків) і Миколаївській (23 випадки). Понад 10 захворювань зареєстровано у Харківській, Сумській, Київській областях, в інших – менше ніж десять. Станом на 2017 р. в Україні поголів'я свійських свиней становило 6669,1 тис. голів. Порівняно з 2010 р. чисельність зменшилась на 12,0%. На території країни щільність тварин становить від 2,5 (Луганська обл.) до 31,9 (Тернопільська обл.) голів на км<sup>2</sup>, у середньому – 13,5 ± 1,4 голів на км<sup>2</sup>. Вважають, що збільшення чисельності поголів'я диких і свійських свиней є однією із передумов для розвитку інфекційних хвороб (Sytiuk, 2012). Однак проведений кореляційний аналіз засвідчив відсутність залежності між щільністю свійських свиней і кількістю випадків захворювання.

Суттєво ускладнює ситуацію в країні проникнення вірусу в популяцію свині дикої. Із 208 зареєстрованих випадків захворювань свиней на африканську чуму близько 14% виявлено в диких свиней, решта – свійських (рис. 2).

За період 2012–2017 рр. зареєстровано 29 випадків захворювання диких свиней в 11 областях України, найбільше (8 захворювань) – у Чернігівській області. Найчастіше хворіли дикі свині в 2014 р. У цьому році на північному сході країни зареєстровано 12 випадків,

в наступні роки менше: в 2015 р. – 5 випадків, 2016 р. – 8. Станом на квітень 2017 р. було виявлено чотири випадки.



**Рис. 2. Захворювання свиней африканською чумою на території України, %**

В адміністративно-територіальному устрої України в 24 областях нараховується 478 районів. Залежно від області, кількість районів становить від 11 (Чернівецька обл.) до 27 (Вінницька обл.), у середньому – 20 районів. У 16,7% районів диких свиней не зареєстровано, а в 2,7% районів щільність становила менше ніж 0,1 особини на 1000 га. Загалом щільність поголів'я дикої свині на території адміністративних районів країни становить від 0,1 до 5,8 голів на 1000 га. Однак в понад 65,0% районів вона є незначною і становить від 0,1 до 1,4 особини на 1000 га. В Україні, на відміну від деяких європейських країн (Польща, Латвія, Литва, Естонія), реєструють більшу кількість випадків захворювання у свійських свиней, а менше – у диких. Причини, на думку деяких дослідників (Priskoka et al., 2016), полягають у значному рівні біозахисту, незначній чисельності свійських тварин, що дозволяє приділяти більшу увагу проведенню ветеринарно-санітарних заходів в європейських країнах. В Україні значна кількість свиноферм, приватних господарств має недостатній рівень біозахисту, що призводить до істотної чисельності захворювання свійських свиней (Priskoka et al., 2016). Понад 50% поголів'я свійських свиней перебуває у приватному секторі, що характеризується низьким рівнем біобезпеки. Менша чисельність захворювання диких свиней пояснюється незначною щільністю поголів'я в мисливських угіддях країни (порівняно з Польщею, країнами Балтії).

За період 2006–2017 рр. чисельність диких свиней в Україні становила від 44,8 (2006 р.) до 40,7 тис. голів (2017 р.), максимальна – 65,0 тис. голів (2011 р.). Добування з 2006 по 2014 рр. становило від 3,5 до 7,2 тис. голів, в середньому – 5,9 ± 0,4 тис. Лише з 2015 р. добування істотно збільшилось і протягом двох років (2015–2016 рр.) було добуто близько 20 тис. голів, що становило майже половину від добутої чисельності (53,2 тис.) у попередні дев'ять років (2006–2014 рр.).



Рис. 3. Динаміка чисельності та добування *Sus scrofa* в мисливських угіддях України (2006–2017 рр.)

За період 2006–2014 р. добування не перевищувало 12,0% від загального поголів'я, а протягом 2015–2016 рр. добування становило: у 2015 р. – 22,3%, 2016 р. – 13,3%. Істотне офіційне добування, а також браконьерство ймовірно перевищували природний приріст популяції дикої свині, що призвело до зменшення чисельності у 2017 р. на 33,8% (рис. 3). На зменшення поголів'я також вплинуло рішення надзвичайних протиепізоотичних комісій у п'яти північно-східних областях щодо добування тварин поза лімітом.

Дикій свині у поширенні вірусу АЧС належить не первинне значення. Протягом чотирьох років (2008–2011 рр.) АЧС через південну і центральну територію Росії досягла північно-східних областей України. Однак перша реєстрація хвороби у Запорізькій області (2012 р.) свідчить про те, що причиною появи африканської чуми на території України були не дикі свині, а людина. АЧС виявлена на значній відстані від району поширення захворювання. У північно-східних областях України хворобу виявлено лише у 2014 р. Тут захворювання могло виникнути внаслідок проникнення інфікованих диких свиней з території сусідньої держави в Україну, зокрема в Луганську, Чернігівську та Сумську області. Свідченням цього є те, що із 16 випадків у 2014 р. – 12 випадків зареєстровано у диких свиней і чотири – у приватному секторі.

Етологія дикої свині складна, зокрема механізми розселення тварин (дисперсія, еміграція, іміграція), біотопічного поширення та ін. Розселення зазвичай здійснюється внаслідок еміграції молодих тварин. Воно відбувається у весняно-літні сезони, період досягнення молодими тваринами статевої зрілості, при досягненні молодняком навиків до самостійного існування (Carev, 2000). Розселення молодих особин не залежить від щільності поголів'я, а притаманне виду вроджену вікову стадію онтогенеза. Вони можуть здійснювати істотні переміщення до 100 км і навіть більше (Andrzejwski, 1978). Поширювати захворювання також можуть інфіковані дорослі самці восени, перед і під час гону.

У 2015 р. загибель диких свиней від хвороби реєстрували у Київській, Рівненській, Сумській областях, але поява у цьому році захворювання на істотній

відстані від місця основного спалаху (Одеська, Миколаївська області) ймовірно спричинена людиною. Вважають, що дикі свині можуть поширювати хворобу зі швидкістю близько 8,5 км за 14 діб, або 300 км за рік (Nevolko, 2015; Priskoka et al., 2016). В Україні реєстрували спалахи захворювання на відстанях значно більших, ніж 300 км. Так, у 2016 р. зареєстровано захворювання диких і свійських свиней на АЧС у Закарпатській і Чернівецькій областях, а найближчий спалах захворювання у 2015 р. виявлено у Рівненській області. Відстань від місця реєстрації у Рівненській області (Дубровицький р-н) до місця виявлення захворювання у Закарпатській області (м. Виноградів) становить понад 600 км, а до Чернівецької області – близько 500 км. Також ймовірність подолання коротконогими тваринами гірських хребтів Карпат є незначною. Крім того, у Чернівецькій області захворювання свійських свиней у приватному секторі зареєстрували через дев'ять місяців після виявлення у Рівненській області, тобто менше, ніж за рік. Тому людина є причиною швидкого поширення АЧС через інвентар, техніку, транспортні засоби, одяг, взуття, тобто предмети, які перебували в контакті з хворими тваринами. Здатні сприяти швидкому розповсюдженню хвороби продукти життєдіяльності (гній, сеча) свиней або їх забою (трупи, м'ясо, сало, внутрішні органи та ін.).

Вважають, що епізоотіям АЧС притаманна літньо-осіння сезонність. Кількість захворювань істотно збільшується з червня по серпень і підвищений ризик занесення захворювання на ферми зберігається до листопада та дещо зменшується після сезонного забою свиней. Однак аналіз виявлених випадків захворювань свідчить, що найчастіше хворих свиней реєстрували з липня по березень (рис. 4). Понад 18% випадків захворювання свиней виявлено у серпні. Загалом влітку зареєстровано близько 30% захворювань, протягом осені – близько 27%, взимку – 34%, весною – лише 9%. Дикі свині найчастіше хворіли в осінньо-зимовий період, не зареєстровано – у квітні, червні та вересні. Понад 65% захворювань тварин виявлено у період полювання. У 2017 р. із чотирьох випадків захворювання диких свиней два захворювання виявлені у лютому і два – у березні.

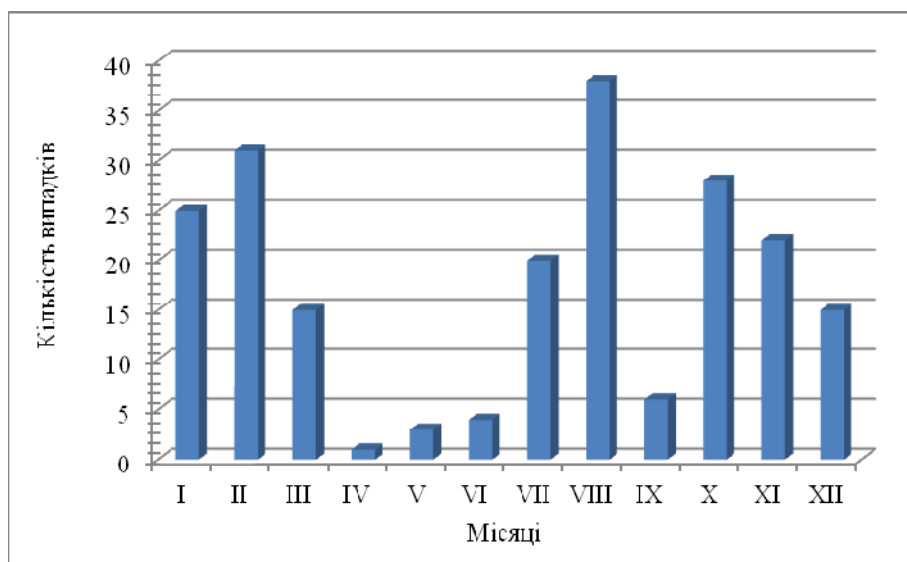


Рис. 4. Розподіл випадків захворювання свиней на АЧС за місяцями

### Висновки

У 2012 р. в Україні вперше виявлено АЧС. Протягом 2012–2017 рр. зареєстровано 208 випадків захворювання свиней на африканську чуму. Хворіли свійські та дикі свині на території 131 адміністративного району 23 областей (за винятком Львівської області). За аналізований період (2012–2017 рр. зареєстровано 29 випадків захворювання диких свиней в 11 областях. Найменше хворіли дикі свині у весняний період. Проведені дослідження свідчать, що першопричиною поширення АЧС є людина, а не дикі свині.

Поширення АЧС серед диких свиней можна обмежити шляхом раціональної експлуатації та управління популяцією виду, добування молодняка, який схильний до розселення на значні відстані, в обсягах 60–80% поголів'я.

Ймовірно не всі випадки стають відомими Державній ветеринарній та фітосанітарній службі України. Тому необхідні подальші дослідження етології дикої свині, механізмів переміщення тварин на значні відстані, а також моніторинг АЧС.

### Бібліографічні посилання

Hlebeniuk, V.V. (2016). Nozoareal afrykanskoi chumy svynei v Ukraini. *Naukovo-tekhnichnyi biuletен*. 4(3), 54–58 (in Ukrainian).  
 Zhila, S. (2014). Fantazii i realii budushhego afrikanskoj chumy svinej v Ukraine. *Poljuvannja ta ribolovlja*. 3, 3 (in Russian).  
 Nevolko, O.M. (2015). Rol dykoho kabana v epizootolohii afrykanskoi chumy svynei v Ukraini.

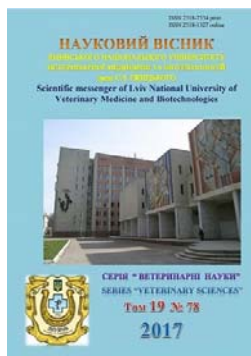
Vetrynarna medytsyna Ukrainy. 1, 46–50 (in Ukrainian).  
 Priskoka, V.A., Nevol'ko, O.M., Sviders'kij, V.S., Skovpen', V.M., Marushhak, L.V. (2016). Afrikans'ka chuma svinej: sezon 2015 roku. *Naukovij visnik LNUVMBT imeni S.Z. Gzhic'kogo*. 18, 1(65), 128–133 (in Russian).  
 Sviderskyi, V.S., Derkach, I.M., Dotsenko, R.A. (2013). Otsinka ryzyku transkordonnoi khvoroby (na prykladi afrykanskoi chumy svynei v Ukraini). *Ahrarnyi visnyk Prychornomoria*. 68, 236–241 (in Ukrainian).  
 Sytiuk, M.P. (2012). Dotsilnist provedennia monitorynhovykh doslidzen shchodo virusnykh khvorob svynei u populiatsii dykykh kabaniv na terytorii Ukrainy. *Naukovyi visnyk veterynarodnoi medytsyny*. 10(99), 102–105 (in Ukrainian).  
 Stehni, B.T., Buzun, A.I., Horilovych, A.P. (2012). Naukovyi suprovod monitorynhu afrykanskoi chumy svynei v Ukraini. *Vetrynarna medytsyna Ukrainy*. 9, 20–25 (in Ukrainian).  
 Carev, S.A. (2000). Kaban. Social'noe i territorial'noe povedenie. *Ohotnich'i zhivotnye Rossii (biologija, ohrana, resursovedenie, racional'noe ispol'zovanie)*. Vyp. 3. M.: Centrohotkontrol' (in Russian).  
 Andrzejwski, R. (1978). Management of the wild boar population and its effects on commercial land. *Acta teriologica*. 23(19), 309–339.

Received 13.09.2017

Received in revised form 17.10.2017

Accepted 20.10.2017





Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7829

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 636.5:619:576.8:619:616.981.459:619:616.995.132

## Вплив умовно патогенної мікрофлори на розвиток патологічного процесу за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання птиці

В.М. Плис  
inst\_zerna@ukr.net

Державна установа Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України,  
вул. Дзержинського, 14, м. Дніпро, 49027, Україна

В статті викладено результати патолого-анатомічного розтину трупів птиці і бактеріологічних досліджень патологічного матеріалу, відібраного від загиблої птиці. Встановлено, що патологічний процес при пастерельозно-аскаридіозному мікст захворюванні птиці посилювався за рахунок ускладнення його умовно патогенною мікрофлорою, а саме *Escherichia coli*, яка складала 85,4% від усіх виділених мікроорганізмів.

Найчастіше виділення умовно патогенної мікрофлори за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання відмічали навесні до 41,7%. Патолого-анатомічні зміни за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання, ускладненого умовно патогенною мікрофлорою, були нехарактерними: виснаження, кон'юнктивіт, виділення із носової порожнини мутного слизу, гідроперикардит, катаральна пневмонія, перигепатит, спленіт, катарально-геморагічний ентероколіт, геморагічний дуоденіт, клоацит, пір'я скуйовджене, тьмяне, навколо клоаки забруднене послідом темно-сірого кольору, інколи з домішками фібрину, суглоби потовчені, в суглобовій піхві скопичення ексудату солом'яно-жовтого кольору. У півнів інколи відмічали ціаноз гребеня, в індиків – ціанотичність похідних шкіри голови, голубів і папуг – інтенсивне виснаження, збільшення селезінки в два рази порівняно з нормою.

Найчастіше виділяли умовно патогенну мікрофлору із паренхіматозних органів: серця, печінки, селезінки та червоного кісткового мозку. Тому виділені патогенні мікроорганізми відіграють важливу роль у розвитку і ускладненні патологічного процесу за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання у птиці.

**Ключові слова:** умовно патогенна мікрофлора, птиця, мікст захворювання, бактерії, гельмінти, патологічний матеріал, бактеріологічні дослідження.

## Влияние условно патогенной микрофлоры на развитие патологического процесса при пастереллезно-аскаридиозном микст заболевании птицы

В.Н. Плыс  
inst\_zerna@mail.ru

Государственное учреждение Институт зерновых культур Национальной академии аграрных наук Украины,  
ул. Дзержинского, 14, г. Днепр, 49027, Украина

В статье изложены результаты патологоанатомического вскрытия трупов птицы и бактериологических исследований патологического материала, отобранного от погибшей птицы. Установили, что патологический процесс при пастереллезно-аскаридиозном микст заболевании птицы усиливается за счет осложнения его условно патогенной микрофлорой – *Escherichia coli*, которая составляет 85,4% от всех выделенных микроорганизмов.

Чаще всего выделение условно патогенной микрофлоры при пастереллезно-аскаридиозном микст заболевании отмечали весной – до 82,4%. Патологоанатомические изменения при пастереллезно-аскаридиозном микст заболевании, осложненном условно патогенной микрофлорой, были нетипичными: истощение, конъюнктивит, выделение из носовой полости мутной слизи, гидрперикардит, катаральная пневмония, перигепатит, спленит, катарально-геморрагический энтероколит, гемо-

### Citation:

Plys, V.M. (2017). The influence conditionally pathogenic microflora on the development of pathological processes at the mixed pasteurellosis and ascaridosis diseases of poultry. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 146–149.



*пращический дуоденит, клоацит, перья взъерошенные, тусклые, возле клоаки испачканы пометом темно-серого цвета, иногда с примесью фибрина, суставы утолщены, в суставном влагалище скопление экссудата соломенно-желтого цвета. У петухов иногда наблюдали цианоз гребня, у индюков – цианотичность производных кожи головы, голубей и попугаев – выраженное истощение, увеличение селезенки в два раза от физиологической нормы.*

*Чаще всего выделяли условно патогенную микрофлору из паренхиматозных органов: сердца, печени, селезенки и красного костного мозга. Поэтому выделенные патогенные микроорганизмы играют важную роль в развитии и осложнении патологического процесса при пастереллезно-аскаридозном микст заболевании птицы.*

**Ключевые слова:** *условно патогенная микрофлора, птица, микст заболевание, бактерии, гельминты, патологический материал, бактериологические исследования.*

## **The influence conditionally pathogenic microflora on the development of pathological processes at the mixed pasteurellosis and ascaridosis diseases of poultry**

V.M. Plys  
inst\_zerna@mail.ru

*State Institute of crops National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,  
Dzerzhinsky Str., 14, Dnipro, 49027, Ukraine*

*The article presents the results of autopsy dead of poultry and bacteriological studies of pathological material confiscation of dead birds. It was established that the pathological process at the mixed pasteurellosis and ascaridosis diseases is enhanced by the complications its conditioned pathogenic microflora, ie Escherichia coli, which amounts to 85.4% of all the isolated microorganisms.*

*In most cases the selection of conditionally pathogenic microflora in the mixed pasteurellosis and ascaridosis disease observed in the spring to 82.4%. Pathological changes at he mixed pasteurellosis and ascaridosis disease complicated by conditionally pathogenic microflora were atypical: exhaustion, conjunctivitis, allocation from the nose muddy mucus hydropericarditis, catarrhal pneumonia, perihepatitis, splenitis, catarrhal hemorrhagic enterocolitis, hemorrhagic duodenitis, ruffled feathers, near the cloaca soiled dark gray of the droppings, sometimes mixed with fibrin, are thickened joints, in articular vagina accumulation of exudate straw-yellow color. Sometimes at roosters observed cyanosis of the comb, turkeys – cyanotic head skin, pigeons and parrots – expressed exhaustion, enlargement of the spleen twice from the physiological norm.*

*In most cases were isolated conditionally pathogenic microflora of parenchymal organs: heart, liver, spleen and bone pulp. Because isolated pathogens play an important role in the development and aggravation of the pathological process at he mixed pasteurellosis and ascaridosis disease of poultry.*

**Key words:** *conditionally pathogenic microflora, poultry, mixed of disease, bacteria, worms, pathological material, bacteriological tests.*

### **Вступ**

Птахівництво – одна із найбільш високопродуктивних галузей тваринництва. Збільшення виробництва продуктів птахівництва, поліпшення їхньої якості, зниження вартості яєць і м'яса птиці пов'язано з інтенсифікацією галузі (Korovin, 1995; Herman, 2002; Korniienko et al., 2012; Berezovskyi, 2012).

Пастерельозно-аскаридозне микст захворювання птиці – широко розповсюджена хвороба, яка наносить значні економічні збитки птахівництву. Умовно патогенна мікрофлора відіграє важливу роль у патологічному процесі цієї асоціації, а саме ослаблює і без того ослаблену імунну резистентність організму птиці, ускладнює патогенез та поглиблює патологічний процес (Bondarenko, 1999; Plys and Shendryk, 2014; Plys and Fotina, 2014; Plys, 2017).

Микст захворювання при впливі умовно патогенної мікрофлори можуть перебігати в септичній, респіраторній та ентеротоксичній формі, схожі за симптомокомплексом і патолого-анатомічними змінами. Умовно патогенна мікрофлора часто ускладнює перебіг вірусних, бактеріальних, паразитарних та незаразних хвороб і вони протікають у вигляді микст захворювань. Перебіг змішаних інфекцій буває тяжким, а симптоми – нетиповими і патолого-анатомічні зміни – стертими.

Тому в будь-якому випадку заключний діагноз встановлюють за результатами лабораторних досліджень: серологічних, вірусологічних, бактеріологічних, біологічних, гельмінтокопрологічних та біохімічних. Проводиться виділення та ідентифікація збудника за біохімічними і серологічними властивостями, а також визначення його патогенності (Akulov, 1978; Labinskaja, 1978; Bajdevljatov et al., 1980; Hult et al., 1997; Golovko et al., 2007; Apatenko, 2009).

### **Матеріал та методи досліджень**

Дослідження проводили впродовж 2013–2015 рр. на базі Державної установи Інститут сільського господарства степової зони Національної академії аграрних наук України в лабораторії ветеринарної медицини, кафедрі паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, приватному секторі і агроформуваннях різних форм власності Дніпропетровської, Запорізької, Полтавської, Миколаївської та Вінницької областей.

Діагностику пастерельозно-аскаридозного микст захворювання птиці проводили, враховуючи анамnestичні і епізоотологічні дані, клінічні ознаки, патолого-анатомічні зміни, бактеріологічні дослідження. Кліні-

чно обстежено 10000 голів птиці. Проведено патолого-анатомічний розтин 1662 трупів загиблої птиці.

Проводили посіви із паренхіматозних органів (серця, печінки, селезінки) і червоного кісткового мозку на прості, збагачені та диференційно-діагностичні живильні середовища. Бактеріологічні дослідження проводили загальноприйнятими в мікробіології методами. Біологічну пробу проводили на лабораторних тваринах і птиці за загальноприйнятими методиками.

Аналізували результати епізоотологічних обстежень, які проводили у птахогосподарствах різних форм власності.

Клінічно хвору птицю на пастерельозно-аскаридіозне мікст захворювання виявляли при клінічних оглядах птахопоголів'я.

Паразитологічні зажиттєві дослідження проводили гельмінтоскопією проб посліду.

Мета роботи полягала у вивченні впливу умовно патогенної мікрофлори на патологічний процес за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання птиці патолого-анатомічним і бактеріологічним методами.

## Результати та їх обговорення

За патолого-анатомічного розтину трупів загиблої птиці при контамінації умовно патогенною мікрофлорою відмічали нехарактерні зміни за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання: виснаження, кон'юнктивіт, виділення із носової порожнини мутного слизу, гідроперикардит, катаральна пневмонія, перигепатит, спленіт, катарально-геморагічний ентероколіт, геморагічний дуоденіт, клоацит, пір'я скуюване, тьмяне, навколо клоаки забруднене послідом темно-сірого кольору, інколи з домішками фібрину, суглоби потовщені, в суглобовій піхві накопичення ексудату солом'яно-жовтого кольору.

У півнів інколи відмічали ціаноз гребеня, в індиків – ціанотичність похідних шкіри голови, голубів і папуг – інтенсивне виснаження, збільшення селезінки в два рази.

Найбільш високій ураженості підлягали такі органи: серце, печінка, тонкий і товстий відділи кишечника, суглоби.

При проведенні бактеріологічних досліджень патологічного матеріалу відібраного від загиблої птиці за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання виділена така умовно патогенна мікрофлора (табл. 1).

Таблиця 1

Результати бактеріологічних досліджень патологічного матеріалу від 358 трупів загиблої птиці

Виділений мікроорганізм	Вид патологічного матеріалу	Кількість досліджених проб	Кількість позитивних проб
<i>Escherichia coli</i>	Серце, печінка, червоний кістковий мозок	261	223
<i>Proteus vulgaris</i>	Серце, печінка, селезінка	27	18
<i>Enterococcus faecalis</i>	Серце, печінка, селезінка	44	12
<i>Staphylococcus gallinarum</i>	Серце, печінка, селезінка червоний кістковий мозок	16	4
<i>Lactobacterium spp.</i>	Серце, печінка	10	2

Наведені результати бактеріологічних досліджень патологічного матеріалу від загиблої птиці свідчать, що найбільш поширеним із патогенних мікроорганізмів була *Escherichia coli*, яка складала 85,4%, *Proteus vulgaris* – 66,7%, *Enterococcus faecalis* – 27,2%, *Staphylococcus gallinarum* – 25%, *Lactobacterium spp.* – 20%. Найчастіше виділяли умовно патогенну мікрофлору із паренхіматозних органів: серця, печінки, селезінки та червоного кісткового мозку. Тому слід відмітити, що виділені патогенні мікроорганізми відіграють важливу роль у розвитку і ускладненні патологічного процесу за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання у птиці.

При проведенні клінічних оглядів птахопоголів'я за епізоотологічних обстежень птахогосподарств різних форм власності спостерігали стрімке зростання спалахів пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання птиці, ускладненого умовно патогенною мікрофлорою навесні та восени. Динаміка зміни кількості спалахів мікст захворювання та інтенсивної загибелі птиці наведена на рис. 1. При цьому склад патогенних мікроорганізмів за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання птиці мав певні сезонні коливання.

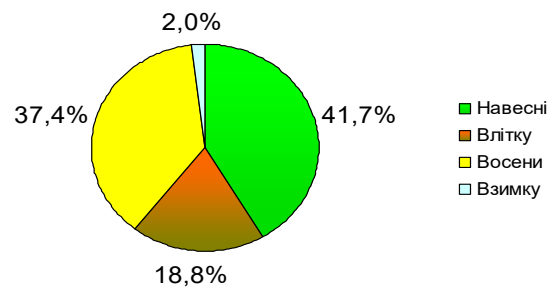


Рис. 1. Частота виділення умовно патогенної мікрофлори за виникнення пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання

Так, залежно від пори року змінювалися склад і кількість мікроорганізмів, які ускладнювали мікст захворювання, коливався. Навесні їх реєстрували частіше до 41,7%, восени до 37,4%, тимчасом як в літку до 18,8% та взимку до 2%.

Навесні за рахунок неповноцінної годівлі, жорсткої схеми імунізації у птиці знижується резистентність організму і на цьому фоні найбільш інтенсивно активується умовно патогенна мікрофлора, яка пригнічує імунну систему птиці і посилює патологічний

процес за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання.

### Висновки

1. Найчастіше виділення умовно патогенної мікрофлори за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання відмічали навесні – до 41,7%. З'ясували, що найбільш поширеною із патогенних мікроорганізмів була *Escherichia coli*, яка складала 85,4%.

2. Патолого-анатомічні зміни за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання, ускладненого умовно патогенною мікрофлорою були нехарактерними.

3. Виділені патогенні мікроорганізми відіграють важливу роль у розвитку і ускладненні патологічного процесу за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання птиці.

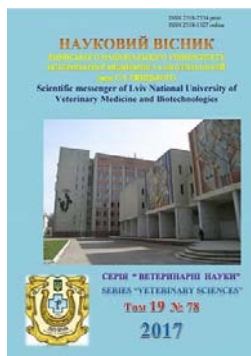
### Бібліографічні посилання

- Apatenko, V.M. (2009). Parazitocenozy v patomorfologicheskome aspekte. *Visnik SNAU*. 6(25), 7–11 (in Russian).
- Bondarenko, V.M. (1999). Faktory patogennosti bakterij i ih rol' v razvitii infekcionnogo processa. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunologii*. 5, 34–38 (in Russian).
- Akulov, A.V. (1978). Patologoanatomicheskaja diagnostika boleznej ptic. M.: Kolos, 115–126 (in Russian).
- Bajdevljatov, A.B., Bessarabov, B.F., Sjurin, V.N. (1980). *Spravochnik po boleznyam sel'skohozjajstvennyh ptic*. K.: Urozhaj, 36–98 (in Russian).
- Berezovskyi, A.V. (2012). *Khvoroby ptytsi: navchalnyi posibnyk*. K.: DIA (in Ukrainian).
- Herman, V.V. (2002). *Dovidnyk z khvorob ptytsi*. Kh.: Folio (in Ukrainian).
- Korniienko, L.Ie., Nalyvaiko, L.I., Nedosiekov, V.V. (2012). *Infektsiini khvoroby ptytsi*. Kherson.: Hrin D.S. (in Ukrainian).
- Korovin, R.N. (1995). *Spravochnik veterinarnogo vracha pticevodcheskogo predprijatija*. Sankt-Peterburg. 1, 3 (in Russian).
- Labinskaja, A.S. (1978). *Mikrobiologija s tehnikoj mikrobiologicheskikh issledovanij*. M. «Medicina» (in Russian).
- Golovko, A.N., Ushkalov, V.A., Skripnik, V.G., Stegij, B.T. (2007). *Mikrobiologicheskie i virusologicheskie issledovanija v veterinarnoj medicine. Spravochnoe posobie*. NTMG (in Russian).
- Hult, Dzh., Krig, N., Snit, P. (1997). *Opredelitel' bakterij Berdzhii*. M.: Mir (in Russian).
- Plys, V.M. (2017). *Mikst pasterelozno-askarydiozne zakhvoriuvannia ptytsi*. Dnipro.: «Zhurfond» (in Ukrainian).
- Plys, V.M., Shendryk, L.I. (2014). Epizootologichnyi monitorynh ta patolohoanatomichni zminy za pasterelozu (kholery) ptytsi v asotsiatsii z deiakymy invaziinymy. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnologii imeni S.Z. Gzhytskoho*. 16, 2(59), 262–270 (in Ukrainian).
- Plys, V.M., Fotina, T.I. (2014). Epizootologichnyi monitorynh, klinichni oznaky ta patolohoanatomichni zminy za pasterelozu (kholery) ptytsi v asotsiatsiiakh z deiakymy infektsiinymy ta invaziinymy zakhvoriuvanniamy. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. 6(35), 114–122 (in Ukrainian).

Received 4.09.2017

Received in revised form 13.10.2017

Accepted 20.10.2017



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7830

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:616.98-091:646.4

## Патоморфологічні зміни за трансмісивного гастроентериту поросят

С.Є. Гаркуша, Я.В. Коновалов  
stasgarkusha1972@gmail.com

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

Трансмісивний гастроентерит поросят в даний час реєструється у всіх країнах світу з інтенсивним веденням свинарства, практично не зустрічається великих свинарських господарств, в яких би не зустрічалось дане захворювання. Також ця хвороба широко розповсюджена і в свинарських господарствах України. На трансмісивний гастроентерит поросят найбільш важко хворіють поросята в перший тиждень після народження. При первинному виникненні хвороба за короткий час може поширитись серед свиней усіх вікових груп з майже 100% загибеллю у 1–10-денних поросят-сисунів і 4% – серед відлучених поросят. В літературних джерелах досить повно описано етіологію, патогенез, клінічну картину та лікування даної хвороби, а от патолого-анатомічні зміни, описані не повно. Метою наших досліджень було вивчити патоморфологічні зміни при трансмісивному гастроентериті свиней. Для досягнення даної мети були поставлені наступні завдання: провести патолого-анатомічний розтин поросят хворих на трансмісивний гастроентерит, вивчити макроскопічні і мікроскопічні зміни у внутрішніх органах поросят за даної хвороби та детально описати зміни у внутрішніх органах, що раніше не описувались.

Робота виконана упродовж 2016–2017 років на базі одного з приватних свинарських господарств промислового типу Київської області та кафедри патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України, куди доставляли на розтин трупи загиблих тварин. Патолого-анатомічний розтин 12 трупів поросят, що загинули за трансмісивного гастроентериту, проводили в спинному положенні методом часткової евісцерації мікроскопічні дослідження проводили за загальноприйнятими методиками.

При проведенні патоморфологічних досліджень поросят що загинули за трансмісивного гастроентериту нами були встановлені наступні зміни: слизова оболонка шлунку в стані катарального запалення, з крововиливами та ерозіями; слизова оболонка тонкого кишечника має ознаки катарально-геморагічно запалення. У сліпій та ободовій кишках виявляються поверхневі некрози у вигляді висівкоподібного нальоту. При мікроскопічному дослідженні встановлена атрофія ворсинок порожньої та клубової кишок. Пікноз і лізис ядер, некроз окремих епітеліальних клітин. Руїнування ворсинок аж до ділянки крипт. Гладкі м'язові клітини м'язової оболонки перебували в стані зернистої дистрофії.

**Ключові слова:** патолого-анатомічний розтин, гістологічні дослідження, шлунок, кишечник, запалення, клітина, ядро, поросята, мікроскоп, формалін.

## Патоморфологические изменения при трансмиссивном гастроэнтерите поросят

С.Е. Гаркуша, Я.В. Коновалов  
stasgarkusha1972@gmail.com

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Героев Обороны, 15, Киев, 03041, Украина

Трансмиссивный гастроэнтерит поросят в настоящее время регистрируется во всех странах мира с интенсивным ведением свиноводства, практически не встречается крупных свиноводческих хозяйств, в которых бы не было трансмиссивного гастроэнтерита.

### Citation:

Garkusha, S.E., Kononov, J.V. (2017). Pathomorphological changes at transmissible the gastroenteritis of pigs. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 150–153.

нтерита свиней. Также эта болезнь широко распространена и в свиноводческих хозяйствах Украины. Трансмиссивным гастроэнтеритом тяжело болеют поросята в первую неделю после рождения. При первичном возникновении болезни за короткое время может распространиться среди свиней всех возрастных групп с почти 100% гибелью в 1–10-дневных поросят и 4% – среди отлученных поросят. В литературных источниках достаточно полно описано этиологию, патогенез, клиническую картину и лечение данной болезни, а вот патологоанатомические изменения, описаны не полно. Целью наших исследований было изучить патологическую морфологию изменений при трансмиссивном гастроэнтерите свиней. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: провести патологоанатомическое вскрытие поросят больных на трансмиссивный гастроэнтерит, изучить макроскопические и микроскопические изменения во внутренних органах поросят при данной болезни и подробно описать изменения во внутренних органах, что ранее не описывались.

Работа выполнена в течение 2016–2017 годов на базе одного из частных свиноводческих хозяйств промышленного типа Киевской обл. и кафедры патологической анатомии Национального университета биоресурсов и природопользования Украины, куда доставляли на вскрытие трупы погибших животных. Патологоанатомическое вскрытие 12 трупов поросят, павших от трансмиссивного гастроэнтерита, проводили в спинном положении методом частичной эвисцерации, микроскопические исследования проводили по общепринятым методикам.

При проведении патоморфологических исследований поросят погибших от трансмиссивного гастроэнтерита нами были установлены следующие изменения: слизистая оболочка желудка в состоянии катарального воспаления, с кровоизлияниями и эрозиями; слизистая оболочка тонкого кишечника имеет признаки катарально-геморрагического воспаления. В слепой и ободочной кишке обнаруживаются поверхностные некрозы в виде отрубевидного налета. При микроскопическом исследовании установлена атрофия ворсинок тощей и подвздошной кишок. Пикноз и лизис ядер, некроз отдельных эпителиальных клеток. Разрушение ворсинок вплоть до участка крипт. Гладкие мышечные клетки мышечной оболочки находились в состоянии зернистой дистрофии.

**Ключевые слова:** патологоанатомическое вскрытие, гистологические исследования, желудок, кишечник, воспаление, клетка, ядро, поросята, микроскоп, формалин.

## Pathomorphological changes at transmissible gastroenteritis of pigs

S.E. Garkusha, J.V. Konovalov  
stasgarkusha1972@gmail.com

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 15, Kyiv, 03041, Ukraine

Transmissible gastroenteritis of pigs is currently registered in all countries of the world with intensive management of pig production, there are practically no large pig farms in which there is no transmissible gastroenteritis of pigs. Also the disease is widespread in pig farms of Ukraine. Transmissible gastroenteritis sick piglets in the first week after birth. During the initial appearance of the disease in a short time can be spread among pigs of all age groups with almost 100% death in 1 – to 10-day piglets and 4% among weaned piglets. In the literature adequately describes the etiology, pathogenesis, clinical picture and treatment of the disease, but pathological changes described not fully. The purpose of our research was to study the pathological morphology changes in transmissible gastroenteritis of pigs. To achieve this goal were the following objectives: to conduct a postmortem of sick pigs to transmissible gastroenteritis, to study macroscopic and microscopic changes in internal organs of pigs in this disease and to describe changes in the internal organs that were not previously documented.

Work completed during 2016–2017 years on the basis of one of the private pig farms of industrial type Kyiv region and of the Department of pathological anatomy, National University of life and environmental Sciences of Ukraine, which was delivered to autopsy the dead animals. Postmortem 12 corpses of piglets that died from transmissible gastroenteritis conducted in the dorsal position by the method of partial evisceration, microscopic studies were performed according to standard techniques.

When conducting pathological studies of pigs died from transmissible gastroenteritis we had installed the following changes: the mucous membrane of the stomach in a state of catarrhal inflammation, with hemorrhages and erosions; the mucous membrane of the small intestine has the symptoms of a catarrhal-hemorrhagic inflammation. Blind the colon and the intestines are found the superficial necrosis in the form of a scaly plaque. Microscopic studies found atrophy of the villi of the jejunum and the iliac colon. The pyknosis and lysis of nuclei, necrosis of individual epithelial cells. The destruction of the villi up to a section of the crypts. Smooth muscle cells of the muscle membrane was in a state of granular dystrophy.

**Key words:** postmortem autopsy, histological examination, the stomach, intestines, inflammation, cell, nucleus, pigs, microscope, formalin.

### Вступ

Свинарство в світі – динамічна і стратегічно важлива галузь, яка є однією з складових продовольчої безпеки держави. Для України свинарство є традиційною галуззю тваринництва протягом багатьох років. Глобальне значення воно набуло з початку ХХ ст. – час стрімкого розвитку міст і міських агломерацій. На даний час в Україні цей сектор тваринництва перебуває в стані перманентної кризи. Станом на 1 січня 2017 р. поголів'я скоротилося на 5,5%. Важливу роль в цьому процесі відіграють і інфекційні хвороби.

**Актуальність теми.** В сучасному тваринництві широко розповсюджені захворювання свиней, в тому числі викликані вірусами, обумовлені значною загинеллю свиней, зниженням приросту маси тіла, витратами на лікування і проведення ветеринарно – санітарних заходів (Bozhko and Bortnichuk, 1989; Hel'vyh, 2003). Однією з таких хвороб є трансмісивний гастроентерит свиней. Трансмиссивний гастроентерит свиней – порівняно нова, маловивчена, гостро протікаюча контагіозна хвороба, що характеризується виснажливою діареєю, ураженням свиней всіх вікових груп і особливо поросят-сисунів (Romanenko, 1984).

Деякі вчені вказують, що ця хвороба при первинному виникненні за короткий час може поширитись серед свиней усіх вікових груп з майже 100% загибеллю у 1–10-денних поросят-сисунів і 4% – серед відлучених поросят (Hromov et al., 1999).

В літературних джерелах досить повно описано етіологію, патогенез, клінічну картину та лікування даної хвороби, а от патоморфологічні зміни, описані не повно (Hryssler et al., 2010).

*Мета і завдання дослідження.* Метою наших досліджень було вивчити патоморфологічні зміни при трансмісивному гастроентериті поросят.

Для досягнення даної мети були поставлені наступні завдання: провести патолого-анатомічний розтин поросят хворих на трансмісивний гастроентерит, вивчити макроскопічні і мікроскопічні зміни у внутрішніх органах поросят за даної хвороби та детально описати зміни у внутрішніх органах, що раніше не описувались.

### Матеріал і методи досліджень

Робота виконана упродовж 2016–2017 років на базі одного з приватних свинарських господарств промислового типу Київської області та кафедри патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Патолого-анатомічний розтин 12 трупів поросят, що загинули від трансмісивного гастроентериту проводили в спинному положенні методом часткової евісцерації в загальноприйнятій послідовності (Zon et al., 2009). Під час проведення патолого-анатомічного розтину відбирали шматочки патологічного матеріалу різних органів і тканин (не менш ніж 5 шматочків від кожного поросяти) для гістологічних досліджень. Відібрані шматочки фіксували в 10% водному нейтральному розчині формаліну. Після фіксації шматочки органів зневоднювали в етанолах зростаючої міцності, через хлороформ заливали в парафін і за допомогою санного мікротому одержували зрізи товщиною 7–10 мкм. Для виявлення гістологічної будови органів і тканин проводили фарбування зрізів гематоксиліном Караці та еозином (Goral's'kyj et al., 2005). Одержані гістопрепарати вивчали під мікроскопом MCX 100LED виробництва фірми Micros (Австрія) при збільшеннях від 50х до 1000х.

### Результати та їх обговорення

При проведенні макроскопічних досліджень нами було встановлено, що трупи всіх загиблих поросят виснажені, кон'юнктива, слизові оболонки носової і ротової порожнин бліді шкірні покриви синюшні, сухуваті, задня поверхня стегон забруднена фекальними масами. На вухах, черві, шиї у 6 поросят були помітні червоно-фіолетові плями. Також спостерігали сухість і блідість підшкірної клітковини і скелетної мускулатури. Лише у 2 досліджених тварин ці ознаки виявлені не були.

Селезінка повнокровна, під капсулою у 6 поросят були знайдені плямисті крововиливи. У печінці та нирках застійна гіперемія і зерниста дистрофія; під

капсулою нирок у 4 поросят нами було помічено точкові крововиливи. Серце розширене за рахунок дилатації правого відділу, по ходу коронарних судин відмічали у 3 тварин точкові крововиливи. У всіх поросят легкі гіперемійовані і дещо набряклі. Слизова сечового міхура, у всіх тварин, набрякла, вкрита крововиливами. У 8 поросят в брижових лімфовузлах тонкої кишки виявлено серозний, а у 4 поросят – серозно-геморагічний лімфаденіт. У всіх тварин оболонки головного мозку гіперемійовані, мозкова речовина розм'якшена, набрякла, з дрібними крововиливами.

При розтині шлунку 6 поросят нами було встановлено що він переповнений молоком що згорнулося, у інших тварин була знайдена слизувата рідина сіруватого кольору. Слизова оболонка шлунку гіперемійована, під слизовою оболонкою точкові, а у 3 поросят смугасті крововиливи. Тонкий відділ кишечника у всіх тварин був розтягнутий газами та містив невелику кількість мутнуватого, пінистого слизу, стінки кишечника тонкі, просвічуються, в'ялі, при невеликому зусиллі легко розриваються. Слизова оболонка гіперемійована, з точковими крововиливами. Товстий відділ кишечника наповнений рідкими кормовими масами, слизова оболонка гіперемійована.

При проведенні гістологічних досліджень нами було встановлено, що основні зміни локалізувалися в кишечнику. Так у дванадцятипалій кишці в 3 поросят відзначали набряк підслизової основи і розширення кровоносних і лімфатичних судин. Також, у 4 тварин в цій ділянці тонкої кишки спостерігали зернисту, а у 2 поросят гідропічну дистрофію розташованих у верхній половині ворсинок ентероцитів, їх руйнування або злушчування в просвіт тонкої кишки. Строма ворсинок була набрякла, розпушена, а самі ворсинки коротшали. Основна пластинка слизової оболонки і підслизова основа розширювалися, спостерігалася їх інфільтрація лімфоцитами і еозинофілами, просвіт кровоносних і лімфатичних судин збільшувався.

У 4 поросят в каудальній ділянці клубової кишки спостерігали тільки гідропічну дистрофію ентероцитів, що покривають верхню половину ворсинок. У багатьох ентероцитах виявляли 1-3 дрібні округлі тільця-включення. Змінені епітеліальні клітини руйнувалися або злушчувалися в просвіт тонкої кишки, що призводило до оголення базальної мембрани ворсинок. Також нами спостерігалися у 3 поросят великі субепітеліальні набряки, розпушення і набряк строми ворсинок. У більшості ворсинок верхівки відкривалися в просвіт тонкої кишки. Основна пластинка слизової оболонки і підслизова основа перебували в стані мукоїдного набрякання. Тут відзначали розширення кровоносних і лімфатичних судин, інфільтрацію лімфоцитами, окремими лейкоцитами, а в ділянках геморагічного запалення – і еритроцитами. Що стосується лімфатичних утворень тонкої кишки, то слід зазначити, що у всіх поросят, які були нами досліджені, лімфатичні фолікули мали світлі центри, де спостерігалася тісна кооперація великих і малих лімфоцитів, плазматичних клітин. Тут же іноді знаходили еозинофіли і еритроцити. Лімфатичні утворення тонкої кишки поросят були великих розмірів.

## Висновки

При проведенні патоморфологічних досліджень поросят що загинули за трансмісивного гастроентериту нами були встановлені наступні зміни: слизова оболонка шлунку в стані катарального запалення, з крововиливами та ерозіями; слизова оболонка тонкого кишечника має ознаки катарально-геморагічно запалення. У сліпій та ободовій кишках виявляються поверхневі некрози у вигляді висівкоподібного нальоту. При мікроскопічному дослідженні встановлена атрофія ворсинок порожньої та клубової кишок. Пікноз і лізис ядер, некроз окремих епітеліальних клітин. Руйнування ворсинок аж до ділянки крипт. Гладкі м'язові клітини м'язової оболонки перебували в стані зернистої дистрофії.

*Перспективи подальших досліджень.* Планується проведення гістохімічних досліджень патологічного матеріалу відібраного від поросят, що загинули за трансмісивного гастроентериту.

## Бібліографічні посилання

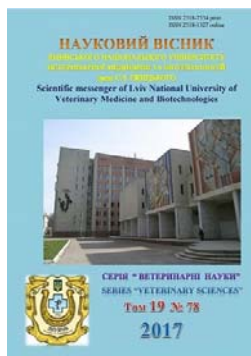
- Bozhko, V.I., Bortnichuk, V.A. (1989). *Bolezni molodnyaka sviney*. K.: Urozhay (in Ukrainian).
- Hel'vyh, E.H. (2003). *Zabolevaniya svynei*. ООО «Astrel'», ООО «AST» (in Russian).
- Goral's'kyj, L.P., Homych, V.T., Konons'kyj, O.I. (2005). *Osnovy gistologichnoi' tehniky i morfofunkcional'ni metody doslidzhennj normi ta pry patologii'*. Zh.: «Polissja» (in Ukrainian).
- Hryssler, A., Fohl'mayr, T., Khol'tskhoy, M., Verner-Tuchku, M. (2010). *Bolezny svynei. Dyahnostyka y efektyvnoe lechenye*. Kyev: ООО «Ahrar Medyen Ukrayna» (in Ukrainian).
- Hromov, V.P., Vershynyn, Y.Y., Zhukova, E.Y. (1999). *Bolezny porosyat. Sverdlovsk* (in Russian).
- Zon, G.A., Skrypka, M.V., Ivanovs'ka, L.B. (2009). *Patologoanatomichnyj rozlyn tvaryn: Navchal'nyj posibnyk*. Donec'k, PP Glazunov R.O. (in Ukrainian).
- Romanenko, V.F. (1984). *Infektsionnyye zheludochno-kishechnyye bolezni sviney*. M.: Kolos (in Russian).

*Received 11.09.2017*

*Received in revised form 16.10.2017*

*Accepted 20.10.2017*





Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7831

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:616.98-091:636.7

## Гістологічні зміни в собак за коронавірусної інфекції

В.В. Лісова, О. Дубіненко  
lisovav@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 11, м. Київ, 03041, Україна

У статті наведено результати вивчення гістологічних змін в органах і тканинах собак за коронавірусної інфекції. Проведено гістологічне дослідження патологічного матеріалу, відібраного від трупів ( $n = 5$ ) собак різних порід і статей віком від 2-х до 6-ти місяців, що загинули з діарейним синдромом. Присутність коронавіруса, без інших асоціантів, в даних випадках була раніше підтверджена у полімеразній ланцюговій реакції при аналізі зразків фекалій. Виготовлені гістологічні зрізи фарбували гематоксиліном і еозином за стандартними прописами. Загальну гістологічну будову і мікроструктурні зміни в гістологічних препаратах вивчали під світловим мікроскопом.

Гістологічним дослідженням були підтверджені й доповнені патологоанатомічні діагнози, встановлені після розтинів трупів загинув тварин. Найбільш виразні пошкодження й типові зміни в усіх загинув собак зафіксовані нами в тонкому відділі кишкового тракту (в порожній і клубовій кишках) і регіонарних до нього лімфатичних вузлах, а також в селезінці. Показано, що морфологічними проявами коронавірусної інфекції в загинув собак на мікроскопічному рівні є такі ознаки: наявність ексудативного запалення в тонкому відділі кишкового тракту у вигляді серозно-фібринозного еюно-ілеїту; гіперплазія одиноких і скупчених лімфоїдних вузликів слизової оболонки тонкого відділу кишкового тракту; гіперплазія і серозно-геморагічний лімфаденіт мезентеріальних лімфатичних вузлів; фокуси геморагій і геморагічні інфаркти в паренхімі селезінки; гіперплазія лімфоїдних вузликів селезінки; фокуси геморагій в серозній оболонці тонкого відділу кишкового тракту. Також неспецифічними, але постійними морфологічними ознаками, які виникали внаслідок порушення кровообігу і серцевої недостатності, були: пасивна венозна гіперемія печінки і нирок; дистрофічні процеси в паренхімі печінки й нирок. Отже, під час коронавірусної інфекції розвиваються місцеві й загальні імунологічні процеси. Тому додатковими діагностичними маркерами виступають гіперпластичні й запальні зміни в регіонарних до місць репродукції вірусу лімфоїдних органах.

**Ключові слова:** собаки, коронавірусна інфекція, гістологічні зміни, серозно-фібринозний еюно-ілеїт, геморагії, гіперплазія, лімфоїдні вузлики, серозно-геморагічний лімфаденіт.

## Гистологические изменения у собак при коронавирусной инфекции

В.В., Лисовая, Е. Дубиненко  
lisovav@ukr.net

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Героев Оборони, 11, г. Киев, 03041, Украина

В статье представлены результаты изучения гистологических изменений в органах и тканях собак при коронавирусной инфекции. Проведено гистологическое исследование патологического материала, отобранного от трупов ( $n = 5$ ) собак разных пород и пола в возрасте от 2-х до 6-ти месяцев, погибших с диарейным синдромом. Присутствие коронавируса, без других ассоциантов, в данных случаях было ранее подтверждено в полимеразной цепной реакции при анализе образцов фекалий. Приготовленные гистологические срезы окрашивали гематоксилином и еозином по стандартным прописям. Общее гистологическое строение и микроструктурные изменения в гистологических препаратах изучали под световым микроскопом.

Гистологическим исследованием были подтверждены и дополнены патологоанатомические диагнозы, установленные после вскрытия трупов погибших животных. Наиболее выраженные повреждения и типичные изменения у всех погибших

### Citation:

Lisova, V., Dubinenko, O. (2017). Histological changes in dogs at coronaviral infection. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 154–157.

собак зафіксовані нами в тонкому відділі кишечника (в товщій і підвздошній кишках) і регіонарних к нему лімфатических вузлах, а також в селезенці. Показано, що морфологіческими проявленнями коронавірусної інфекції у погиблих собак на мікроскопіческом рівні являються слідуєчі ознаки: наявність ексудативного запалення в тонкому відділі кишечника в виді серозно-фібринозного еюно-ілеїта; гіперплазія одиноких і множинесвенных лімфоїдних вузлов слизистої оболонки тонкого відділу кишечника; гіперплазія і серозно-геморрагіческий лімфаденіт мезентеріальних лімфатических вузлов; фокуси геморагій і геморагіческі інфаркти в паренхімі селезенки; гіперплазія лімфоїдних вузлов селезенки; фокуси геморагій в серозній оболонці тонкого відділу кишечника; Також неспеціфіческими, но постійними морфологіческими ознаками, котрі везнікали везлєдствие порушення кровообращення і сердечної недостаточности, були: пасивная венозная гіперемія печені і почек; дистрофіческі процеси в паренхімі печені і почек. Таким образом, во время коронавірусної інфекції розвиваються місцеві і общіе імунологіческі процеси. Поэтому доплнительными діагностическими маркерами везтупають гіперпластическі і запалительніе змінення в регіонарних к містам репродукції вірусу лімфоїдних органах.

**Ключевые слова:** собаки, коронавірусная інфекція, гістологіческі змінення, серозно-фібринозний еюно-ілеїт, геморагії, гіперплазія, лімфоїдніе вузли, серозно-геморрагіческий лімфаденіт.

## Histological changes in dogs at coronaviral infection

V. Lisova, O. Dubinenko  
lisovav@ukr.net

National University of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 11, Kyiv, 03041, Ukraine

*The article presents the results of the study of histological changes in organs and tissues of dogs for coronavirus infection. The histological study of the pathological material of cadavers (n =5) dogs of different breeds and sex between the ages of 2 to 6 months, who died with diarrheal syndrome. The study of presence of coronavirus, without other associants, in these cases had previously been confirmed in the polymerase chain reaction analysis of fecal samples. The made histological sections were stained with hematoxylin and eosin according to standard prescriptions. The general histological structure and microstructural changes in histological preparations were studied under a light microscope.*

*Histological studies have been confirmed and supplemented with pathoanatomical diagnoses, established after autopsies of dead bodies of dead animals. The most pronounced lesions and typical change in all dead dogs fixed contact in the small intestine (jejunum and to the ileum) and the regional lymph nodes to it, as well as in the spleen. It is shown that the morphological manifestations of coronavirus infection in dogs following features are on the microscopic level: the presence of exudative inflammation in the small intestine in the form serous-fibrinous jejuno-ileitis; hyperplasia of single and congested lymphoid nodes of the mucous membrane of the small intestine; hyperplasia and serous-hemorrhagic lymphadenitis mesenteric lymph nodes; foci of hemorrhage and hemorrhagic heart attacks in the spleen parenchyma; hyperplasia lymphoid nodes of the spleen; foci of hemorrhage in the serous membrane of the small intestine. Also, non-specific, but constant morphological features, which arose as a result of circulatory disorders and heart failure were: passive venous congestion of the liver and kidney; degenerative processes in the liver and kidney parenchyma. Consequently, local and general immunological processes develop during the coronaviral infection. Therefore, additional diagnostic markers appear hyperplastic and inflammatory changes of regional seats to the reproduction of the virus lymphoid organs.*

**Key words:** dogs, coronavirus infection, histological changes, serous-fibrinous jejuno-ileitis, hemorrhage, hyperplasia, lymphoid nodes, serous-hemorrhagic lymphadenitis.

### Вступ

Парвовірус собак (CPV) і кишковий коронавірус собак (CECoV) часто називають причиною діареї у собак (Godsall et al., 2010). За даними М.Л. Радзіховського (2016), найрозповсюдженішим ентеровірусом за 2007–2015 роки був парвовірус, 1237 (51,6%) позитивних проб з 2396 досліджуваних. За 2010–2015 роки корона- та ротавірусний ентерит діагностували у 18,5% та 23,5% проб, отриманих від хворих собак (Radzykhovs'kyu, 2016). Хоча кишковий коронавірус собак (CECoV) є менш поширеним, все ще потенційно важливим збудником (Godsall et al., 2010).

У літературному огляді щодо недавньої генетичної еволюції CCoV і появи нових CoVs в собачих, проведеному N. Decaro й С. Buonavoglia (2008), повідомляється, що поява важкого гострого респіраторного синдрому в людини спричинила новий інтерес до коронавірусів тварин (CoVs) як потенційних агентів прямих і непрямих зоонозів (Decaro and Buonavoglia, 2008). Також є повідомлення щодо виділення раніше

невідомого коронавірусу в людини з гострою пневмонією та подальшою нирковою недостатністю з фатальним результатом в Саудівській Аравії (Zaki et al., 2012). Клінічна картина була надзвичайно схожою з початком вибуху серйозного гострого респіраторного синдрому (ГРВІ) у 2003 році, отже коронавіруси тварин можуть викликати важкі захворювання у людей, наголошує автор. Собачий респіраторний коронавірус (CRCoV) наразі являє собою новий коронавірус собак, який вже поширений в Північній Америці, Японії і ряді європейських країн. Даний вірус за генетичними і антигенними властивостями відрізняється від кишкового собачого коронавірусу, тому для встановлення діагнозу необхідні специфічні тести, повідомляють автори (Erles and Brownlie, 2008).

Також з'явилися повідомлення N. Decaro і співав. (2012) про генетичну і біологічну характеристики нового пантропного собачого коронавірусу (CCoV), штаму 450/07. Після експериментального зараження новим пантропним ізолятом в більшості інфікованих собак спостерігали діарею і гостру лімфопенію. Знач-

ні пошкодження і гістологічні зміни в основному спостерігали в кишечнику і лімфоїдних тканинах, хоча в деяких тварин виявили також виразні зміни і в паренхіматозних органах (Decaro et al., 2012).

Посилення епідеміологічного нагляду за CoVs призвело до виявлення нових вірусів, генотипів, патотипів і безлічі варіантів у тварин і людини. У собак CoV, пов'язаний з м'яким ентеритом, був відомий з 1970-х років. Але штами CoV з різними біологічними і генетичними властивостями відносно до класичних штамів CCoV були виявлені в собак протягом останніх кількох років, що призвело до повного перегляду CoV-індукованих захворювань собак (Decaro and Buonavoglia, 2008).

Отже, збудник еволюціонує, змінюється до змін клініко-морфологічної картини хвороби. Щодо патоморфології даної хвороби, є невелика кількість повідомлень, зокрема в англійських джерелах (Zappulli et al., 2008; Decaro et al., 2012). Отже, патогенез і патоморфологія хвороби потребують ширшого висвітлення. Тому метою даного етапу дослідження було вивчити гістологічну картину коронавірусної інфекції в собак. Для досягнення мети були поставлені такі завдання: 1) проаналізувати літературні джерела щодо коронавірусної інфекції; 2) провести гістологічне дослідження патматеріалу; 3) визначити гістологічні характеристики хвороби.

### Матеріал і методи досліджень

Робота виконувалась в патогістологічній лабораторії кафедри патологічної анатомії факультету ветеринарної медицини НУБіП України. Матеріалом дослідження слугував патологічний матеріал, відібраний під час патологоанатомічного розтину трупів загиблих з діарейним синдромом собак різних порід і статей віком від 2-х до 6-ти місяців ( $n = 5$ ). Наявність коронавіруса, без інших асоціантів, в загиблих тварин за життя була підтверджена ПЛР при аналізі фекальних зразків. Основним методом, яким користувались в роботі, було гістологічне дослідження, під час якого фіксували й описували мікроструктурні зміни в органах і тканинах. Патологічний матеріал після відбору одразу фіксували в 10%-ому водному розчині нейтрального формаліну з подальшою заливкою в ущільнююче середовище (парафін). Виготовлені гістологічні зрізи фарбували гематоксиліном Караці й еозином за стандартними прописами (Goralskij et al., 2011). Загальну гістологічну будову і мікроструктурні зміни в гістологічних препаратах вивчали під світловим мікроскопом MC 100LED (Micros Austria) при збільшеннях від 70 до 1000.

### Результати та їх обговорення

При гістологічному дослідженні в усіх випадках були виявлені різного ступеня і характеру зміни в серозній і слизовій оболонках тонкого відділу кишечника, зокрема в порожній і клубовій кишках, в мезентеріальних лімфатичних вузлах, селезінці, печінці й нирках.

У порожній і клубовій кишках спостерігали ознаки запальної гіперемії судин серозної оболонки і підслизової основи, а також її набряк внаслідок серозного просочення. Навколо гіперемійованих судин, переважно серозної оболонки, часто виявляли геморагії. У дистальній частині порожньої кишки спостерігали гіперплазію одиноких і скупчених лімфоїдних вузликів кишкової стінки. Скупчення великої кількості лімфоцитів з численними мітозами, що являють собою лімфоїдні утворення кишкової стінки, набували округлого вигляду та інтенсивно фарбувались гематоксиліном. Надалі гіперпластичні процеси змінювались на некробіотичні. Вогнищеві ураження лімфоїдного апарату кишечника в переважній більшості випадків комбінувались з дифузними змінами дифтеритичного типу. Фібринозний ексудат виявлявся при цьому не тільки на поверхні, а й у глибині слизової оболонки, в якій є деструктивні і некробіотичні зміни. Виявлені в порожній і клубовій кишках зміни є морфологічним проявом серозно-фібринозної форми ексудативного запалення. Таким чином, найбільш виразні зміни реєстрували в тонкому відділі кишечника, що зумовлено насамперед розмноженням тут збудника інфекції. Некроз і втрата епітелію ворсинок тонкого відділу кишечника та ймовірне порушення секреції келихоподібних клітин призводить до руйнування захисного бар'єру в тонкому відділі кишечника, що разом з порушенням секреції травних залоз (печінки і підшлункової залози) і моторики кишечника веде до активації умовно-патогенної мікрофлори. Саме про це свідчить помітне погіршення стану тварин за відсутності антибактеріальної терапії. Діарейний синдром як одна з головних клінічних ознак і ключова ланка патогенезу коронавірусної інфекції обумовлений розвитком в даному випадку серозно-фібринозного ентериту, оскільки в ділянках запалення відбувається втрата зрілого епітелію із всмоктуючої поверхні, порушується пристінкове травлення і клітинне всмоктування.

При мікроскопічному дослідженні печінки відмічали розширення і переповнення кров'ю синусоїдних капілярів, особливо в центрі часточок, деструкцію балкової структури печінки і, як наслідок, хаотичне розташування гепатоцитів. Формені елементи крові, переважно еритроцити, в просвітах судин триад і центральних вен мали вигляд безструктурних еозинофільних мас. Виявляли зернисту дистрофію гепатоцитів, яка морфологічно проявлялася набуханням клітин, зникненням прозорості цитоплазми, появою зернистості білкової природи, що виникає в результаті коагуляції білкових молекул. У окремих випадках виявляли невеликі ділянки жирової дистрофії з утворенням характерних вакуолей різних розмірів у цитоплазмі клітин.

У паренхімі селезінки знаходили множинні фокуси геморагій різних розмірів і поодинокі геморагічні інфаркти. Останні, на відміну від крововиливів, мали досить чіткі контури й характерну трикутну форму. Макроскопічно вираженої зернистої структури органу надавали гіперплазовані внаслідок активної проліферації клітин лімфоїдного ряду лімфоїдні вузлики.

У регіонарних, а саме мезентеріальних, лімфатичних вузлах також виявляли гіперплазію лімфоїдних вузликів внаслідок активної проліферації клітин лімфоїдного ряду. Також спостерігали ознаки серозно-геморагічного запалення у вигляді серозного просочення паренхіми лімфовузлів і виходу формених елементів крові з серозним ексудатом.

У нирках були виявлені, відповідно до описаних раніше макроскопічних змін, морфологічні ознаки пасивної венозної гіперемії і зернистої дистрофії.

Отже, під час коронавірусної інфекції розвиваються місцеві й загальні імунологічні процеси. Тому додатковими діагностичними маркерами виступають гіперпластичні й запальні зміни в регіонарних до місць репродукції вірусу лімфоїдних органах – мезентеріальних лімфатичних вузлах, а також лімфоїдних утвореннях слизової оболонки кишечника.

### Висновки

Гістологічним дослідженням були підтверджені й доповнені патологоанатомічні діагнози, встановлені після розтинів трупів загиблих тварин. За результатами нашого дослідження морфологічні критерії, на яких базується патоморфологічний діагноз за коронавірусної інфекції в собак, включають: 1) серозно-фібринозний ієюно-ілеїт; 2) гіперплазію одиноких і скупчених лімфоїдних вузликів слизової оболонки тонкого відділу кишечника; 3) гіперплазію і серозно-геморагічний лімфаденіт мезентеріальних лімфовузлів; 4) фокуси геморагій і геморагічні інфаркти в паренхімі селезінки; 5) гіперплазію лімфоїдних вузликів селезінки; 6) фокуси геморагій в серозній оболонці тонкого відділу кишечника; 7) пасивну венозну гіперемію печінки і нирок; 8) дистрофічні процеси в паренхімі печінки й нирок.

*Перспективи подальших досліджень.* З метою повного вивчення патоморфологічної картини коронавірусного ентериту в собак на наступному етапом доцільно дослідити характеристики даного захворювання з використанням гістохімічних методів дослідження. Також визначити критерії патоморфологічної диференціації від інших, схожих за клініко-морфологічними проявами інфекційних хвороб собак.

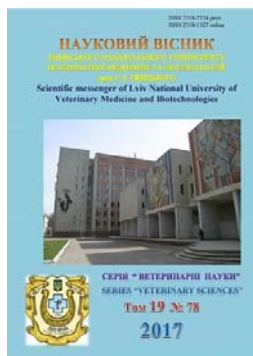
### Бібліографічні посилання

- Godsall, S.A., Clegg, S.R., Stavisky, J.H. (2010). Epidemiology of canine parvovirus and coronavirus in dogs presented with severe diarrhoea to PDSA. *Pet Aid hospitals. Veterinary research.* 167, 196–201.
- Radzykhovs'kyy, M.L. (2016). *Monitorynh enterityv virusnoyi etiologiyi u sobak [Monitoring enteritis viral etiology in dogs].* Scientific Messenger of National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhysky. 18, 1(65), 138–142 (in Ukrainian).
- Decaro, N., Buonavoglia, C. (2008). An update on canine coronaviruses: viral evolution and pathobiology. *Veterinary Microbiology.* 10, 132(3–4), 221–234.
- Zaki, A.M., van Boheemen, S., Bestebroer, T.M., Osterhaus, A.D., Fouchier, R.A. (2012). Isolation of a Novel Coronavirus from a Man with Pneumonia in Saudi Arabia. *N Engl J Med.* 367, 1814–1820. Available at: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1211721>
- Erles, K., Brownlie, J. (2008). Canine Respiratory Coronavirus: An Emerging Pathogen in the Canine Infectious Respiratory Disease Complex. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.* 38(4), 815–825.
- Decaro, N., Mari, V., von Reitzenstein, M. (2012). A pantropic canine coronavirus genetically related to the prototype isolate CB/05. *Vet Microbiol.* 159(1–2), 239–244.
- Zappulli, V., Caliar, D., Cavicchioli, L. (2008). Systemic fatal type II coronavirus infection in a dog: Pathological findings and immunohistochemistry. *Research in Veterinary Science.* 84(2), 278–282.
- Goralskij, L.P., Homych, V.T., Kononskij, O.I. (2011). *Osnovy histologichnoyi tehniky i morfofunkcionalni metody doslidjen u normi ta pry patologiyi [Foundations of histological engineering and morphofunctional methods of research in norm and pathology].* Jytomir, Ukrainian: Polissya (in Ukrainian).

*Received 18.09.2017*

*Received in revised form 17.10.2017*

*Accepted 20.10.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7832

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:616.98-091:636.8

## Гістологічні зміни в котів за хламідіозу

В.В. Лісова, А. Савченко  
lisovav@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 11, м. Київ, 03041, Україна

У статті наведено результати вивчення гістологічних змін в органах і тканинах котів за хламідійної інфекції. Проведено гістопатологічне дослідження зразків матеріалу, відібраного від трупів котів ( $n = 8$ ) різних порід віком від 3-х до 6-ти років, в яких за життя лабораторними методами було діагностовано й ідентифіковано збудника хламідіозу. За анамнестичними даними в хворих тварин реєстрували різного характеру й ступеня кон'юнктивіти й виразні ознаки ураження респіраторного тракту (риніт, бронхіт, бронхопневмонія). Виготовлені гістологічні зрізи фарбували гематоксиліном і еозином за стандартними прописами. Загальну гістологічну будову і мікроструктурні зміни в гістологічних препаратах вивчали під світловим мікроскопом.

Гістопатологічним дослідженням були підтверджені й уточнені патоморфологічні діагнози, встановлені після розтинів трупів загиблих тварин. Показано, що найбільш виразні пошкодження й характерні макроскопічні зміни в усіх загиблих котів зафіксовані нами в тканинах легень і регіонарних лімфатичних вузлах (середостінних і бронхіальних), а також в селезінці. Морфологічними критеріями хламідійної інфекції в досліджених загиблих тварин на мікроскопічному рівні були такі ознаки: 1) інтерстиціальна пневмонія; 2) пневмосклероз; 3) фібринозно-гнійна плевропневмонія; 4) гіперплазія і серозний лімфаденіт середостінних і бронхіальних лімфовузлів; 5) гіперплазія лімфоїдних вузликів селезінки; 6) пасивна венозна гіперемія печінки і нирок; 7) жирова і зерниста дистрофії печінки.

За результатами нашого дослідження патоморфологічна діагностика хламідійної інфекції в більшості котів, які загинули, базувалася на змінах, характерних для інтерстиціальної пневмонії з подальшим пневмосклерозом або фібринозно-гнійної плевропневмонії з глибоким ураженням епітелію бронхів. Отже, особливості хламідійної інфекції такі, що клінічна картина не завжди відповідає тяжкості морфологічних проявів і ускладнень інфекції. Слабкі клінічні прояви можуть поєднуватися зі значними деструктивними, дегенеративними і некротичними змінами в органах і тканинах.

**Ключові слова:** коті, хламідійна інфекція, патоморфологічна діагностика, гістологічні зміни, інтерстиціальна пневмонія, пневмосклероз, фібринозно-гнійна плевропневмонія, серозний лімфаденіт, гіперплазія селезінки.

## Гистологические изменения у кошек при хламидиозе

В.В. Лисовая, А. Савченко  
lisovav@ukr.net

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Героев Оборони, 11, г. Киев, 03041, Украина

В статье представлены результаты изучения гистологических изменений в органах и тканях кошек при хламидийной инфекции. Проведено гистопатологическое исследование образцов материала, отобранного от трупов кошек ( $n = 8$ ) разных пород в возрасте от 3-х до 6-ти лет, у которых при жизни лабораторными методами был диагностирован и идентифицирован возбудитель хламидиоза. По анамнестическим данным у больных животных регистрировали разного характера и степени конъюнктивиты и ярко выраженные признаки поражения респираторного тракта (ринит, бронхит, бронхопневмония). Приготовленные гистологические срезы окрашивали гематоксилином и еозином по стандартным прописям. Общее гистологическое строение и микроструктурные изменения в гистологических препаратах изучали под световым микроскопом.

### Citation:

Lisova, V., Savchenko, A. (2017). Histological changes in cats at Chlamydiosis. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 158–161.

Гистопатологическим исследованием были подтверждены и уточнены патологоанатомические диагнозы, установленные после вскрытия трупов погибших животных. Показано, что наиболее выраженные повреждения и характерные изменения у всех погибших котів зафиксированы нами в тканях легких и регионарных лимфатических узлах (средостенных и бронхиальных), а также в селезенке. Морфологическими критериями хламидийной инфекции у исследованных погибших животных на микроскопическом уровне были следующие признаки: 1) интерстициальная пневмония; 2) пневмосклероз; 3) фибринозно-гнойная плевропневмония; 4) гиперплазия и серозный лимфаденит средостенных и бронхиальных лимфатических узлов; 5) гиперплазия лимфоидных узелков селезенки; 6) пассивная венозная гиперемия печени и почек 7) жировая и зернистая дистрофия печени.

По результатам нашего исследования патоморфологическая диагностика хламидийной инфекции у большинства погибших котів базировалась на изменениях, характерных для интерстициальной пневмонии с дальнейшим пневмосклерозом или фибринозно-гнойной плевропневмонией с глубоким поражением эпителия бронхов. Таким образом, особенности хламидийной инфекции таковы, что клиническая картина не всегда соответствует тяжести морфологических проявлений и осложнений инфекции. Слабые клинические проявления могут сочетаться со значительными деструктивными, дегенеративными и некротическими изменениями в органах и тканях.

**Ключевые слова:** коты, хламидийная инфекция, патоморфологическая диагностика, гистологические изменения, интерстициальная пневмония, пневмосклероз, фибринозно-гнойная плевропневмония, серозный лимфаденит, гиперплазия селезенки.

## Histological changes in cats at Chlamydiosis

V. Lisova, A. Savchenko  
lisovav@ukr.net

National University of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 11, Kyiv, 03041, Ukraine

The article presents the results of the study of histological changes in organs and tissues of cats for chlamydial infection. The histopathological examination of the postmortem cases of cats ( $n = 8$ ) of different breeds between the ages of 3 to 6 years old, who lives with the laboratory methods have been diagnosed and identified the pathogen *Chlamydia felis*. According to historical data from sick animals were recorded various nature and degree of conjunctivitis and pronounced signs of a lesion of the respiratory tract (rhinitis, bronchitis, pneumonia). The made histological sections were stained with hematoxylin and eosin according to routine standard methods. The general histological structure and microstructural changes in histological preparations were studied under a light microscope.

The histopathological examination were confirmed and specified the pathoanatomical diagnoses, established after autopsy of dead animals. It is shown that the most pronounced damage and characteristic changes all dead cats fixed contact in lung tissues and regional lymph nodes (mediastinal and bronchial), and in the spleen. The morphological criteria of chlamydial infection in the studied dead animals at the microscopic level were as follows: 1) interstitial pneumonia; 2) pulmonary fibrosis; 3) fibrinous-purulent pleuropneumonia; 4) hyperplasia and serous lymphadenitis of the mediastinal and bronchial lymph nodes; 5) hyperplasia of lymphoid nodules of the spleen; 6) passive venous congestion of the liver and kidneys; 7) fatty and granular liver dystrophy.

The results of our study, the pathomorphological diagnosis of chlamydial infection in most of the cats that died was based on changes characteristic of interstitial pneumonia followed pneumosclerosis or fibrinous-purulent pleuropneumonia, with deep affection of the bronchial epithelium. Consequently, the features of chlamydial infection are such that the clinical picture does not always correspond to the severity of morphological manifestations and complications of infection. Weak clinical manifestations can be combined with significant destructive, degenerative and necrotic changes in organs and tissues.

**Key words:** cats, chlamydial infection, pathomorphological diagnosis, histological changes, interstitial pneumonia, pulmonary fibrosis, fibrinous-purulent pleuropneumonia, serous lymphadenitis, hyperplasia of the spleen.

### Вступ

Важливим відкриттям в останні десятиріччя є те, що люди є не єдиними природними господарями *S. pneumoniae*, яка є основною причиною захворювання. Послідовно штам *S. pneumoniae* був ізольований від коней, коал, уражених очними і ставевими інфекціями, австралійських і африканських жаб, танзанійського хамелеона, зелених морських черепах, що живуть на Кайманових островах, ігуани і бірманського пітона. Всі тварини, в яких була ідентифікована *S. pneumoniae*, були уражені тою чи іншою формою хвороби, яка характерна і для людини (Pospisil and Canderle, 2004).

Отже, проблема хламідіозу набула особливої актуальності після виявлення етіологічної ролі хламідій в патології респіраторних органів, а також захворювань сечостатевої сфери людини. Є припущення, що хла-

мідії мають вплив на розвиток атеросклерозу, інфаркту міокарда, бронхіальної астми та інших соматичних захворювань людини (Hamadeev et al., 2004). Також є роботи, присвячені дослідженню кореляції між спонтанним атеросклерозом або коронарним артеріосклерозом в собак та котів і наявністю хламідіозу (Pospisil and Canderle, 2004; Sostaric-Zuckermann et al., 2011).

Варто відмітити широке розповсюдження хламідійної інфекції в популяціях домашніх м'ясоїдних на урбанізованих територіях. Активізації епізоотичного процесу сприяють незадовільні соціально-економічні умови життя населення в містах, низький рівень культури утримання та розведення тварин, безконтрольне збільшення кількості безпритульних тварин і розширення міжнародних контактів з іноземними племінниками та ряд інших причин. Серед хворих тварин переважають племінні, які активно використовуються в розведенні, та безпритульні (Sochnev et al., 2006).

За даними європейських авторів, на збудник (*C. felis*) позитивно реагують 14,7% котів у Британії, 15,3% у Швеції та 4,6% у США. Японські вчені окремо досліджували бездомних та домашніх котів. При цьому 26,3% бездомних та 28,9% свійських тварин реагувало позитивно; 59,1% тварин з ознаками кон'юнктивіту та ураженнями дихальної системи виявились хворими на хламідіоз (Romanyshyna et al., 2012).

Діагностика та боротьба з хламідіозом утруднена через те, що хвороба часто перебігає в хронічній або латентній формах, а в поєднанні з низькою імуногенністю збудника не забезпечує формування достатнього рівня гуморального імунітету, що значно знижує діагностування захворювання (Ks'onz, 2009).

Практично не вивченими залишаються питання поширення хламідіозу собак та котів, циркуляції біо-варіантів збудника хламідіозу, різноманіття форм прояву захворювання у цих тварин та імунобіологічних властивостей циркулюючих ізолятів, незважаючи на те, що найбільшу загрозу для людей складає контакт з домашніми тваринами, вважають дослідники (Nedosykov et al., 2008; Wu et al., 2013).

Патогенез і патоморфологію хламідіозу непродуктивних тварин також можна вважати недостатньо вивченими аспектами хвороби, зважаючи на відсутність патогномонічних ознак, збільшення числа латентних і асоційованих форм інфекції на тлі широкої циркуляції серед популяції м'ясоїдних. Тому метою наших досліджень на даному етапі було вивчити морфологічні особливості хвороби й визначити інформативні патоморфологічні критерії хламідійної інфекції в котів. Для досягнення мети були поставлені такі завдання: 1) опрацювати доступні літературні джерела щодо хламідіозу тварин і, зокрема, котів; 2) провести гістологічне дослідження патологічного матеріалу, відібраного під час розтину; 3) визначити гістологічні характеристики захворювання.

### Матеріал і методи досліджень

Робота виконувалась в патогістологічній лабораторії кафедри патологічної анатомії факультету ветеринарної медицини НУБіП України. Матеріалом дослідження слугував патологічний матеріал, відібраний під час патологоанатомічного розтину трупів загинувших котів ( $n = 8$ ) різних порід віком від 3-х до 6-ти років, в яких за життя лабораторними методами було діагностовано й ідентифіковано збудника хламідіозу. За анамнестичними даними в хворих тварин реєстрували різного характеру й ступеня кон'юнктивіти й виразні ознаки ураження респіраторного тракту (риніт, бронхіт, бронхопневмонія).

Основним методом, яким користувались в роботі, було гістологічне дослідження, під час якого фіксували й описували мікроструктурні зміни в органах і тканинах. Патологічний матеріал після відбору фіксували в 10% водному розчині нейтрального формаліну з подальшою заливкою в ущільнююче середовище (парафін). Виготовлені гістологічні зрізи фарбували гематоксилином Караці й еозином за стандартними прописами (Goralskij et al., 2011). Загальну гістологіч-

ну будову і мікроструктурні зміни в гістологічних препаратах вивчали під світловим мікроскопом MC 100LED (Micros Austria), використовуючи збільшення від 70 до 1000.

### Результати та їх обговорення

При проведенні гістологічного дослідження в легенях виявляли порушення кровообігу, які проявлялися у вигляді гіперемії судин мікроциркуляторного русла. За мікроструктурними змінами в легенях виявляли два типи змін. Перший тип ( $n = 2$ ) морфологічно відповідав фібринозно-гнійній плевропневмонії: в ділянках запалення просвіти середніх бронхів і бронхіол були щільно заповнені запальноклітинним інфільтратом, в якому виявляли переважно лімфоїдні клітини, нейтрофільні лейкоцити і макрофаги, а також значну кількість десквамованих клітин респіраторного епітелію. У просвітах альвеол також знаходили у великій кількості десквамовані альвеолоцити, лейкоцити, макрофаги і лімфоїдні клітини. Значні явища деструкції були в дрібних бронхах і супроводжувались розплавленням їх стінки. Над запаленими ділянками плевра пронизана волокнами фібрину з домішкою лейкоцитів. Внаслідок інфільтрації фібринозним і гнійним ексудатом значно розширена і розрихлена.

Другий тип ( $n = 6$ ) змін характеризувався виразною інфільтрацією міжальвеолярних перегородок клітинними елементами без помітного виходу їх в просвіт альвеол. Проліферація гістіоцитів, моноцитів, а також волокнистих компонентів сполучної тканини і гіперплазія внутрішньолегеневої лімфоїдної тканини з формуванням перибронхіальних лімфоїдних вузликів призводили до зменшення просвіту альвеол. Міжчасточкова сполучна тканина набрякла, рихла, мала вигляд широких тяжів, просочена запальним інфільтратом і сполучнотканинним проліфератом. У бронхах виявляли руйнування, десквамацію респіраторного епітелію і одночасно регенераторні процеси, що супроводжувались проліферацією епітелію з появою великих клітин кубічної форми. Середостінні й бронхіальні лімфатичні вузли в усіх випадках мали морфологічні ознаки їхньої гіперплазії і серозного запалення.

Лімфоїдні вузлики селезінки в усіх досліджених випадках мали ознаки гіперплазії. Такі вузлики були значно збільшені за рахунок проліферації лімфоцитів та інтенсивно фарбувалися гематоксилином.

Печінка в більшості випадків ( $n = 6$ ) була з морфологічними ознаками поєднання пасивної венозної гіперемії з жировою дистрофією. Венозну гіперемію синусоїдних капілярів виявляли в центрі печінкових часточок, а дрібнокрапельне декомпозиційне ожиріння – по їх периферії. У двох випадках спостерігали зернисту дистрофію гепатоцитів і осередки декомпозиційного ожиріння. Окремі гепатоцити перебували у стані некробіозу і некрозу.

Мікроскопічно в нирках було видно, як внаслідок проліферації клітинних елементів клубочок збільшений і щільно прилягає до капсули. Між ендотеліальними клітинами і мезангіоцитами виявляли лімфоцити та нейтрофільні лейкоцити. Епітеліоцити звивис-



тих каналців перебували на різних стадіях дегенерації у вигляді зернистої і гідропічної дистрофії, а також некрозу.

У проведенню дослідженні патоморфологічна діагностика хламідійної інфекції в більшості котів, які загинули, базувалася на змінах, характерних для інтерстиціальної пневмонії з подальшим пневмосклерозом або фібринозно-гнійної плевропневмонії з глибоким ураженням епітелію бронхів. Такі прогресуючі патологічні процеси і пов'язані з ними ускладнення викликали смерть тварин. Отже, особливості хламідійної інфекції такі, що клінічна картина не завжди відповідає тяжкості морфологічних проявів і ускладнень інфекції. Слабкі клінічні прояви можуть поєднуватися зі значними деструктивними, дегенеративними і некротичними змінами в органах і тканинах. Тривале персистування в організмі хламідій викликає патологічні зміни в клітинах паренхіматозних органів у вигляді дегенеративних процесів, некробіозу і некрозу.

### Висновки

Гістопатологічним дослідженням були підтвержені й уточнені патологоанатомічні діагнози, встановлені після розтинів трупів загинув тварин. Морфологічними критеріями хламідійної інфекції в досліджених загинув тварин на мікроскопічному рівні були такі ознаки: 1) інтерстиціальна пневмонія; 2) пневмосклероз; 3) фібринозно-гнійна плевропневмонія; 4) гіперплазія і серозний лімфаденіт середостінних і бронхіальних лімфовузлів; 5) гіперплазія лімфоїдних вузликів селезінки; 6) пасивна венозна гіперемія печінки і нирок; 7) жирова і зерниста дистрофія печінки.

*Перспективи подальших досліджень.* Для всебічного вивчення патоморфологічної картини хламідійної інфекції в котів на наступному етапі доцільно дослідити характеристики даного захворювання з використанням гістохімічних методів дослідження і визначити основні критерії патоморфологічної диференціації від інших, схожих за клініко-морфологічними проявами інфекційних хвороб котят.

### Бібліографічні посилання

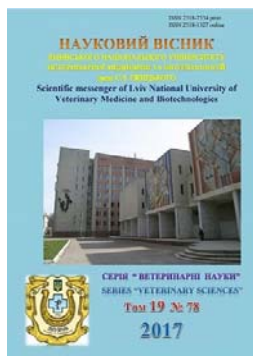
Pospisil, L., Canderle, J. (2004). Chlamydia (Chlamydophila) pneumoniae in animals: a review. *Vet. Med. – Czech.* 49(4), 129–134.  
 Namadeev, R.H., Husainov, F.M., Evstifeev, V.V. (2004).

Osnovnyie faktoryi epizooticheskogo protsessa i razrabotka sredstv spetsificheskoy profilaktiki hlamidioza [The main factors of the epizootic process and the development of means for specific prevention of chlamydia]. *Selskohozyaystvennaya biologiya. Seriya Biologiya zhivotnyih*, 6, 70–77 (in Russian).  
 Sostaric-Zuckermann, I.C., Borel, N., Kaiser, C. (2011). Chlamydia in canine or feline coronary arteriosclerotic lesions. *BMC Research Notes*. 4, 350. Available at: <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/4/350>  
 Sochnev, V.V., Medova, E.V., Pashkina, Yu.V., Gracheva, E.A. (2006). Manifestatsiya hlamidiynoy infektsii sobak i koshek [Manifestation of Chlamydia Infection of Dogs and Cats]. *Veterinarnaya patologiya*. 3, 66–69 (in Russian).  
 Romanyshyna, Yu.R., Skrypnyk, V.H., Skrypnyk, A.V. (2012). Deya ki aspekty khlamidioziv sviys'kykh neproduktyvnykh tvaryn ta ptakhiv [Some aspects of Chlamydiosis of unproductive domestic animals and birds]. *Visnyk Bilocerkivskogo derzhavnogo agrarnogo universytetu – Bulletin of Bila Cerkva State Agrarian University*. 10(99), 5–8 (in Ukrainian).  
 Ks'onz, I.M. (2009). Epidemiolohichne znachennya khlamidiynykh infektsiy tvaryn i ptakhiv [Epidemiological significance of chlamydial infections of animals and birds]. *Veterynarna biotekhnolohiya: byuleten'*. 15, 199–208 (in Ukrainian).  
 Nedosyeykov, V.V., Martynyuk, O.H., Ks'onz, I.M. (2008). Vyvchennya biolohichnykh vlastyvostey zbudnyka khlamidiozu sobak ta kotiv [The study of biological characteristics of the pathogen of Chlamydiosis dogs and cats]. *Dzherelo: http://www.nbu.gov.ua/old\_jrn/chem\_biol/vbtl/texts/2008-13/statti/08nvvvadac.pdf* (in Ukrainian).  
 Wu, S.M., Huang S.Y., Xu, M.J. (2013). Chlamydia felis exposure in companion dogs and cats in Lanzhou, China: a public health concern. *BMC Veterinary Research*. 9, 104. doi: 10.1186/1746-6148-9-104.  
 Goralskij, L.P., Homych, V.T., Kononskij, O.I. (2011). Osnovy histologichnoyi tehniky i morfofunkcionalni metody doslidjen u normi ta pry patologiyi [Foundations of histological engineering and morphofunctional methods of research in norm and pathology]. *Jytomir, Ukrainian: Polissya* (in Ukrainian).

*Received 18.09.2017*

*Received in revised form 16.10.2017*

*Accepted 21.10.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7833

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:615.9

## Дослідження ембріотоксичної дії препарату для зовнішнього використання «Мазь для ран» на лабораторних тваринах

Р.М. Сачук  
sachuk.08@ukr.net

Дослідна станція епізоотології ІВМ НААН,  
вул. Князя Володимира, 16/18, Рівне, 33028, Україна

Результати експериментів показали один з аспектів безпеки застосування нового препарату «Мазь для ран», що призначений для зовнішнього застосування великій рогатій худобі, коням, вівцям, козам, свиням, хутровим звірям, кролям, собакам та котам. До складу препарату входять ефірні масла сосни сибірської, евкаліпту, чайного дерева, кедр, гвоздики та масляний розчин хлорофіліпту. Доклінічні випробування препарату «Мазь для ран» проведені на вагітних щурах, шляхом багаторазового дермального нанесення у період з 1 по 19 добу вагітності, не викликали у тварин токсичних явищ. При розтині щурів на 20 добу вагітності проводили підрахунок жовтих тіл в яєчниках, місць імплантації і резорбції в матці, оцінювали кількість живих і мертвих плодів. Встановлено, що перебіг вагітності у контрольних і дослідних тварин істотно не відрізнявся. У дослідній групі щурів, яким дермально застосовували «Мазь для ран», доімплантаційна і загальна ембріональна смертність була нижчою від показників контрольної групи відповідно на 16,3% і 10,2%. Постімплантаційна смертність перевищувала на 7,0% аналогічний показник контрольної групи. Морфометрія ембріонів затримки росту плодів не виявила. При зовнішньому огляді у витягнутих з матки плодів значних видимих аномалій розвитку (каліцтв) не відмічено. Дослідження внутрішніх органів плодів дефектів їх розвитку не виявили, як і не встановлено дефектів розвитку кісткової системи, що свідчить про те, що даний препарат не викликає порушення процесів остеогенезу.

При нашірному нанесенні щурам «Мазі для ран» в дозі 0,5 г/кг у досліджуваній період вагітності, не встановлено впливу препарату на подальшу кількість народжених щурят чи відсоток мертвонароджених плодів. Роди у піддослідних самок наступали, як правило, на 23 добу вагітності, як і у контрольних тварин. Отже, препарат не викликає ембріотоксичної дії, не впливає на показники доімплантаційної, постімплантаційної, загальної ембріональної смертності та на постнатальний розвиток потомства. Подальші дослідження будуть спрямовані на клінічне випробування препарату при лікуванні гіперкератозу діжок вимені корів.

**Ключові слова:** «Мазь для ран», щур, вагітність, ембріон, роди, постімплантаційна смертність, пренатальний період.

## Исследование эмбриотоксического действия препарата для наружного применения «Мазь для ран» на лабораторных животных

Р.Н. Сачук  
sachuk.08@ukr.net

Исследовательская станция эпизоотологии ИВМ НААН,  
ул. Князя Володимира, 16/18, Ровно, 33028, Украина

Результаты экспериментов показали один из аспектов безопасности применения нового препарата «Мазь для ран», который предназначен для наружного применения крупному рогатому скоту, лошадям, овцам, козам, свиньям, пушиным зверям, кроликам, собакам и котам. В состав препарата входят эфирные масла сосны сибирской, эвкалипта, чайного дерева, кедр, гвоздики и масляный раствор хлорофиллипта. Доклинические испытания препарата «Мазь для ран», проведенные на беременных крысах путем многократного дермального нанесения в период с первых по 19 сутки беременности,

### Citation:

Sachuk, R.N. (2017). Research of embryotoxic effect of external preparation «Ointment for wounds» on laboratory animals. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 162–166.

показали отсутствие токсических явлений у животных. При вскрытии крыс на 20 сутки беременности проводили подсчет желтых тел в яичниках, мест имплантаций и резорбции в матке, оценивали количество живых и мертвых плодов. Установлено, что течение беременности у контрольных и опытных животных существенно не отличалось. В опытной группе крыс, которым дермально применяли «Мазь для ран», предимплантационная и общая эмбриональная смертность была ниже показателей контрольной группы соответственно на 16,3% и 10,2%. Постимплантационная смертность превышала на 7,0% аналогичный показатель контрольной группы. Морфометрия эмбрионов задержки роста плодов не показала. При внешнем осмотре извлеченных из матки плодов значительных видимых аномалий развития (увечий) не отмечено. Исследование внутренних органов плодов дефектов их развития не выявили, как и не установлено дефектов развития костной системы, что свидетельствует о том, что данный препарат не вызывает нарушения процессов остеогенеза.

При наружном нанесении крысам «Мази для ран» в дозе 0,5 г/кг в исследуемый период беременности, не установлено влияния препарата на дальнейшее количество родившихся крысят или процент мертворожденных плодов. Роды у подопытных самок наступали, как правило на 23 сутки беременности, как и у контрольных животных. Итак, препарат не вызывает эмбриотоксического действия, не влияет на показатели предимплантационной, постимплантационной, общей эмбриональной смертности и на постнатальное развитие потомства. Дальнейшие исследования будут направлены на клинические испытания препарата при лечении гиперкератоза сосков вымени коров.

**Ключевые слова:** «Мазь для ран», крыса, беременность, эмбрион, роды, постимплантационная смертность, пренатальный период.

## Research of embryotoxic effect of external preparation «Ointment for wounds» on laboratory animals

R.N. Sachuk  
sachuk.08@ukr.net

Research Station of Epizootology IVM NAAS, Ukraine  
Knyaz Vladimir Str., 18, Rivne, 33028, Ukraine

The results of experiments showed one of the aspects of the application safety of the new preparation «Ointment for Wounds», which is intended for external use to bovine cattle, horses, sheep, goats, swine, fur-bearing animals, rabbits, dogs and cats. The preparation formula includes essential oils of Siberian Cedar, Eucalyptus, Tea Tree, Cedar, Clove, and chlorophyllipt oil solution. Pre-clinical trial of the «Ointment for Wounds» were carried out on pregnant rats, through repeated dermal application in the period from the 1st to the 19th day of pregnancy, and it did not cause toxic effects on animals. At the autopsy post-mortem examination of the rats on the 20th day of pregnancy, the quantity of yellow bodies in the ovaries, the implantation and resorption sites in the uterus, the number of live and dead fetuses were estimated. It was defined that the gestation course in control and experimental groups of animals did not differ significantly. The pre-implantation and total embryonic mortality in the experimental group (intervention group) of rats for which «Ointment for Wounds», was used dermally proved to be lower than that of the control group, respectively, by 16.3% and 10.2%. Post-implantation mortality exceeded by 7.0% the similar indicator of the control group. Morphometry of embryos did not reveal the growth retardation of the fetuses. During the external examination, significant visible development anomalies (deformities) of the fetuses extracted from the uterus have not been observed. During the external examination, significant visible development anomalies (deformities) of the fetuses extracted from the uterus have not been observed. Investigation of the fetuses' internal organs did not reveal defects in their development, as well as defects in the development of the bone system have not been established, that suggests that this preparation does not cause a violation in the osteogenesis processes.

The skin application of «Ointment for Wounds» to rats in a dose of 0.5 g/kg in the studied period of pregnancy effects neither on the number of newborns, nor the percentage of stillborns. Parturition of the experimental does took place, as a rule, at the 23rd day of pregnancy, as well as in control group. Consequently, the drug does not cause embryotoxic effects, does not affect the parameters of preimplantation, post-implantation, general embryonic mortality and postnatal development of offspring. Further research will focus on clinical trials of the preparation in the treatment of hyperkeratosis of the dams of the cow dummy.

**Key words:** «Ointment for Wounds», rat, pregnancy, embryo, parturition, post-implantation mortality, prenatal period.

### Вступ

Пошукам високоєфективних і екологічно безпечних лікувально-профілактичних засобів при дерматопатіях у тварин приділяється значна увага як вітчизняних, так і зарубіжних дослідників. Трендом останнього часу є застосування біологічно-активних компонентів рослинного походження, як альтернативи антибіотикотерапії. Вдало підібрані комбінації ефірних масел часто не менш ефективні ніж синтетичні антибіотики, а ризик виникнення резистентних штамів мікроорганізмів у рази менший. Та і собівартість лікувальних заходів із застосуванням лікарської сировини природного походження більш приваблива (Sachuk et al., 2016; Sachuk et al., 2017). Крім того, фітопрепарати можуть включати комбінацію багатьох

сполук, які максимально відповідають заданим терапевтичним цілям.

Для задоволення потреб ринку ветеринарних фітопрепаратів ПП «Біофарм», спільно з Дослідною станцією епізоотології ІВМ НААН, розроблено новий препарат для зовнішнього застосування «Мазь для ран», застосування якого дозволить оптимізувати вартість і терміни виконання лікувальних процедур та спростить терапевтичні маніпуляції. До складу препарату входять ефірні масла сосни сибірської, евкаліпту, чайного дерева, кедр, гвоздики та масляний розчин хлорофіліпту. Рекомендований зовнішньо великій рогатій худобі, коням, вівцям, козам, свиням, хутровим звірям, кролям, собакам та котам. Застосовується з лікувальною метою при ураженнях шкірного покриву (рани, дерматити, екземи, абсцеси, фурункули,

карбункули, опіки, обмороження); молочної залози (мастити, тріщини шкіри дійок); статевих органів (вагініти, вестибуліти, цервіцити); кінцівок (травми кігтів, поверхневий панарицій, гниття копитної стрілки); ротової порожнини (стоматити, гінгівіти). Має виражену лікувальну дію при травматичних міозитах і дерматитах; гострих асептичних запаленнях зв'язок, суглобів, тканин пальців і копит тощо; при проявах ектопаразитозів (покуси комах, псороптози, отодектози).

Обов'язковою умовою застосування нових лікарських препаратів є попередні доклінічні дослідження – на лабораторних тваринах (Kosenko et al., 1997; Kotsyumbas et al., 2006; Gutuj et al., 2016; Gutuj et al., 2017; Todoriuk et al., 2017). Передреєстраційні випробування визначають характер та вираженість можливої шкідливої дії лікувального препарату на організм лабораторних тварин і включають вивчення: гострої токсичності при одноразовому і при повторних введеннях (підгострої, субхронічної та хронічної); специфічних видів токсичності: ембріотоксичності; тератогенності; гонадотоксичності; імунотоксичності; алергогенності; мутагенності; місцевоподразливої дії та пірогенності. Таким чином, за результатами кожного окремого етапу доклінічних досліджень препарату можна значною мірою гарантувати безпеку його клінічного випробування та подальшого практичного застосування.

*Мета роботи.* Дослідження ембріотоксичних властивостей препарату для зовнішнього використання «Мазь для ран».

### Матеріал та методи досліджень

Вивчення ембріотоксичної дії препарату для зовнішнього використання «Мазь для ран» проводилися на базі Дослідної станції епізоотології ІВМ НААН. У роботі з експериментальними тваринами керувалися «Європейською конвенцією із захисту хребетних тварин».

В основу вивчення ембріотоксичної дії препарату та впливу його на постнатальний розвиток лаборатор-

них тварин були покладені стандартні методики (Kotsyumbas et al., 2006). Досліди проводили на 50 білих безпородних щурах-самках масою 185–220 г і 15 самцях масою 230–240 г, що є загальноприйнятим тестом для такого роду досліджень. Використано щурів тільки з нормальним естральним циклом, що є показником нормального функціонування репродуктивної системи. Препарат наносили на шкірно, щодня в дозі 0,5 г/кг. Для різних груп тварин препарат застосовували з 1 по 19 добу вагітності. Контрольним тваринам з 1 по 19 добу вагітності на шкірно наносили вазелін. Результати дослідів враховували на 20 добу вагітності. Плоди зважували, вимірювали їх краниокаудальний розмір, визначали стать. Потім плоди досліджували на наявність аномалій внутрішніх органів (Dawson, 1926; Wilson, 1965).

Статистичну обробку результатів дослідження ембріонального матеріалу проводили за формулами: а) доімплантаційну смертність, % –  $[B - (A+B) : B] \times 100$ ; б) постімплантаційну смертність, % –  $B : (A+B) \times 100$ , в) загальну ембріональну смертність, % –  $(B-A) : B \times 100$ ; де: А – кількість живих плодів; Б – кількість мертвих і резорбованих ембріонів; В – кількість жовтих тіл вагітності. Показниками ембріотоксичної дії «Мазь для ран» вважали: а) ембріональну (до- та постімплантаційну) загибель плодів; б) відставання у розвитку, що проявляється у зменшенні маси тіла і краниокаудальних розмірів плодів; в) появи патологій розвитку внутрішніх органів; г) вияву зовнішніх аномалій (тератогенний ефект).

### Результати та їх обговорення

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що багаторазове дермальне нанесення препарату «Мазь для ран» вагітним щурам з 1 по 19 добу вагітності не викликало у тварин токсичний явищ. Результати досліджень впливу препарату «Мазь для ран» на ембріогенез щурів представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив препарату «Мазь для ран» на ембріогенез щурів

Показники	Група тварин	
	Дослідна	Контрольна
Кількість вагітних самок	11	10
Кількість жовтих тіл вагітності	10,1 ± 0,12*	10,3 ± 0,57
Кількість місць імплантації	9,55 ± 0,41	9,8 ± 0,51
Кількість мертвих і резорбованих ембріонів	0,19 ± 0,12	0,18 ± 0,13
Кількість живих плодів	9,49 ± 0,54**	9,6 ± 0,49
Маса плода, мг	2588,09 ± 1,12	2597,01 ± 1,03
Довжина плода, мм	32,11 ± 0,56***	34,33 ± 0,46
Смертність доімплантаційна, %	4,25 ± 2,56*	5,08 ± 1,55
Смертність постімплантаційна, %	1,98 ± 1,73*	1,85 ± 1,07
Смертність загальна ембріональна, %	6,55 ± 2,66*	7,29 ± 1,67
Співвідношення плодів, ч/ж	1,19 ± 0,11	1,21 ± 0,21
Кількість плодів з аномаліями	відсутні	відсутні

Примітка: \* – P < 0,05; \*\* – P < 0,01; \*\*\* – P < 0,001 порівняно з контрольною групою.

При розтині щурів на 20 добу вагітності встановили, що самки, які отримали «Мазь для ран», по числу жовтих тіл в яєчнику, числу місць імплантацій і резорбованих ембріонів у матці, а також за кількістю живих і мертвих плодів істотно не відрізнялися від контрольних тварин. У групі вагітних щурів, яким дермально застосовували «Мазь для ран», доімплантаційна і загальна ембріональна смертність була нижчою показників контрольної групи відповідно на 16,3% і 10,2%. Постімплантаційна смертність перевищувала на 7,0% аналогічний показник контрольної групи.

Показники доімплантаційної, постімплантаційної і загальної ембріональної смертності в дослідній групі істотно не відрізнялися від показників контрольної групи ( $P < 0,05$ ). При вивченні довжини і маси ембріонів затримка росту плодів не виявлено. При зовнішньому огляді у витягнутих з матки плодів значних видимих аномалій розвитку (каліцтв) не відмічено (таблиці 2).

Таблиця 2

**Частота аномалій розвитку у плодів на 20 добу ембріогенезу щурів після застосування препарату «Мазь для ран»**

Показники	Групи тварин	
	Дослідна	Контрольна
Кількість самок	11	10
Кількість крововиливів	0,41 ± 0,09*	0,55±0,75
Кількість гематом	0,49 ± 0,65**	0,53±0,11
Кількість гідронефрозів	0,03 ± 0,01	0,03±0,01

Примітка: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$  порівняно з контрольною групою

Вияток становлять 3,7% крововиливів і 4,4% гематом у плодів дослідної групи. Відповідно – 5,3% гематом і 5,5% крововиливів у плодів у контрольної групи.

При дослідженні внутрішніх органів плодів дефектів їх розвитку не виявлено. Крім того, у ембріонів

тварин, оброблених «Мазь для ран» в період вагітності, не встановлено дефектів розвитку кісткової системи, що свідчить про те, що даний препарат не викликає порушення процесів остеогенезу. При порівнянні кількості кісток у всіх відділах скелета у ембріонів дослідної та контрольної груп патологій та достовірних відмінностей не встановлено.

На підставі отриманого можна зробити висновок про відсутність у препараті ембріотоксичної тератогенної дії при дермальному його застосуванні.

Далі проведено спостереження за постнатальним розвитком потомства у тварин підданих впливу препарату під час вагітності. Так, як вади розвитку і функціональна неповноцінність різних органів і систем часто виявляються після народження. При нашкірному нанесенні щурам «Мазь для ран» в дозі 0,5 г/кг з 1 по 19 добу вагітності не встановлено впливу препарату на кількість народжених щурят і відсоток мертворождалих плодів. Встановлено, що роди у піддослідних самок наступали, як правило, на 23 добу вагітності, як і у контрольних тварин. Чисельність посліду у самок, оброблених «Мазь для ран», була такою ж, як і в контролі. Показники смертності щурят і динаміка маси їх тіла протягом першого місяця життя, що піддавалися в пренатальному періоді розвитку впливу препарату «Мазь для ран», не відрізнялися від відповідних показників у контролі (таблиці 3, 4).

Таблиця 3

**Показники постнатальної смертності щурят, які зазнавали впливу «Мазь для ран» з 1 по 19 добу вагітності**

Показники	Дослідна	Контрольна
Кількість народжених щурят на 1 самку	9,7 ± 1,21	9,8 ± 1,55
Постнатальна смертність, %	5,91 ± 1,35*	3,99 ± 2,01

Примітка: \* –  $P < 0,05$  порівняно з контрольною групою

Таблиця 4

**Показники постнатального розвитку щурят у самок, що піддавалися з 1 по 19 добу вагітності впливу «Мазь для ран»**

Групи тварин	При народженні		На 7-му добу життя		На 14-ту добу життя		На 21-шу добу життя	
	Маса тіла щуренят, г	Довжина тіла щуренят, см	Маса тіла щуренят, г	Довжина тіла щуренят, см	Маса тіла щуренят, г	Довжина тіла щуренят, см	Маса тіла щуренят, г	Довжина тіла щуренят, см
Дослідна	6,7 ± 2,11	4,12 ± 1,87	10,99 ± 0,26*	6,41 ± 1,87	20,42 ± 0,45*	6,86 ± 0,39*	25,11 ± 5,14	7,89 ± 2,45
Контрольна	6,23 ± 0,30	4,87 ± 0,29	10,26 ± 0,29	5,87 ± 0,27	20,45 ± 0,42	6,39 ± 0,29	25,14 ± 0,64	7,45 ± 0,35

Примітка: \* –  $P < 0,05$  порівнянн з контрольною групою

**Висновки**

Багаторазове дермальне нанесення препарату для зовнішнього використання «Мазь для ран» щурам з 1 по 19 добу вагітності не викликає ембріотоксичної дії, не підвищує показники передімплантаційної, постімплантаційної, загальної ембріональної смертності і не впливає на постнатальний розвиток щурят.

*Перспективи подальших досліджень.* Подальші дослідження будуть спрямовані на клінічне випробування препарату, зокрема, на вивчення ефективності «Мазі для ран» при гіперкератозі діжок вимені корів

та завершення передреєстраційних клінічних випробувань.

**Бібліографічні посилання**

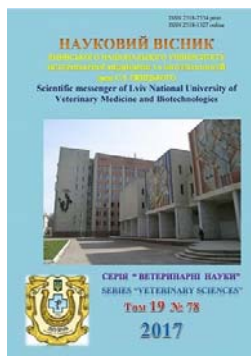
Sachuk, R.N., Tverdy, V.M., Zhyhalyuk, S.V., Dmytriyev, I.M., Stravs'ky, Ya.S., Katyukha, S.M. (2017). Patent na korysnu model' № 113784. Maz' dlya ran – preparat dlya profilaktyky ta likuvannya zakhvoryuvan' shkiry [Ointment for wounds - a preparation for the prevention and treatment of skin diseases]; zayavnyk i patentovlasnyk Doslidna stantsiya

- epizootolohiyi IVM NAAN; Byul. № 3 (in Ukrainian).
- Sachuk, R.N., Zhyhalyuk, S.V., Luk'yanyk, I.M., Stravs'kyi, Ya.S., Katsaraba, O.A, Neizvyesna, I.M. (2016). «Maz' dlya ran» – efektyvnyy fitopreparat dlya profilaktyky ta likuvannya zakhvoryuvan' shkiry u tvaryn [«Ointment for Wounds» is an effective phytopreparatum for the prevention and treatment of skin diseases in animals]. Materialy naukovo-praktychnoyi konferentsiyi molodykh vchenykh «Aktual'ni problemy veterynarnoyi biotekhnolohiyi ta infektsiynoyi patolohiyi tvaryn». K., TsP «Komprynt» (in Ukrainian).
- Kosenko, M.V., Malyk, O.H., Kotsyumbas, I.Ya. (1997). Toksykologichnyy kontrol' novykh zasobiv zakhystu tvaryn [Toxicological control of new animal protection means: methodical recommendations]: metodychni rekomendatsiyi (in Ukrainian).
- Kotsyumbas, I.Ya., Malyk, O.H., Patereha, I.P. (2006). Doklinichni doslidzhennya veterynarnykh likars'kykh zasobiv [Preclinical studies of veterinary medicinal products]; za redaktsiyeyu I. Ya. Kotsyumbasa. – L'viv: Triada plyus (in Ukrainian).
- Gutyj, B., Khariv, I., Binkevych, V., Binkevych, O., Levkivska, N., Levkivskyj, D., Vavrysevich, Y. (2017). Research on acute and chronic toxicity of the experimental drug Amprolinsyl. Regul. Mech. Biosyst. 8(1), 41–45.
- Gutyj, B., Paska, M., Levkivska, N., Pelenyo, R., Nazaruk, N., Guta, Z. (2016). Study of acute and chronic toxicity of 'injectable mevesel' investigational drug. Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytsky Melitopol State Pedagogical University. 6(2), 174–180.
- Todoriuk, V.B., Hunchak, V.M., Hufrii, D.F., Gutyj, B.V., Khariv, I.I., Khomyk, R.I., Vasiv, R.O., Slobodiuk, N.M., Vyniarska, A.V., Zhuravlov, O.Iu., Husar, P.T., Nazaruk, N.V., Nazaruk, N.Ia., Soltys, M.P. (2017). Doslidzhennia hostroi ta khronichnoi toksychnosti eksperymentalnoho preparatu «Ferosel T». Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho. 19(73), 104–111 (in Ukrainian).
- Wilson, J.G. (1965). Embryological considerations in teratology. Teratology principles technigens. London, New-York. 6, 251–277.
- Dawson, A.B. (1926). Note on the staining of the skeleton cleared specimes with alizarin reds. Stain Technol., 1.

*Received 22.09.2017*

*Received in revised form 18.10.2017*

*Accepted 23.10.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7834

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 636.7:591.482

## Мікроскопічна будова та морфометричні показники грудної і поперекової частин спинного мозку свійської собаки

Л.П. Горальський<sup>1</sup>, І.М. Сокульський<sup>1</sup>, Н.Л. Колесник<sup>1</sup>, Н.В. Демус<sup>2</sup>  
Sokulskiy\_1979@ukr.net

<sup>1</sup>Житомирський національний агроекологічний університет,  
Старий бульвар, 7, м. Житомир, 10002, Україна;

<sup>2</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,  
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

У статті за використання морфологічних, нейрогістологічних, морфометричних та статистичних методів досліджень викладено особливості макро- та мікроскопічної будови спинного мозку грудної і поперекової частин статевозрілої собаки. За результатами гістоморфології встановлена площа і форма поперечного зрізу спинного мозку, остання у грудній частині має круглу форму, у поперековій – овальну. Сіра речовина спинного мозку у вигляді метелика на поперечному зрізі сформована вентральними, дорсальними та латеральними рогами, в яких знаходяться центри симпатичної нервової системи. За результатами наших досліджень у сірій речовині спинного мозку свійської собаки чітко диференціюється власне ядро дорсального розу, ядро Кларка, латеральне та медіальне проміжні ядра, латеральне та медіальне вентральні ядра.

Згідно проведеної нами гістометрії спинного мозку статевозрілої свійської собаки найбільша площа поперечного зрізу властива поперековій частині спинного мозку ( $23,32 \pm 0,44 \text{ мм}^2$ ), децю менший такий показник у грудній ( $21,31 \pm 0,34 \text{ мм}^2$ ). При цьому співвідношення сірої мозкової речовини до білої у поперековій частині становить 1:3,32, що в 2 рази менше порівняно з таким показником грудної частини.

Цитопопуляція нервових клітин представлена великими, середніми та малими нейронами, що в свою чергу, залежать від розміщення їх в певних ділянках сірої речовини спинного мозку: найбільше малих нейронів виявлено у поперековій частині мозку (22,58%), найменше – у грудній (19,88%), середніх нейронів найбільше у грудній частині (44,11%), найменше – у поперековій (24,37%), великих клітин найбільше у поперековій частині (44,11%), найменше у грудній (36,01%).

Проведені нами цитоморфометричні дослідження свідчать, що нервові клітини сірої речовини спинного мозку статевозрілих собак мають різний об'єм перикаріонів та їх ядер та відповідно різне ядерно-цитоплазматичне відношення (ЯЦВ), яке є показником функціональної активності нервових клітин. Найбільший середній об'єм перикаріонів нервових клітин виявляється у поперековій частині ( $17723,26 \pm 816,72 \text{ мкм}^3$ ), найменший у грудній ( $12913,53 \pm 915,41 \text{ мкм}^3$ ). Найбільше ядерно-цитоплазматичне відношення виявлено у грудній частині мозку ( $0,120 \pm 0,005$ ), менше у поперековій ( $0,110 \pm 0,004$ ).

**Ключові слова:** статевозріла собака, спинний мозок, сіра речовина спинного мозку, біла речовина спинного мозку, гістологічна будова, морфологічні дослідження, нейрони, нейрони, ядро, ядерце, ядерно-цитоплазматичне відношення.

## Мікроскопическое строение и морфометрические показатели грудной и поясничной частей спинного мозга домашней собаки

Л.П. Горальський<sup>1</sup>, І.М. Сокульський<sup>1</sup>, Н.Л. Колесник<sup>1</sup>, Н.В. Демус<sup>2</sup>  
Sokulskiy\_1979@ukr.net

<sup>1</sup>Житомирський національний агроекологічний університет,  
Старий бульвар, 7, м. Житомир, 10002, Україна;

<sup>2</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,

### Citation:

Horalskiy, L.P., Sokulskiy, I.M., Kolesnik, N.L., Demus, N.V. (2017). Microscopic structure and morphometric parameters of thoracic and lumbar parts of the spinal cord of a domestic dog. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 167–171.



ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

В статье за использованием морфологических, нейрогистологических, морфометрических и статистических методов исследования изложены особенности строения спинного мозга грудной и поясничной частей половозрелой собаки. По результатам гистоморфологии установлена площадь и форма поперечного среза спинного мозга, последняя в грудной части имеет круглую форму, в поясничной – овальную. Серое вещество спинного мозга в виде бабочки на поперечном срезе представлено вентральными, дорсальными и латеральными рогами, в которых находятся центры симпатической нервной системы. По результатам наших исследований в сером веществе спинного мозга домашней собаки четко дифференцируется собственное ядро дорсального рога, ядро Кларка, латеральные и медиальные промежуточные ядра, латеральные и медиальные вентральные ядра.

Согласно проведенной нами гистометрии спинного мозга половозрелой домашней собаки самая большая площадь поперечного среза свойственна поясничной части спинного мозга ( $23,32 \pm 0,44 \text{ мм}^2$ ), несколько меньше такой показатель в грудной ( $21,31 \pm 0,34 \text{ мм}^2$ ). При этом соотношение серого мозгового вещества к белому в поясничной части составляет 1:3,32, что в 2 раза меньше по сравнению с таким показателем грудной части.

Цитопопуляция нервных клеток представлена крупными, средними и малыми нейронами, что в свою очередь, зависит от размещения их в определенных участках серого вещества спинного мозга: больше малых нейронов выявлено в поясничной части мозга (22,58%), наименьше – в грудной (19,88%), средних нейронов больше в грудной части (44,11%), наименьше – в поясничной (24,37%), крупных клеток больше в поясничной части (44,11%), меньше - в грудной (36,01%).

Проведенные нами цитоморфометрические исследования показывают, что нервные клетки серого вещества спинного мозга половозрелых собак имеют разный объем перикарионов и их ядер и соответственно разное ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦВ), которое является показателем функциональной активности нервных клеток. Наибольший средний объем перикарионов нервных клеток оказывается в поясничной части ( $17723,26 \pm 816,72 \text{ мкм}^3$ ), наименьший в грудной ( $12913,53 \pm 915,41 \text{ мкм}^3$ ). Больше всего ядерно-цитоплазматическое отношение обнаружено в грудной части мозга ( $0,120 \pm 0,005$ ), меньше в поясничной ( $0,110 \pm 0,004$ ).

**Ключевые слова:** половозрелая собака, спинной мозг, серое вещество спинного мозга, белое вещество спинного мозга, гистологическое строение, морфологические исследования, нейроны, нейроны, ядро, ядрышко, ядерно-цитоплазматическое отношение.

## Microscopic structure and morphometric parameters of thoracic and lumbar parts of the spinal cord of a domestic dog

L.P. Horalskyi<sup>1</sup>, I.M. Sokulskyi<sup>1</sup>, N.L. Kolesnik<sup>1</sup>, N.V. Demus<sup>2</sup>  
Sokulskyi\_1979@ukr.net

<sup>1</sup>Zhytomyr National Agroecological University,  
Staryi Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine;

<sup>2</sup>Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

The article describes the features of the macroscopic and microscopic structure of the spinal cord of the chest and lumbar parts of a mature dog for the use of morphological, neurohistological, morphometric and statistical methods of research. According to the results of histomorphology, the area and shape of the transverse section of the spinal cord is determined, the latter in the thoracic region has a round shape, in the lumbar – oval. Gray substance of the spinal cord in the form of a butterfly on a transverse section is formed by ventral, dorsal and lateral horns, in which are centers of the sympathetic nervous system. According to our research, in the gray matter of the spinal cord of a domestic dog, the core of the dorsal horn, the Clark core, the lateral and medial intermediate nuclei, the lateral and medial ventral nuclei are clearly differentiated.

According to histometry of the spinal cord of the mature dog, conducted by us, the largest cross-sectional area is characteristic of the lumbar spinal cord ( $23.32 \pm 0.44 \text{ mm}^2$ ), is slightly lower in the breast ( $21.31 \pm 0.34 \text{ mm}^2$ ). In this case, the ratio of gray cerebrospinal fluid to white in the lumbar part is 1: 3.32, which is 2 times less in comparison with the such indicator of the thoracic part.

The cytopopulation of the nerve cells is represented by large, medium and small neurocytes, which, in its turn, depend on their placement in certain areas of the gray matter of the spinal cord: the most small neurons are found in the lumbar part of the cord (22.58%), the least are in the thoracic (19.88%), medium neurons are the highest in the thoracic part (44.11%), the least are in the lumbar (24.37%), the largest cells are in the lumbar part (44.11%), the least are in the thoracic (36.01%).

Our cytomorphometric studies indicate that the nerve cells of the gray matter of the spinal cord of mature dogs have a different volume of pericarios and their nuclei and, accordingly, a different nuclear-cytoplasmic ratio (NCR), which is an indicator of the functional activity of nerve cells. The largest average volume of pericarios of nerve cells is found in the lumbar part ( $17723.26 \pm 816.72 \text{ mcm}^3$ ), the smallest are in the chest ( $12913.53 \pm 915.41 \text{ mcm}^3$ ). The largest nuclear-cytoplasmic ratio was found in the thoracic part of the cord ( $0.120 \pm 0.005$ ), less are in the lumbar ( $0.110 \pm 0.004$ ).

**Key words:** mature dog, spinal cord, gray matter of the spinal cord, white matter of the spinal cord, histological structure, morphological research, neurons, neurocytes, nucleus, nucleolus, nuclear-cytoplasmic ratio.

### Вступ

Актуальним питанням, щодо закономірностей розвитку, будови і функціонування організму людини і

тварин є усестороннє, комплексне вивчення складу і структурно-функціональних особливостей нервової системи вищих організмів (Zherebcov, 1991).

Слід зазначити, що нервова система посідає найвагоміше місце в регуляції всіх процесів життєдіяльності організму (Horalskyi et al., 2016). Як показали дослідження останніх років структурно-функціональна організація центральної нервової системи складається з нейронів і гліоцитів, що визначає морфологічну гетерогенність нервової тканини.

Особливий інтерес до нервової системи зумовлений її різноманітними функціями і властивостями: сприйняттям та проведенням нервових імпульсів, трансформацією, генерацією, зберіганням різних видів енергії й інформації зовнішнього середовища, а також її здатністю до збудження, гальмування, до процесів синтетичного та аналітичного порядку, трофічної функції (Pisaleva, 2012; Horalskyi et al., 2016).

*Актуальність теми.* Дослідженнями авторів відмічено, що у макро- та мікроморфології спинного мозку хребетних тварин встановлені характерні видові відмінності (Horalskyi et al., 2015; Horalskyi et al., 2016). На сьогоднішній день актуальним питанням лишається вивчення якісних і кількісних змін органів нервової системи. Сучасний рівень нейроморфології вимагає більш глибокого знання функціональної значимості окремих компонентів нервової тканини: нервових клітин, гліальних елементів тощо, у першу чергу для характеристики нормальних або патологічних нервових процесів (Rubinow and Marisa, 2009; Pisaleva, 2012). Проте, видова морфологія нервової системи, в тому числі спинного мозку хребетних тварин, на даний час, висвітлена ще недостатньо.

Результати даного дослідження мають важливе загальнобіологічне значення, оскільки дозволяють дати більш об'єктивну кількісну оцінку структурам органів нервової системи.

*Метою наших досліджень* було з'ясувати морфологічну характеристику та морфометричні показники грудної і поперекової частин спинного мозку статевозрілих свійських собак. Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

- з'ясувати морфологічні особливості спинного мозку статевозрілих собак у порівняльно-анатомічному ряді;
- встановити форму і площу поперечного зрізу грудної і поперекової частин спинного мозку і площу в них сірої та білої речовин;
- з'ясувати закономірності мікроструктурної організації відповідних частин спинного мозку;
- провести морфометричний аналіз нейронів (об'єм перикаріонів, об'єм ядер, ядерно-цитоплазматичне відношення) відповідних частин спинного мозку.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження виконувались на кафедрі анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроєкологічного університету.

Матеріалом для гістологічних досліджень був спинний мозок статевозрілих свійських собак (*Sus scrofa, forma domestica*) масою тіла 20–30 кг та висотою в холці 40–49 см ( $n = 6$ ). В роботі використовували

анатомічні, гістологічні, нейрогістологічні, морфометричні, і статистичні методи досліджень (Horalskyi et al., 2011). Для гістологічного дослідження шматочки матеріалу фіксували в 10% водному розчині нейтрального формаліну, з наступною заливкою в парафін, після чого виготовляли серійні зрізи, які фарбували гематоксиліном та еозином. Нейрофібрилярний апарат у нервових клітин виявляли за допомогою нейрогістологічних методів досліджень (імпрегнація сріблом за методом Більшовський-Грос, тотальна імпрегнація за Рамон-і-Кахалем) з використанням рекомендацій, які запропоновані у посібнику Л.П. Горальського, О.І. Кононського (Horalskyi et al., 2011). Морфометричні дослідження гістологічних препаратів здійснювали за допомогою мікроскопів «Біолам-Ломо» та МБС-10. Мікрофотографування частини цих препаратів здійснювали за допомогою мікроскопа Micros MC-50 і вмонтованою у нього відеокамерою CAM V200, підключеною до персонального комп'ютера, а також мікроскопа МБС-10 із цифровою фотокамерою «Canon».

### Результати та їх обговорення

*Поперечний зріз грудної частини* спинного мозку набуває майже круглої форми. Сіра речовина спинного мозку на поперечному зрізі має вигляд метелика і складається із вентральних та дорсальних рогів (рис. 1). Вентральні роги у цій частині мозку, мають форму прямокутника. Дорсальні – тонкі. Проміжна центральна речовина і центральний канал виражені слабо. Проміжна латеральна речовина випинається і утворює латеральні роги, в яких, як відомо, знаходяться центри симпатичної нервової системи.

Морфометричними дослідженнями встановлено, що площа поперечного зрізу грудної частини спинного мозку становить  $21,31 \pm 0,34$  мм<sup>2</sup>. При цьому сіра мозкова речовина займає  $13,15 \pm 0,27\%$  ( $2,79 \pm 0,07$  мм<sup>2</sup>) площі мозку, а біла –  $86,84 \pm 0,27\%$  ( $18,52 \pm 0,31$  мм<sup>2</sup>). Відношення сірої речовини до білої становить 1:6,63.

Нервові клітини у сірій мозковій речовині відрізняються між собою за формою та розмірами. Серед них виявляються малі, середні та великі нейрони. Великі нейрони сірої речовини, які мають, переважно, зірчасту та багатогранну форму з вираженими відростками, знаходяться на периферії сірої мозкової речовини. Крім таких, виділяють середні нейрони овальної, багатогранної або продовгуватої форми, які розміщуються частіше поодинокі, рідше групами по 2–4 клітини, у середній частині вентрального рогу та біля великих нервових клітин. Водночас трапляються малі нервові клітини неправильної або ж витягнутої форми з чітко вираженими відростками, які розміщуються поодинокі по всій площі вентрального рогу.

Найбільше нейронів виявляється у вентральних рогах, потім у латеральних та дорсальних.

Дорсальні роги грудної частини спинного мозку представлені, в більшості, малими нейронами з ледь помітними відростками.

В досліджуваних сегментах грудної частини добре виражене ядро Кларка, котре являє собою округлу

групу клітин. Дане ядро представлене 5–6 клітинами середнього розміру, які мають овальну або округлу форму.

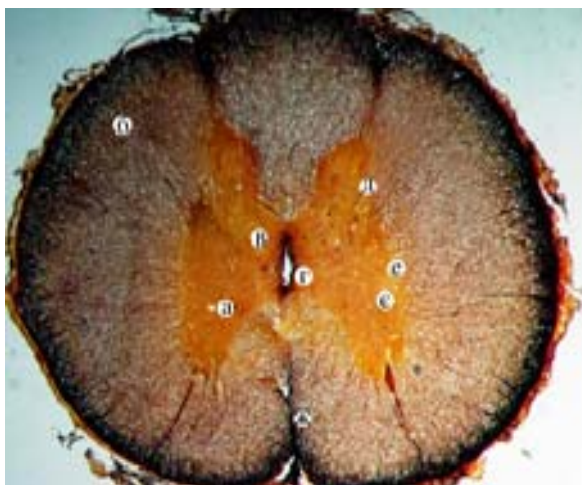
Латеральні роги представлені, у більшості, великими нейронами, які формують симпатичне ядро латерального рогу. Такі клітини, в основному, багатогранної форми.

Великі мотонейрони, які мають, в більшості, зірчасту, багатогранну форми та виражене велике ядро, розміщені по 2–3 клітини. Таке скупчення нейронів з великою кількістю відростків утворює ядра вентрального рогу, які розділяються на латеральні, центральні і медіальні. Так, наприклад, латеральні ядра вентральних рогів представлені 6-8 нейронами, серед них 4-5 великих мультиполярних нейрона. Інші клітини середнього розміру блідо зафарбовані, неправильно-округлої або грушеподібної форми. Медіальні ядра

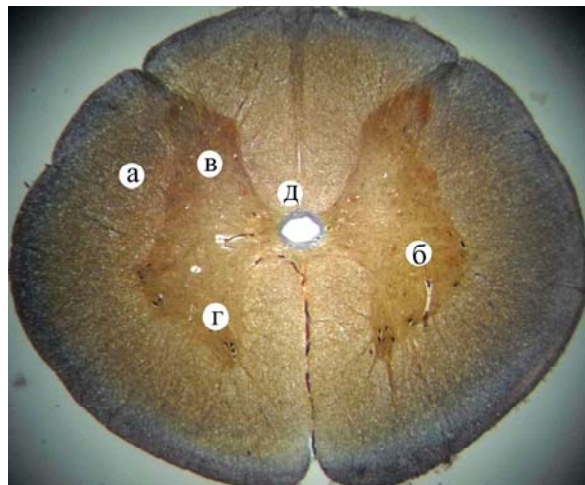
вентральних рогів представлені 5–6 нейронами великих розмірів багатогранної форми. Крім того відмічається поява біля них малих (5–6) округлої і овальної форми клітин з вираженими відростками. Останні виявляються в медіальних і латеральних ядрах вентрального рогу, а також на периферії.

Нейропопуляція у сірій речовині спинного мозку представлена різними за величиною нервовими клітинами. Найбільше (44,11%) виявлено середніх клітин, потім – великих (36,01%) та малих (19,88%).

Результати морфометричних досліджень свідчать, що середній об'єм нервових клітин дорівнює  $12913,53 \pm 915,41$  мкм<sup>3</sup>. Середній об'єм ядра –  $839,92 \pm 59,54$  мкм<sup>3</sup>. Середнє ядерно-цитоплазматичне відношення складає  $0,120 \pm 0,005$ .



**Рис. 1. Поперечний зріз грудної частини спинного мозку свійського собаки:** а – сіра речовина; б – біла речовина; в – сіра спайка; г – центральний канал; д – дорсальні роги; е – латеральні роги; є – вентральні роги; ж – вентральна серединна щілина. Рамон-і-Кахаль.  $\times 32$



**Рис. 2. Поперечний зріз поперекової частини спинного мозку свійського собаки:** а – біла речовина, б – сіра речовина, в – дорсальний ріг сірої речовини; г – вентральний ріг; д – спинномозковий канал. Гематоксилін та еозин.  $\times 32$ .

Площа поперечного зрізу поперекової частини спинного мозку, у порівнянні з грудною частиною збільшується і на поперечному розрізі має форму овалу (рис. 2). Роги сірої речовини більш об'ємні, ніж в грудній частині. Дорсальні роги крилоподібні, а вентральні – овально-видовжені. Центральна проміжна речовина і центральний канал добре виражені. Добре виражена і латеральна проміжна речовина. Її випини, які в грудній частині утворюють латеральні роги сферичної форми.

У поперековій частині порівняно з попередньою частиною, спостерігається достовірне збільшення у 1,1 рази ( $P < 0,001$ ) площі поперечного зрізу спинного мозку, що дорівнює  $23,32 \pm 0,44$  мм<sup>2</sup>. Площа, яку займає сіра речовина на зрізі збільшується в 2 рази в порівнянні з грудною частиною. При цьому відсоток сірої мозкової речовини складає  $23,11 \pm 0,52\%$  ( $5,39 \pm 0,24$  мм<sup>2</sup>) площі мозку, а білої –  $76,89 \pm 0,28\%$  ( $17,93 \pm 0,11$  мм<sup>2</sup>). Відношення сірої мозкової речовини до білої складає 1:3,32, що в 2 рази менше порівняно з грудною частиною.

У дорсальних рогах міститься значна кількість малих та середніх мультиполярних нейронів (рис. 3). Більшість таких клітин мають овальну, округлу форму з вираженими ядрами. Також трапляються нейрони видовженої форми, їх ядра набувають форми перикаріону. Власне ядро дорсального рогу утворюють 6–7 середніх та малих нейрони багатогранної та овальної форми з вираженими чіткими відростками. Ядра таких нервових клітин розміщені центрально.

Вентральний ріг сірої речовини утворюють дві групи ядер – латеральні та медіальні (рис. 4). На поперечних зрізах поперекової частини спинного мозку в медіальному ядрі виділяється 10–12 великих нейронів з розмірами від 60–70 мкм по довжині та 40–46 мкм по ширині. Латеральне ядро представлене 12–14 великими мультиполярними клітинами пірамідної або зірчастої форми, які мають найбільший об'єм у порівнянні з іншими клітинами сірої речовини (до  $76159,72$  мкм<sup>3</sup>).

Проведені нами морфометричні дослідження свідчать, що нейрони сірої речовини поперекової частини

спинного мозку мають різні розміри. При цьому, найбільша кількість нервових клітин представлена великими клітинами (53,05%), на другому місці – середні



**Рис. 3. Мікроскопічна будова дорсального рогу поперекової частини спинного мозку свійського собаки:** а – сіра речовина; б – біла речовина; в – дорсальний ріг; г – нейрони. Більшовський-Грос.  $\times 80$ .

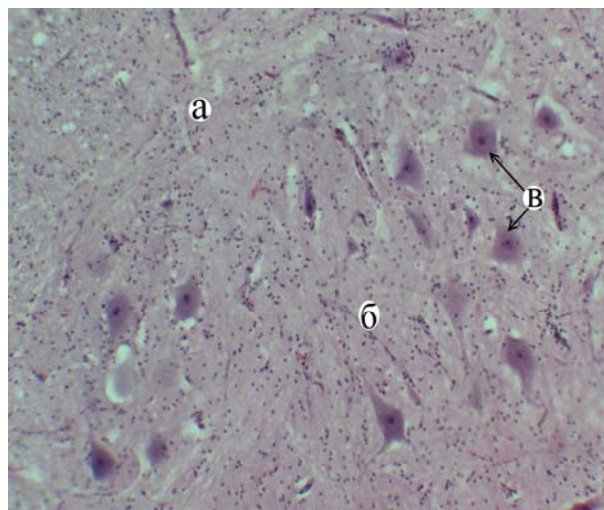
У поперековій частині спинного мозку відмічається тенденція до збільшення об'ємів усіх груп нейронів, по відношенню до попередньої частини, а таким чином і середнього значення цих показників. Так, середній об'єм перикаріонів нервових клітин збільшується у 1,4 рази ( $P < 0,001$ ) відносно грудної частини ( $17723,26 \pm 816,72$  мкм<sup>3</sup>), а середнє значення об'єму ядра у 1,3 рази ( $P < 0,001$ ) ( $1070,81 \pm 41,48$  мкм<sup>3</sup>). Проте, на відміну від грудної частини спинного мозку, у поперековій його частині паралельно із зростанням показників об'ємів їх перикаріонів та ядер, відмічається зменшення ЯЦВ, яке становить  $0,110 \pm 0,004$  ( $P < 0,05$ ).

### Висновки

В різних частинах спинного мозку статевозрілих собак відмічаються різні показники площі та форма їх поперечного зрізу. Остання у грудній частини має майже круглу форму, у поперековій – овалну. Найбільша площа поперечного зрізу властива поперековій частині спинного мозку ( $23,32 \pm 0,44$  мм<sup>2</sup>), дещо менший цей показник у грудній ( $21,31 \pm 0,34$  мм<sup>2</sup>). Характерні відмінності гістоstruktur спинного мозку (відсоткове співвідношення сірої речовини до білої) грудної і поперекової частин собаки проявляються вираженою диференціацією нервових клітин, які мають різну форму і розміри, і відповідно різне ядерно-цитоплазматичне відношення, яке залежить від морфофункціонального стану нервових клітин та відповідного відділу нейросегменту.

Перспективи подальших досліджень передбачають по-перше провести гістохімічні дослідження відповідних частин спинного мозку. По-друге, напрямок досліджень повинен бути направлений на прове-

нейрони (24,37%), і найменшу кількість популяції становлять малі клітини (22,58%).



**Рис. 4. Мікроскопічна будова вентрального рогу поперекової частини спинного мозку свійського собаки:** а – сіра речовина; б – латеральне ядро вентрального рогу; в – нервові клітини. Гематоксилін та еозин.  $\times 100$ .

дення ультраструктурної будови спинного мозку статевозрілих собак.

### Бібліографічні посилання

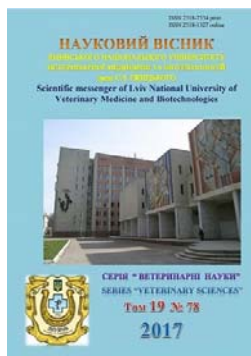
- Horalskyi, L.P., Khomych, V.T., Kononskyi, O.I. (2011). Osnovy histolohichnoi tekhniky i morfofunktsionalni metody doslidzhennia u normi ta pry patolohii: navch. Posibnyk. Zhytomyr: Polissia (in Ukrainian).
- Zherebcov, N.A. (1991). Obshhie zakonomernosti postnatal'nogo morfogeneza nejrocitov i nervnyh volokon u domashnih zhyvotnyh. Morfo-jekologicheskie problemy v zhivotnovodstve i veterinarii: materialy dokl. Resp. nauch. konf. Morfologov. K., 35–36 (in Russian).
- Pisaleva, S.G. (2012). Morfometricheskaja karakteristika spinnogo mozga besporodnyh sobak v rannem postnatal'nom ontogeneze: avtoref. dis. na soiskanie uchen. stepeni kand. vet. nauk: 06.02.01. Saransk, 20 (in Russian).
- Horalskyi, L.P., Sokulskyi, I.M., Veremchuk, Ya.Yu. (2015). Morfolohiia mozochka, spynnoho mozku ta spynnomozkovykh vuzliv u sviiskykh tvaryn. Nauk. visn. Nats. un-tu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Ser. Vet. medytsyna, yakist i bezpeka produktii tvarynnytstva. 227, 62–66 (in Ukrainian).
- Horalskyi, L.P., Khomych, V.T., Sokulskyi, I.M. (2016). Morfolohiia spynnoho mozku ta spynnomozkovykh vuzliv khrebetnykh tvaryn : monohr., vyd 2-he, dop. Lviv : ZUKTs (in Ukrainian).
- Rubinow, M.J., Marisa, J.M. (2009). Neuron and glia number in the basolateral nucleus of the amygdala from prewraning through old age in male and female rats: a stereological study. The journal of comparative neurology. 512(6), 717–725.

Received 25.09.2017

Received in revised form 20.10.2017

Accepted 23.10.2017





Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7835

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:616.98:619:616.08 (477.83)

## Видовий склад циркулюючої мікрофлори та її стійкість до антибактеріальних препаратів в умовах ПАФ «Бережниця» Жидачівського району Львівської області

Я.В. Кісера, Ю.Г. Сторчак, Л.Я. Божик  
kisera53@ukr.net, juliettus1@gmail.com

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

Головним питанням сьогодення є забезпечення безпечної та якісної тваринницької продукції із врахуванням усіх аспектів виробництва продуктів харчування, від ферми до столу. З метою збереженості молодняка тварин, підвищення опірності імунної системи організму, запобігання впливу інфекційних патогенів на макроорганізм та навколишнє середовище проведені дослідження з визначення циркулюючої в умовах господарства мікрофлори. Бактеріологічні дослідження включали в себе посів досліджуваного матеріалу на живильні середовища, їх ідентифікацію та вивчення чутливості до антибіотиків. Для проведення аналізу чутливості мікроорганізмів до лікарських (антибактеріальних) речовин диск-дифузійним методом використовували на поживне середовище АГВ, на яке «газоном» висівали аналізуючі культури та використовували диски з антибактеріальними препаратами. За результатами бактеріологічних досліджень проб молока встановлено, що у 70% досліджуваних проб патогенної мікрофлори не виділено. У 30% досліджуваних проб встановлено наявність у пробах молока таких патогенних мікроорганізмів, як *Staphylococcus aureus* та *Proteus vulgaris*. Бактеріологічні дослідження ексудату з піхви, відібраного у корів після отелу, засвідчили наявність у них *Streptococcus epidermidis*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* та плісневих грибів роду *Aspergillus* spp. Дослідженнями ексудату з носових ходів та зіву у телят встановлено, що у всіх досліджуваних пробах присутня *Escherichia coli*. Результатами досліджень калу телят встановлена наявність ряду мікроорганізмів: *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli haemolitica*, *Staphylococcus haemolyticus*, плісневих грибів роду *Aspergillus* у різних відсоткових співвідношеннях. При визначенні чутливості виділених культур до антибактеріальних препаратів встановлено, що культури *Staphylococcus* та *Escherichia coli haemolyticus* є чутливими до всіх антибіотиків; *Proteus vulgaris* проявив стійкість до ампіциліну, амоксицикліну.

**Ключові слова:** біологічна безпека, факторні хвороби, умовно-патогенна мікрофлора, молоко, фекалії, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, плісневі гриби роду *Aspergillus*, антибактеріальні препарати, стійкість.

## Видовой состав циркулирующей микрофлоры и ее стойкость к антибактериальным препаратам в условиях ЧАФ «Бережниця» Жидачевского района Львовской области

Я.В. Кисера, Ю.Г. Сторчак, Л.Я. Божик  
kisera53@ukr.net, juliettus1@gmail.com

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицького,  
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

Главным вопросом сегодня является обеспечение безопасной и качественной животноводческой продукции с учетом всех аспектов производства продуктов питания, от фермы до стола. С целью сохранности молодняка животных, повышения сопротивляемости иммунной системы организма, предотвращения воздействия инфекционных патогенов на мак-

### Citation:

Kisera, Y.V., Storchak, Y.G., Bozsik, L.Y. (2017). Special composition of circular microflora and its stability to antibacterial preparations in the conditions of PAF «Brezhnytsya» of the Zhedachivsky district of Lviv region. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 172–176.

роорганізм и окружающей среде проведены исследования по определению циркулирующей в условиях хозяйства микрофлоры. Бактериологические исследования включали в себя посев исследуемого материала на питательные среды, их идентификацию и изучение чувствительности к антибиотикам. Для проведения анализа чувствительности микроорганизмов к лекарственным (антибактериальным) препаратам диско-диффузным методом использовали питательную среду АГВ, на которую «газоном» высевали анализирующие культуры и использовали диски с антибактериальными препаратами. По результатам бактериологических исследований проб молока установлено, что у 70% исследуемых проб патогенную микрофлору не выделено. В 30% исследуемых проб установлено наличие в пробах молока таких патогенных микроорганизмов, как *Staphylococcus aureus* и *Proteus vulgaris*. Бактериологические исследования экссудата из влагалища, отобранного у коров после отела, показали наличие в них *Streptococcus epidermidis*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* и плесневых грибов рода *Aspergillus* spp. Исследованиями экссудата из носовых ходов и зева у телят установлено, что во всех исследуемых пробах присутствует *Escherichia coli*. Результатами исследований кала телят установлено наличие ряда микроорганизмов: *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli haemolytica*, *Staphylococcus haemolyticus*, плесневых грибов рода *Aspergillus* в разных процентных соотношениях. При определении чувствительности выделенных культур к антибактериальным препаратам установлено, что культуры *Staphylococcus* и *Escherichia coli haemolytica* чувствительны ко всем антибиотикам *Proteus vulgaris* проявил устойчивость к ампициллину, амоксицилину.

**Ключевые слова:** биологическая безопасность, факторные болезни, условно-патогенная микрофлора, молоко, фекалии, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, плесневые грибы рода *Aspergillus*, антибактериальные препараты, устойчивость.

## Special composition of circular microflora and its stability to antibacterial preparations in the conditions of PAF «Brezhnitsya» of the Zhdachivsky district of Lviv region

Y.V. Kisera, Y.G. Storchak, L.Y. Bozsyk  
kisera53@ukr.net, julietus1@gmail.com

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

The main issue today is the provision of safe and high-quality livestock products, taking into account all aspects of food production, from farm to table. In order to preserve the young animals, increase the resistance of the immune system of the organism, prevent the influence of infectious pathogens on macroorganism and the environment, studies have been conducted to determine the microflora circulating in the conditions of the economy. In particular, from the point of view of food safety, *E. coli* is a dangerous factor affecting their quality, causing various diseases in humans and animals. In the body of a healthy bovine animal, *Escherichia coli* may be present in an admissible concentration of up to 10<sup>7</sup> CFUs, *Escherichia coli haemolytica* is normally absent in the animal body. Bacteriological studies included seeding of the test material on the nutrient medium, their identification and the study of antibiotic susceptibility. For the analysis of the sensitivity of microorganisms to medicinal (antibacterial) substances by disco-diffusion method, they used a nutrient medium of AGV, on which the «lawn» was sown analyzing cultures and used discs with antibacterial preparations. According to the results of bacteriological studies of milk samples, it has been determined that 70% of the examined samples of pathogenic microflora have not been isolated. In 30% of the tested samples, the presence of pathogenic microorganisms such as *Staphylococcus aureus* and *Proteus vulgaris* in milk samples was established. Bacteriological studies of vaginal exudate taken from cows after the calving have shown that they have *Streptococcus epidermidis*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* and fungus of the genus *Aspergillus* spp. Investigations of the exudate from the nasal passages and the calving of the calves have revealed that *Escherichia coli* is present in all the samples tested. The results of studies of calf sturgeon revealed the presence of a number of microorganisms: *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli haemolytica*, *Staphylococcus haemolyticus*, molds of the genus *Aspergillus* in different percentages. When determining the sensitivity of isolated cultures to antibacterial drugs by the disc diffusion method, it has been established that *Staphylococcus* and *Escherichia coli haemolytica* cultures are susceptible to all antibiotics; *Proteus vulgaris* exhibits resistance to ampicillin, amoxicillin.

**Key words:** biological safety, factor diseases, conditionally pathogenic microflora, milk, feces, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, molds of the genus *Aspergillus*, antibacterial drugs, resistance.

### Вступ

Недотримання санітарно-гігієнічних правил утримання тварин, застосування інтенсивних технологій та надмірне скупчення тварин – усе це сприяє виникненню асоціативних захворювань, особливо серед молодняку тварин. Доведено, що в інфекційній патології тварин домінуюче значення мають умовно патогенні бактерії, які спричиняють факторні інфекції. На долю цих хвороб припадає 81,4% випадків (Peleno, 2012).

З точки зору безпеки харчових продуктів *E. coli* є небезпечним чинником, що впливає на їх якість (Bean and Griffin, 1990; Mead et al., 1999; Bryan, 2001). Шта-

ми *E. coli* викликають різні захворювання у людини та тварин. Гемолітична *E. coli* може призвести до геморагічного коліту, гемолітичного уремічного синдрому та тромботичної тромбоцитопенічної хвороби. В організмі здорової великої рогатої худоби *Escherichia coli* може знаходитися у допустимій концентрації до 10<sup>7</sup> КУО, *Escherichia coli haemolytica* в організмі тварин у нормі не повинно бути (Dorn, 1993; Boyce et al., 1995).

З метою збереженості молодняку тварин, підвищення опірності імунної системи організму необхідно проводити дослідження циркулюючої в умовах господарств мікрофлори. Визначення видового складу циркулюючої мікрофлори, її вірулентність та стій-

кість до антибактеріальних препаратів є важливим фактором біологічного захисту (Holovko, 2009).

**Мета і завдання досліджень:** визначити в умовах ПАФ «Бережниця» Жидачівського району Львівської області видовий склад циркулюючої бактеріальної мікрофлори та її стійкість до антибактеріальних препаратів. Для досягнення даної мети були поставлені наступні завдання: провести бактеріологічні дослідження змивів з носа, зіву та калу, відібраних від телят; секрет із молочної залози та ексудат із матки у корів; вивчити морфологічні властивості бактеріальної мікрофлори, процентне співвідношення її видового складу та визначити чутливість до антибіотиків.

### Матеріал та методи досліджень

Дослідження проводились у ПАФ «Бережниця» Жидачівського району Львівської області, в умовах кафедри епізоотології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Для досліджень від корів після отелу відбирали молоко та ексудат з піхви, від телят 2-тижневого віку – змиви з носа, зіву та кал. У дослідках було задіяно 20 корів та 20 телят симентальської породи.

Бактеріологічні дослідження проводились за методикою Висоцького А.Є із співавторами, які включали посів досліджуваного матеріалу на живильні середовища, висів отриманих культур на диференціальні середовища з метою визначення їх морфологічних властивостей, вивчення їх чутливості до антибіотиків (Vysockij and Baranovskaja, 2002; Guardabassi, 2008; Levkivska et al., 2017). Для вивчення антибіотикочутливості ізоляти висівали на середовище АГВ та використовували диски з антибактеріальними препаратами.

### Результати та їх обговорення

За результатами бактеріологічних досліджень молока (табл. 1) встановлено, що у 70% досліджуваних проб патогенної та умовно-патогенної мікрофлори виділено не було. У 30% досліджуваних проб було встановлено наявність у пробах молока *Staphylococcus aureus* у кількості  $10^2$  та *Proteus vulgaris* у кількості  $10^4$ .

Бактеріологічні дослідження матеріалу, відібраного з піхви від корів після отелу (табл. 2), засвідчили наявність у них *Streptococcus epidermidis*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus haemolyticus* та плісневих грибів роду *Aspergillus spp.*

Таблиця 1

**Видовий склад патогенної мікрофлори молока, n = 20**

№ п/п	Назва мікроорганізму	Концентрація збудника, КУО
1	<i>Staphylococcus aureus</i>	$10^2$
2	<i>Proteus vulgaris</i>	$10^4$

Таблиця 2

**Концентрація мікроорганізмів, виділених з піхви від корів після отелу, КУО, n = 20**

№ п/п	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Streptococcus epidermidis</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	<i>Aspergillus spp.</i>
1	-	$10^2$	$10^3$	-	-	+
2	$10^3$	-	$10^5$	-	-	+
3	$10^3$	-	-	$10^3$	-	+
4	-	-	$10^5$	-	$10^3$	-
5	$10^4$	-	$10^2$	-	-	+
6	-	$10^2$	$10^2$	-	-	+
7	$10^3$	-	$10^5$	-	-	+
8	$10^2$	-	-	$10^3$	-	+
9	-	-	$10^3$	-	$10^4$	-
10	$10^4$	-	$10^5$	-	-	+
11	-	$10^2$	$10^4$	-	-	+
12	$10^3$	-	$10^5$	-	-	+
13	$10^2$	-	-	$10^3$	-	+
14	-	-	$10^5$	-	$10^3$	-
15	$10^3$	-	$10^2$	-	-	-
16	-	$10^2$	$10^5$	-	-	+
17	$10^3$	-	$10^5$	-	-	+
18	$10^2$	-	-	$10^4$	-	+
19	-	-	$10^5$	-	$10^2$	+
20	$10^4$	-	$10^3$	-	-	-

З 20-и досліджуваних проб у 16-и пробах виділено *Escherichia coli*, у 15-и пробах – *Aspergillus spp.*, у 12-и пробах – *Proteus vulgaris*, у 4-х пробах – *Staphylococcus haemolyticus*, у 4-х пробах – *Streptococcus epidermidis*, у 4-х пробах – *Enterobacter cloacae*.

Дослідженнями ексудату з носових ходів та зіву у телят (табл. 3) встановлено, що у всіх 20-и досліджуваних пробах присутня *E. coli*. У 4 пробах виявлено *Proteus vulgaris*, *Proteus morgani*, *Citrobacter spp.*, *Enterobacter cloacae*.



Таблиця 3

## Концентрація мікроорганізмів, виділених з носа і зіву телят, КУО, n = 20

№ п/п	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Proteus morgani</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Citrobacter spp.</i>
1	-	-	10 <sup>3</sup>	-	-
2	-	-	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	-
3	10 <sup>2</sup>	-	10 <sup>4</sup>	-	-
4	-	-	10 <sup>3</sup>	-	10 <sup>2</sup>
5	-	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	-	-
6	-	-	10 <sup>3</sup>	-	-
7	-	-	10 <sup>2</sup>	-	10 <sup>4</sup>
8	10 <sup>2</sup>	-	10 <sup>3</sup>	-	-
9	-	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	-
10	-	-	10 <sup>2</sup>	-	-
11	-	-	10 <sup>4</sup>	-	-
12	-	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	-
13	-	-	10 <sup>2</sup>	-	-
14	10 <sup>3</sup>	-	10 <sup>3</sup>	-	10 <sup>2</sup>
15	-	-	10 <sup>2</sup>	-	-
16	-	-	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	-
17	-	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	-	-
18	10 <sup>3</sup>	-	10 <sup>3</sup>	-	-
19	-	-	10 <sup>2</sup>	-	-
20	-	-	10 <sup>2</sup>	-	10 <sup>3</sup>

Як видно з таблиці 4 при дослідженні 20-и проб калу телят виявлено *Escherichia coli* у всіх пробах, *Proteus vulgaris* у 15-и пробах, *Enterobacter faecalis* у 6-и пробах, *Escherichia coli haemolitica* у 3-х пробах,

*Staphylococcus haemoliticus* у 4-х пробах, *Staphylococcus aureus* у 4-х пробах, плісеневі гриби роду *Aspergillus* у 6-и пробах.

Таблиця 4

## Концентрація мікроорганізмів, виділених з калу від телят, КУО, n = 20

№ п/п	<i>Pr. vulgaris</i>	<i>E. coli</i>	<i>E. coli haem.</i>	<i>Enterobacter faecalis</i>	<i>S. haemolyticus</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Asp. spp.</i>
1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	+
2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>	-	-	10 <sup>4</sup>	-
3	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	-	-	10 <sup>2</sup>	-	-
4	-	10 <sup>5</sup>	-	-	-	-	-
5	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	-	10 <sup>4</sup>	-	-	-
6	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>	-	10 <sup>3</sup>	-	-	+
7	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	-	-	10 <sup>5</sup>	+
8	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	-	-	10 <sup>4</sup>	-	-
9	10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>	-	10 <sup>5</sup>	-	-	-
10	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
11	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	+
12	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>	-	10 <sup>5</sup>	-	10 <sup>2</sup>	-
13	-	10 <sup>3</sup>	-	-	10 <sup>3</sup>	-	-
14	-	10 <sup>5</sup>	-	-	-	-	-
15	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	-	10 <sup>4</sup>	-	-	-
16	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	-	-	-	-	+
17	-	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	-	-	10 <sup>4</sup>	+
18	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
19	-	10 <sup>5</sup>	-	10 <sup>5</sup>	-	-	-
20	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>	-	-	10 <sup>3</sup>	-	-

При визначенні чутливості виділених культур до антибактеріальних препаратів (табл. 5) встановлено, що стафілокок чутливий до всіх антибіотиків; протей проявив стійкість до ампіциліну, амоксицикліну та чутливість до цефотоксиму, цефтріаксону, цефтазидиму, гентаміцину, іміпінему, цефенілу, цефоперазону, імікацину, цефнірому; гемолітична ешерихія чутлива до всіх антибактеріальних препаратів.

Отже, результати досліджень засвідчили, що в умовах господарства серед великої рогатої худоби

циркує така мікрофлора: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus haemoliticus*, *Streptococcus epidermidis*, *Proteus vulgaris*, *Proteus morgani*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter faecalis*, *Escherichia coli*, *Escherichia coli haemolitica*, *Citrobacter spp.*, плісеневі гриби роду *Aspergillus*. Встановлено, що досліджувані культури чутливі до всіх антибіотиків, що свідчить про відсутність резистентності до антибіотиків через неконтрольоване їх використання.

## Чутливість виділених патогенних культур до антибактеріальних препаратів

Назва антибактеріального препарату	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Escherichia coli haemolytica</i>
Оксацилін	Ч	Ч	Ч
Еритроміцин	Ч	Ч	Ч
Кліндаміцин	Ч	Ч	Ч
Ципрофлоксацин	Ч	Ч	Ч
Гентаміцин	Ч	Ч	Ч
Ванкоміцин	Ч	Ч	Ч
Тетрациклін	Ч	Ч	Ч
Ріфампіцин	Ч	Ч	Ч
Лінезолід	Ч	Ч	Ч
Цефпіром	Ч	Ч	Ч
Іміпінем	Ч	Ч	Ч
Ампіцилін	Ч	Р	Р
Амоксициклін	Ч	Р	Ч
Цефотоксим	Ч	Ч	Ч
Цефтріаксон	Ч	Ч	Ч
Цефтазидим	Ч	Ч	Ч
Цефенім	Ч	Ч	Ч
Цефоперазон	Ч	Ч	Ч
Амікацин	Ч	Ч	Ч

## Висновки

1. Бактеріологічним дослідженнями молока та ексудату з піхви, відібраних від корів після отелу, встановлена наявність *Streptococcus epidermidis*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* та плісеньових грибів роду *Aspergillus* spp.

2. Зі змивів з носа, зіву та калу, відібраних від телят, виділено *Escherichia coli*, *Proteus* та плісеньові гриби *Aspergillus*.

3. Досліджувані культури мікроорганізмів є чутливими до антибактеріальних препаратів.

Перспективи подальших досліджень полягають у подальшому ретельному моніторингу циркулюючої мікрофлори з метою розробки рекомендацій щодо профілактики захворювань великої рогатої худоби в умовах ПАФ «Бережниця» Жидачівського району Львівської області.

## Бібліографічні посилання

- Pelenc, R.A. (2012). Epizootologichnyi monitorynh khvorob svynei v Ukraini. *Veterynarna biotekhnolohiia*. 21, 330–335 (in Ukrainian).
- Bean, N.H., Griffin, P.M.G. (1990). Foodborne disease outbreaks in the US 1973–1987: Pathogens, vehicles, and trends. *J. Food Prot.* 53, 804–817.
- Mead, P.S., Slutsker, L., Dietz, V., McCraig, L.F., Bresee, J.S., Shapiro, C., Griffin, P.M., Tauxe, R.V.

(1999). Food-related illness and death in the United States. *Emerg. Infect. Dis.* 5, 607–625.

Bryan, F.L. (2001). Reflections on a career in public health: Evolving foodborne pathogens, environmental health, and food safety programs. *J. Environ. Health.* 65, 14–24.

Dorn, C.R. (1993). Review of food borne outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infection in the western United States. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 203:1583–1587.

Boyce, T.G., Swerdlow, D.L., Griffin, P.M. (1995). *Escherichia coli* O157:H7 and the hemolytic-uremic syndrome. *N. Engl. J. Med.* 333, 364–368.

Holovko, A.M. (2009). Biologichna ta henetychna bezpeka Ukrainy Mizhvid. nauk. temat. zbirnyk. «*Veterynarna medytsyna*». Kharkiv. 92, 10–13 (in Ukrainian).

Vysockij, A.Je., Baranovskaja, Z.N. (2002). *Spravochnik po bakteriologicheskim metodam izyskanij v veterinarii*. Izdatel'stvo Ministerstva sel'skogo hozjajstva Respubliki Belarus' (in Russian).

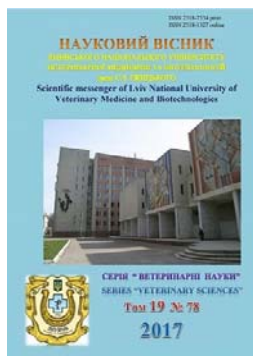
Levkivska, N.D., Kurtiak, B.M., Levkivskiy, D.M., Padovskiy, A.I., Gutyj, B.V., Semaniuk, V.I. (2017). *Laboratorna diahnozyka infektsiinykh khvorob tvaryn bakteriainoi etiologii*. Lviv: SPOLOM (in Ukrainian).

Guardabassi, L. (2008). *Guide to Antimicrobial Use in Animals*. Blackwell Publishing.

Received 25.09.2017

Received in revised form 21.10.2017

Accepted 24.10.2017



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7836

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:616.008.9:636.2

## Застосування неорганічних та органічних сполук Co, Cu та Zn за їх недостатності у дійних корів

Л.Г. Слівінська, В.І. Русин, І.А. Максимович, М.І. Леню, Б.О. Чернушкін, О.І. Приступа  
rusin\_v@ukr.net

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

Наведено результати досліджень окремих біохімічних показників крові у дійних корів за профілактики недостатності Co, Cu та Zn неорганічними та органічними сполуками мікроелементів. Мета роботи – дослідити стан окремих біохімічних показників крові у дійних корів при застосуванні неорганічних та органічних сполук Co, Cu та Zn за профілактики їх недостатності. Матеріалом для досліджень була сироватка крові дослідних тварин, де визначали: вміст загального білку та відсоткове відношення альбумінів, вміст загального кальцію, неорганічного фосфору, активність аспаратамінотрансферази (АСТ), аланінамінотрансферази (АЛТ), лужної фосфатази (ЛФ).

Для проведення досліджень дійним коровам першої дослідної групи разом з кормами основного раціону згодовували суміші сульфатів мікроелементів у наступному співвідношенні компонентів (мг/100 кг маси тіла):  $\text{CuSO}_4$  – 50,  $\text{CoSO}_4$  – 5,  $\text{ZnSO}_4$  – 120. Тваринам другої дослідної групи згодовували суміші метіонатів і лізинатів мікроелементів у наступному співвідношенні компонентів (мг/100 кг маси тіла):  $\text{CuMet}$  – 15,  $\text{CuLis}$  – 15,  $\text{CoMet}$  – 1,  $\text{CoLis}$  – 1,  $\text{ZnMet}$  – 35,  $\text{ZnLis}$  – 35. Згодовування суміші сполук дефіцитних мікроелементів проводилось шляхом змішування їх з комбікормом, один раз на добу, протягом 60 днів. Оцінку результатів досліджень проводили на початку та в кінці досліджу.

На фоні дефіциту Кобальту, Купруму та Цинку, у клінічно хворих тварин встановлено гіпопротеїнемію, гіпоальбумінемію, гіпокальціємію, підвищену активність АСТ, АЛТ та ЛФ, що свідчать про порушення обміну речовин у дійних корів та розвиток мікроелементозів.

Встановлено, що застосування дійним коровам хелатних сполук у вигляді метіонатів та лізинатів дефіцитних мікроелементів мало кращий терапевтичний ефект порівняно із неорганічними сполуками. Результатом застосування хелатних сполук мікроелементів було вірогідне збільшення вмісту загального білка сироватки крові, фракції альбумінів, загального кальцію, зниження активності АСТ, АЛТ та ЛФ.

**Ключові слова:** дійні корови, мікроелементна недостатність, загальний білок, альбуміни, загальний кальцій, неорганічний фосфор, ферменти, профілактика, хелатні сполуки, метіонати, лізинати.

## Применение неорганических и органических соединений Co, Cu та Zn при их недостаточности у дойных коров

Л.Г. Сливинская, В.И. Русин, И.А. Максимович, М.И. Леню, Б.О. Чернушкин, О.И. Приступа  
rusin\_v@ukr.net

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого,  
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

Приведены результаты исследований отдельных биохимических показателей крови у дойных коров за профилактики недостаточности Co, Cu и Zn неорганическими и органическими соединениями микроэлементов. Цель работы – исследовать состояние отдельных биохимических показателей крови у дойных коров при применении неорганических и органических соединений Co, Cu и Zn за профилактики их недостаточности. Материалом для исследований была сыворотка крови

### Citation:

Slivinska, L.G., Rusyn, V.I., Maksymovych, I.A., Leno, M.I., Chernushkin, B.O., Prystupa, O.I. (2017). Application of inorganic and organic compounds Co, Cu and Zn due to their lack of dairy cows. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 177–181.

опытных животных, где определяли: содержание общего белка и процентное отношение альбуминов, содержание общего кальция, неорганического фосфора, активность аспаратаминоминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), щелочной фосфатазы (ЩФ).

Для проведения исследований дойным коровам первой опытной группы вместе с кормами основного рациона скармливали смесь сульфатов микроэлементов в следующем соотношении компонентов (мг/100 кг массы тела):  $\text{CuSO}_4 - 50$ ,  $\text{CoSO}_4 - 5$ ,  $\text{ZnSO}_4 - 120$ . Животным второй опытной группы скармливали смесь метионатов и лизинатов микроэлементов в следующем соотношении компонентов (мг/100 кг массы тела):  $\text{CuMet} - 15$ ,  $\text{CuLis} - 15$ ,  $\text{CoMet} - 1$ ,  $\text{CoLis} - 1$ ,  $\text{ZnMet} - 35$ ,  $\text{ZnLis} - 35$ . Скармливание смеси соединений дефицитных микроэлементов проводилось путем смешивания их с комбикормом один раз в сутки, в течении 60 дней. Оценку результатов исследований проводили в начале и в конце опыта.

На фоне дефицита Кобальта, Меди и Цинка, в клинически больных животных установлено гипопротейнемию, гипоальбуминемию, гипокальциемию, повышенную активность АСТ, АЛТ и ЩФ, свидетельствующие о нарушении обмена веществ у дойных коров и развитие микроэлементозов.

Установлено, что применение дойным коровам хелатных соединений в виде метионатов и лизинатов дефицитных микроэлементов мало лучший терапевтический эффект по сравнению с неорганическими соединениями. Результатом применения хелатных соединений микроэлементов было достоверное увеличение содержания общего белка сыворотки крови, фракции альбуминов, общего кальция, снижение активности АСТ, АЛТ и ЩФ.

**Ключевые слова:** дойные коровы, микроэлементная недостаточность, общий белок, альбумины, общий кальций, неорганический фосфор, ферменты, профилактика, хелатные соединения, метионаты, лизинаты.

## Application of inorganic and organic compounds Co, Cu and Zn due to their lack of dairy cows

L.G. Slivinska, V.I. Rusyn, I.A. Maksymovych, M.I. Leno, B.O. Chernushkin, O.I. Prystupa  
rusin\_v@ukr.net

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

The results of research of certain biochemical parameters of blood in dairy cows for the prevention of insufficiency of Co, Cu and Zn by inorganic and organic compounds of trace elements are presented. The purpose of the work – to investigate the state of individual biochemical parameters of blood in dairy cows when using inorganic and organic compounds Co, Cu and Zn to prevent their insufficiency. The research material was the blood serum of experimental animals, which determined the content of total protein and the percentage of albumin, total calcium content, inorganic phosphorus, aspartateaminotransferase (AST) activity, alanineaminotransferase (ALT), alkaline phosphatase (AP).

For research on dairy cows of the first experimental group, together with the feeds of the main diet, a mixture of trace elements sulphates was fed in the following ratio of components (mg/100 kg body weight):  $\text{CuSO}_4 - 50$ ,  $\text{CoSO}_4 - 5$ ,  $\text{ZnSO}_4 - 120$ . Animals of the second experimental group fed a mixture of methionates and lysinates of trace elements in the following ratio of components (mg/100 kg of body weight):  $\text{CuMet} - 15$ ,  $\text{CuLis} - 15$ ,  $\text{CoMet} - 1$ ,  $\text{CoLis} - 1$ ,  $\text{ZnMet} - 35$ ,  $\text{ZnLis} - 35$ . Feeding the mixture of compounds of fragile microelements was carried out by mixing them with mixed fodder, once a day, for 60 days. The evaluation of the research results was carried out at the beginning and at the end of the experiment.

On the background of the deficit of Cobalt, Cuprum and Zinc, clinically diseased animals have hypoproteinemia, hypoalbuminemia, hypocalcemia, increased activity of AST, ALT and AP, indicating a metabolic abnormality in cows and development of microelementosis. It was established that the use of chelated cheeses in the form of methionates and lysinates of scarce microelements had a better therapeutic effect compared to inorganic compounds. The result of the application of chelate compounds of trace elements was a possible increase in the content of total protein in the blood serum, fractions of albumins, total calcium, decrease in the activity of AST, ALT and AP.

**Key words:** dairy cows, microelement insufficiency, total protein, albumin, total calcium, inorganic phosphorus, enzymes, prophylaxis, chelate compounds, methionates, lysinates.

### Вступ

Здоров'я та продуктивність тварин залежить від забезпеченості раціону біотичними мікроелементами, які є структурними компонентами білків, вітамінів, ферментів або є їх активаторами і відіграють важливу роль в окисно-відновних процесах організму (Zaharenko et al., 2004; Vlizlo et al., 2006; Kuchinskij, 2007).

Нестача або дисбаланс біотичних мікроелементів у ґрунтах, водних джерелах та рослинах супроводжується їх дефіцитом і в організмі тварин, що призводить до порушення окисно-відновних процесів, зниження резистентності, низької продуктивності та розвитку мікроелементозів. Останні зустрічаються в біогеохімічних зонах і провінціях України (Sudakov, 1995, Gurs'kyj, 2006; Dolec'kyj, 2007).

У тваринницьких господарствах для забезпечення тварин мікроелементами використовують їх неорганічні сполуки у вигляді солей або карбонатів, проте вони не дають очікуваного ефекту у зв'язку з їхньою низькою біодоступністю (1–25%), у великих дозах – токсичністю, а також, утворенням нерозчинних комплексів (Grygorjeva et al., 1998; Kuznecov and Kalashnik, 2002; Vokova, 2008).

Актуальним залишається питання розробки ефективних способів забезпечення тварин дефіцитними мікроелементами за їх нестачі. Одним із таких способів є застосування хелатів мікроелементів, які являють собою найефективнішу форму взаємодії металу з лігандами. У сполуці з органічними речовинами активність мікроелементів зростає в сотні тисяч разів по-

рівняно з їх іонним станом в організмі тварин (Кебес, 1998; Wojkiv et al., 2001).

Згідно даних (Mel'nuchenko and Gerasymenko, 1994; Lowel et al., 1994; Tako et al., 2004) встановлено, що всмоктування мікроелементів через стінку кишечника проходить у вигляді протейнатів хелатів дво-валентних металів з гідролізатами білка та амінокислотами. У такому вигляді мікроелементи легко проникають через стінку кишечника, завдяки чому їх засвоюваність становить 95–100%.

Дослідженнями (Kinal et al., 2005; Kravciv et al., 2008; Slivins'ka, 2008; Bereza et al., 2010; Koltun and Rusyn, 2014) встановлено, що застосування хелатних комплексів на основі однієї з амінокислот позитивно впливало на окисно-відновні процеси в організмі і продуктивність тварин. Однак, науково-обґрунтованих даних щодо застосування продуктивним тваринам хелатного комплексу, в складі якого були б одночасно дві хелатні сполуки в наявній науковій літературі обмаль.

*Мета роботи* – дослідити стан окремих біохімічних показників крові у дійних корів при застосуванні неорганічних та органічних сполук Co, Cu та Zn за профілактики їх недостатності.

### Матеріал та методи досліджень

Дослідження проводились на базі ПАФ «Нефедівське» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області. Об'єктом досліджень були дійні корови (n = 16), чорно-рябої породи, віком 4–6 років та добовим надоем 16–18 л молока. Утримання тварин у господарстві прив'язне, годівля триразова, згідно з раціоном, з урахуванням маси тіла тварин та добового надою.

Матеріалом для досліджень була сироватка крові дійних корів, де визначали: вміст загального білку та відсоткове відношення альбумінів, вміст загального кальцію, неорганічного фосфору, активність аспартамінотрансферази (АСТ), аланінамінотрансферази (АЛТ), лужної фосфатази (ЛФ). Дані показники визначали на напівавтоматичному біохімічному аналізаторі типу «Humalyzer 2000» (Німеччина).

Для проведення досліджень нами було сформовано дві дослідні групи тварин, по 8 голів у кожній. При цьому, дійним коровам першої дослідної групи разом з кормами основного раціону згодовували суміш неорганічних сполук мікроелементів у вигляді їх солей (мг/100 кг маси тіла): CuSO<sub>4</sub> – 50, CoSO<sub>4</sub> – 5, ZnSO<sub>4</sub> – 120. Тваринам другої дослідної групи згодовували суміш метіонатів і лізинатів мікроелементів у наступному співвідношенні компонентів (мг/100 кг маси тіла): CuMet – 15, CuLis – 15, CoMet – 1, CoLis – 1, ZnMet – 35, ZnLis – 35. Згодовування суміші сполук дефіцитних мікроелементів проводилось шляхом змішування їх з комбікормом, один раз на добу, протягом 60 днів. Оцінку результатів досліджень проводили на початку та в кінці досліду.

### Результати та їх обговорення

Згідно даних попередніх досліджень (Koltun and Rusyn, 2016) у дійних корів реєстрували: в'ялість, зниження та спотворення апетиту, тьмяність і скуйовдженість волосяного покриву, енофтальм, анемічність видимих слизових оболонок, часткову депігментацію волосяного покриву у вигляді так званих «окулярів», зниження тургору шкіри, її потовщеність та сухість, зниження кількості жуйних періодів та гіпотонію передшлунків, а також зниження молочної продуктивності. У сироватці крові клінічно хворих дійних корів було встановлено низький вміст Купруму (6,61 ± 0,40 мкмоль/л) та Цинку (8,92 ± 0,74 мкмоль/л), а у 37,5% дослідних тварин – Кобальту (0,26 ± 0,04 мкмоль/л). Разом з цим у хворих тварин відмічали гіперфосфатемію, гіпропротейнемію, гіпоальбумінемію, а також високу активність АСТ, АЛТ та ЛФ, що свідчить про порушення окисно-відновних процесів.

Згідно результатів наших досліджень (табл.) встановлено підвищення вмісту загального білка в сироватці крові у дійних корів першої дослідної групи на 25,9% (P < 0,001), другої – на 35,2% (P < 0,001) відносно початку досліду. При цьому, у тварин другої дослідної групи вміст загального білка був вищим на 8,7% (P < 0,05) порівняно з першою.

Таблиця

Деякі біохімічні показники крові дійних корів, (n=16)

Показники	Біометричні показники	Початок досліду		Кінець досліду	
		I дослідна	II дослідна	I дослідна	II дослідна
Загальний білок, г/л	Lim	53,4–59,8	54,0–60,6	65,0–80,4	74,1–84,0
	M ± m	56,7 ± 0,82	57,4 ± 0,76	71,4 ± 1,96***	77,6 ± 1,60*** <sup>x</sup>
Альбуміни, %	Lim	28,4–33,6	28,9–34,0	36,4–41,7	38,7–46,3
	M ± m	31,1 ± 0,69	31,7 ± 0,66	38,4 ± 0,65***	42,8 ± 1,04*** <sup>x/x</sup>
Ca, ммоль/л	Lim	2,2–2,6	2,2–2,7	2,0–2,8	2,2–3,1
	M ± m	2,4 ± 0,05	2,5 ± 0,06	2,5 ± 0,10	2,7 ± 0,11
P, ммоль/л	Lim	3,0–3,5	3,0–3,6	1,6–2,4	1,4–2,1
	M ± m	3,3 ± 0,06	3,2 ± 0,07	2,1 ± 0,11***	1,7 ± 0,10*** <sup>x</sup>
АСТ, од/л	Lim	57,2–79,3	56,5–78,8	42,1–61,8	36,3–54,8
	M ± m	68,3 ± 2,75	67,7 ± 2,78	52,0 ± 2,38***	44,3 ± 2,58*** <sup>x</sup>
АЛТ, од/л	Lim	29,1–38,3	28,2–37,4	20,9–33,6	17,5–30,9
	M ± m	34,2 ± 1,10	33,1 ± 1,15	27,4 ± 1,59**	24,5 ± 1,68***
ЛФ, од/л	Lim	349,1–464,8	337,2–450,4	176,2–268,4	158,0–232,8
	M ± m	399,0 ± 15,01	386,8 ± 14,36	226,7 ± 10,86***	192,0 ± 9,62*** <sup>x</sup>

Примітка: \*\* – P < 0,01; \*\*\* – P < 0,001 – порівняно з початком досліду; <sup>x</sup> – P < 0,05; <sup>x/x</sup> – P < 0,01 – порівняно з першою дослідною групою.

Підвищення вмісту загального білка сироватки крові супроводжувалось змінами у співвідношенні його фракцій. Так, після закінчення дослідів встановлено підвищення альбумінів у тварин першої групи на 7,3% ( $P < 0,001$ ) проте їх кількість залишалася нижчою за нижню межу фізіологічних коливань (табл.). У тварин другої дослідної групи кількість альбумінів зросла відносно початку дослідів на 11,1% ( $P < 0,001$ ) та була вищою на 4,4% ( $P < 0,01$ ) порівняно з першою. Зростання вмісту загального білка та альбумінів пов'язано з відновлення гепатоцитів та нормалізацію білоксинтезувальної функції печінки за мікроелементної підгодівлі хворих тварин (Yefimov, 2004; Kljuchkovs'ka, 2004).

Вміст загального кальцію (табл.) у сироватці крові тварин після закінчення експерименту вірогідно не різнився між дослідними групами і знаходився в межах фізіологічних коливань. Натомість після 60-денної мікроелементної підгодівлі встановлено зниження вмісту неорганічного фосфору у першій дослідній групі на 36,4% ( $P < 0,001$ ), другій – на 53,1% ( $P < 0,001$ ). При цьому, вміст неорганічного фосфору у другій дослідній групі був вірогідно ( $P < 0,05$ ) нижчим на 19,0% порівняно з першою. Зниження до норми вмісту неорганічного фосфору у сироватці крові хворих тварин ймовірно пов'язано з ослабленням процесів остеолізу та реабсорбції фосфору у ниркових каналцях (Dolec'kyj, 2013).

Застосування мікроелементної підгодівлі сприяло нормалізації активності трансаміназ та ЛФ, проте з деякою відмінністю між групами. Так, по закінченню дослідів у першій дослідній групі встановлено зниження активності АСТ і АЛТ на 23,6 ( $P < 0,001$ ) і 19,9 % ( $P < 0,01$ ) відповідно (табл.). Проте, показник АСТ залишався вищим відносно верхньої межі фізіологічних коливань, що ймовірно пов'язано з недостатнім відновленням клітинних мембран гепатоцитів. У другій дослідній групі встановлено зниження активності АСТ і АЛТ на 34,6% ( $P < 0,001$ ) та 26,0% ( $P < 0,001$ ) відносно початку дослідів. При цьому, активність АСТ була вірогідно ( $P < 0,05$ ) нижчою на 14,2% порівняно з тваринами першої дослідної групи. Зниження активності трансаміназ у дійних корів другої дослідної групи пов'язано з відновленням структури та функції гепатоцитів, що очевидно є наслідком позитивного впливу комплексу халатних сполук мікроелементів (Skyba et al., 2009).

Активність ЛФ знизилась у першій дослідній групі на 43,2% ( $P < 0,001$ ), проте залишалась вищою за верхню межу фізіологічних коливань. У другій дослідній групі після закінчення дослідів у 37,5% дослідних тварин активність ЛФ ще залишалась високою, проте в середньому по групі знизилась на 50,4% ( $P < 0,001$ ) та була нижчою на 15,3% ( $P < 0,05$ ) порівняно з першою. Таке зниження активності ЛФ пов'язано з відновленням клітинних мембран паренхіми печінки та нормалізації активності остеокластів (Dresler et al., 2016).

Підсумовуючи результати біохімічних досліджень крові, необхідно відзначити, що застосування дійним коровам другої дослідної групи комплексу метіонатів та лізинатів біогенних мікроелементів забезпечило

кращий терапевтичний ефект по всіх біохімічних показниках крові, порівняно із застосуванням неорганічних сполук.

## Висновки

1. У хворих дійних корів встановлено гіпопротеїнемію, гіпоальбумінемію, гіперфосфатемію, підвищення активності трансаміназ та лужної фосфатази на фоні мікроелементної недостатності.

2. Застосування хворим дійним коровам неорганічних і органічних сполук дефіцитних мікроелементів сприяло нормалізації окремих біохімічних показників крові за профілактики мікроелементної недостатності.

3. Кращий терапевтичний ефект встановлено у другій дослідній групі, тваринам якої застосовували метіонати та лізинати дефіцитних мікроелементів.

*Перспективи подальших досліджень.* Дослідження щодо впливу комплексу хелатних сполук Co, Cu та Zn на процеси антиоксидантного захисту в організмі дійних корів за профілактики мікроелементної недостатності.

## Бібліографічні посилання

- Bereza, V.I., Golopura, S.I., Cvilihovs'kyj, M.I. (2010). Zastosuvannja tvarynam helatnyh spoluk biogenykh mikroelementiv z profilaktychnoju i likuval'noju metoju. Zb. nauk. prac HDZA. Harkiv. 22(1), 211–215 (in Ukrainian).
- Bojkiv, D.P., Svystun, Yu.D., Fartushok, N.V. (2001). Mikroelementy: dosjagnennja i perspektyvy. Eksperymental'na klinichna fiziologija ta biohimija. 2, 124–128 (in Ukrainian).
- Bokova, T.P. (2008). Ispol'zovanije biologicheski aktivnyh dobavok v racione zhivotnyh. Kormlenije sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. 9, 9–10 (in Russian).
- Dolec'kyj, S. (2007). Stan mineral'nogo obminu v organizmi laktujuchyh koriv zahidnoi' geohimichnoi' zony Ukrai'ny. Veterynarna medycyna Ukrai'ny. 8, 25–28 (in Ukrainian).
- Dolec'kyj, S.P. (2013). Vplyv kormovoi' dobavky Pankorm na bilkovyj ta mineral'nyj obmin u laktujuchyh koriv za suchasnyh ekologichnyh umov. Veterynarna biotehnologija. 22, 144–147 (in Ukrainian).
- Dresler, S., Illek, J, Zeman, L. (2016). Effects of organic zinc supplementation in weaned calves. ACTA VET. BRNO. 85, 049–054.
- Grygorjeva, G.S., Kyrychok, L.M., Konahovych, N.F. (1998). Kompleksoutvorennja yak sposib pidvyshhennja neshkidlyvosti spoluk mikroelementiv. Sovrjemennye problemy toksykologii'. 1, 21–23 (in Ukrainian).
- Gurskyj, R. (2006). Mikroelementozna nedostatnist' u Zahidnyh biogeohimichnyh provincijah Ivano-Frankivs'koi' oblasti ta metody i' korekcii'. Veterynarna medycyna Ukrai'ny. 3, 36–38 (in Ukrainian).
- Kebec, A.P., Kebec, N.M. (1998). Smeshano-ligandnyje sojedinjenija biometalov s vitaminami i aminokislottami i perspektiva ih primenjenija v zhivotnovodstve.

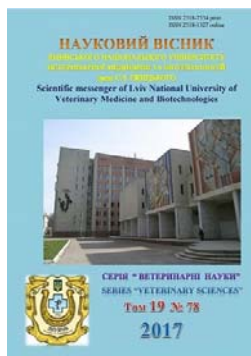
- Teorija i praktika ispol'zovanija biologicheski aktivnyh veshhestv v zhivotovodstve: X Tez. dok. nauch. konf. Kirov, 37–38 (in Russian).
- Kinal, S., Korniewicz, A., Jamroz, D. (2005). Dietary effects of zinc, copper and manganese chelates and sulphates on dairy cows. *J. Food Agric. Environ.* 3 (1), 168–172.
- Kljuchkovs'ka, M.V. (2004). Gemopoez, obmin bilkiv, vmist mikroelementiv ta mjasna produktyvnist' vidgodivel'nyh bugajciv za vplyvu biologichno aktivnyh rehovyn. *Nauk. visnyk LNAVVM im. S.Z. G'zhyc'kogo. L'viv*, 7(2), 5, 27–31 (in Ukrainian).
- Koltun, Ye.M., Rusyn, V.I. (2016). Kliniko-biohimichnyj status dijnyh koriv PAF «Nefedivs'ke» Kamjanec'-Podil's'kogo rajonu Hmel'nyc'koi' oblasti. *Nauk. visnyk LNUVM ta BT im. S.Z. G'zhyc'kogo. L'viv*, 18, 3(71), 37–40 (in Ukrainian). doi: <http://dx.doi.org/10.15421/nvlvet7108>.
- Koltun, Ye.M., Rusyn, V.I. (2014). Profilaktyka hipomikroelementoziv molodnjaka hudoby v umovah VAT "Dubnohmil". *Nauk. visnyk LNUVM ta BT im. S.Z. G'zhyc'kogo. L'viv*, 16, 3(60), 152–158 (in Ukrainian).
- Kravciv, R.Y., Usachenko, L.M., Kovaliv, L.M. (2008). Vplyv deficytnykh mikroelementiv u formi mineral'nykh solej abo helatnykh spoluk (metionativ) na organizm tvaryn ta yihni produktyvni yakosti. *Nauk. visnyk LNUVMBT im. S.Z. G'zhyc'kogo. L'viv*, 10, 4(39), 119–125 (in Ukrainian).
- Kuchinskij, M.P. (2007). Bioelementy – factor zdorovja i produktivnosti zhivotnyh: monografija. Minsk: Biznesofset (in Russian).
- Kuznecov, S.G., Kalashnik, V.I. (2002). Effektivnost' ispol'zovanija premiksov v kormljenii' dojnyh korov. *Zootehnija*. 2, 14–18 (in Russian).
- Lowe, J.A., Wiseman J., Cole, D.J.A. (1994). Absorption and retention of zinc when administered as an amino acid chelate in the dog. *Journal of Nutrition*. 124, 2572–2574.
- Mel'nychenko, O.M., Gerasymenko, V.G. (1994). Oderzhannja helatokompleksnykh spoluk biogenykh metaliv z metoju vykorystannja i'h u tvarynnyctvi. *Nauk.-prak. konf. «Vcheni Bilocerktiv's'kogo derzhavnogo sil's'kohospodars'kogo instytutu»*. Tezy dop. Bila Cerkva, 154 (in Ukrainian).
- Skyba, O.O., Golopura, S.I., Grushans'ka, N.G. (2009). Vplyv preparatu «Stymtel» na pokaznyky aktivnosti transaminaz krovi suhostijnykh koriv. *Nauk. visnyk LNUVM ta BT im. S.Z. G'zhyc'kogo. L'viv*, 11, 3, 140–144 (in Ukrainian).
- Slivins'ka, L. (2008). Vmist kobal'tu i midi v krovi ta stan erytrocytopoezu za anemii' u Zahidnomu regioni Ukrai'ny pry zastosuvanni preparatu «MIKROLAKT». *Sil's'kyj gospodar.* 11–12, 31–34 (in Ukrainian).
- Sudakov, M.O., Bereza, V.I., Pogurs'kyj, I.G. (1995). Mikroelementozy u sil's'kogospodars'kykh tvaryn na Ukrai'ni. *Mater. nauk. – vyrob. konf. «Aktual'ni pytannja veterynarnoi' medycyny»*. K., 124–125 (in Ukrainian).
- Tako, E., Ferket, P.R., Uni, Z. (2004). Zinc-methionine enhances the intestine development and functionality in the late term embryos and chicks. *Poultry Science*. 83, 267.
- Vlizlo, V.V., Sologub, L.I., Yanovych, V.G. (2006). Biohimichni osnovy normuvannja mineral'nogo zhyvlennja velykoi' rogatoi' hudoby. *Mikroelenty. Biologija tvaryn*. 8, 1–2, 43–54 (in Ukrainian).
- Yefimov, V.G. (2004). Vmist zagal'nogo bilka ta bilkovykh frakcij syrovatky krovi laktujuchykh koriv pid vplyvom gidrogumatu ta mikroelementiv. *Nauk. visnyk LNAVVM im. S.Z. G'zhyc'kogo. L'viv*, 6, 3, 3, 52–56 (in Ukrainian).
- Zaharenko, M., Shevchenko, L., Myhal'ska, V. (2004). Rol' mikroelementiv u zhyttjedijal'nosti tvaryn. *Veterynarna medycyna Ukrai'ny*. 2, 13–16 (in Ukrainian).

Received 22.09.2017

Received in revised form 20.10.2017

Accepted 24.10.2017





Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7837

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:616.008.9

## Синдроматика та стан метаболічних процесів у корів за мікроелементозів

Л.Г. Слівінська, С.К. Демидюк, А.Р. Щербатий  
ua-andrea@ukr.net

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

У статті проаналізовано результати клінічного дослідження та стан показників метаболізму корів ПП «АГРО-ЕКСПРЕС-СЕРВІС» Млинівського району Рівненської області за впливу нестачі біогенних мікроелементів (Co, Cu, Zn).

Під час проведення клінічного огляду корів встановили характерні симптоми мікроелементозів (Co, Cu, Zn): зниження апетиту, спотворення смаку, блідість видимих слизових оболонок (у 65 корів); грубий тьмяний волосяний покрив; шкіра малоеластична, підшкірна клітковина виражена недостатньо; перистальтика кишкового тракту послаблена, гіпотонія передшлунків. У 95 корів частота пульсу, дихання, скорочень рубця і температури тіла знаходились на нижній межі фізіологічних коливань, тільки в 20,8% корів спостерігали тахікардію (85–95 за 1 хв.) і тахіпноє (35–45 за 1 хв.). Окрім цього у 45,8% корів вгодованість нижче за середню, конституція цільна. Різко знижувалась продуктивність тварин. У 33,3% корів відмічали кучерявість і скуйовдженість шерсті. В 60,8% тварин спостерігали алотріофагію. Внаслідок нестачі кобальту у 15% корів виявили симптоми остеодистрофії: напружену ходу, випуклість ребер, болючість суглобів, розм'якшення хвостових хребців.

Порушення обміну Co, Cu, Zn в корів характеризувалось зниженням в сироватці крові вмісту білка на 14,8% ( $P < 0,001$ ), каротину на 33,3%, глюкози на 21,4% ( $P < 0,001$ ), кількості альбумінів на 28,5% ( $p < 0,001$ ), резервної лужності на 13,7%, збільшенням кількості глобулінів на 14,6% ( $P < 0,001$ ), вмісту білірубину на 24,6, креатиніну на 17,8% ( $P < 0,001$ ) і холестеролу на 27,8%.

**Ключові слова:** корови, кров, мікроелементози, годівля, загальний білок, альбуміни, глобуліни, білірубін загальний, білірубін прямий, білірубін непрямої, сечовина, креатинін, каротин, глюкоза, холестерол, резервна лужність.

## Синдроматика и состояние метаболических процессов у коров за микроэлементозов

Л.Г. Сливинская, С.К. Демидюк, А.Р. Щербатый  
ua-andrea@ukr.net

*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина*

В статье проанализированы результаты клинического исследования и состояние показателей метаболизма высокопродуктивных коров ЧП «АГРО-ЭКСПРЕСС-СЕРВИС» Млиновского района Ровенской области за влияния недостатка биогенных микроэлементов (Co, Cu, Zn).

При проведении клинического осмотра коров установили характерные симптомы микроэлементозов (Co, Cu, Zn): снижение аппетита, извращение вкуса, бледность видимых слизистых оболочек (в 65 коров) грубый тусклый волосяной покрыв; кожа малоэластична, подкожная клетчатка выражена недостаточно; перистальтика кишечника ослаблена, гипотония преджелудков. В 95 коров частота пульса, дыхания, сокращений рубца и температуры тела находились на нижней границе физиологических колебаний, только в 20,8% коров наблюдали тахикардию (85–95 в 1 мин.) и тахипноэ (35–

### Citation:

Slivinska, L., Demydjuk, S., Shcherbaty, A. (2017). Syndromatics and state of metabolic processes in the cores for microelements. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 182–186.

45 в 1 мин.). Кроме этого в 45,8% коров упитанность ниже средней, конституция плотная. Резко снижалась продуктивность животных. В 33,3% коров отмечали кучерявость и взъерошенность шерсти. В 60,8% животных наблюдали алотриофагию. Вследствие недостатка кобальта в 15% коров обнаружили симптомы остео дистрофии: напряженную ходу, выпуклость ребер, болезненность суставов, размягчение хвостовых позвонков.

Нарушение обмена Co, Cu, Zn у коров характеризовалось снижением в сыворотке крови содержания белка на 14,8% ( $P < 0,001$ ), каротина на 33,3%, глюкозы на 21,4% ( $P < 0,001$ ), количества альбуминов на 28,5% ( $P < 0,001$ ), резервной щелочности на 13,7%, увеличением количества глобулинов на 14,6% ( $P < 0,001$ ), содержания билирубина на 24,6, креатинина на 17,8% ( $P < 0,001$ ) и холестерина на 27,8%.

**Ключевые слова:** коровы, кровь, микроэлементозы, кормление, общий белок, альбумины, глобулины, билирубин общий, билирубин прямой, билирубин не прямой, мочевины, креатинин, каротин, глюкоза, холестерол, резервная щелочность.

## Syndromatics and state of metabolic processes in the cores for microelements

L. Slivinska, S. Demydjuk, A. Shcherbatyу  
ua-andrea@ukr.net

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

*The article analyzes the results of clinical research and the state of the indicators of the metabolism of high-yielding cows of PP «AGRO-EXPRESS-SERVICE» in the Mlynivskiy district of the Rivne region due to the lack of biogenic microelements (Co, Cu, Zn).*

*During the clinical examination of cows, the characteristic symptoms of microelementosis (Co, Cu, Zn) were found: loss of appetite, taste distortion, pallor of visible mucous membranes (in 65 cows); rude dull hair; low-elastic skin, subcutaneous fat is not sufficiently expressed; intestinal peristalsis weakened, hypotonic prehistoras. In 95 cows, pulse rate, respiration, scarring and body temperature were on the lower limit of physiological oscillations; only 20.8% of cows had tachycardia (85–95 per 1 minute) and tachypnea (35–45 per 1 minute). In addition, in 45.8% of cows fattening below average, the constitution is dense. The productivity of animals was sharply reduced. In 33.3% of cows, the curvaceousness and shrinkage of wool were noted. In 6.8% of animals, alotriophagia was observed. Due to lack of cobalt in 15% of cows revealed symptoms of osteodystrophy: tight course, convexity of the edges, pain of the joints, softening of the tail vertebrae.*

*The violation of the exchange of Cu, Cu, and Zn in cows was characterized by a decrease in blood serum protein content by 14.8% ( $P < 0.001$ ), albumin by 28.5%; ( $P < 0.001$ ), carotene by 33.3%, glucose by 21.4% ( $P < 0.001$ ), reserve alkalinity by 13.7%, increase in the content of globulins by 14.6% ( $P < 0.001$ ), bilirubin by 24.6%, creatinine by 17.8% ( $P < 0.001$ ) and cholesterol by 27.8%.*

**Key words:** cows, blood, microelementosis, feeding, total protein, albumin, globulins, total bilirubin, direct bilirubin, indirect bilirubin, urea, creatinine, carotene, glucose, cholesterol, reserve alkalinity.

### Вступ

Ґрунти західної біогеохімічної зони, куди входить Рівненська область, характеризуються недостатнім засвоєнням рухомих форм кобальту, цинку, мангану та купруму (Demydiuk et al., 2010; Shcherbatyi and Slivinska, 2013). Забруднення ґрунтів радіонуклідами внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС спричинило зв'язування окремих мікроелементів стронцієм, кадмієм, а також негативний вплив молібдену на засвоєння купруму (Vishchur et al., 2016; Gutuj et al., 2017).

Оптимальний вміст і співвідношення біогенних мікроелементів в організмі тварин зумовлює високий рівень обмінних процесів, добрий стан їх здоров'я і високу продуктивність. За нестачі, надлишку або дисбалансу мікроелементів в організмі людей і тварин виникають захворювання, які називають мікроелементозами, які проявляються в зимово-весняний період і завдають значних збитків господарству (Demydiuk et al., 2015; Shcherbatyу et al., 2017).

Нами раніше було вивчено морфологічні показники крові корів за мікроелементозів, а також вміст деяких мікроелементів у крові завезеної великої рогатої худоби в зоні західних регіонів України (Demydiuk, 2003).

Метою наших досліджень було вивчити синдроматику та стан метаболічних процесів у корів за мік-

роелементозів в ПП «АГРО-ЕКСПРЕС-СЕРВІС» та проаналізувати отримані результати.

### Матеріал та методи дослідження

Дослідження проводили в умовах ПП «АГРО-ЕКСПРЕС-СЕРВІС» Млинівського району Рівненської області. Об'єктом дослідження були корови чорно-рябої породи на останньому місяці тільності та перших місяцях після отелення.

Захворювання корів мікроелементозами спостерігали, переважно, в осінньо-зимово-весняний період (з грудня по травень місяці).

При діагностиці мікроелементозів враховували особливості геохімічної зони: проводили комплексні клінічні та біохімічні дослідження тварин. Було обстежено близько 120 голів великої рогатої худоби, в тому числі 120 корів віком від 3 до 6 років. Всі тварини знаходились в однакових умовах утримання та годівлі. Під час проведення досліджень дотримувались правил, обов'язкових для виконання зоотехнічних дослідів щодо підбору та утримання тварин-аналогів у групах, технології заготівлі, використання та обліку спожитих кормів.

Клінічне дослідження тварин проводили за методикою Л.Г. Слівинської (2000) на основі аналізу господарських показників (Slivinska et al., 2016). Для

вивчення клінічного статусу стада проводили клінічний огляд і вибіркоче повне клінічне дослідження тварин. При огляді звертали увагу на загальний стан, вгодованість, стан кістково-зв'язкового апарату. Окрім цього аналізували продуктивність стада, повноцінність раціонів, досліджували стан волосяного покриву, шкіри та підшкірної клітковини, колір і вологість слизових оболонок, величину та консистенції лімфатичний вузлів, стан зубів, частоту серцевих скорочень та характер серцевих тонів, частоту дихання, температуру тіла, частоту та характер скорочення рубця, тривалість вагітності, зміни копитного рогу, ділянку притуплення печінки, морфологічні та біохімічні показники крові в 10% клінічно обстежених корів.

Для диференціальної діагностики мікроелементів визначали зміни в розвитку дорослих тварин з урахуванням породи і продуктивності (вагу новонароджених телят, наявність випадків народження мертвих, виродків, недорозвинених, частоту абортів нез'ясованої етіології).

У сироватці крові корів визначали вміст загального білка, білірубину загального, білірубину прямого, білірубину непрямого, концентрацію сечовини, креатиніну, холестеролу на біохімічному аналізаторі Mindray BS – 120 (Китай) з реагентами фірми PZ Cormay S.A. (Польща), вміст глюкози – за допомогою глюкометра Optium Xido і тест смужок для визначення глюкози; співвідношення окремих білкових фракцій (альбуміни, глобуліни) методом електрофорезу на ацетат – целюлозних пластинках; каротин – методом фотоелектроколориметрії; резервну лужність – за Раєвським (Levchenko et al., 2010).

Усі маніпуляції із тваринами проводили відповідно до Європейської конвенції про захист хребетних тварин, яких використовують з експериментальною та науковою метою (Страсбург, 1986 р.). Математичну обробку результатів досліджень опрацьовували статистично за допомогою пакета програм Statistica 6.0. Розбіжності між середніми значеннями вважали статистично вірогідними за  $P < 0,05$  (ANOVA).

## Результати та їх обговорення

Годівля корів в зимовий період проводилася за кормовими раціонами складеними з врахуванням живої маси 400–500 кг, надою молока 5–6 тис. за жирності 3,2% і наявності кормів: сіно – 3–4 кг, солома – 3–4 кг, силос – 12–15 кг, кормовий буряк – 10–12 кг, комбікорм – 3–4 кг [9].

Проведенням аналізу раціонів годівлі корів було встановлено нестачу кормових одиниць до 1 кг, фосфору – 15 г, кобальту – 4,12 мг, цинку – 36,8 мг, йоду – 5,30 мг, купруму 34,2 г, каротину 25,6 мг. Відмічали надлишок кальцію – 16,7 мг, феруму – 1240 мг, мангану – 220 мг (Provatorov et al., 2009).

Під час проведення клінічного огляду корів в ПП «АГРО-ЕКСПРЕС-СЕРВІС» встановили характерні симптоми мікроелементозів (Co, Cu, Zn): зниження апетиту, спотворення смаку, блідість видимих слизових оболонок (у 65 корів); грубий тьмянний волосяний покрив; шкіра малоеластична, підшкірна клітковина виражена недостатньо; перистальтика кишечника послаблена, гіпотонія передшлунків. У 95 корів частота пульсу, дихання, скорочень рубця і температури тіла знаходились на нижній межі фізіологічних коливань, тільки в 20,8% корів спостерігали тахікардію (85–95 за 1 хв.) і тахіпное (35–45 за 1 хв.). Окрім цього у 45,8% корів вгодованість нижче за середню, конституція щільна. Різко знижувалась продуктивність тварин. У 33,3% корів відмічали кучерявість і скуйовдженість шерсті. В 60,8% тварин спостерігали алотріофагію. Внаслідок нестачі кобальту у 15% корів виявили симптоми остеодинтрофії: напружену ходу, випуклість ребер, болючість суглобів, розм'якшення хвостових хребців.

Для отримання більш повної інформації щодо стану метаболізму в організмі корів дослідження крові мають бути комплексними і включати дослідження білково-вуглеводного і мінерального обмінів та активності ферментів.

Нами встановлено, що рівень загального білка в сироватці крові клінічно здорових корів знаходився у межах від 71,0 до 83,0 г/л і становив у середньому  $78,2 \pm 1,18$  г/л, що вірогідно ( $P < 0,001$ ) більше на 14,8% порівняно з хворими (табл.). У 100% хворих корів встановлена гіпопротеїнемія.

Таблиця

**Біохімічні показники крові корів ( $M \pm m$ ,  $n = 10$ )**

Показники	Тварини		p
	Клінічно здорові	Хворі	
Загальний білок, г/л	$78,2 \pm 1,18$	$66,2 \pm 1,34$	$< 0,001$
Альбуміни, %	$37,6 \pm 2,16$	$26,9 \pm 1,28$	$< 0,001$
Глобуліни, %	$62,4 \pm 1,28$	$73,1 \pm 1,09$	$< 0,001$
Білірубін загальний, мкмоль/л	$4,22 \pm 0,28$	$5,6 \pm 0,42$	$< 0,1$
Білірубін прямий, мкмоль/л	$1,2 \pm 0,37$	$1,4 \pm 0,48$	$< 0,001$
Білірубін не прямий, мкмоль/л	$2,3 \pm 0,32$	$2,4 \pm 0,22$	$< 0,001$
Сечовина, ммоль/л	$4,3 \pm 0,10$	$4,6 \pm 0,30$	$< 0,1$
Креатинін, мкмоль/л	$92,7 \pm 5,23$	$112,8 \pm 6,14$	$< 0,001$
Каротин, мкмоль/л	$4,28 \pm 0,18$	$3,21 \pm 0,02$	$< 0,1$
Глюкоза, ммоль/л	$2,8 \pm 0,07$	$2,2 \pm 0,10$	$< 0,001$
Холестерол, ммоль/л	$2,6 \pm 0,28$	$3,6 \pm 0,31$	$< 0,1$
Резервна лужність, об%CO <sub>2</sub>	$44,3 \pm 1,82$	$38,2 \pm 2,12$	$< 0,1$

Примітки:  $P < 0,001$ ;  $P < 0,1$  – клінічно здорові корови порівняно з хворими

Окрім умісту загального білка, для діагностики різних патологічних процесів важливе значення має визначення білкових фракцій. Порушення оптимального співвідношення між ними називають диспротеїнемією (Levchenko et al., 2010). Найбільш виражені диспротеїнемії бувають при ураженні органів, де синтезуються білки. Особливо часто зменшується кількість альбумінів (гіпоальбумінемія), які виконують важливі функції щодо підтримання колоїдно-осмотичного тиску крові, регуляції водного обміну між кров'ю й міжтканинним простором, зв'язування та транспортування вуглеводів, ліпідів, гормонів, вітамінів, пігментів, мінеральних речовин (Kovzov, 2007). Кількість альбумінів в сироватці крові хворих корів була низькою і у середньому становила  $26,9 \pm 1,28\%$ , що вірогідно менше ( $P < 0,001$ ) на  $28,5\%$  порівняно з клінічно здоровими. Кількість глобулінів відповідно становила  $73,1 \pm 1,09$  і  $62,4 \pm 1,28\%$  ( $P < 0,001$ ).

Важливим показником функціонального стану печінки є вміст білірубину в сироватці крові. Вміст загального білірубину в сироватці крові хворих корів становив у середньому  $5,6 \pm 0,42$  мкмоль/л ( $P < 0,001$ ), прямого –  $1,4 \pm 0,48$  і непрямого –  $2,4 \pm 0,22$  мкмоль/л ( $P < 0,001$ ), що на  $24,6$ ;  $14,2$ ;  $4,2\%$  відповідно менше порівняно з клінічно здоровими тваринами. Гіпербілірубінемію встановлено в  $10\%$  хворих корів.

Показовими тестами оцінки стану білкового обміну є концентрація сечовини та креатиніну в плазмі крові тварин, як кінцевих продуктів їх обміну (Shcherbatyy et al., 2017). Концентрація сечовини, яка у жуйних тварин синтезується в печінці, в плазмі крові залежить від інтенсивності процесів її синтезу та виведення з організму (Slivinskaja et al., 2014). Тому визначення її концентрації є важливим діагностичним тестом функціонального стану печінки і нирок, через які вона виводиться з організму тварин. Як показали наші дослідження, концентрація сечовини у сироватці крові хворих корів становила у середньому  $4,6 \pm 0,30$  ммоль/л, клінічно здорових –  $4,3 \pm 0,10$  ммоль/л.

Важливою функцією нирок є фільтраційна. Вона діагностується за концентрацією креатиніну в сироватці крові. Вміст його знаходився в межах  $76,0$ – $134,0$  ммоль/л. Збільшення його вмісту в сироватці крові було виявлено у  $6$  ( $60\%$ ) хворих корів. Окрім цього ми не виключаємо можливість посиленого утворення креатиніну, оскільки за дефіциту поживних речовин синтез креатинінфосфату зменшений. Його вміст у сироватці крові хворих корів у середньому становив  $112,8 \pm 6,14$  мкмоль/л, що на  $17,8\%$  вірогідно ( $P < 0,001$ ) більше порівняно з клінічно здоровими.

Перетворення каротину у вітамін А каталізується  $\beta$ -каротин-15,15'-діоксигеназою, яка міститься в цитозольній фракції слизової оболонки кишечника. Позитивний вплив на активність ферменту мають повноцінний за амінокислотним складом білок, антиоксиданти (селен, токоферол), цинк, глутатіон, вітамін  $B_{12}$  і цистеїн (Kovzov, 2007; Levchenko et al., 2010). Дефіцит каротину в раціонах корів спричинив його низький вміст в сироватці крові. Середній вміст його у сироватці крові хворих корів становив у середньому

$3,21 \pm 0,02$  мкмоль/л, що на  $33,3\%$  нижче за показник контрольної групи.

У більшості хворих тварин відмічена гіпоглікемія ( $0,84$ – $2,86$  ммоль/л). Концентрація глюкози у крові корів у середньому становила  $2,2 \pm 0,10$  ммоль/л, що, очевидно, пов'язано з недостатнім забезпеченням корів легкоперетравними вуглеводами та ураженням печінки.

Вміст холестеролу в хворих корів знаходився в межах  $2,40$ – $4,30$  ммоль/л і у середньому становив  $3,6 \pm 0,31$  ммоль/л, що більше на  $27\%$  порівняно з клінічно здоровими тваринами.

Резервна лужність у корів дослідної групи знаходиться в межах  $30,2$ – $52,2$  об% $CO_2$ , в той час як у контрольної  $47$ – $65$  об% $CO_2$  ( $P < 0,1$ ). Зниження резервної лужності крові у корів, очевидно є наслідком порушення обміну речовин і розвитком мікроелементозів і остеодистрофії (Slivinskaja et al., 2014).

## Висновки

1. Мікроелементози корів, які виявлені в даному господарстві, характеризуються зниженням апетиту, спотворенням смаку, блідістю видимих слизових оболонок, грубим, тьмяним волоссяним покривом з алопеціями, малоеластичною шкірою, порушенням функцій серцево-судинної і травної систем. 2. Лабораторними діагностичними критеріями порушення метаболізму у корів за нестачі Co, Cu, Zn у господарстві Рівненської області є зниження вмісту загального білка, кількості альбумінів, вмісту каротину, глюкози, резервної лужності; збільшення кількості глобулінів, вмісту білірубину, креатиніну і холестеролу.

## Бібліографічні посилання

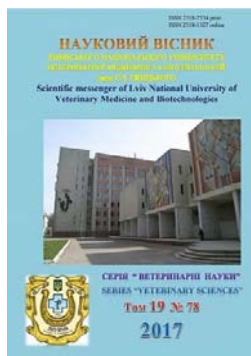
- Shcherbatyi, A.R., Slivinska, L.H. (2013). Diahnostyka mikroelementoziv kobyly u zakhidnii bioheokhimichnii zoni Ukrainy. *Vet. medycyna Ukrainy*. Kyiv, 4, 206, 25–28 (in Ukrainian).
- Demydiuk, S.K., Drachuk, A.O., Fedorovych, V.L., Parii, V.H. (2010). Mikroelementy yak skladova v likuvanni vysokoproduktyvnykh koriv za osteodystrofii. *Silskyi hospodar*, 1–2, 13–15 (in Ukrainian).
- Gutyj, B., Nazaruk, N., Levkivska, N., Shcherbatyj, A., Sobolev, A., Vavrysevych, J., Hachak, Y., Bilyk, O., Vishchur, V., Guta, Z. (2017). The influence of nitrate and cadmium load on protein and nitric metabolism in young cattle. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(2), 9–13 doi: 10.15421/2017\_14
- Gutyj, B., Leskiv, K., Shcherbatyy, A., Pritsak, V., Fedorovych, V., Fedorovych, O., Rusyn, V., Kolomiets, I. (2017). The influence of Metisevit on biochemical and morphological indicators of blood of piglets under nitrate loading. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 8(3), 427–432. doi: 10.15421/021766
- Gutyj, B., Grymak, Y., Drach, M., Bilyk, O., Matsjuk, O., Magrelo, N., Zmiya, M., Katsaraba, O. (2017). The impact of endogenous intoxication on biochemical indicators of blood of pregnant cows. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 8(3), 438–443. doi: 10.15421/021768

- Shcherbatyy, A., Slivinska, L., Gutyj, B., Golovaha, V., Piddubniak, O., Fedorovuch, V. (2017). The influence of a mineral-vitamin premix on the metabolism of pregnant horses with microelementosis. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 8(2), 293–298 doi: 10.15421/021746.
- Demydiuk, S.K., Shcherbatyi, A.R., Lukashchuk, B.O. (2015). Syndromatyka stada koriv v NNVTs «Komarnivskiyi» Horodotskoho raionu Lvivskoi oblasti. *Naukovyi visnyk LNUVM ta BT im. Gzhytskoho*. Lviv, 17, 1(1). 39–43 (in Ukrainian)
- Demydiuk, S.K. (2003). Hematolohichni pokaznyky krovei koriv za mikroelementoziv u zachidnii bioheokhimichnii zoni Ukrainy. *Visnyk Bilotserkiv. derzh. ahrar. un-tu*. 25 (2), 64–68 (in Ukrainian).
- Slivinska, L.H., Demydiuk, S.K., Shcherbatyi, A.R. (2016). Diahnostyka khvorob, poviazanykh z porushenniam obminu rechovyn u velykoi rohatoi khudobu v NNVTs «Komarnivskiyi». *Naukovyi visnyk LNUVM ta BT im. Gzhytskoho*. Lviv, 18, 1(65), 215–220 (in Ukrainian)
- Levchenko, V.I., Holovakha, V.I., Kondrakhin, I.P. (2010). *Metody laboratornoi klinichnoi diahnostyky khvorob tvaryn*. Za red. V.I. Levchenka. K.: Ahrarna osvita (in Ukrainian).
- Vishchur, V.Y., Saranchuk, I.I., Gutyj, B.V. (2016). Fatty acid content of honeycombs depending on the level of technogenic loading on the environment *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 24(1), 182–187.
- Provatorov, H.V., Ladyka, V.I. Bondarchuk, L.V. (2009). *Normy hodivli, ratsiony i pozhyvnist kormiv dlia riznykh vydiv silskohospodarskykh tvaryn: dovidnyk Za zah. red. V.O. Provatorova*. Sumy: Universytetska knyha (in Ukrainian).
- Kovzov, V.V. (2007). Diagnostika narushenij obmena veshhestv u vysokoproduktivnykh korov. *Uchenye zapiski UO Vitebskoj ordena «Znak Pocheta» gosud*. Akad. vet. medicyny. Vitebsk, 43(1), 109–111 (in Russian).
- Slivinskaja, L.G. Fedorovich, V.L., Demydjuk, S.K. (2014). *Sovremennye napravlenija doklinicheskoy molekularnoj diahnostiki osteodistrofii*. *Uchenye zapiski Vitebskoj ordena «Znak Pocheta» gosud*. Akad. vet. medicyny. Vitebsk, 50, 2, 1, 224–227 (in Russian).

*Received 22.09.2017*

*Received in revised form 19.10.2017*

*Accepted 24.10.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 591.13316

## Показники фагоцитозу псевдоеозинофілів крові у курчат-бройлерів за дії препарату БПС-44 та дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*

М.М. Романович  
romanovichluda@gmail.com

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

Мета досліджень полягала у з'ясуванні впливу згодовування курчат-бройлерам у складі комбікорму препарату БПС-44 та різної кількості дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* на клітинну ланку неспецифічної резистентності організму і, зокрема показники фагоцитозу псевдоеозинофілів крові.

Дослідження проводили на курчатах-бройлерах-308, що вирощувалися у фермерському господарстві «Федюк М» Золочівського району Львівської області. Утримання курчат було клітковим з вільним доступом до корму і води. Технологічні параметри вирощування бройлерів (температурний та світловий режим) були у відповідності до норм ОНТП-2005. Дослід проводили на 4 групах курчат-бройлерів по 100 курчат у кожній за схемою: контрольній групі згодовували стандартний комбікорм (СК) згідно існуючих норм, рекомендованих для кросу РОСС – 308; 1 дослідна група додатково до СК отримувала пробіотик БПС-44 (реєстраційне посвідчення № 2154-04-0254-06 від 24.11.2006 р.), виготовлений на основі виробничого штаму бактерій *Bacillus subtilis ssp. subtilis* 44-р, дозою 0,21 г/кг, 2 дослідна група – 1% дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*; 3 дослідна група курчат – 2% дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*.

Для проведення імунологічних досліджень у курчат брали кров у різні вікові періоди: 11-, 27-, 34- і 41-добовому віці. У цій крові визначали фагоцитарну активність псевдоеозинофілів (ФА), фагоцитарний індекс (ФІ) і фагоцитарне число (ФЧ). Для досліджень використовували добову культуру *Escherichia coli* (штам ВКМ-125).

Констатовано стимулювальний вплив препарату БПС-44 і дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* у складі комбікорму для курчат-бройлерів на показники фагоцитозу псевдоеозинофілів крові. Про що свідчать вірогідно вища фагоцитарна активність, фагоцитарний індекс і фагоцитарне число псевдоеозинофілів крові у курчат дослідних груп порівняно до контрольної. При цьому зафіксовано пряму залежність між фагоцитарною активністю та показниками фагоцитарного числа та індексу у крові курчат-бройлерів дослідних груп. Разом з цим необхідно зазначити, що здатність псевдоеозинофілів крові до фагоцитозу мікробних клітин була вищою у курчат-бройлерів, яким у складі комбікорму згодовували препарат БПС-44 і 1% дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*.

**Ключові слова:** кури-бройлери, пробіотики, кров, дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* фагоцитарна активність.

## Indicators of phagocytosis of blood pseudoiesinophils in chicken broilers under the action of BPS-44 and yeast *Saccharomyces cerevisiae*

N.N. Romanovych  
romanovichluda@gmail.com

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

The aim of the research was to determine the effect of feeding chicken broilers by mixed feed with BPS-44 preparation and the different amounts of yeast *Saccharomyces cerevisiae* on the cellular link of non-specific resistance of the organism and, in particular, of the phagocytosis of blood pseudoiesinophils. The research was carried out on broiler chickens-308 grown at farm in the

### Citation:

Romanovych, N.N. (2017). Indicators of phagocytosis of blood pseudoiesinophils in chicken broilers under the action of BPS-44 and yeast *Saccharomyces cerevisiae*. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 187–190.

Zolochiv district. The maintenance of the chickens was cellular with free access to feed and water. Technological parameters of broiler cultivation (temperature and light regime) were in accordance with the norms of ONTP-2005. Experiments were conducted in 4 groups of broiler chickens of 100 chicks in each according to the scheme: the control group fed the standard feed (SF) according to the existing norms recommended for the ROSS-308 cross; Experimental group 1 in addition to the SF received a probiotic BPS-44 (registration certificate No. 2154-04-0254-06 dated November 24, 2006), based on the production strain of bacteria *Bacillus subtilis* ssp. *subtilis* 44-p, dose 0.21 g/kg, Experimental group 2 – 1% yeast *Saccharomyces cerevisiae*; Experimental group 3 – 2% yeast *Saccharomyces cerevisiae*.

For immunological research blood was taken at different age intervals: 11, 27, 34 and 41 days of age. In the whole blood, the phagocytic activity of pseudoisoinophils (FA), phagocytic index (FI) and phagocytic number (FN) were determined. For research the daily culture of *Escherichia coli* (strain VKM-125) was used.

The stimulating effect of the preparation BPS-44 and yeast *Saccharomyces cerevisiae* in mixed fodder for broiler chickens on phagocytosis indices of blood pseudo-isoinophils has been determined. Probably higher phagocytic activity, phagocytic index and phagocytic number of pseudoisoinophils of blood of chickens of experimental groups has been shown. At the same time, there was a direct correlation between phagocytic activity and phagocytic index and index in blood of broiler chickens in experimental groups. At the same time, it should be noted that the ability of pseudoisoinophils to phagocytosis of microbial cells was higher in broiler chickens, which fed feed BPS-44 and 1% yeast *Saccharomyces cerevisiae*.

**Key words:** chicken broilers, probiotics, blood, yeast *Saccharomyces cerevisiae*, phagocytic activity ..

### Вступ

Інтенсивний розвиток в нашій країні промислового птахівництва передбачає посилення обмінних процесів організму птахів з метою збільшення продуктивності. Наявність вікової динаміки та критичних періодів у становленні імунобіологічної реактивності у постнатальний період розвитку та дія антропогенних чинників дестабілюють метаболічні процеси в організмі птиці, призводять до зниження природної резистентності, імунodefіциту і в окремих випадках – до загибелі (Vlizlo et al., 2006; Mudrak et al., 2006; Olenych et al., 2012; Kotsiumbas et al., 2016; Hunchak et al., 2016; Nariv et al., 2016).

З метою підвищення імунного потенціалу та попередження виникнення імунodefіцитного стану на початковій стадії критичних періодів рекомендується застосовувати імункорегуючі засоби, спрямовані на посилення імунної відповіді під час вакцинації. Для підвищення функціональної адаптації органів і систем організму птиці, підвищення напруженості поствакцинального імунітету та профілактики імунodefіцитів використовують біологічно активні добавки, зокрема пробіотичні препарати різного походження (Derevianko et al., 2004; Kovalchuk et al., 2007; Stoianovskyi et al., 2012; Fotina, 2014).

Одними із них є препарат БПС-44 та дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*. Препарат БПС-44 містить виробничий штам бактерій роду *Bacillus*. Дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* містять низку біологічно-активних речовин, які стимулюють процеси засвоєння поживних речовин корму завдяки нормалізації мікрофлори кишківника, котра в свою чергу, є джерелом ад'ювантн-активних речовин; останні проникають у кров, проявляючи стимулювальний вплив на імунну й антиоксидантну систему (Kotsiumbas et al., 2003;

Derevianko et al., 2003; Derevianko et al., 2004; Bratishko et al., 2004; Vlizlo et al., 2010).

З огляду на це, питання про застосування препарату БПС-44 та дріжджів, зокрема *Saccharomices cerevisiae*, у якості пробіотиків для підвищення неспецифічної резистентності організму курчат-бройлерів, є актуальним і потребує детального вивчення.

Тому мета роботи полягала у з'ясуванні впливу згодовування курчатам-бройлерам препарату БПС-44 і різної кількості дріжджів *Saccharomices cerevisiae* у складі комбікорму на клітинну ланку неспецифічної резистентності організму і, зокрема показники фагоцитозу псевдоеозинофілів крові.

### Матеріал та методи досліджень

Дослідження проводили на курчатах-бройлерах кросу РОСС – 308, що вирощувалися у фермерському господарстві «Федюк М» Золочівського району Львівської області. Утримання курчат було клітковим з вільним доступом до корму і води. Технологічні параметри вирощування бройлерів (температурний та світловий режим) були у відповідності до норм ОНТП-2005. Дослід проводили на 4 групах курчат-бройлерів по 100 голів у кожній за схемою: контрольній групі згодовували стандартний комбікорм (СК) згідно існуючих норм, рекомендованих для кросу РОСС – 308; 1 дослідна група додатково до СК отримувала пробіотик БПС-44 (реєстраційне посвідчення № 2154-04-0254-06 від 24.11.2006 р.), виготовлений на основі виробничого штаму бактерій *Bacillus subtilis* ssp. *subtilis* 44-p, дозою 0,21 г/кг, 2 дослідна група – 1% дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*; 3 дослідна група курчат – 2% дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* (табл. 1).

Таблиця 1

Схема дослідіду

Групи	Назва препарату	Схема застосування препарату	Вік птиці (доби)
Контрольна	Не задавали препарати		
Дослідна 1	БПС-44	Трьома курсами по 7 днів поспіль з 7-ми добовими переривами	5–11 21–27 36–42
Дослідна 2	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> 1%	постійно	4–43
Дослідна 3	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> 2%	постійно	4–43



Для проведення імунологічних досліджень у курчат брали кров у різні вікові періоди: 11-, 27-, 34- і 41-добовому віці.

У цільній крові визначали фагоцитарну активність псевдоеозинофілів (ФА) крові із використанням добової культури *Escherichia coli* (штам ВКМ-125; Гостев Ю.М., 1958). При цьому визначали фагоцитарний індекс і фагоцитарне число псевдоеозинофілів крові.

Отримані цифрові дані статистично опрацьовували за допомогою комп'ютерної програми «Microsoft Excel». Ступінь вірогідності порівняльних даних оцінювали за критерієм Стьюдента (t). Вірогідною вважали різницю при (P < 0,05–0,001).

## Результати та їх обговорення

Фагоцити є основними активними компонентами клітинного імунітету, починаючи з ембріонального періоду розвитку. Вони формують першу лінію захисту клітинної ланки природної або неспецифічної резистентності організму.

З наведених у таблиці даних звертає на себе увагу високий рівень показників фагоцитозу псевдоеозинофілів крові у курчат контрольної групи впродовж усього періоду досліджень. Це ймовірно зумовлено раннім заселенням периферичних імунокомпетентних органів і тканин клітинами із захисними властивостями та компенсаторною властивістю імунної системи птахів відповідати на зниження гуморальних факторів захисту, що показано у дослідженнях (Mudrak et al., 2006).

Таблиця

**Показники фагоцитозу псевдоеозинофілів крові досліджуваних курей-бройлерів (M ± m; n = 5)**

Показники	Групи				
	Вік курей, доба	К	Д1	Д2	Д3
Фагоцитарна активність, %	27	30,60 ± 0,51	37,60 ± 0,24***	35,00 ± 0,32***	36,00 ± 0,32***
	34	31,20 ± 0,20	38,8 ± 0,20***	36,00 ± 0,32***	36,60 ± 0,24***
	41	30,20 ± 0,20	38,80 ± 0,37***	36,20 ± 0,20***	37,20 ± 0,20***
Фагоцитарний індекс, од.	27	14,10 ± 0,11	15,26 ± 0,29**	14,97 ± 0,19**	14,84 ± 0,34
	34	14,12 ± 0,19	14,66 ± 0,29	14,67 ± 0,16	14,95 ± 0,61
	41	14,25 ± 0,22	15,14 ± 0,15*	15,69 ± 0,27**	14,41 ± 0,21
Фагоцитарне число, од.	27	4,30 ± 0,10	5,72 ± 0,14***	5,24 ± 0,07***	5,35 ± 0,14***
	34	4,41 ± 0,05	5,61 ± 0,09***	5,28 ± 0,02***	5,46 ± 0,25**
	41	4,31 ± 0,05	5,87 ± 0,04***	5,69 ± 0,09***	5,37 ± 0,06***

Примітка. У цій таблиці різниці статистично вірогідні порівняно з контролем: \* – P < 0,05; \*\* – P < 0,01; \*\*\* – P < 0,001

Згодовування курчатам-бройлерам у складі комбікорму пробіотика БПС-44 та 1 і 2% дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* суттєво впливало на стан клітинної ланки неспецифічної резистентності їхнього організму. Зокрема, фагоцитарна активність, що характеризує відсоток псевдоеозинофілів крові, які прийняли участь у фагоцитозі в усі періоди досліджень у курчат дослідних груп була вищою (P < 0,05–0,001), ніж у контролі, що свідчить про посилення клітинної ланки імунної відповіді організму птиці за умов згодовування досліджуваних препаратів. При цьому констатовано пряму залежність між фагоцитарною активністю та показниками фагоцитарного числа та індексу у крові курчат-бройлерів дослідних груп. Про що вказують вищі показники фагоцитарного числа та фагоцитарного індексу у курчат дослідних груп порівняно до контрольної. Так, в усі періоди досліджень фагоцитарне число, що виражає кількість фагоцитованих мікробних клітин на 100 підрахованих лейкоцитів, у курчат дослідних груп більше (P < 0,001), ніж у контролі.

Водночас у курчат першої і другої дослідних груп у 27- та 41-добовому віці зафіксовано більший фагоцитарний індекс, який характеризує кількість захоплених мікроорганізмів одним активним фагоцитом. Отримані дані свідчать про активуючий вплив пробіотика БПС-44 та 1% біомаси дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* у складі комбікорму для курчат-бройлерів на здатність нейтрофілів до фагоцитозу мікробних

клітин.

Отже, результати проведених досліджень показали, що згодовування курчатам-бройлерам у складі комбікорму пробіотика БПС-44 та 1 і 2% дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* проявляє стимулювальний вплив на клітинні механізми неспецифічної резистентності організму. При цьому необхідно зазначити, що цей вплив був виражений більшою мірою у курчат за умов застосування пробіотика БПС-44 та 1% дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*.

## Висновки

1. Згодовування курчатам-бройлерам у складі комбікорму препарату БПС-44 і дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* спричиняє стимулювальний вплив на показники фагоцитозу псевдоеозинофілів крові. Про що свідчать вірогідно вища фагоцитарна активність, фагоцитарний індекс і фагоцитарне число псевдоеозинофілів крові у курчат дослідних груп порівняно до контрольної.

2. У курчат-бройлерів, яким у складі комбікорму згодовували препарат БПС-44 і 1% дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* зафіксовано вищу здатність псевдоеозинофілів крові до фагоцитозу мікробних клітин.

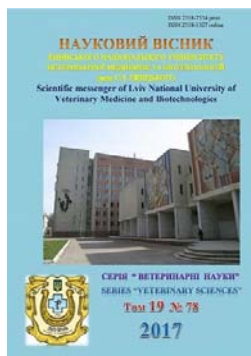
**Бібліографічні посилання**

- Vlizlo, V.V., Simonov, M.A., Kaplinskyi, V.V. (2006). Zastosuvannia probiotychno statusu v ptytsi ta mekhanizmy yoho zabezpechennia rezystentnosti kurchat. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*. 7, 42–44 (in Ukrainian).
- Mudrak, D.I., Ratych, I.B., Vishchur, O.I. (2006). Osoblyvosti imunnoho statusu v ptytsi ta mekhanizmy yoho zabezpechennia. *Nauk.-tekhn. biul. Instytutu biolohii tvaryn UAAN i DNDKI vetprep. ta korm. dobavok*. Lviv. 7(1–2), 12–16 (in Ukrainian).
- Hariv, I.I., Gut'ij, B.V., Gufrij, D.F., Vishchur, O.I., Hariv, M.I., Guta, Z.A (2016). Vlihanie amprohinsila i brovitakocida na sostojanie immunnoj sistemy indek pri jejmerioznoj invazii. *Nauchno-prakticheskij zhurnal. Uchenye Zapiski. Vitebsk*. 52(2), 24–28 (in Russian).
- Hunchak, A.V., Ratych, I.B., Gut'ij, B.V., Paskevych, H.A. (2016). Metabolichna diia Yodu v orhanizmi ptytsi za yoho nestachi abo nadlyshku v ratsioni. *Nauk. visnyk LNUVMBT im. S.Z. Gzhytskoho*. 18, 2(67), 70–76 (in Ukrainian).
- Kotsiumbas, I.Ia., Avdosieva, I.K., Parchenko, V.V. (2016). Suchasni tendentsii zastosuvannia preparatu «Tryfuzol» 1% u ptakhivnytstvi. *Veterynaryia*. 7, 56–58 (in Ukrainian).
- Stoianovskiy, V.H., Kolomiiets, I.A., Kamratska, O.I. (2012). Fiziolohichni stan orhanizmu kurchat-broileriv u krytychni vikovi periody pry zastosuvanni imunokorehuyuchykh preparativ na tli vaksynatsii. *Naukovyi visnyk LNUVMiB im. S. Hzhyskoho*. 14, 3(53), 2, 236–239 (in Ukrainian).
- Kovalchuk, Ya.Ia., Vishchur, O.I., Vlizlo, V.V. (2007). Drizhdzhovi dobaky zmitsniuiut porosiat. *Tvarynnytstvo Ukrainy*. 7, 30–32 (in Ukrainian).
- Derevianko, S.V., Diachenko, H.M., Bozhok, L.V., Prokopenko, O.I. (2004). Probiotychni preparaty dlia profilaktyky i likuvannia khvorob ta stymulatsii rostu silskohospodarskykh tvaryn i ptytsi. *Veterynarna medytsyna: Mizhvid. temat. nauk. zb. IEiKVM UAAN*. Kharkiv. 84, 819–822 (in Ukrainian).
- Fotina, H.A. (2014). Vyznachennia optymalnoi imunostymuliuchoi dozy preparatu «Avestym» na broilerakh. *Naukovyi visnyk CAU*. 16, 3(60), 1, 361–368 (in Ukrainian).
- Derevianko, S.V., Diachenko, H.M., Bokun, A.O. (2003). Zastosuvannia probiotychnoho preparatu BPS 44 u tvarynnytstvi. *Naukovyi visnyk Lvivskoi natsionalnoi akademii veterynarnoi medytsyny imeni S.Z. Gzhytskoho*. 5(3), 2, 17–23 (in Ukrainian).
- Derevianko, S.V., Bozhok, L.V., Skrypnyk, V.H. (2004). Rozrobka ta vprovadzhennia probiotychnoho preparatu BPS 44. *Ptakhivnytstvo: mizhvid. temat. nauk. zb. Kharkiv: IP UAAN*. 55, 524–529 (in Ukrainian).
- Olenych, I.R., Gut'ij, B.V., Hariv, I.I., Shybun'ko, V.V. (2012). Formuvannja kompleksu marketyngu vitchyznanogo vyrobnyka veterynarnykh preparativ [Elektronnyj resurs]. *Naukovyj visnyk L'vivskogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'koho*. 14, 1(2), 53–61 (in Ukrainian).
- Olenych, I.R. Hariv I.I., Gut'ij B.V. (2012). Osoblyvosti segmentuvannja rynku veterynarnykh preparativ [Elektronnyj resurs]. *Naukovyj visnyk L'vivskogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'koho*. 14, 1(2), 113–116 (in Ukrainian).
- Bratishko, N.I., Ionov, I.A., Poljakova, L.L. (2004). Kormovaja dobavka dlja povyshenija jeffektivnosti vakcynacii pticy. *Ptakhivnytstvo: mizhvid. temat. nauk. zb. Harkiv: IP UAAN*. 55, 207–212 (in Russian).
- Vlizlo, V.V., Kovalchuk, Ya.Ia., Vishchur, O.I., Kovalchuk, I.I. (2010). Pokaznyky krovi ta intensyvniat rostu porosiat pry dii drizhdzhiv *Saccharomyces cerevisiae*. *Naukovyi visnyk NUBIPU*. 1, 49–53 (in Ukrainian).
- Kotsiumbas, I., Rozhko, M., Kushnir, I. (2003). Zastosuvannia probiotyktiv u veterynarnii medytsyni. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*. 10, 15–17 (in Ukrainian).

*Received 19.09.2017*

*Received in revised form 19.10.2017*

*Accepted 25.10.2017*



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:616.935:636.2:577.115.3

## Показники протейн-ліпідного обміну за гепатостеатозу

О.О. Смірнов<sup>1</sup>, Ю.В. Співак<sup>2</sup>, М.С. Смірнова, Л.Г. Калачнюк<sup>2</sup>  
kalachnyuk\_liliya@nubip.edu.ua

<sup>1</sup>Інститут біології тварин НААН,  
вул. Василя Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна;

<sup>2</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 15; Київ, 03041, Україна

Експериментальні дані наших попередніх робіт засвідчили, що в умовах розвитку алкоголь-індукованого гепатостеатозу спостерігається зростання окремих показників ліпідного обміну. Метаболічні процеси (особливо ліпідного та білкового обміну) зазнають деструктивних змін, які спричиняються алкоголем. Поряд з цим опубліковано ряд публікацій про вплив на організм біологічних протекторів, які містять S, а представлені в них експериментальні дані є неоднозначними й дискусійними.

Дана робота присвячена вивченню змін деяких показників білково-ліпідного обміну в крові щурів із алкоголь-індукованим гепатостеатозом та після вживання тваринами S-вмісного біоактивного бетайну.

Одним з головних показників розвитку алкоголь-індукованого гепатостеатозу є підвищення активності  $\gamma$ -глутамілтрансферази. В умовах алкоголь-індукованого стеатозу печінки у сироватці крові щурів активність збільшується в 3 рази, і в той же час використання біопротектора знижує ферментативну активність до рівня контролю. Зміна активності  $\gamma$ -глутамілтрансферази знаходиться в прямій кореляції зі змінами рівнів білірубину, триацилгліцеролів і холестеролу.

Дослідження біологічного ефекту Сульфур-вмісних протекторів потребує детальнішого вивчення метаболічних процесів у організмі тварин, особливо білково-ліпідного метаболізму, для виправлення патологічних відхилень, спричинених алкоголь-індукованим гепатостеатозом.

**Ключові слова:**  $\gamma$ -глутамілтрансфераза, білірубін, триацилгліцеролів, холестерол, ЛПНЩ, ЛПВЩ, кров, щури.

## Показатели протеин-липидного обмена при гепатостеатозе

О.О. Смирнов<sup>1</sup>, Ю.В. Спивак<sup>2</sup>, М.С. Смирнова, Л.Г. Калачнюк<sup>2</sup>  
kalachnyuk\_liliya@nubip.edu.ua

<sup>1</sup>Інститут биологии животных НААН,  
ул. Василя Стуса, 38, Львов, 79034, Украина;

<sup>2</sup>Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Героев Оборони, 15; Киев, 03041, Украина

Експериментальні дані наших попередніх робіт показали, що в умовах розвитку алкоголь-індукованого гепатостеатоза спостерігається зростання окремих показників ліпідного обміну. Метаболічні процеси (особливо ліпідного та білкового обміну) зазнають деструктивних змін, які спричиняються алкоголем. Поряд з цим опубліковано ряд публікацій про вплив на організм біологічних протекторів, які містять S, а представлені в них експериментальні дані є неоднозначними й дискусійними.

Данна робота присвячена вивченню змін деяких показників білково-ліпідного обміну в крові щурів із алкоголь-індукованим гепатостеатозом та після вживання тваринами S-вмісного біоактивного бетайну.

### Citation:

Smirnov, O.O., Spivak, Yu.V., Smirnova, M.S., Kalachnyuk, L.H. (2017). Indicators of protein-lipid exchange for hepatosteatosis. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 191–193.

Одним из главных показателей развития алкоголь-индуцированного гепатостеатоза является повышение активности  $\gamma$ -глутамилтрансферазы. В условиях алкоголь-индуцированного стеатоза печени в сыворотке крови крыс активность увеличивается в 3 раза, и в то же время использование биопротекторами снижает ферментативную активность до уровня контроля. Изменение активности  $\gamma$ -глутамилтрансферазы находится в прямой корреляции с изменениями уровней билирубина, триацилглицеролов и холестерина.

Исследования биологического эффекта серосодержащих протекторов требует детального изучения метаболических процессов в организме животных, особенно белково-липидного метаболизма, для исправления патологических отклонений, вызванных алкоголь-индуцированным гепатостеатозом.

**Ключевые слова:**  $\gamma$ -глутамилтрансфераза, билирубин, триацилглицеролы, холестерол, ЛПНП, ЛПВП, кровь, крысы.

## Indicators of protein-lipid exchange for hepatosteatosis

O.O. Smirnov<sup>1</sup>, Yu.V. Spivak<sup>2</sup>, M.S. Smirnova, L.H. Kalachniuk<sup>2</sup>  
kalachnyuk\_liliya@nubip.edu.ua

<sup>1</sup>Institute of Animal Biology NAAS,  
Vasyliya Stusa Str., 38, Lviv, 79034, Ukraine;

<sup>2</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,  
Heroiv Oborony Str., 15; Kyiv, 03041, Ukraine

Our previous experimental data have shown that some indices of lipid metabolism are increased under conditions of development alcohol-induced hepatic steatosis. There are distractive changes metabolic processes (especially lipid and protein metabolism) caused by alcohol. There are some publications about S-containing bioprotectors influence on organism, those works are under discussion.

This work is devoted to the study of changes of some indices of protein-lipid metabolism in the blood of rats with alcohol-induced hepatic steatosis and after treatment of S-containing biological protector betaine.

One of the main indicators of the development of alcohol-induced hepatic steatosis is the increasing activity of  $\gamma$ -glutamyltransferase. Under the conditions of alcohol-induced hepatic steatosis in the blood serum of rats, the activity of GGT increases in 3 times, and at the same time, the using bioprotector decreases enzymatic activity to the level of control. Changes in the activity of GGT are in direct correlation with changes in levels of bilirubin, triacylglycerol and cholesterol levels.

The study of the effect of Sulfur-containing bioprotector requires a more detailed investigation of metabolic processes in the animal organism, especially protein-lipid metabolism, in order to correct pathological deviations caused by alcohol-induced hepatic steatosis.

**Key words:**  $\gamma$ -glutamyltransferase, bilirubin, triacylglycerols, cholesterol, LDL, HDL, blood, rats.

### Вступ

У наших попередніх роботах й інших літературних джерелах (Kalachniuk et al., 2007; Kalachniuk and Arnauta, 2015; Kalachniuk, 2016) було показано, що за умов інтоксикації етанолом у крові щурів вірогідно зростають окремі показники ліпідного обміну. Зміни вказаних та інших біохімічних показників свідчать про деструктивну дію етилового спирту на метаболічні процеси в організмі тварин, зокрема на протеїн-ліпідний обмін. У ряді робіт (Cederbaum, 2010; Szary, 2015) були отримані неоднозначні дані щодо протекторної ролі Сульфур-вмісних препаратів у стабілізації метаболічних процесів та їх відновлюючого впливу на вищенаведені показники за алкоголь-індукованого гепатостеатозу. Звідси, метою даної роботи є визначення показників протеїн-ліпідного обміну в крові щурів за розвитку гепатостеатозу.

### Матеріал та методи досліджень

Досліди були проведені на 15 щурах-самцях живою масою 180–220 г, які були розділені на 3 групи по 5 тварин у кожній. Впродовж 28 діб усі щури отримували стандартну їжу «Purina rodent chow». Воду ad libitum давали тваринам 1 (контрольної) групи, 2 – розчину етанолу (30% v/v) по 8 г/кг живої маси *per os* і 3 – до алкогольного розчину додавали в якості Су-

льфур-вмісного біопротектора бетаїн (у кінцевій концентрації 1%) (Cederbaum, 2010; Szary, 2015). По закінченні експерименту щурів декапітували під легким хлороформним наркозом. Експерименти з тваринами проводили згідно Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин (Strasbourg: Council of Europe 18.03.1986 р) та Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (21.02.2006 р).

У сироватці крові щурів визначали вміст білірубіну, концентрацію триацилглицеролів (ТАГ) і холестеролу (ХОЛ), ліпопротеїнів низької (ЛПНЩ) і високої (ЛПВЩ) щільності та активність  $\gamma$ -глутамилтрансфераза (ГГТ) за допомогою біохімічного аналізатору Microlab 300 та відповідних стандартних комплектів «PLIVA-Lachema Diagnostika» (Чехія) (Kalachniuk and Arnauta, 2015).

Результати досліджень були статистично опрацьовані з використанням стандартного пакета програм Microsoft Office 2013 та t-критерію Стьюдента для визначення достовірної різниці,  $P < 0,05$ .

### Результати та їх обговорення

ГГТ має діагностичне значення, оскільки даний ензим міститься в крові, жовчі, сечі, органах і тканинах цілого організму. Підвищення його активності відмічається при гепатитах і дистрофіях печінки та хворобах жовчних шляхів. У сироватці крові тварин

його активність може коливатися в межах 8–90 U/L (мкмоль/хв./л) або 130–1600 нмоль/с.л. Зміни активності ГТТ у сироватці крові щурів у залежності від умов досліду наведено в табл.

Наведені ну табл. дані свідчать, що за умов алкогольіндукованого стеатозу у сироватці крові щурів

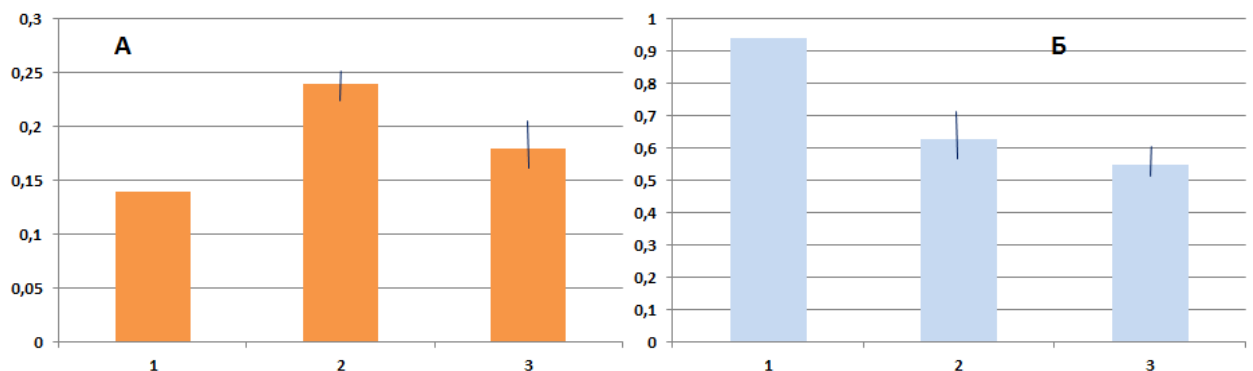
активність ГТТ зростає ~ у 3 рази, а при одночасному вживанні біопротектору вона знижується, прямуючи до рівня контролю. Зміни активності ГТТ знаходяться у прямій кореляції із зрушеннями рівнів вмісту білірубину, триацилгліцеролів і холестеролу (табл).

Таблиця

**Біохімічні показники сироватки крові щурів за умов розвитку гепатостеатозу (M ± m, n = 5)**

Показники → Групи тварин ↓	ГТТ, U/L	білірубін, мкмоль/л	ТАГ, ммоль/л	ХОЛ, ммоль/л
1 (К)	7,51 ± 0,43	3,9 ± 0,1	0,7 ± 0,2	1,3 ± 0,1
2 (ЕтОН)	23,08 ± 1,11*	7,1 ± 0,2	1,5 ± 0,1	1,4 ± 0,03
3 (ЕтОН + бетаїн)	9,13 ± 0,41*	3,3 ± 0,2	0,8 ± 0,3	1,2 ± 0,1

Примітка: \* – P < 0,05 різниці вірогідні по відношенню до контролю



**Рис. 1. Концентрація (ммоль/л) ЛПНЦ (А) і ЛПНЦ (Б) у сироватці крові щурів 1–3 груп (M ± m, n = 5).**

Виявлене збільшення вмісту ЛПНЦ у сироватці крові щурів, які споживали етанол, ймовірно пов'язане зі збільшенням вмісту ТАГ. Високі концентрації ТАГ індукують синтез аполіпопротеїну В-100 (apoB) в клітинах печінки (Kalachniuk, 2016). У свою чергу, apoB у комплексі з ТАГ формує ліпопротеїни дуже низької щільності (ЛПДНЦ), які виділяються в кров. Збільшення вмісту ТАГ у крові щурів за розвитку алкоголь індукованого гепатостеатозу призводить не тільки до збільшення вмісту ЛПНЦ, а й до зниження вмісту ЛПВЦ.

**Висновки**

За розвитку гепатостеатозу в щурів було виявлено зростання в крові концентрацій триацилгліцеролів і холестеролу, білірубину й активності γ-ГТП, що узгоджується із змінами вмісту ТАГ і ХОЛ безпосередньо у клітинах печінки піддослідних тварин та відновлюючого впливу застосованого Сульфур-вмісного біопротектора бетаїну. Вивчення впливу Сульфур-вмісного біопротектора потребує детальнішого дослідження обмінних процесів у організмі тварин, особливо протеїн-ліпідного обміну з метою корекції патологічних відхилень викликаних алкоголь індукованим гепатостеатозом.

**Бібліографічні посилання**

Kalachniuk, L.H., Melnychuk, D.O., Kalachniuk, H.I., Sukhorska, O.P., Savka, O.H. (2007). Biosyntezy tryatsylhlitseroliv u pechintsy za umov alkoholnoi intoksykatsii ta vplyvu ekzohennykh fosfolipidnykh kompleksiv. *Nauk. visnyk LNAVМ im. S.Z. Gzhytskoho*. 9, (32), 279–286 (in Ukrainian).

Kalachniuk, L.H. (2016). Molekuliarni mekhanizmy rehuliatcii metabolichnykh protsesiv za dii ekzohennykh chynnykiv (monohrafiia). K: Kompyrnt (in Ukrainian).

Kalachniuk, L.H., Arnauta, O.V. (2015). Teoretychni ta metodychni zasady vyvchennia metabolichnykh protsesiv u tvaryn i liudyny za pokaznykamy krovi : navchalnyi posibnyk. Kyiv (in Ukrainian).

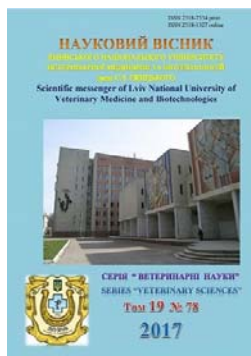
Cederbaum, A.I. (2010). Hepatoprotective effects of S-adenosyl-L-methionine against alcohol- and cytochrome P450 2E1-induced liver injury. *World J Gastroenterol*. 16, 1366–1376.

Szary, N. (2015). High intrinsic aerobic capacity protects against ethanol-induced hepatic injury and metabolic dysfunction: study using high capacity runner rat model. *Biomolecules*. 5(4), 3295–3308.

Received 25.09.2017

Received in revised form 20.10.2017

Accepted 25.10.2017



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини  
та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and  
and Biotechnologies

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:616.935:636.2:577.115.3

## Показники протеїн-вуглеводного обміну за гепатостеатозу

В.О. Прис-Каденко, Н.В. Стадник, А.С. Калініна, К. Баликіна, Л.Г. Калачнюк  
kalachnyuk\_liliya@nubip.edu.ua

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

Відомо, що за умов алкогольної інтоксикації у крові щурів вірогідно зростають активність лактатдегідрогенази, аспартат- і аланінамінотрансфераз разом із вірогідним збільшенням у гепатоцитах вмісту малонового діальдегіду та зниження активності супероксиддисмутази й каталази. Такі зміни свідчать про порушення метаболічних процесів у організмі тварин. Звідси, дана робота присвячена вивченню змін деяких показників білково-вуглеводного обміну в крові щурів із алкоголь-індукованим гепатостеатозом та із посиленням вуглеводним навантаженням.

Досліди були проведені на 3 групах щурів-самців по 5 тварин у кожній. Перша (контрольна) група щурів утримувалась за стандартного раціону для гризунів, 2 – з доданням розчину етанолу (30% v/v) по 8 г/кг живої маси *per os*, а 3 – до алкогольного розчину була додана суміш вуглеводів (у кінцевій концентрації 35%).

У сироватці крові щурів за умов розвитку гепатостеатозу було виявлено підвищений вміст глюкогенних амінокислот (аланіну, глутамату і глутаміну), які інтенсивно використовувалися в різних процесах організму і, особливо, в глюкозо-аланіновому циклі. У тварин з посиленням вуглеводним навантаженням у дієті (3 дослідна група) було виявлено хронічну гіперглікемію, яка може викликати розвиток переддіабету.

**Ключові слова:** глюкогенні амінокислоти, аланін, глутамат, глутамін, глюкоза, кров, щури.

## Показатели протеин-углеводного обмена при гепатостеатозе

В.А. Прыс-Каденко, Н.В. Стадник, А.С. Калинина, К. Балькина, Л.Г. Калачнюк  
kalachnyuk\_liliya@nubip.edu.ua

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Героев Обороны, 15; Киев, 03041, Украина

Известно, что в условиях алкогольной интоксикации в крови крыс достоверно возрастают активность лактатдегидрогеназы, аспартат- и аланинамінотрансферазы вместе с вероятным увеличением в гепатоцитах содержания малонового диальдегида и снижения активности супероксиддисмутази и каталазы. Такие изменения свидетельствуют о нарушении метаболіческих процессов в организме животных. Отсюда, данная работа посвящена изучению изменений некоторых показателей белково-углеводного обмена в крови крыс с алкоголь-индуцированным гепатостеатозом и с усиленной углеводной нагрузкой.

Опыты были проведены на 3 группах крыс-самцов по 5 животных в каждой. Первая (контрольная) группа крыс содержалась на стандартном рационе для грызунов, 2 – с добавлением раствора этанола (30% v/v) по 8 г/кг живой массы *per os*, а 3 – к алкогольному раствору дополнительно вводили смесь углеводов (в конечной концентрации 35%).

В сыворотке крови крыс в условиях развития гепатостеатоза было обнаружено повышенное содержание глюкогенных амінокислот (аланина, глутамата и глутаміна), которые интенсивно использовались в различных процессах организма и, особенно, в глюкозо-аланіновом цикле. В животных с усиленной углеводной нагрузкой в рационе (3я опытная группа) было обнаружено хроническую гиперглікемію, которая может вызвать развитие преддиабета.

**Ключевые слова:** глюкогенные амінокислоты, аланин, глутамат, глутамин, глюкоза, кровь, крысы.

### Citation:

Prys-Kadenko, V.O., Stadnyk, Yu.V., Kalinina, A.S., Balykina, K., Kalachniuk, L.H. (2017). Indicators of protein-carbohydrate exchange for hepatosteatosis. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 194–196.

## Indicators of protein-carbohydrate exchange for hepatosteatosis

V.O. Prys-Kadenko, Yu.V. Stadnyk, A.S. Kalinina, K. Balykina, L.H. Kalachniuk  
kalachnyuk\_liliya@nubip.edu.ua

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

*It is known that under the conditions of alcoholic intoxication in the blood of rats, the activity of lactate dehydrogenase, aspartate and alanine aminotransferases, together with a probable increase in the content of malic dialdehyde in hepatocytes and decrease in the activity of superoxide dismutase and catalase, is likely to increase. Such changes are evidence of metabolic disorders in the organism of animals. Hence, this work is devoted to the study of changes in some parameters of protein-carbohydrate metabolism in blood of rats with alcohol-induced hepatic steatosis and with increased carbohydrate loading.*

*Experiments were conducted on 3 groups of male rats, each containing 5 animals. The first (control) group of rats was kept for the standard rodent diet, 2nd – with the addition of ethanol solution (30% v/v) at 8 g/kg live weight per os, and 3rd – a mixture of carbohydrates (at a final concentration 35%) was added to the alcoholic solution.*

*In blood serum of rats, under conditions of hepatic steatosis, elevated levels of glucogenic amino acids (alanine, glutamate and glutamine) were found which were intensively used in various processes of the organism and, especially, in the glucose-alanine cycle. In animals with increased carbohydrate loading in the diet (3rd experimental group), chronic hyperglycemia has been identified, which may cause the development of pre-diabetes.*

**Key words:** glucogenic amino acids, alanine, glutamate, glutamine, glucose, blood, rats.

### Вступ

Раніше нами було показано (Kalachniuk, 2016), що за умов інтоксикації етанолом у крові щурів вірогідно зростають активність лактатдегідрогенази (ЛДГ), аспаргат- й аланінамінотрансфераз (АсАТ й АлАТ) на тлі вірогідного зростання в гепатоцитах вмісту малонного діальдегіду та зниження активності супероксиддисмутази й каталази. Такі зміни біохімічних показників свідчать про порушення метаболічних процесів у організмі тварин, спричинених змінами структурно-функціонального стану мембран клітин печінки за впливу етанолу та похідних від нього речовин. Хронічна алкогольна інтоксикація сприяє ряду порушень обміну білків та амінокислот (Kalachniuk, 2016). Тому, виходячи з вищенаведеного, метою наших наступних досліджень було вивчити зміни у спектрі вільних амінокислот крові щурів, у яких ожиріння печінки викликали як споживанням алкоголю, так і підвищеною кількістю вуглеводів. У даній роботі основна увага була зосереджена на особливостях змін у формуванні пулу вільних глюкогенних АК за дії екзогенних чинників.

### Матеріал та методи досліджень

Досліди були проведені на 15 щурах-самцях живою масою 180–220 г, які були розділені на 3 групи по 5 тварин у кожній. Впродовж 28 діб усі щури отримували стандартну їжу «Purina rodent chow». Воду ad libitum давали тваринам 1 (контрольної) групи, 2 –

розчину етанолу (30% v/v) по 8 г/кг живої маси *per os* і 3 – до алкогольного розчину додавали суміш вуглеводів (у кінцевій концентрації 35%) (Kalachniuk and Arnauta, 2015; Kalachniuk, 2016). По закінченні експерименту щурів декапітували під легким хлороформним наркозом. Експерименти з тваринами проводили згідно Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин (Strasbourg: Council of Europe 18.03.1986 р) та Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (21.02.2006 р).

У сироватці крові щурів визначали амінокислотний аналіз виконували на амінокислотному аналізаторі Т 339, виробництва (ЧР, Прага) (Kalachniuk and Arnauta, 2015), а концентрацію глюкози в крові – за допомогою глюкометра.

Результати досліджень були статистично опрацьовані за використанням стандартного пакета програм Microsoft Office 2013 та t-критерію Стьюдента для визначення достовірної різниці,  $P < 0,05$ .

### Результати та їх обговорення

Отримані експериментальні дані вказують на підвищення вмісту глюкогенних амінокислот у сироватці крові. У зв'язку з цим існує ймовірність посилення реакції їх використання у багатьох процесах цілого організму і, насамперед, у глюкозо-аланіновому циклі, де у м'язах утворений із пірувату аланін прискорено поступає у кров і далі – в печінку, в якій за дії ензимів класу трансфераз перетворюється в піруват, який в свою чергу через ряд реакцій – у глюкозу.

Таблиця

#### Екзогенна дія алкоголю і вуглеводної суміші на вміст (мкмоль/л) вільних глюкогенних амінокислот у сироватці крові щурів ( $M \pm m$ ; $n = 5-15$ )

Групи тварин	Глюкогенні амінокислоти		
	Ала	Глу	Глн
1 (К; контроль)	398 ± 19	361 ± 18	528 ± 21
2 (К+ ЕтОН)	559 ± 24*	501 ± 24*	640 ± 15*
3 (К+вуглеводна суміш)	503 ± 13*	432 ± 11*	583 ± 22*

Примітка: \* –  $P < 0,05$  різниці вірогідні по відношенню до контролю



За дії алкоголю вказані процеси та інші перетворення сприяють, можливо, виснаженню м'язової тканини через завчасні перевитрати аланіну, глутамату та енергетичних депо для цілеспрямованого поповнення фонду пірувату й ацетил-КоА.

Споживання гексоз (в основному, глюкози) скелетними м'язами збільшує вивільнення глюкози з печінки, і ліпідів – з жирової тканини у кров. Внаслідок цього виникає нетолерантність до глюкози та спостерігається хронічна гіперглікемія, яка, в свою чергу, викликає розвиток переддіабету (Robertson et al., 2000). У таких умовах  $\beta$ -клітини підшлункової

залози адаптуються до хронічної гіперглікемії за рахунок компенсаторних реакцій, таких як розширення загальної маси  $\beta$ -клітин і збільшення секреції інсуліну (Robertson et al., 2000). Компенсаторна гіперінсулінемія здатна в деякій мірі підтримувати нормоглікемічний стан, проте хронічна прогресуюча резистентність до інсуліну, і гіперсекреція інсуліну може викликати стрес  $\beta$ -клітин і, за тривалого додаткового вуглеводного навантаження через 4–6 тижнів може спричинити незворотне ушкодження цих клітин і призвести до тяжкої гіперглікемії та цукрового діабету 2 типу (Boden, 1997; Robertson et al., 2000).

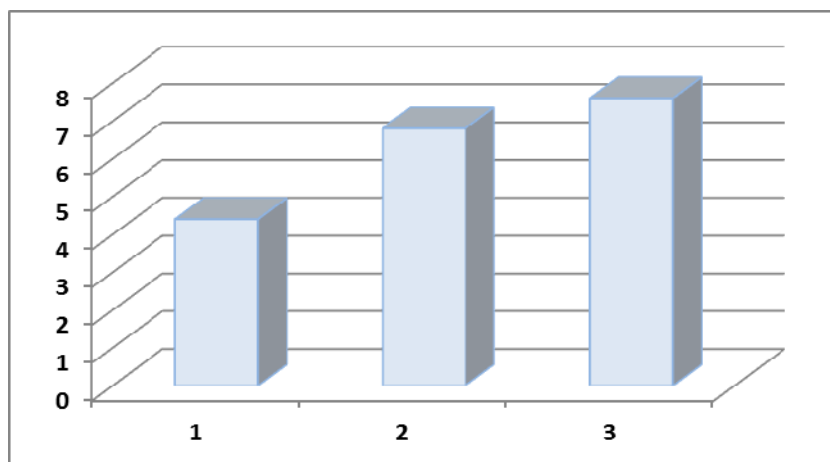


Рис. Концентрація (ммоль/л) глюкози у крові щурів 1–3 груп ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ )

### Висновки

За умов розвитку гепатостеатозу в щурів (2 дослідна група) було виявлено зростання в крові вмісту вільних глюкогенних амінокислот (аланіну, глутамінової кислоти і глутаміну), що призводило до виснаження м'язової тканини через завчасні перевитрати аланіну, глутамату та енергетичних депо для цілеспрямованого поповнення фонду пірувату й ацетил-КоА. У той час як у тварин з посиленням вуглеводним навантаженням у дієті (3 дослідна група) було виявлено хронічну гіперглікемію, яка може викликати розвиток переддіабету. У перспективі подальші дослідження будуть присвячені вивчення протеїнообмінних процесів за впливу Сульфур-вмісного біопротектора.

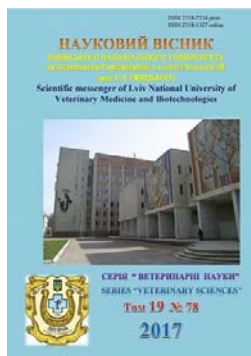
### Бібліографічні посилання

- Kalachniuk, L.H. (2016). Molekuliarni mekhanizmy rehuliatcii metabolichnykh protsesiv za dii ekzohennykh chynnykiv (monohrafiia). K: Kompyrnt (in Ukrainian).
- Kalachniuk, L.H., Arnauta, O.V. (2015). Teoretychni ta metodychni zasady vyvchennia metabolichnykh protsesiv u tvaryn i liudyny za pokaznykamy krovi: navchalnyi posibnyk. Kyiv (in Ukrainian).
- Robertson, R.P., Tanaka, Y., Sacchi, G. (2000). Glucose toxicity of the  $\beta$ -cell: cellular and molecular mechanisms. *Diabetes Mellitus*, 125–132.
- Boden, G. (1997). Role of fatty acids in the pathogenesis of insulin resistance and NIDDM. *Diabetes*. 46(3), 3–10.

Received 25.09.2017

Received in revised form 23.10.2017

Accepted 26.10.2017



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини  
та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine  
and Biotechnologies

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

## Зміст

- Желавський М.М.**  
Онтогенетичні особливості формування локального імунного захисту молочної залози корів (огляд літератури та оригінальні дослідження) ..... 3
- Желавський М.М., Шунін І.М.**  
Клінічне застосування аглепрістону в схемі лікування кішок за відкритої форми піометри . 9
- Бойко П.К., Куртяк Б.М., Зінчук М.І., Пундяк Т.О., Панащук І.В., Гнасюк Р.М., Дудковська Н.В., Цісс М.М., Комович Л.В.**  
Характеристика рівнів забруднення довгоіснуючими радіонуклідами <sup>137</sup>Cs і <sup>90</sup>Sr кормів, продуктів тваринництва і рослинництва на території Волинської області за період 1991–2016 рр..... 13
- Галатюк О.Є., Калнаус Р.О., Рубленко М.В., Єрошенко О.В.**  
Показники клітинного метаболізму в сироватці крові коней за латентного перебігу лептоспірозу та ринопневмонії..... 18
- Деркач І.М.**  
Сучасні тенденції на вітчизняному ринку ферумвмісних препаратів для тварин ..... 23
- Дишлюк Н.В.**  
Особливості будови стравоходу та його лімфоїдної тканини горобця домового (Passer domesticus) ..... 26
- Калініна О.С.**  
Таксономічна характеристика РНК-геномних вірусів хребетних тварин і людини ..... 30
- Кладницька Л.В.**  
Особливості клітинного циклу мезенхімальних стовбурових клітин з жирової тканини собаки за різних пасажів культивування ..... 36
- Ковпак В.В.**  
Вплив трансплантації культур клітин на перебіг експериментального цукрового діабету у тварин ..... 41
- Гриневич Н.Є., Димань Т.М., Кухтин М.Д., Семанюк В.І., Слюсаренко А.О.**  
Ідентифікація небезпечних чинників під час вирощування райдужної форелі в умовах замкнутого водопостачання ..... 48
- Кондрасій Л.А., Якубчак О.М., Шевченко Л.В.**  
Алгоритм імплементації належної практики молочного фермерства з метою отримання безпечного та якісного молока-сировини ..... 53
- Котелевич В.А.**  
Ветеринарно-санітарна оцінка якості та безпеки харчових продуктів у Житомирському регіоні ..... 58
- Тибінка А.М.**  
Структура та розвиток судин брижі кишечника ..... 62
- Тішин О.Л., Копійчук Г.Т., Хом'як Р.В., Хирівський О.В., Оринчак Т.В.**  
Бактерицидні та дезінфікуючі властивості деззасобу «Арквадез-плюс» ..... 68
- Ушкалов А.В.**  
Аналіз результатів лабораторних досліджень щодо бактеріозів у Харківській області ..... 74

16.	<b>Сисюк Ю.О., Карповський В.І., Журенко О.В., Данчук О.В., Постой Р.В.</b> Зміни в вітамінній ланці антиоксидантної системи корів різних типів вищої нервової діяльності .....	81
17.	<b>Фаріонік Т.В., Гнатюк В.В.</b> Вплив хелатних сполук (метіонатів) на м'ясні якості та ветеринарно-санітарні показники яловичини .....	86
18.	<b>Санін А.В, Анников В.В., Наровлянський А.Н., Пронин А.В., Мезенцева М.В., Кожевникова Т.Н., Бехало В.А., Спиридонов М.А.</b> Влияние препарата Максидин на общую резистентность организма собак питомникового содержания .....	90
19.	<b>Мельничук В.В.</b> Особливості морфометричної будови імаго <i>Oesophagostomum venulosum</i> (Rudolphi, 1809) ..	94
20.	<b>Мокрий Ю.О., Ксьонз І.М., Грубіч П.Ю., Касала Р.О., Лисак О.М.</b> Індикація та видова диференціація найпростіших роду <i>Babesia</i> за методом ПЛР у кліщах, знятих з тварин .....	99
21.	<b>Гаркуша С.Є., Попович Ю.Д.</b> Деякі макроскопічні зміни у внутрішніх органах поросят-сисунів за колибактеріозу .....	104
22.	<b>Куртяк Б.М., Романович М.С., Пундяк Т.О., Романович М.М., Романович Л.В., Собко Г.В.</b> Екологічні особливості епізоотичних процесів .....	108
23.	<b>Гончаров С.Л.</b> Експериментальне зараження каченят метацеркаріями трематод <i>Cryptocotyle Lühе, 1899</i> (Trematoda: Heterophyidae) .....	112
24.	<b>Данко М.М., Тішин О.Л., Хом'як Р.В., Періг Ж.М.</b> Порівняльна оцінка препаратів фенбендазолу за інвазії курей-несучок нематодами <i>Heterakis gallinarum</i> .....	118
25.	<b>Сідашова С.О., Гуменний О.Г.</b> Ритмічність статевих циклів корів та рівень прихованої ранньої ембріопатії .....	121
26.	<b>Бойко О.П., Сень О.М., Бойко П.К., Куртяк Б.М., Пундяк Т.О., Собко Г.В.</b> Характеристика морфологічних ознак та фізіологічних властивостей штамів сальмонел, ізольованих від птиці і телят .....	129
27.	<b>Юськів Л.Л.</b> D-вітамінний статус корів та їхніх телят у ранній постнатальний період у зимово-стійловий період .....	136
28.	<b>Хосцький П.Б., Похалюк О.М., Шелепило А.В.</b> Африканська чума свиней в Україні .....	141
29.	<b>Плис В.М.</b> Вплив умовно патогенної мікрофлори на розвиток патологічного процесу за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання птиці .....	146
30.	<b>Гаркуша С.Є., Коновалов Я.В.</b> Патоморфологічні зміни за трансмісивного гастроентериту поросят .....	150
31.	<b>Лісова В.В., Дубіненко О.</b> Гістологічні зміни в собак за коронавірусної інфекції .....	154
32.	<b>Лісова В.В., Савченко А.</b> Гістологічні зміни в котів за хламідіозу .....	158
33.	<b>Сачук Р.М.</b> Дослідження ембріотоксичної дії препарату для зовнішнього використання «Мазь для ран» на лабораторних тваринах .....	162
34.	<b>Горальський Л.П., Сокульський І.М., Колеснік Н.Л., Демус Н.В.</b> Мікроскопічна будова та морфометричні показники грудної і поперекової частин спинного мозку свійського собаки .....	167
35.	<b>Кісера Я.В., Сторчак Ю.Г., Божик Л.Я.</b> Видовий склад циркулюючої мікрофлори та її стійкість до антибактеріальних препаратів в умовах ПАФ «Бережниця» Жидачівського району Львівської області .....	172
36.	<b>Слівінська Л.Г., Русин В.І., Максимович І.А., Леньо М.І., Чернушкін Б.О., Приступа О.І.</b> Застосування неорганічних та органічних сполук Со, Си та Zn за їх недостатності у дійних корів .....	177

37. <b>Слівінська Л.Г., Демидюк С.К., Щербатий А.Р.</b> Синдроматика та стан метаболічних процесів у корів за мікроелементозів .....	182
38. <b>Романович М.М.</b> Показники фагоцитозу псевдоеозинофілів крові у курчат-бройлерів за дії препарату БПС-44 та дріжджів <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	187
39. <b>Смірнов О.О., Співак Ю.В., Смірнова М.С., Калачнюк Л.Г.</b> Показники протеїн-ліпідного обміну за гепатостеатозу .....	191
40. <b>Прис-Каденко В.О., Стадник Н.В., Калініна А.С., Баликіна К., Калачнюк Л.Г.</b> Показники протеїн-вуглеводного обміну за гепатостеатозу .....	194



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини  
та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and  
and Biotechnologies

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

## Content

1. **Zhelavskiy M.M.**  
Ontogenetic features of the formation of local immune protection of the mammary gland of cows (literature review and original research) ..... 3
2. **Zhelavskiy M.M., Shunin I.M.**  
Clinical use of Aglepristone for treatment of open-cervix pyometra in cats ..... 9
3. **Boyko P.K., Kurtak B.M., Zinchuk M.I., Pundiak T.O., Panashchuk I.V., Gnasyuk R.M., Dudkovska N.V., Thiss M.M., Komovych L.V.**  
Characteristics of long-term radionuclides of <sup>137</sup>Cs and <sup>90</sup>Sr of foods, products of animals and plants in the territory of the Volyn region after the period 1991–2016 ..... 13
4. **Halatiuk O., Kalnaus R., Rublenko M., Yeroshenko O.**  
Indicators of cellular metabolism in horse's serum of blood for latent flowing of leptospyrosis and rinnopnevmonia ..... 18
5. **Derkach I.**  
Modern trends of the Ukrainian market of ferumcontaining products for animals ..... 23
6. **Dyshlyuk N.V.**  
Structure's features of esophagus and it's limphoid tissue of house sparrow ..... 26
7. **Kalinina O.S.**  
Taxonomic characteristics of RNA-genomic viruses in vertebrates animals and human ..... 30
8. **Kladnytska L.V.**  
The cell cycle features of canine adipose-derived mesenchymal stem cells on different passages of cultivation ..... 36
9. **Kovpak V.V.**  
The impact of cell cultures transplantation on the course of experimental diabetes mellitus in animals ..... 41
10. **Grynevych N., Dyman T., Kukhtyn M., Semanyuk V., Sliusarenko A.**  
Identification of dangerous factors on rainbow trout farms with Recurculating aquaculture system.. 48
11. **Kondrasii L.A., Iakubchak O.M., Shevchenko L.V.**  
An algorithm for good dairy farming practices implementation in order to obtain safety and quality raw milk ..... 53
12. **Kotelevich V.A.**  
Veterinary and sanitary assessment of food quality and safety in Zhytomyr region ..... 58
13. **Tybinka A.M.**  
Structure and development of vessels in the intestinal mesentery ..... 62
14. **Tishyn O.L., Kopijchuk G.T., Khomiak R.V., Khyrivskyy O.V., Orynychak T.V.**  
Bactericidal and disinfective properties of disinfectant «Arquadez–plus» ..... 68
15. **Ushkalov A.V.**  
Analysis of results of laboratory investigations on bacteriosis in Kharkov region ..... 74
16. **Sysyuk Yu.O., Karpovskiy V.I., Zhurenko O.V., Danchuk O.V., Postoy R.V.**  
Changes in the vitamin link of the antioxidant system in cows of different types of higher nervous activity ..... 81

17. <b>Farionik T.V., Gnatyuk V.V.</b> Influence of chemical compounds (methyonates) on meat quality and veterinary-sanitary indicators of beef .....	86
18. <b>Sanin A.V., Annikov V.V., Narovlyansky A.N., Pronin A.V., Mezentseva M.V., Kozhevnikova T.N., Behalo V.A., Spiridonov M.A.</b> Effect of Maxidin on the general resistance of dogs .....	90
19. <b>Melnychuk V.V.</b> Features of the morphometric structure of the imago <i>Oesophagostomum venulosum</i> (Rudolphi, 1809) .....	94
20. <b>Mokryi Yu.O., Ksyonz I.M., Grubich P.Yu., Kasala P.O., Lysak O.M.</b> Indication and species differentiation of the <i>Babesia</i> genus protozoa by means of the pcr method in ticks taken off animals .....	99
21. <b>Garkusha S.E., Popovych Yu.D.</b> Some macroscopic changes in the internal the organs of piglets at colibacteriosis .....	104
22. <b>Kurtyak B.M., Romanovych M.S., Pundyak T.O., Romanovych M.M., Romanovych L.V., Sobko G.V.</b> Ecological features of episodic processes .....	108
23. <b>Goncharov S.L.</b> Experimental infection of ducklings with trematodes <i>Cryptocotyle Lüche</i> , 1899 (Trematoda: Heterophyidae) metacercariae .....	112
24. <b>Danko M.M., Tishyn O.L., Khomiak R.V., Perih Zh.M.</b> Comparative evaluation of fenbendazole drugs against nematode invasion by <i>Heterakis gallinarum</i> .....	118
25. <b>Sidashova S.O., Gumenny O.G.</b> Rhythm of sexual cycles of cows and level of the hidden early embrionic mortality .....	121
26. <b>Boiko O.P., Sen O.M., Boiko P.K., Kurtiak B.M., Pundiak T.O., Sobko G.V.</b> Characteristics of morphological signs and physiological properties of salmonel stems, isolated from birth and television .....	129
27. <b>Yuskiv L.L.</b> D-vitamin status of cows and their calves in the early postnatal period during the winter-stall period .....	136
28. <b>Hoetskyi P.B., Pokhaliuk O.M., Shelepylo A.V.</b> African swine fever .....	141
29. <b>Plys V.M.</b> The influence conditionally pathogenic microflora on the development of pathological processes at the mixed pasteurellosis and ascaridosis diseases of poultry .....	146
30. <b>Garkusha S.E., Konovalov J.V.</b> Pathomorphological changes at transmisive the gastroenteritis of pigs .....	150
31. <b>Lisova V., Dubinenko O.</b> Histological changes in dogs at coronaviral infection .....	154
32. <b>Lisova V., Savchenko A.</b> Histological changes in cats at Chlamydiosis .....	158
33. <b>Sachuk R.N.</b> Research of embryotoxic effect of external preparation «Oinment for wounds» on laboratory animals .....	162
34. <b>Horalskyi L.P., Sokulskyi I.M., Kolesnik N.L., Demus N.V.</b> Microscopic structure and morphometric parameters of thoratic and lumbar parts of the spinal cord of a domestic dog .....	167
35. <b>Kisera Y.V., Storchak Y.G., Bozsik L.Y.</b> Special composition of circular microflora and its stability to antibacterial preparations in the conditions of PAF «Brezhnitsya» of the Zhedachivsky district of Lviv region .....	172
36. <b>Slivinska L.G., Rusyn V.I., Maksymovych I.A., Leno M.I., Chernushkin B.O., Prystupa O.I.</b> Application of inorganic and organic compounds Co, Cu and Zn due to their lack of dairy cows..	177
37. <b>Slivinska L., Demydjuk S., Shcherbatyy A.</b> Syndromatics and state of metabolic processes in the cores for microelements .....	182

38. <b>Romanovych N.N.</b> Indicators of phagocytosis of blood pseudoiesinophils in chicken broilers under the action of BPS-44 and yeast <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	187
39. <b>Smirnov O.O., Spivak Yu.V., Smirnova M.S., Kalachniuk L.H.</b> Indicators of protein-lipid exchange for hepatostateatosis.....	191
40. <b>Prys-Kadenko V.O., Stadnyk Yu.V., Kalinina A.S., Balykina K., Kalachniuk L.H.</b> Indicators of protein-carbohydrate exchange for hepatostateatosis .....	194



**НАУКОВИЙ ВІСНИК**  
**ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ВЕТЕРИНАРНОЇ**  
**МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ**  
**імені С.З. ГЖИЦЬКОГО**  
заснований у 1998 році

**Scientific Messenger**  
**of Lviv National University**  
**of Veterinary Medicine and Biotechnologies**

**СЕРІЯ “ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ”**

**SERIES “VETERINARY SCIENCES”**

**Том 19 № 78**

Підписано до друку 31.10.2017. Формат 60x84/8  
Гарн. Times New Roman. Папір офсетний № 1. Ум. друк. арк. 27,28  
Наклад 300 прим. Зам. № 05/05.

Друк ФОП Корпан Б.І.  
Львівська обл., Пустомитівський р-н., с Давидів, вул. Чорновола 18  
Ел. пошта: [bkorpan@ukr.net](mailto:bkorpan@ukr.net), тел. 067-674-44-46  
Код ДРФО 1948318017, Свідоцтво про державну реєстрацію  
В02 № 635667 від 13.09.2007