

ISSN 2413–5550 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 NAMED  
AFTER S.Z. GZHYTSKYJ

SERIES “VETERINARY SCIENCES”

Том 18 № 3(70)  
**2016**

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 KB № 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. АЛКСИЄВИЧ, док. габ. (Республіка Польща)

В.Й. БОЖИК, к.б.н. (Україна)

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)

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. СЛІВІНСЬКА, д.вет.н. (Україна)

В.Ю. СТЕФАНІК, 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 № 9 від 28.10.2016 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, bv@ukr.net

Scientific messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj

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 of 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)

V. BOZHUK, Cand. Biol. Sci. (Ukraine)

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)

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 № 9 of 28.10.2016).

##### Editorial address:

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj, 79010, Lviv, Pekarska str.,50  
tel. +38 (032) 2392622, +380681362054  
E-mail: admin@vetuniver.lviv.ua, bv@ukr.net



УДК 636.085.12.25.22/28

## Мінеральні добавки, як один із чинників впливу на процеси біосинтезу мікробіального білку у жуйних тварин

С.Л. Антіпін, І.О. Жукова, К.Д. Югай, О.М. Бобрицька, Л.А. Водоп'янова, Н.І. Лонгус  
irinaalekseevnazhukova@gmail.com

*Харківська державна зооветеринарна академія,  
вул. Академічна, 10, смт. Мала Данилівка, Дергачівський район, Харківська обл., 62341, Україна*

*Представлені результати досліджень по вивченню впливу різного рівня мінеральних речовин, що додавалися до фонового раціону бичків на надходження хімусу, сухої речовини, органічних речовин, сирого протеїну із передшлунків до дванадцятипалої кишки. Перед початком дослідів тварини були прооперовані з накладенням анастомозів на початку дванадцятипалої кишки, на відстані 8 – 12 см від сичугу, до впадіння в кишечник підшлункової залози.*

*У фізіологічних дослідях вивчали перетравність органічних речовин під впливом додавання до фонового раціону хлориду натрію, хлориду кобальту, сульфатів міді і цинку, як окремо, так і в комплексі. Відмічено, що зі збільшенням об'єму хімусу, що надходив до дванадцятипалої кишки перетравність органічних речовин в передшлунках знижувалася, що підтверджується зворотною кореляційною залежністю.*

*Встановлено, що додавання до фонового раціону мінеральних солей призвело до збільшення надходження в тонкий кишечник органічних речовин, як в цілому, так і окремо сирого протеїну.*

*З'ясовано, що додавання до фонового раціону мінеральних речовин призвело до активізації процесів біосинтезу мікробіального білку в передшлунках бичків з використанням ендогенних джерел азоту.*

**Ключові слова:** мінеральні речовини, мікробіальний білок, сирий протеїн, ендогенний азот, органічні речовини, рубець, тонкий кишечник, передшлунки, дванадцятипала кишка, хімус, фоновий раціон, перетравність.

## Минеральные добавки, как один из факторов влияния на процессы биосинтеза микробического белка у жвачных животных

С.Л. Антипин, И.А. Жукова, К.Д. Югай, О.Н. Бобрицкая, Л.А. Водопьянова, Н.И. Лонгус  
irinaalekseevnazhukova@gmail.com

*Харьковская государственная зооветеринарная академия,  
ул. Академическая, 10, пгт. Малая Даниловка, Дергачевский район, Харьковская обл., 62341, Украина*

*Представлены результаты исследований по изучению влияния различного уровня минеральных веществ, добавлявшихся к фоновому рациону бычков на поступление химуса, сухого вещества, органических веществ, сирого протеина из преджелудков в двенадцатиперстную кишку. Перед началом опытов животные были прооперированы с наложением анастомозов в начале двенадцатиперстной кишки, на расстоянии 8–12 см от сичуга, до впадения в кишечник поджелудочной железы.*

*В физиологических опытах изучали переваримость органических веществ под влиянием добавления к фоновому рациону хлорида натрия, хлорида кобальта, сульфатов меди и цинка, как по отдельности, так и в комплексе. Отмечено, что с увеличением объема химуса, поступающего в двенадцатиперстную кишку, переваримость органических веществ в преджелудках снижалась, что подтверждается обратной корреляционной зависимостью.*

*Установлено, что добавление к фоновому рациону минеральных солей привело к увеличению поступления в тонкий кишечник органических веществ в целом, так и в отдельности сирого протеина.*

### Citation:

Antipin, S.L., Zhukova, I.A., Yugay, K.D., Bobrytskaya, O.N., Vodopyanova, L.A., Longus, N.I. (2016). Mineral additives as a factor of influence on processes of biosynthesis of microbiological protein of ruminant animals. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 3–7.

*Выяснено, что добавление к фоновому рациону минеральных веществ привело к активизации процессов биосинтеза микробильного белка в преджелудках бычков с использованием эндогенных источников азота.*

**Ключевые слова:** минеральные вещества, микробильный белок, сырой протеин, эндогенный азот, органические вещества, рубец, преджелудки, тонкий кишечник, двенадцатиперстная кишка, химус, фоновый рацион, переваримость.

## **Mineral additives as a factor of influence on processes of biosynthesis of microbiological protein of ruminant animals**

S.L. Antipin, I.A. Zhukova, K.D. Yugay, O.N. Bobrytskaya, L.A. Vodopyanova, N.I. Longus  
irinaalekseevnazhukova@gmail.com

*Kharkov state zooveterinary academy,  
Academic Str., 10, village Small Danilovka, Dergachi district, Kharkiv region, 62341, Ukraine*

*Results of researches on studying the influence of various levels of the mineral substances that were added to a diet of bull-calves on getting of chyme, dry substances, organic substances, raw protein from prestomachs to duodenum are presented. Before the experiment animals have been operated with imposing of anastomosis at the beginning of a duodenum, at the distance of 8–12 cm from abomasus before the falling of pancreas into intestines.*

*Nowadays rationing of mineral food of animals is carried out by two ways: by amount of mineral substances on one animal a day or by its quantity on one kilogram of the consumed solid forage.*

*In our experiments mineral substances were brought in 1 kg of the consumed solid forage as it allows to create a certain concentration of the studied connections in the substance of the rumen.*

*During the preparatory period animals were on the diet for two weeks, then within 7 days they were used in experiments to define digestibility of nutrients in gastrointestinal tract. After completion of experiment on digestibility there was a physiological experiment to determine daily volume and structure of the chyme proceeding through inoculation of chyme. In forage and on average daily tests of a duodenal chyme and faeces the content of solids and also organic substances (with the difference between amount of solid and mineral substances) of a raw protein, raw fat, raw cellulose and the anazotic extractive substances by common techniques of the zoochemical analysis were determined.*

*In physiological experiments digestibility of organic substances under the influence of addition of chloride of sodium, chloride of cobalt, sulfates of copper and zinc to a diet separately and in the complex were studied. It was indicated that with the increase of chyme, coming to a duodenum, digestibility of organic substances in prestomachs decreased that was also confirmed by the inverse correlation dependence. It was proved that addition of mineral salts to a diet has led to increase of getting of organic substances in a small intestine as a whole and also of a raw protein.*

*It was found that addition of mineral substances to a diet has led to activation of processes of biosynthesis of microbiological protein in prestomachs of bull-calves with the use of endogenous sources of nitrogen.*

**Key words:** mineral substances, microbiological protein, raw protein, endogenous nitrogen, organic substances, hem, prestomachs, small intestine, duodenum, chyme, diet, digestibility.

### **Вступ**

У передшлунках жуйних тварин відбувається руйнування значної частини протеїну корму і синтез микробильного сирого протеїну (білку і нуклеїнових кислот), що входить до складу микробильної клітини. При цьому кількість протеїну, що надходить з передшлунків в сичуг і кишечник, залежить від забезпеченості організму енергією. При вмісті сирого протеїну 10,5 – 13,5 г на 1 МДж доступної для обміну енергії в тонкий кишечник надходить близько 100% сирого протеїну по відношенню до прийнятого (Сјурко, 1987).

Завдяки двосторонній проникності стінки рубця в порожнину передшлунків надходять ендогенні джерела азоту у формі сечовини, сироваткових білків, а також епітеліальних клітин слизової оболонки рубця, які злущуються. Ендогенні азотисті сполуки руйнуються в рубці до амінокислот і аміаку і використовуються у біосинтезі микробильного сирого протеїну, що надходить в тонкий кишечник. На надходження сирого протеїну в тонкий кишечник чинять вплив його концентрація в раціоні, розчинність, доступність для микробиоти і час перебування часток корму в передшлунках. Крім того у жуйних тварин для ство-

рення сприятливих умов микробильної життєдіяльності в передшлунках потрібні мінеральні речовини. Макро і мікроелементи входячи до складу біокатализаторів, виконуючи ферментативну, гормональну і вітамінну функції в організмі беруть участь в регуляції метаболізму. Проте про вплив мінеральних речовин на процеси біосинтезу микробильного білку в передшлунках жуйних інформації не вистачає (Сјурко et al., 1995).

### **Матеріал і методи досліджень**

Досліди були проведені в умовах фізіологічного двору лабораторії фізіології живлення інституту тваринництва УААН на бичках симентальської породи. Маса тварин на момент початку досліджень складала в середньому 294 кг, а на момент завершення досліджень – 340,5 кг. В підготовчий період тваринам наклали анастомози на початку дванадцятипалої кишки, на відстані 8 – 12 см від сичуга, до впадіння в кишечник протоки підшлункової залози. Тварини утримувалися на основному раціоні, який вміщував кукурудзяний силос – 9 кг, ячмінну соломку – 2 кг, ячмінну дерть – 1,6 кг. Дані, отримані на тлі основного раціону, служили контролем. У 2, 3 і 4 дослідах до

основного раціону додавали відповідно – 30 г NaCl; 30 г NaCl + 0,56 мг Кобальту і 30 г NaCl + 0,56 мг Кобальту, 224 мг Цинку і 56 мг Кипрону (табл.1). Мінеральні речовини вводилися в раціон з розрахунку на 1 кг спожитої сухої речовини корму, оскільки цей спосіб дозволяє створити певну концентрацію сполук, що вивчалася у вмісті рубця.

При додаванні до фонованого раціону 30 г хлористого натрію його концентрація в 1 кг сухої речовини

раціону склала 5,3 г; при включенні 0,56 мг Кобальту – 0,23 мг; після додавання 224 мг Цинку – 66,5 мг і після додавання 56 мг Купрону її концентрація склала 14,8 мг в 1 кг сухої речовини кормів раціону. Мінеральні речовини додавали до фонованого раціону у вигляді розчинів.

Розрахункова кількість доступної для обміну енергії складала 55,8МДж, кількість сирого протеїну в раціоні дорівнювала – 574 г.

Таблиця 1

Склад раціонів і споживання поживних і мінеральних речовин бичками

Раціони	№ п/п	СР, г	ОР, г	СП, г	К-ть ДОЖ (МДж)	Рівень годівлі, МДж/ 1 кг 0,75	Ca, г	P, г	Na, г	Co, мг	Cu, мг	Zn, мг
Фоновий раціон (Ф.Р.)	1	5631,8 ± 44,9	5378,8 ± 42,6	571,3 ± 2,5	55,4 ± 0,43	0,78	28,2 ± 0,23	14,7 ± 0,12	4,7 ± 0,03	0,74 ± 0,007	28,1 ± 0,22	154,6 ± 1,2
Ф. р.+ 30 г NaCl	2	5646,9 ± 59,8	5368,5 ± 53,0	570,6 ± 3,2	55,2 ± 0,56	0,75	28,1 ± 0,30	14,6 ± 0,15	16,3 ± 0,17	0,74 ± 0,008	28,0 ± 0,30	154,2 ± 1,6
Ф. р.+ 30 г хлор. натр.+0, 56 мг Co	3	5641,9 ± 45,1	5364,6 ± 39,7	570,4 ± 2,4	55,2 ± 0,41	0,73	28,1 ± 0,23	14,6 ± 0,12	16,3 ± 0,13	1,3 ± 0,01	28,0 ± 0,22	154,0 ± 1,2
Ф. р.+ 30 г NaCl; +0,56 мг Co +56 мг Cu + 224 мг Zn	4	5646,9 ± 59,9	5368,2 ± 53,3	570,6 ± 3,2	55,3 ± 0,55	0,72	28,1 ± 0,30	14,7 ± 0,15	16,3 ± 0,175	1,3 ± 0,01	83,4 ± 0,9	375,8 ± 4,0

У підготовчий період тварини утримувалися на цьому раціоні два тижні, потім впродовж 7 днів їх використовували в дослідях за визначенням перетравності поживних речовин в шлунково–кишковому тракті. Після завершення дослідів по перетравності ставився фізіологічний дослід з визначенням добового об'єму і складу хімусу, що протікає через анастомоз. У кормі, середньодобових пробах дуоденального хімусу і калі визначали вміст сухих речовин, а також органічної речовини (за різниці між кількістю сухої речовини і золи) сирого протеїну, сирого жиру, сирого клітковини і безазотистих екстрактивних речовин.

**Результати та їх обговорення**

У дослідженнях фоновий раціон (№1) слугував контролем. Дані про кількість хімусу, сухої речовини, органічних сполук і сирого протеїну, що надходили із складного шлунку у дванадцятипалу кишку представлені на рисунках 1 – 4.

Максимальну кількість хімусу, що надійшов в тонкий кишечник було відмічено на 3 і 4 раціонах – 77,0 і 86,8 л відповідно, що перевищило дані контролю на 27,1% і 44,3%. Концентрація сухої речовини, органічних сполук і сирого протеїну знижувалася зі збільшенням об'єму хімусу що надходив у дванадцятипалу кишку. Проте загальна кількість сухої і органічної речовин, що надходили в тонкий кишечник при цьому збільшувалася паралельно зі збільшенням об'єму хімусу. Так, з додаванням хлористого натрію органічних речовин в дванадцятипалу кишку надійшло на 23,3% більше ніж на фоновому раціоні. Додавання до

раціону з хлористим натрієм Кобальту призвело до збільшення надходження органічних речовин на 37,8% по відношенню до контролю.

Зі збільшенням об'єму хімусу перетравність органічних речовин в передшлунках знижувалася. (табл. 2).

Найнижча перетравність органічних речовин була відмічена на раціонах №3 і №4 відповідно – 51,1% і 51,3%. На фоновому раціоні перетравність органічних речовин склала – 64,7%. Між об'ємом хімусу і перетравністю органічних речовин в рубці встановлена зворотна кореляція:  $r = -0,84$ .  $P < 0,05$ .

Збільшення надходження у тонку кишку органічних речовин пов'язане зі зниженням їх перетравності в складному шлунку зі зміщенням місця перетравлення з передшлунків в тонкий відділ кишківника. Надходження сирого протеїну до дванадцятипалої кишки на фоновому раціоні складало 84,5% по відношенню до прийнятого. На раціоні №2 сирого протеїну надійшло в тонкий кишечник на 160,7 г або 33,3%, а на раціоні №3 на 226,5 г або 55,2% більше по відношенню до контролю. Встановлена кореляційна залежність між об'ємом хімусу і надходженням сирого протеїну до дванадцятипалої кишки  $r = +0,65$ .  $P < 0,05$ . Слід також відмітити, що якщо на фоновому раціоні сирого протеїну надійшло в дванадцятипалу кишку на 15,5% менше по відношенню до прийнятого, то на раціонах з додаванням мінеральних речовин перевищувало кількість сирого протеїну раціону №1, що пов'язане з використанням мікрофлорою не лише азоту зруйнованого сирого протеїну корму, але і ендогенних азотистих сполук, що надходили в порожнину рубця у

формі сечовини і епітеліальних клітин, які злущуються, сироваткових білків, особливо альбуміну, який поглинається травною системою з артеріальної крові (Antipin et al., 2012).

У передшлунках жуйних тварин руйнується значна частина (60 – 80%) сирого протеїну корму. Кількість сирого протеїну і інших органічних речовин, що руйнуються мікрофлорою в рубці залежить від швидкості відтоку рубцевої рідини. Також, інтенсивність біосинтезу мікробіального білку визначається доступністю енергії, що утворюється при зброджуванні органічних речовин в рубці і ряду інших чинників.

Кількість мікробіального сирого протеїну, що утворюється на одиницю енергії або одиницю збродженої органічної речовини, в числі інших чинників, також визначається часом затримки біоти в рубці або швидкістю відтоку рідини з рубця (Antipin et al., 2014).

Таким чином, збільшення відтоку хімусу під впливом мінеральних добавок, що використовувались в досліді, призвело до підвищення надходження сирого протеїну в кишечник за рахунок збільшення мікробіального синтезу з використанням ендогенних джерел азоту.

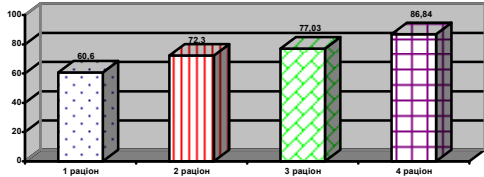


Рис 1. Об'єм хімусу, л/на гол. за добу

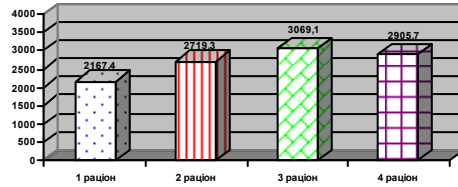


Рис 2. Надходження сухої речовини у кишечник г/за добу

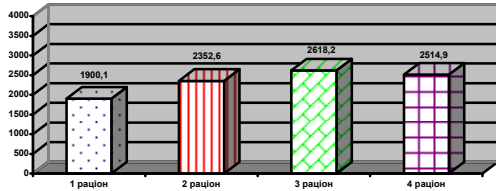


Рис 3. Надходження органічних речовин в кишківник г/добу

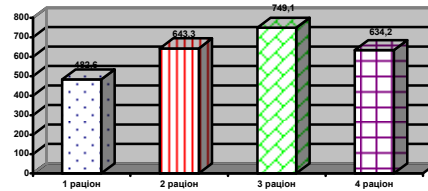


Рис 4. Надходження сирого протеїну в кишечник, г/добу

Таблиця 2

**Перетравність органічних речовин в складному шлунку (корм – ДПК)**

Рациони Показники	1	2	3	4
Об'єм хімусу літрів, на гол./за добу	60,60 ± 3,4	72,30 ± 2,6	77,03 ± 3,5	86,84 ± 6,4
Перетравилося ОВ в складному шлунку (г)	3478,8 ± 116,6	3015,9 ± 100,3	2746,6 ± 155,5	2760,6 ± 196,4
Перетравність ОВ в складному шлунку (%)	64,7 ± 2,0	56,2 ± 1,8	51,1 ± 2,7	51,3 ± 3,4

Таблиця 3

**Надходження сирого протеїну в дванадцятипалу кишку і розрахункове всмоктування білку з кишечника**

Рациони Показники	1	2	3	4
Надійшло СП в ДПК (г)	482,6 ± 29,1	643,3 ± 30,8	749,1 ± 44,2	634,2 ± 43,0
Надійшло білку в ДПК (г)	386,1	514,6	599,3	507,4
Всмокталося білку в тонкому кишечнику (г)	289,6	386,0	449,5	380,5

За кількістю сирого протеїну, що надійшов до дванадцятипалої кишки, можна розрахувати кількість білку і доступність його для внутрішнього середовища організму, тобто білку, що всмоктується з тонкого кишечника в кров (табл. 3). Прийнято вважати, що в сирому протеїні, що надходить із складного шлунку, міститься 80% білку, з якого 75% перетравлюється і всмоктується в кров.

Отримані дані свідчать про те, що на раціонах з додаванням мінеральних речовин відбувається збільшення як надходження, так і всмоктування білку з кишечника, особливо при підвищенні вмісту кобальту до 0,23 мг в 1 кг сухої речовини раціону.

### Висновки

1. Додавання до фонового раціону хлориду натрію, Кобальту, Купруму і Цинку викликає значне збільшення відтоку хімусу із складного шлунку в тонкий кишечник і призводить до скорочення часу затримки часток корму в передшлунках бичків.

2. Включення до раціону мінеральних речовин призводить до зниження перетравності органічних речовин в рубці зі зміщенням місця їх перетравлення з передшлунків в тонкий кишечник.

3. Збільшення надходження сирого протеїну в тонкий кишечник пов'язане зі зниженням руйнування протеїну корму в рубці і збільшенням біосинтезу мікробіального білку з використанням ендогенних джерел азоту.

### Бібліографічні посилання

Cjupko, V.V. (1987). Metodicheskie rekomendacii po jenergeticheskomu i belkovomu pitaniyu krupnogo rogatogo skota. Har'kov (in Ukrainian).

Cjupko, V.V., Jugaj, K.D., Antipin, S.L. i dr. (1995). Normirovannoe kormlenie krupnogo rogatogo skota molochnogo i kombinirovannogo napravlenija produktivnosti. Metodicheskie rekomendacii IZh UAAN. Har'kov (in Ukrainian).

Antipin, S.L., Zhukova, I.A., Jugaj, K.D., Bobrickaja, O.N., Vodop'janova, L.A. (2012). Vlijanie mineral'nyh dobavok k racionu na obmen mineral'nyh veshhestv v kishechnike bychkov, Problemi zoonzhenerii ta vetmedicini. Zbirkik nauk prac'. Harkiv. 25(2), 28–31 (in Ukrainian).

Antipin, S.L., Zhukova, I.A., Jugaj, K.D., Longus, N.I., Kochevenko, O.S. (2014). Vzaemozv'jazok mizh procesami biosintezu u peredshlunkah zhujnih tvarin i vmistom mineral'nih rechovin u racionah, Visnik Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universitetu. Naukovij zhurnal. Sumi. Serija «Veterinarna medicina». 6 (35), 18–21 (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 29.09.2016*





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

doi:10.15421/nvlvet7002

ISSN 2413–5550 print  
ISSN 2518–1327 online

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

УДК 619:636.1

## Визначення терміну зберігання та стабільності інфекційної активності культуральних антигенів штаму ГВК 1 Ж та клону ГВК 2 ТТ для постановки РДП

А.А. Антонюк, О.В. Дишкант, О.А. Нікітін  
antonjuk.doc@mail.ru

*Житомирський національний агроекологічний університет,  
Старий бульвар, 7, м. Житомир, 10002, Україна*

*Встановлено, що джерелом збудника ГВК–1 та ГВК–2 є жеребці та кобили старіше року. Удосконалили раніше запропоновані серологічні методи діагностики. З метою отримання антигенів проведено культивування герпесвірусу першого типу на перещеплювальній культурі клітин епітелію тестикули поросяти. Герпесвірус другого типу – на перещеплювальній культурі клітин епітелію трахеї теляти. Для визначення інфекційної активності культуральної вірусомісної рідини проводили в реакції гемаглютинації з суспензією еритроцитів коня. Вірусні антигени для постановки реакції дифузійної преципітації, щодо герпесвірусної інфекції першого та другого типу у коней досліджували на мікробну контамінацію.*

*Виявлено, що зберігання культурального консервованого антигену ГВК 1 в замороженому стані при температурі мінус 18 °С можна проводити протягом 12 місяців, оскільки інфекційна активність його в нативному стані не змінилась протягом вказаного періоду.*

*З'ясовано, що при концентруванні антигену ГВК 1 оптимальне його розведення становить 1:20. При оцінці антигена ГВК 2 придатним для постановки реакції дифузійної преципітації (РДП) є його концентрація від 1:60 до 1:20. Концентрований антиген ГВК 2 в 30 раз, придатний до використання в розведенні 1:2 в РДП, а при розведенні 1:4 не завжди утворює специфічну лінію преципітації.*

**Ключові слова:** герпесвірус, інфекція, культивування, вірусна рідина, антиген, жеребці, кобили, реакція дифузійної преципітації (РДП), робоча доза, суспензія еритроцитів, лінія преципітації, гіперімунна сироватка, живильне середовище.

## Определение срока хранения и стабильности инфекционной активности культуральных антигенов штамма ГВК 1 Ж и клонам ГВК 2 ТТ для постановки РДП

А.А. Антонюк, О.В. Дышкант, О.А. Никитин  
antonjuk.doc@mail.ru

*Житомирский национальный агроэкологический университет,  
Старый бульвар, 7, г. Житомир, 10002, Украина*

*Установлено, что источником возбудителя ГВК–1 и ГВК–2 есть жеребцы и кобылы старше года. Усовершенствовали раніше предложенные серологические методы диагностики. С целью получения антигенов проведено культивирование герпесвируса первого типа на перевиваемой культуре клеток эпителия тестикулы поросенка. Герпесвирус второго типа – на перевиваемой культуре клеток эпителия трахеи теленка. Для определения инфекционной активности культуральной вирусоместительной жидкости проводили в реакции гемагглютинации с суспензией эритроцитов коня. Вирусные антигены для постановки реакции диффузионной преципитации к герпесвирусной инфекции первого и второго типа у лошадей исследовали на микробную контаминацию.*

### Citation:

Antonuk, A., Dyshkant, O., Nikitin, O. (2016). Determination of expiration and stability of infectious activity of cultural antigens of stamm of EHV date 1 G and clonals of EHV 2 TT for raising of RDP. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 8–12.



Выявлено, что сохранения культурального консервированного антигена ГВК 1 в замороженном состоянии при температуре минус 18 °С можно в течение 12 месяцев, поскольку инфекционная активность его не снизилась после шести месячного хранения в замороженном состоянии.

Выяснено, что при концентрации антигену ГВК 1 оптимальное его разведение представляет 1:20. При оценке антигена ГВК 2 пригодной для постановки реакции диффузионной преципитации (РДП) является его концентрация от 1:60 до 1:20. Концентрированный антиген ГВК 2 в 30 раз, пригодный к использованию в разведении 1:2 в РДП, а при разведенные 1:4 не всегда образует специфическую линию преципитации.

**Ключевые слова:** герпесвирус, инфекция, культивирование, вирусная жидкость, антиген, жеребцы, кобылы, реакция диффузионной преципитации (РДП), рабочая доза, суспензия эритроцитов, линия преципитации, гипериммунная сыворотка, питательная среда.

## Determination of expiration and stability of infectious activity of cultural antigens of stamm of EHV date 1 G and clonals of EHV 2 TT for raising of RDP

A. Antonuk, O. Dyshkant, O. Nikitin  
antonuk.doc@mail.ru

Zhytomyr national agroecological university,  
Staryj Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine

Getting a culture herpesviridae antigens first and second types is possible using cell cultures inoculated epithelial pig testicles and tracheal calf respectively. The incubation herpesviridae first and second types should be conducted on the above lines in cell culture incubator at a temperature of 37,5 °C for up to 10 days. To maximize the release of virus from cell culture fluid viral after incubation need three frozen at temperatures from -18 °C to + 20 °C. The resulting liquid is purified viral the culture by centrifugation. Determining the infectious activity of the culture liquid viral performed in response hemagglutination of horse erythrocytes suspension, and the material is titrated to 1: 128 in the two recurrence. Accounting reaction was performed at 2, 4, 6 and 8 hours. Infectious material volumetric activity was 1:4. Getting antigens envisages concentrating liquid viral culture fluid by reverse dialysis. To do this, conducted a study to identify the optimal concentration of antigen suitable for setting reaction diffusion precipitation. At 1:10 antigen concentration result of different reactions, depending on the account of the diffusion precipitation reactions. When concentration of EHV-1 antigen was found that the optimum dilution for its RDP is 1:20. In assessing the EHV-2 antigen, found that suitable for setting reaction diffusion precipitation RDP is an antigen concentrated from 1:60 to 1:20. In practical terms, most rational use of antigen, concentrated 20 times. Keeping culture antigens can be conducted frozen at minus 18 °C, for 12 months because after six months of storage of the frozen infectious activity was not decreased. And in research in 12 months noted a line of precipitation in native samples and serum diluted 1:2. Working antigens for diffuse precipitation reaction must be sterile on various forms of bacteria and fungi. Therefore, samples of viral antigens were plated on agar culture media for general purpose (plain agar), after having spent preserving antigen using 0.01% solution mertiolatu rate of 0.1 sm<sup>3</sup>/1sm<sup>3</sup> culture fluid. Using such an environment can detect material in the test organisms belonging to different morphological groups. Research sterility subjected to viral antigens, herpesviridae infection on the first type of herpesviridae infection and the second type.

**Key words.** Herpesvirus, infection, culturing, viral liquid, antigen, stallions, mares, reaction diffusion precipitation (PRD), the working dose, suspension of red blood cells, line of precipitation, hyperimmune serum, culture medium.

### Вступ

Конярство є однією із важливих галузей сільського господарства України. Останнім часом в результаті інтенсивного ведення конярства спостерігається тенденція до поширення латентного перебігу інфекційних захворювань (Galatjuk and Kan'ovs'kij, 2003). Серед них найбільш поширеними є герпесвірусні інфекції першого (ГВК-1) та другого типу (ГВК-2) у коней. Герпесвірусні інфекції завдають значних економічних збитків конярству, які складаються з втрати відтворювальної здатності конематок, вибраковки цінних племінних тварин, затрат на проведення ветеринарно-санітарних заходів (Аратенко, 2003).

В природних умовах вірус вражає коней, ослів і мулів незалежно від статі, породи та віку. Чистокровні коні більш сприйнятливі до збудника, ніж напівкровні і аборегенні породи. Захворювання, що виникло в конегосподарстві, набуває характеру стаціонарної інфекції. Гострий перебіг хвороби чергується з періодами прихованого атипичного

прояву, що значно ускладнює постановку діагнозу (Busol et al., 1996; Robinson, 2007).

У системі заходів боротьби з герпесвірусною інфекцією важливе значення має надійна діагностика хвороби. На сьогоднішній день ідентифікація збудника вірусу герпеса проводиться в спеціалізованих лабораторіях і включає вірусологічні (культуральні) дослідження та молекулярно-генетичні (ПЛР). На місцях проводять клініко-епізоотологічні та серологічні дослідження. Проте запропоновані раніше серологічні методи діагностики вимагають подальшого удосконалення і це також стосується засобів та методів профілактики хвороби (Busol et al., 1996).

**Актуальність теми.** Серед найбільш поширених інфекційних захворювань коней є герпесвірусні інфекції. Досліди, що проведені доцентом М.Л. Радзиховським, вказують на те, що жеребці є переносниками герпесвірусів, а зараження відбувається саме під час парування тварин (Radzyhovskyj, 2006). В наших дослідженнях, які

проводяться з 2004 року встановлено, що джерелом збудника ГВК-1 та ГВК-2 є жеребці та кобили старше року. Це є надзвичайно актуальним питанням ветеринарної науки і практики оскільки потребує удосконалення лабораторної діагностики ГВК-2 та лікувально-профілактичних заходів.

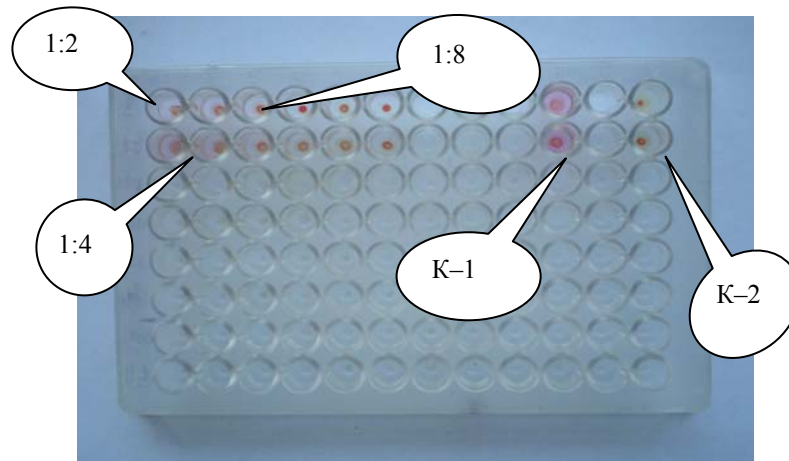
*Мета та завдання дослідження.* Удосконалити лабораторні методи діагностики герпесвірусних інфекцій коней, зокрема обумовленої ГВК-1 чи ГВК-2 (або одночасно ураженням обома типами).

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження виконували згідно з планом науково-дослідних робіт кафедри мікробіології, фармакології та епізоотології Житомирського національного агроєкологічного університету та на базі Нагірянської філії ПрАТ «Райз-Максимко», с. Нагірянка Чортківського району Тернопільської області. Провели епізоотологічний моніторинг сумісного перебігу герпесвірусної інфекції 1-го та 2-го типів та удосконалили існуючі лабораторні методи діагностики.

### Результати та їх обговорення

З метою отримання антигенів ми проводили культивування герпесвірусу першого типу на перещеплювальній культурі клітин епітелію тестикули поросяти. Герпесвірус другого типу культивували на перещеплювальній культурі клітин епітелію трахеї теляти. Інкубацію герпесвірусів першого та другого типів проводили на вищезгаданих лініях культур клітин в термостаті при температурі 37,5 °С терміном до 10-ти діб. Після інкубування вірусомісну культуральну рідину тричі переморожували при температурних режимах від -18 °С до +20 °С, для максимальної руйнації клітин і звільнення вірусу. Отриману культуральну вірусомісну рідину центрифугували (10 – 20 хвилин при 2000 об/хв., 200g) для очищення від великих частин. Для визначення інфекційної активності культуральної вірусомісної рідини проводили постановку реакції гемаглютинації з суспензією еритроцитів коня. Реакцію ставили по загальноприйнятій методиці в 96-лункових мікропланшетах, розтитровуючи досліджуваний матеріал до 1:128 в двох повторюваностях. Облік реакції проводили через 2, 4, 6, та 8 годин. Результати реакції представлені на рисунку 1.



**Рис. 1. Аглотинація еритроцитів коня герпесвірусом коней.**

Примітки: «К-1» – контроль (фізіологічний розчин + вірусна рідина + суспензія еритроцитів).  
«К-2» – контроль (фізіологічний розчин + суспензія еритроцитів), на спонтанну аглютинацію еритроцитів.

З рисунка 1 видно, як в лунці 2, що відповідає розведенню 1:4, відмічається аглютинація еритроцитів, які осідають у вигляді рівномірної плівочки утворюючи так звану «парасольку». Починаючи з лунки три що відповідає розведенню 1:8 відмічається осідання еритроцитів у вигляді «гудзика», що вказує на відсутність аглютинації.

Отже, інфекційна активність титрованого матеріалу становить 1:4.

Наступним етапом отримання антигенів було проведення концентрування вірусомісної культуральної рідини методом зворотного діалізу рисунок 2.

Далі проводили дослідження з виявлення оптимальної концентрації антигену, придатного для постановки реакції дифузійної преципітації таблиця 2. З даних таблиці видно, що при концентрації антигенів 1:10 результат реакції різний в залежності від проведення обліку реакції дифузійної преципітації.



**Рис. 2. Концентрування культуральної вірусомісної рідини**

При концентруванні антигену ГВК-1 було встановлено, що оптимальне його розведення для проведення РДП становить 1:20. При оцінці антигена ГВК-2, було встановлено, що придатним для постановки реакції дифузійної преципітації РДП є антиген, концентрований від 1:60 до 1:20. З практичної точки зору

найраціональніше використовувати антиген, концентрований у 20 разів.

Результати щодо визначення робочої концентрації культуральних антигенів ГВК 1 та ГВК 2 для постановки РДП представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

**Результати визначення робочої дози (концентрації) антигену для постановки РДП**

Концентрування вірусомісної рідини	Результат через год.			
	24	48	72	96
1:100	±±*/±**	±/±	±/±	-/-
1:80	±/±	±/±	±/±	-/-
1:60	±/+	±/+	+/+	±/±
1:30	±/+	+/+	+/+	±/+
1:20	+/±	+/+	+/+	+/±
1:10	+/-	-/-	±/±	-/-

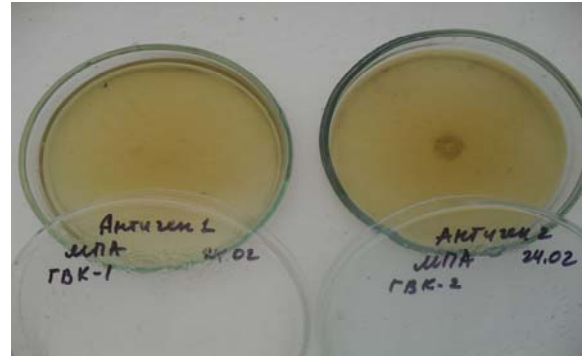
Примітка: \* – ГВК 1; \*\* – ГВК 2.

Зберігання культуральних антигенів ми проводили в замороженому стані при температурі мінус 18 °С, попередньо проводили консервування антигену, за допомогою 0,01% розчину мертіоляту з розрахунку 0,1 см<sup>3</sup>/1 см<sup>3</sup> культуральної рідини, для знищення додаткової мікрофлори. Кількість консерванту який необхідно додавати визначали поступовим збільшенням дози розчину мертіоляту, контролюючи висівання антигену на поживні середовища.

Отримання антигену передбачає перевірку на мікробну стерильність Зразки вірусних антигенів з в кількості 0,5 см<sup>3</sup> висівали на агарові живильні середовища загального призначення (МПА). Використання такого середовища дозволяє виявити в досліджуваному матеріалі мікроорганізми, що належать до різних морфологічних груп. Дослідженню на стерильність піддавали вірусні антигени, щодо герпесвірусної інфекції першого типу та герпесвірусної інфекції другого типу (рисунок 3).

З метою визначення терміну зберігання та придатності антигенів через кожні 6 місяців проводили постановку реакції дифузійної преципітації розтитрову-

ючи антиген та сироватки до розведення 1:32 (рисунок 4).



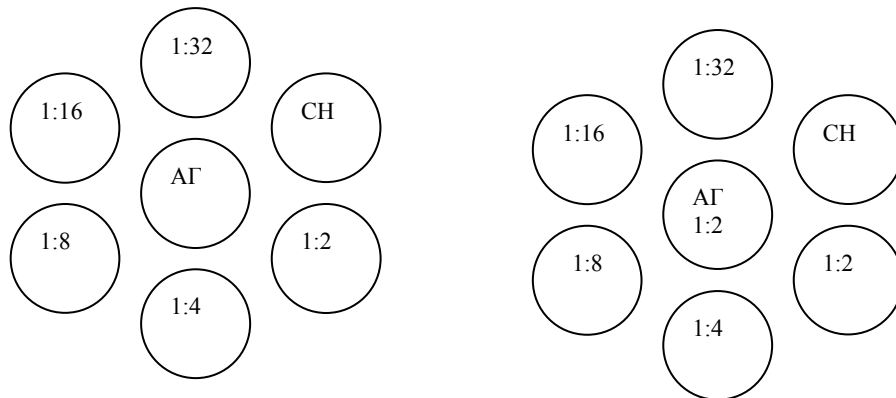
**Рис. 3. Результат висіву культуральних антигенів ГВК 1 та ГВК 2 типів з вмістом 0,01 % розчину мертіоляту**

Результати обліку реакції дифузійної преципітації з титрованим антигеном ГВК 1 та гіперімунними сироватками представлені в таблиці 2.

З даних таблиці 2 видно, що протягом шести місяців зберігання антигену в замороженому стані інфекційна активність його не знизилася. При проведенні дослідження через 12 місяців лінію преципітації відмічали в нативних пробах та в розведенні сироватки 1:2.

Отже, збереження культурального консервованого антигену ГВК 1 в замороженому стані при температурі мінус 18 °С можна протягом 12 місяців.

Результати обліку реакції дифузійної преципітації з титрованим антигеном ГВК 2 та гіперімунними сироватками представлені в таблиці 3. З якої видно, що концентрований антиген ГВК 2 в 30 раз, придатний до використання в розведенні 1:2 для постановки РДП, а при розведенні 1:4 не завжди утворює специфічну лінію преципітації тобто відмічається не характерний прояв реакції.



**Рис 4. Схема постановки РДП**

де, АГ – антиген нативний, АГ – антиген в розведенні 1:2; СН – сироватка нативна серопозитивна; 1:2–1:32 – розведення позитивної сироватки.

Таблиця 2

**Стабільність та термін зберігання культурального антигену ГВК 1**

Період зберігання	Розведення сироватки	Розведення антигену			
		нативний	1:2	1:4	1:8
Перед заморожуванням	нативна	+	+	+	+
	1:2	+	+	+	-
	1:4	+	±	-	-
	1:8	±	-	-	-
6 місяців	нативна	+	+	+	+
	1:2	+	±	±	-
	1:4	±	-	-	-
	1:8	±	-	-	-
12 місяців	нативна	+	-	-	-
	1:2	+	-	-	-
	1:4	-	-	-	-
	1:8	-	-	-	-

Примітка: «+» – позитивно; «-» – негативно; «±» – сумнівно

Нами було проведено аналіз щодо збереження активності даного концентрованого антигену після заморожування і повторного його використання. При проведенні реакції через 6 місяців нами було встановлено, що придатність антигену лишається без змін порівнюючи з вихідним матеріалом, а можливість використання антигену після 12 місячного терміну зберігання в замороженому стані змінюється не значно і дозволяє його використання у нативному вигляді. Антиген щодо діагностики герпесвірусної інфекції другого типу зберігає свою придатність для постановки реакції дифузійної преципітації протягом 6 місяців без змін порівнюючи з аналоговим антигеном який отримували безпосередньо перед необхідністю серологічної діагностики.

Таблиця 3

**Стабільність та термін зберігання культурального антигену ГВК 2**

Період зберігання	Розведення сироватки	Розведення антигену		
		нативний	1:2	1:4
Перед заморожуванням	Нативна	+	+	±
	1:2	+	-	-
	1:4	±	-	-
	1:8	-	-	-
6 місяців	Нативна	+	+	-
	1:2	+	-	-
	1:4	-	-	-
	1:8	-	-	-
12 місяців	Нативна	+	-	-
	1:2	-	-	-
	1:4	-	-	-
	1:8	-	-	-

Примітка: «+» – позитивно; «-» – негативно; «±» – сумнівно.

Даний експеримент визначив і дозволив ефективно використовувати антигени ГВК-1 та ГВК-2, при необхідності, без додаткових підготовчих маніпуляцій в умовах дослідної лабораторії на період серологічних моніторингових досліджень.

**Висновки**

Таким чином, на основі літературних даних та проведених експериментальних досліджень щодо визначення терміну зберігання та стабільності інфекційної активності культуральних антигенів штаму ГВК 1 Ж та клону ГВК 2 ТТ для постановки РДП можна констатувати, що при концентрації антигену ГВК 1 оптимальне його розведення становить 1:20. При оцінці антигена ГВК 2 придатним для постановки реакції дифузійної преципітації (РДП) є його концентрація від 1:60 до 1:20. З практичної точки зору найраціональніше використовувати антиген, концентрований у 20 разів.

Збереження культурального консервованого антигену ГВК 1 в замороженому стані при температурі мінус 18°C можна протягом 12 місяців.

Встановлено, що концентрований антиген ГВК 2 в 30 раз, придатний до використання в розведенні 1:2 в РДП, а при розведенні 1:4 не завжди утворює специфічну лінію преципітації тобто відмічається не характерний прояв реакції.

Антиген щодо діагностики герпесвірусної інфекції другого типу зберігає свою придатність для постановки реакції дифузійної преципітації протягом 6 місяців без змін порівнюючи з аналоговим антигеном який отримували безпосередньо перед необхідністю серологічної діагностики.

*Перспективи подальших досліджень.* У подальшій роботі вважаємо за необхідним провести аналіз придатності культурального антигену в інших серологічних реакціях.

**Бібліографічні посилання**

Apatenko, V.M. (2003). Virusnye infekcii sel'skoho zjajstvennyh zhivotnyh. Har'kov: RVV HGZVA. 122–125 (in Ukrainian).  
 Galatjuk, O.Je. (2003). Zarazni hvorobi konej. Zhitomir: Volin' (in Ukrainian).  
 Galatjuk, O.Je., Kan'ovs'kij, A.I. (2003). Osnovi profilaktiki hvorob konej. Vet. Medicina. 4, 12–13 (in Ukrainian).  
 Robinson, Je. (2007). Gerpesvirusnye infekcii. Bolezni loshadej, sovremennye metody lechenija. M. 66–70 (in Russian).  
 Busol, V.O., Mandygra, M.S., Galatjuk, O.Je [ta in.]. (1996). Ocinka imunnogo statusu konej v normi i za pryhovanogo perebigu infekcijnoi' anemii': metod. rek. Rivne: In-t epizootologii' (in Ukrainian).  
 Radzyhovs'kij, M.L. (2006). Vykorystannja RDP dlja diagnostyky u konej gerpesvirusnoi' infekcii' II typu. Naukovi ta praktychni aspekty veterynarnoi' medycyny v Ukrai'ni: Visnyk Bilocerkivs'kogo derzhavnogo agrarnogo universytetu. Bila-Cerkva. 106–109 (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 30.09.2016



УДК:619: 636.085./087: 636.7/8

## Вплив умов зберігання на поживність сухих кормів для непродуктивних тварин

І.І. Білошицька  
tarasenko1965@yandex.ru

*Одеський державний аграрний університет,  
провулок Олександра Матросова, 6, м.Одеса, 65000, Україна*

*Стійкість сухих кормів при зберіганні і тривалість їх зберігання без помітного зниження поживної цінності залежить не лише від факторів навколишнього середовища, а й від рецептури та технології виробництва. Підвищена вологість і температура сприяють розвитку мікроорганізмів, які споживають енергію та поживні речовини для свого розвитку, внаслідок чого в ньому зменшується вміст енергії та сирого протеїну.*

*Виробники сухих кормів для непродуктивних тварин для забезпечення якості кормів та уповільнення псування і розвитку мікробіальної флори додають консерванти та антиоксиданти різного походження, які розривають ланцюг окислення.*

*Проведеними дослідженнями встановлено, що у процесі зберігання сухих кормів для непродуктивних тварин за різних умов знижується вміст сирого протеїну, сирого жиру та підвищується вологість, незважаючи на консервацію корму.*

*Найбільшу втрату поживних речовин відмічено за «літніх умов» зберігання в сухих кормах, які консервуються природними компонентами, що можна пояснити найбільш інтенсивним розвитком мікрофлори за таких умов та окисленням жирів, під дією високої температури, вологості. Найкраще збереглися поживні речовини в сухих кормах з хімічним консервантом за «зимових умов», які характеризуються низькою температурою.*

**Ключові слова:** *сухі корми, корми для непродуктивних тварин, зберігання, втрати, вологість, температура, сирий протеїн, сирий жир, окислення, мікрофлора, консерванти, антиоксиданти.*

## Влияние условий хранения на питательность сухих кормов для непродуктивных животных

И.И. Белошицкая  
tarasenko1965@yandex.ru

*Одесский государственный аграрный университет,  
переулок Александра Матросова, 6, г. Одесса, 65000, Украина*

*Устойчивость сухих кормов при хранении и продолжительность их хранения без заметного снижения питательной ценности зависит не только от факторов окружающей среды, но и от рецептуры и технологии производства. Повышенная влажность и температура способствуют развитию микроорганизмов, которые потребляют энергию и питательные вещества для своего развития, в результате чего в нем уменьшается содержание энергии и сырого протеина.*

*Производители сухих кормов для непродуктивных животных для обеспечения качества кормов и замедление порчи и развития микробіальної флори добавляють консерванти та антиоксиданти різного походження, розривають ланцюг окислення. Проведеними дослідженнями встановлено, що в процесі зберігання сухих кормів для непродуктивних тварин за різних умов знижується вміст сирого протеїну, сирого жиру та підвищується вологість, незважаючи на консервацію корму. Найбільшу втрату поживних речовин відмічено за «літніх умов» зберігання в сухих кормах, які консервуються природними компонентами, що можна пояснити найбільш інтенсивним розвитком мікрофлори за таких умов та окисленням жирів, під дією високої температури, вологості. Найкраще збереглися поживні речовини в сухих кормах з хімічним консервантом за «зимових умов», які характеризуються низькою температурою.*

### Citation:

Beloshitska, I. (2016). Influence of storage conditions on the nutritional value of dry pet food. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 13–16.

*Лучше всего сохранились питательные вещества в сухих кормах с химическим консервантом за «зимних условий», которые характеризуются низкой температурой.*

**Ключевые слова:** сухие корма, корма для непродуктивных животных, хранение, потери, влажность, температура, сырой протеин, сырой жир, окисление, микрофлора, консерванты, антиоксиданты.

## Influence of storage conditions on the nutritional value of dry pet food

I. Beloshitska  
tarasenko1965@yandex.ru

Odessa state agrarian university,  
Alexander Matrosov, 6, Odessa, 65000, Ukraine

*Stability in storage of dry feed and of their storage duration without appreciably reducing the nutritional value depends not only on the environmental factors, but also on the formulation and production technology. Humidity, temperature contribute to the development of microorganisms that consume energy and nutrients for the development, resulting in reduced energy content therein and crude protein. Manufacturers of dry pet food to ensure feed quality and slowing deterioration and development of microbial flora of added preservatives and antioxidants of different origin, which break the chain of oxidation. The introduction of inhibitors in an amount of 0.01% fat oxidation resistance increases 10...15 times.*

*The performed investigations have established that during storage of dry pet food in a variety of storage conditions reduced the content of crude protein, crude fat and increased humidity, despite the conservation of feed. The greatest damage to the nutrients mentioned for the «summer conditions» storage in dry pet food which preserved natural ingredients, which is explained by the most intensive development of microflora in these conditions, and the oxidation of fat under the influence of high temperature and humidity. The best preserved nutrients in dry feed with a chemical preservative for «winter conditions», which are characterized by low temperature. It is seen from the results of studies that the rate of hydrolysis and the depth depends on the temperature and the antioxidant origin: enzymatic catalysis accelerated at 29.8 °C («summer» conditions), reducing the temperature (12 °C) slows down the hydrolysis process (the period of «autumn – spring»), but even at 4.5 ° with the enzymatic activity of microbial lipases shown, but to a lesser degree («winter»).*

*Thus, the main causes of spoilage of feed – high temperature (about 30 °C) and high humidity (60 –70%) to facilitate activation of oxidative processes and the development of the microflora, and the duration of storage, even under favorable conditions, depending on the origin of a preservative. Therefore, it is recommended to store this food in a dry, cool place, preferably dark place.*

**Key words:** dry feed, pet food, storage losses, humidity, temperature, crude protein, crude fat, oxidation, microflora, preservatives, antioxidants.

### Вступ

Якість і результативність зберігання кормів залежить від врахування факторів навколишнього середовища.

Найважливіші чинники, що визначають якість кормів під час зберігання – це вологість та температура (Vojec'ka et al., 2004).

При зберіганні кормів навіть в умовах нормальної температури і вологості повітря спостерігаються зміни якості і втрати поживних речовин, руйнується ряд вітамінів та інших біологічно активних речовин.

Вологість, температура сприяють розвитку мікроорганізмів, які споживають енергію та поживні речовини корму для свого розвитку, внаслідок чого в ньому зменшується вміст енергії та сирого протеїну, крім того, погіршуються смакові якості корму, змінюється його фізичні показники (Bazarnova et al., 2004; Golovachev, 2006).

Підвищенні температури стимулюють усі біохімічні процеси, а низькі їх уповільнюють. Під впливом світлової енергії та високої температури зберігання кормів прискорюється окиснення жирів, в результаті хімічних реакцій накопичуються продукти розпаду, що обумовлює погіршення якості корму (Bazarnova et al., 2004; Gumenjuk, 2013). При підвищеній вологості більш інтенсивно протікають процеси злежування та прогіркання. Критична вологість для різних кормів становить 10 – 14,5% (Magomedov et al., 2006).

Виробники сухих кормів для непродуктивних тварин для забезпечення якості кормів та уповільнення псування і розвитку мікробіальної флори додають консерванти та антиоксиданти різного походження, які розривають ланцюг окислення. В результаті введення інгібіторів в кількості 0,01% стійкість жирів до окиснення зростає в 10...15 разів (Gumenjuk, 2013).

Отже, стійкість сухих кормів при зберіганні і тривалість їх зберігання без помітного зниження поживної цінності залежить не лише від факторів навколишнього середовища, а й від рецептури та технології виробництва (Vojec'ka et al., 2004).

Метою є визначити вплив умов зберігання та консервантів на збереженість поживних речовин сухого корму.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили на базі багатопрофільної лабораторії ветеринарної медицини Одеського державного аграрного університету. Матеріалом наших досліджень були сухі корми промислового виробництва, які реалізуються на ринках України. Обирали корми до рецептури яких включено різні консервуючі речовини як природного так і хімічного походження. Сухий корм у паперових крафтових мішках заклали на зберігання за різних температур та вологості на термін 2 місяця. Для зручності умови зберігання поділили на «зиму», «осінь–весна» та «літо» (табл.1).



Для визначеності поживності корму досліджували наступні показники: вміст сирого протеїну, вміст сирого жиру та вологість. Проби для аналізу відбирали кожен місяць та досліджували за допомогою аналізатора Food Scan Tun 78800.

Таблиця 1

**Умови зберігання сухого корму**

Умови	Середня температура, °С	Середня вологість, %
«Зима»	4,5	75
«Осінь – весна»	12,5	60
«Літо»	29,8	45

**Результати та їх обговорення**

Проведеними дослідженнями встановлено (табл. 2), що у процесі зберігання сухих кормів для непродуктивних тварин за різних температурно-вологісних

режимів зменшується вміст сирого протеїну, сирого жиру та підвищується вологість, незважаючи на консервацію корму.

За «зимових» умов зберігання в сухих кормах з хімічною консервуючою сумішшю відмічена найменша втрата сирого протеїну (0,7%), сирого жиру (0,8 %) та найменше підвищення вологості (1%), в сухих кормах з природною консервуючою сумішшю вміст сирого протеїну змінився на 1,9%, жиру – 2%, вологість – 0,9%.

«Весняно-осінні» умови зберігання характеризуються незначною втратою поживних речовин. В сухих кормах з хімічними консервантами втрата сирого протеїну складала 2,3%, сирого жиру – 6,7 %, збільшення вологості на 2,8%, а в кормах з природними компонентами вміст сирого протеїну зменшився на 3,2%, жиру на 6,7%, вологість підвищилась на 6,8 %.

Таблиця 2

**Втрати основних поживних речовин при зберіганні сухого корму за різних умов**

Показники	Вміст поживних речовин у сухих кормах (відповідно рецептурі), %		Сухий корм, який зберігався за умов «літа»		Сухий корм, який зберігався за умов «зими»		Сухий корм, який зберігався за умов «весна-осінь»	
	Консерванти							
	природні	хімічні	природні	хімічні	природні	хімічні	природні	хімічні
Сирий протеїн	38,1	36	21,2	29,1	38,0	5,9	4,9	3,7
Сирий жир	24,9	18	13,9	11	24,9	8,0	8,2	4,1
Вологість	5	4	20	10,2	5,0	4	11,8	6,8

Найбільші втрати поживних речовин відзначилися за «літніх» умов зберігання, які характеризуються високою температурою та вологістю. Вміст протеїну змінився на 16,9%, жиру – 11%, вологість зросла на 15% в сухих кормах з біологічними консервантами, стосовно кормів з хімічними компонентами відмічалася зміна вмісту сирого протеїну на 6,9%, сирого жиру на 7%, вологість збільшилась на 4%.

Отже, сухий корм найбільше зазнає втрат поживних речовин в «літній період» та з природною консервуючою сумішшю. Найменші зміни в складі сухого корму спостерігаються «зимою», який консервувався хімічними компонентами.

З результатів досліджень видно, що швидкість і глибина гідролізу залежить від температури та походження антиоксиданту: процес ферментативного каталізу прискорюється за температури 29,8 °С («літні» умови), зниження температури (12 °С) уповільнює процес гідролізу (період «весна-осінь»), але навіть за 4,5 °С ферментативна активність ліпаз мікроорганізмів проявляється, але в слабкій мірі («зима»).

Як зазначає Тютюнников А.В., в результаті окислення жирів поряд із звільненням енергії утворюються кетони, альдегіди, перекиси та утворюється досить багато води. Таким чином, це пояснює підвищення вологості в досліджуваних сухих кормах.

**Висновки**

За результатами досліджень встановлено, що за різних комбінацій температури, вологості та природи консерванту сухий корм зберігається неоднаково.

Найбільшу втрату поживних речовин відмічено за «літніх» умов зберігання в сухих кормах, які консервуються природними компонентами, що пояснюється найбільш інтенсивним розвитком мікрофлори за таких умов та окисленням жирів, під дією високих температур, вологості.

Найкраще збереглися поживні речовини в сухих кормах з хімічним консервантом за «зимових» умов, які характеризуються низькою температурою.

Отже, основні причини псування кормів – високі температури (близько 30 °С) та висока вологість (60 – 70%), що сприяють активуванню окисних процесів та розвитку мікрофлори, а тривалість їх зберігання, навіть за сприятливих умов, залежить від природи консерванту. Тому, рекомендується зберігати такий корм в сухому, прохолодному приміщенні, переважно затемненому місці.

Подальші дослідження спрямовані на вивчення санітарних показників сухих кормів для непродуктивних тварин в різних умовах зберігання залежно від застосованих консервантів і антиоксидантів.

**Бібліографічні посилання**

Bazarnova, Ju.G., Burova, T.E., Zjukanov V.M. (2004). *Vozmozhnosti primenenija principov himicheskoj kinetiki dlja ocenki kachestva pishhevych produktov pri hranenii. Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja*. 11, 33–36 (in Ukrainian).  
 Vojec'ka, O.Je., Makaryns'ka, A.V., Lapins'kat, A.P. (2004). *Ocinka jakosti kombikormiv dlja porosjat. Zbirnyk tez dopovidej 75 naukovoї konferencii'*



- vykladachiv Odes'koi' nacional'noi' akademii' harchovyh tehnologij. Odesa. 4–6 (in Ukrainian).
- Golovachev, D. (2006). Konservacija zerna – preduprezhdenie ego porchi. *Kombikorma*. 5, 42–43 (in Ukrainian).
- Gumenjuk, O.L. (2013). *Harchova himija. Teksty lekcij*. Chernigiv: ChDTU (in Ukrainian).
- Magomedov, G.O., Olejnikov, A.Ja., Shelamova, S.A. (2006). Povyshenie mikrobiologicheskoi chistoty produktov mukomol'nogo proizvodstva. *Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja*. 10, 35–36 (in Ukrainian).
- Topchij, O.A. (2003). Udoskonalennja tehnologii' vyrobnyctva varenyh tvarynnyh kormiv. Avtoref. dyss. kand. vet. nauk. Kyi'v. 19 (in Ukrainian).
- Izmenenie himicheskogo sostava i pitatel'noj cennosti kombikormov // internet resurs <http://www.activestudy.info> (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 10.09.2016*



УДК 619:616.61–008.6:636.8

## Гістологічна діагностика хронічної ниркової недостатності в котів

Б.В. Борисевич<sup>1</sup>, В. Свириденко<sup>1</sup>, В.В. Гунич<sup>2</sup>  
gunichvika@ukr.net

<sup>1</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна;

<sup>2</sup>Одеський державний аграрний університет,  
провулок Олександра Матросова, 6, м. Одеса, 65000, Україна

*Мета дослідження – встановити критерії гістологічної діагностики хронічної ниркової недостатності в котів. Прижиттєвий діагноз на хронічну ниркову недостатність встановлювали комплексно з урахуванням анамнезу, клінічних ознак і результатів лабораторних досліджень сироватки крові та сечі. Для проведення гістологічних досліджень було використано 29 трупів котів різних порід і віку, які загинули від хронічної ниркової недостатності. Парафінові зрізи товщиною 7–10 мкм з різних ділянок нирок котів фарбували гематоксиліном Караці та еозином.*

*Встановлено, що при проведенні гістологічних досліджень у нирках котів, які загинули внаслідок хронічної ниркової недостатності, характерним є строкатість мікроскопічних змін. Характерним для хронічної ниркової недостатності котів є комплекс мікроскопічних змін, який включає: 1) розширення та перепоповнення кров'ю капілярів частини клубочків; 2) сладж-феномен у капілярах частини клубочків; 3) відсутність крові в капілярах частини клубочків; 4) підвищену кількість фільтрату в порожнині капсули Боумена–Шумлянського; 5) потовщення (в частині випадків півмісяцеподібне) парієтального листка капсули Боумена–Шумлянського за рахунок гіпертрофії та гіперплазії її клітин у частини ниркових тілець; 6) склероз клубочків частини ниркових тілець і тотальний склероз частини ниркових тілець; 7) утворення мікрокіст, головним чином у кірковій речовині. Інші мікроскопічні зміни в різних тварин варіюють.*

**Ключові слова:** *коти, патологія нирок, хронічна ниркова недостатність, діагностика, гістологічна діагностика, нирки, ниркові тільця, гломерулонефрит, каналці нирок, мікроскопічні зміни, дистрофічні зміни.*

## Гистологическая диагностика хронической почечной недостаточности у кошек

Б.В. Борисевич<sup>1</sup>, В. Свириденко<sup>1</sup>, В.В. Гунич<sup>2</sup>  
gunichvika@ukr.net

<sup>1</sup>Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Героев Оборони, 15, г. Киев, 03041, Украина;

<sup>2</sup>Одесский государственный аграрный университет,  
переулок Александра Матросова, 6, м. Одеса, 65000, Украина

*Цель работы – установить критерии гистологической диагностики хронической почечной недостаточности у кошек. Прижизненный диагноз на хроническую почечную недостаточность ставили комплексно с учетом анамнеза, клинических признаков и результатов лабораторных исследований крови и мочи. Для гистологических исследований было использовано 29 трупов кошек разных пород и возраста, павших от хронической почечной недостаточности. Парафиновые срезы толщиной 7–10 мкм из разных участков почек окрашивали гематоксиліном Караці и еозином.*

*Установлено, что при проведении гистологических исследований в почках кошек, павших от хронической почечной недостаточности, характерным есть пестрота микроскопических изменений. Характерным для хронической почечной недо-*

### Citation:

Borysevich, B.V., Sviridenko, V., Hunich, V.V. (2016). Histological diagnostics of the chronic kidney insufficiency in cats. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 17–20.

статочности котов является комплекс изменений, который включает: 1) расширение и переполнение кровью капилляров части клубочков; 2) слагж-феномен в капиллярах части клубочков; 3) отсутствие крови в капиллярах части клубочков; 4) повышенное количество фильтра в полости капсулы Боумена-Шумлянського; 5) утолщение (в части случаев месяце подобное) париетального листка капсулы Боумена-Шумлянського за счет гипертрофии и гиперплазии его клеток у части почечных телец; 6) склероз клубочков части почечных телец и тотальный некроз части почечных телец; 7) образование микроцист, главным образом в корковом веществе. Другие микроскопические изменения у разных животных варьируют.

**Ключевые слова:** коты, патология почек, хроническая почечная недостаточность, диагностика, гистологическая диагностика, почки, почечные тельца, гломерулонефрит, канальцы почек микроскопические изменения, дистрофические изменения.

## Histological diagnostics of the chronic kidney insufficiency in cats

B.V. Borysevich<sup>1</sup>, V. Sviridenko<sup>1</sup>, V.V. Hunich<sup>2</sup>  
gunichvika@ukr.net

<sup>1</sup>National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, 03041, Ukraine;

<sup>2</sup>Odessa state agrarian university,  
Alexander Matrosov, 6, Odesa, 65000, Ukraine

*The objective of the study is to set the criteria of histological diagnosis of chronic renal insufficiency in cats. Lifetime diagnosis of chronic renal failure in a complex was set in complex, basing on anamnesis, clinical signs and laboratory results of blood and urine. For histological studies 29 cats corpses of different breeds and ages were used, who died from chronic kidney failure. Paraffin sections of 7 – 10 mm thickness from the different segments of kidney were stained with Carazzi's hematoxylin and eosin.*

*It was established that during the histological studies in the kidney of cats who died from chronic kidney failure the microscopic changes diversity is characteristic. A characteristic feature of chronic kidney failure cats is complex of changes, which includes: 1) expand and overflow of blood capillaries of the glomeruli; 2) sludge-phenomenon in the capillaries of the glomerulus; 3) lack of blood in the capillaries of the glomerulus; 4) an increased amount of leachate in the cavity of Boumen-Shumlyanskiy capsule; 5) thickening (in some cases crescent-like) of parietal layer of Boumen-Shumlyanskiy capsule due to the hypertrophy and hyperplasia of its cells in the part of kidney cells; 6) glomerular sclerosis of the renal corpuscles and total necrosis of the renal corpuscles; 7) microcysts formation, mainly in the cortex. Other microscopic changes in different animals vary.*

**Key words:** cats, renal failure, chronic renal failure, diagnosis, histological diagnosis, kidney, renal corpuscles, glomerulonephritis, renal tubules, microscopic changes, degenerative changes.

### Вступ

Ниркова недостатність (НН) реєструється в тварин багатьох видів: домашніх, продуктивних і лабораторних (Fenoglio et al., 2008; Косджумбас et al., 2009). У різних популяціях котів усіх країн світу серед іншої патології нирок найчастіше виявляють ниркову недостатність, яка в старих тварин є переважаючою причиною смерті чи евтаназії (Chakrabarti et al., 2012).

Хронічна ниркова недостатність (ХНН) – клінічна знахідка, частота виявлення якої зростає з віком котів: за різними даними вона уражає від третини до більше ніж 60% старих котів. Завдяки складності і багатоплановості ХНН, її діагностика і лікування також складні і багатопланові залежно від конкретного прояву цієї патології (Ross and Osborne, 2006).

Патоморфологічна діагностика НН має значення не тільки в випадку загибелі тварин, але й відіграє значну роль у прижиттєвій діагностиці цієї патології (Kausman and Kitching, 2007; Vlizlo et al., 2009), оскільки однотипні зміни біохімічних показників сироватки крові та сечі можуть відображати різні за своїм характером патологічні процеси (Lokes and Kravchenko, 2005; Yabuki et al., 2010). Встановлення характеру морфологічних змін у нирках вкрай необхідне не тільки з точки зору діагностики, але й для адекватного лікування НН і більш точного прогнозу щодо подальшого розвитку цієї патології (Asano et al.,

2008). В той же час патоморфологічні зміни при ХНН вивчені недостатньо повно.

**Мета дослідження** – встановити критерії гістологічної діагностики ХНН у котів. Для досягнення мети були поставлені наступні завдання: 1) з'ясувати мікроскопічні зміни в ниркових тільцях котів за ХНН; 2) з'ясувати мікроскопічні зміни в канальцях нирок котів за ХНН; 3) з'ясувати мікроскопічні зміни в стромі нирок котів за ХНН.

### Матеріал і методи досліджень

Діагноз на ХНН встановлювали комплексно з урахуванням анамнезу, клінічних ознак і результатів лабораторних досліджень сироватки крові та сечі. Для проведення гістологічних досліджень було використано 29 трупів котів різних порід і віку, які загинули від ХНН, а також 5 контрольних котів різних порід і віку, які були евтаназовані в притулку для тварин (Бородянський р-н, Київська обл.).

Патологоанатомічний розтин трупів усіх котів проводили методом часткової евісцерції в загальноприйнятій послідовності (Zon et al., 2009). Для гістологічних досліджень відбирали шматочки з різних ділянок нирок (з кожної нирки не менше 5 шматочків). Відібрані шматочки фіксували в 10% водному нейтральному розчині формаліну та після зневоднення в етанолах зростаючої концентрації через хлороформ заливали в парафін. Зрізи товщиною 7 – 10 мкм

одержували за допомогою санного мікротому. Для виявлення мікроскопічної будови нирок проводили фарбування зрізів гематоксиліном Караці та еозином. Для диференціації гідропічної та жирової дистрофій на заморожуючому мікротомі виготовляли заморожені зрізи товщиною 20 мкм, які для виявлення ліпідів зафарбовували розчином Судану III (Goral's'kuj et al., 2005). Одержані гістопрепарати вивчали під мікроскопом Olympus CX-41 при збільшеннях 50 – 1500 х. Фотографування препаратів здійснювали за допомогою мікроскопу Olympus CX-41 та фотокамери Olympus C-7250.

### Результати та їх обговорення

При проведенні гістологічних досліджень нирок котів, які загинули внаслідок ХНН, нами було виявлено два типи мікроскопічних змін.

Перший тип мікроскопічних змін відповідав першому типу макроскопічних змін. При цьому мікроскопічні зміни в одній і тій самій нирці були різноманітними, внаслідок чого орган при малих збільшеннях мікроскопу мав строкатий вигляд. Строкатість мікроскопічних змін була зумовлена їх різними характером і ступенем виразності в різних нефронах, у першу чергу в каналцях нирок. При хронічній нирковій недостатності виявлялися розширені каналці з переважно збереженим епітелієм, розширені каналці з переважно зруйнованим епітелієм і звужені каналці.

Мікроскопічні зміни в ниркових тільцях також були різноманітні, що відображало різні стадії розвитку в них патологічного процесу. Це дало нам змогу встановити морфогенез змін у нирках котів при хронічній нирковій недостатності. Процес починався з серозного екстракапілярного гломерулонефриту. Капіляри клубочків ниркових тілець на цій стадії розвитку патологічного процесу були розширені. В одних ниркових тільцях вони були порожніми, а в інших – містили клітини крові. При цьому еритроцити в просвіті переважної більшості капілярів клубочків були склеєні (сладж-феномен). Також виявляли зернисту та гідропічну дистрофію мезангіоцитів і подоцитів. Руйнування останніх свідчило про значне порушення фільтраційного бар'єру ниркових тілець.

Проте класичний екстракапілярний серозний гломерулонефрит у жодному з випадків нами встановлений не був, оскільки вже на цій стадії розвитку патології ниркових тілець в них починали виявлятися й інші, не типові для цього гломерулонефриту мікроскопічні зміни. Так, нами було зареєстровано гіпертрофію клітин простого плоского епітелію парієтального листка капсули Боумена–Шумлянського, яка в багатьох випадках супроводжувалась ще й гіперплазією її клітин. Це призводило до досить виразного потовщення парієтального листка капсули.

З розвитком процесу відбувались набряк мезангіуму та часткове руйнування клубочку й гіпертрофованого парієтального листка капсули Боумена–Шумлянського. Надалі відбувалось повна дезорганізація клубочка з руйнуванням більшої його частини. В багатьох випадках це супроводжувалось зернистою дистрофією епітеліальних клітин парієтального лист-

ка капсули Боумена–Шумлянського. Дезорганізація й руйнування клубочків у відносно невеликій частині ниркових тілець ( $18,7 \pm 5,4\%$  від усіх ниркових тілець) супроводжувалась парціальним некрозом клубочка. В частині ниркових тілець потовщення парієтального листка капсули Боумена–Шумлянського було нерівномірним, внаслідок чого вона ставала схожою на півмісяць. У місці потовщення парієтального листка капсули Боумена–Шумлянського її простий плоский епітелій перетворювався на багатошаровий плоский епітелій. У частині ниркових тілець реєструвався склероз клубочків, який надалі переходив у склероз усього ниркового тільця.

Мікроскопічні зміни в звивистих каналцях були тісно пов'язані з характером мікроскопічних змін у нирковому тільці, з якого починався кожний конкретний нефрон. У нефронів, ниркове тільце яких у порожнині капсули Боумена–Шумлянського містило значну кількість рідини, звивисті каналці були виразно розширені. В них переважала гідропічна дистрофія епітеліальних клітин з частковим плазмолізісом, рідко вона проявлялася в вигляді балонної дистрофії.

Також слід зазначити, що клітини щільної плями проксимального звивистого каналця (одного з компонентів юктагломерулярного апарату, який відіграє важливу роль в системі ренін–ангіотензин–альдостерон, через яку опосередковано відбувається регуляція об'єму й тиску крові) перебували в стані зернистої чи гідропічної дистрофії, або ж на різних стадіях руйнування. Зміни клітин щільної плями, разом із змінами екстрагломерулярних мезангіоцитів, свідчать про значні порушення в продукуванні реніну, оскільки зменшення кількості структурних елементів, які виробляють в організмі ту чи іншу субстанцію, призводить до зменшення кількості продукованої субстанції. Крім того, зміни екстрагломерулярних мезангіоцитів свідчать про порушення продукування еритропоєтину, який вони секретують.

У нефронів, ниркове тільце яких у порожнині капсули Боумена–Шумлянського містило дуже мало рідини, або ж у яких реєструвались склероз клубочка чи склероз всього ниркового тільця, мікроскопічні зміни в звивистих каналцях мали кардинально інший характер. Як проксимальні, так і дистальні звивисті каналці на більшості їх ділянок були виразно звужені, а на окремих ділянках – розширені. В просвіті частини цих каналців виявлявся білковий детрит. Місцями в такий детрит відкладалися солі кальцію. Значна частина ділянок звивистих каналців руйнувалася, а на їх місці розросталася волокниста сполучна тканина.

Сукупність цих мікроскопічних змін давала загальну картину кіркової речовини нирки, в якій виявлялися змінені ниркові тільця, змінені звивисті каналці, мікрокісти різних розмірів та значні за розмірами ділянки склерозу.

У 67,4% котів, які загинули внаслідок хронічної ниркової недостатності, при гістологічному дослідженні нирок також виявлявся вогнищевий інтерстиційний лімфоїдоцитарний нефрит. В таких вогнищах крім скупчення в інтерстиції органу лімфоцитів також

реєстрували набряк та відносно незначну кількість моноцитів.

У мозковій речовині між каналцями реєструвалось розростання волокнистої сполучної тканини. Більша частина каналців була виразно звужена. Лише на окремих ділянках реєструвалось вогнищеве розширення прямих каналців, а місцями утворювались мікрокісти невеликих розмірів.

Переважаюча більшість вен строми була розширена й переповнена клітинами крові. Еритроцити в просвіті вен були склеєні між собою (сладж-феномен). Стінки вен у більшості випадків були досить виразно набрякли, а гладкі м'язові клітини їх медії перебували в стані зернистої дистрофії. В частини вен реєструвалось руйнування клітин їх ендотелію.

В просвіті артерій і артеріол клітини крові зазвичай були відсутні. Частина артеріол була звужена. При цьому їх ендотеліальні клітини випиналися в просвіт судини. В більшості артерій і артеріол реєструвалось руйнування їх ендотеліоцитів, при якому частково зруйновані клітини частково чи повністю відділялися в просвіт кровоносних судин цього типу. Гладкі м'язові клітини середньої оболонки артерій і артеріол перебували в стані зернистої дистрофії.

### Висновки

1. При проведенні гістологічних досліджень у нирках котів, які загинули внаслідок хронічної ниркової недостатності, характерним є строкатість мікроскопічних змін.

2. Характерним для хронічної ниркової недостатності котів є комплекс мікроскопічних змін, який включає: 1) розширення та переповнення кров'ю капілярів частини клубочків; 2) сладж-феномен у капілярах частини клубочків; 3) відсутність крові в капілярах частини клубочків; 4) підвищену кількість фільтрату в порожнині капсули Боумена-Шумлянського; 5) потовщення (в частині випадків півмісяцеподібне) парієтального листка капсули Боумена-Шумлянського за рахунок гіпертрофії та гіперплазії її клітин у частини ниркових тілець; 6) склероз клубочків частини ниркових тілець і тотальний склероз частини ниркових тілець; 7) утворення мікрокіст, головним чином у кірковій речовині. Інші мікроскопічні зміни в різних тварин варіюють.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому необхідно з'ясувати мікроскопічні зміни в інших органах котів за ХНН.

### Бібліографічні посилання

- Vlizio, V.V. Maksymovych, I.A., Nicpon', J. (2009). Zastosuvannja biopsii' u diagnostyci hvorob nyrok u tvary. *Veterynarna medycyna Ukrainy*. 1, 16–17 (in Ukrainian).
- Goral's'kyj, L.P., Homych, V.T., Konons'kyj, O.I. (2005). *Osnovy gistologichnoi' tehniky i morfofunkcional'ni metody doslidzhennja u normi ta pry patologii'*. Zhytomyr: Polissja (in Ukrainian).
- Zon, G.A., Skrypka, M.V., Ivanivs'ka L.B. (2009). *Patologoanatomichnyj rozlyn tvaryn*. Donec'k: PP Glazunov R.O. (in Ukrainian).
- Kocjumbas, I.Ja., Shhebentovs'ka, O.M., Rudyk, G.V. (2009). *Kliniko-anatomichna harakterystyka i gistologichni zminy v organah imunnoi' systemy, pechinci, nyrkah porosjat za hronichnogo T-2 toksykozu ta vplyvu rozchyniv natriju gipohlorytu*. *Veterynarna medycyna Ukrainy*. 4, 20–22 (in Ukrainian).
- Lokes, P.I., Kravchenko, S.O. (2005). *Morfologichni zminy nyrok pry polikistozi u kishok*. *Visnyk Poltav. derzh. agrar. akad. Poltava*. 2, 68–70 (in Ukrainian).
- Asano, T., Tsukamoto, A., Ohno, K. et al. (2008). *Membranoproliferative glomerulonephritis in a young cat*. *J. Vet. Med. Sci.* 70, 12, 1373–1375.
- Chakrabarti, S., Syme, H.M., Elliott, J. (2012). *Clinicopathological variables predicting progression of azotemia in cats with chronic kidney disease*. *J. Vet. Intern.* 26(2), 275–281.
- Fenoglio, C.A., Grosso, A., Petrillo, G. et al. (2008). *Histochemical approach to the evaluation of the in vivo cytotoxicity of the nitrobutadienes (1E,3E)-1,4-bis(1-naphthyl)-2,3-dinitro-1,3-butadiene and methyl (2Z,4E)-2-methylsulfanyl-5-(1-naphthyl)-4-nitro-2,4-pentadienoate in mice liver and kidney*. *Anticancer Res.* 28(2), 7, 813–823.
- Kausman, J.Y., Kitching, A.R. (2007). *A new approach to idiopathic nephrotic syndrome*. *J. Am. Soc. Nephrol.* 18(10), 2621–2622.
- Ross, S., Osborne, C. (2006). *Clinical progression of early chronic renal failure and implications for management*. In: *Consultations in Feline Internal Medicine* (Ed. J. August). St. Louis O: Elsevier. 389.
- Yabuki, A., Mitani, S., Fujiki, M. et al. (2010). *Comparative study of chronic kidney disease in dogs and cats: induction of myofibroblasts*. *Res. Vet. Sci.* 88(2), 294–299.

*Стаття надійшла до редакції 5.09.2016*



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

doi:10.15421/nvlvet7005

ISSN 2413–5550 print  
ISSN 2518–1327 online

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

УДК 619:577.1:619:612.015.3:636.2.053

## Метаболічні процеси в рубці та продуктивний ефект у телят за дії йонофору

О.Є. Возна, О.І. Заяць  
seniv.olga.inbox@gmail.com

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

Функції циклу трикарбонових кислот і циклічного процесу синтезу жирних кислот можливі тільки за умов нормального обміну вуглеводів. Тому важливо знати природу нормального стану метаболізму у рубці і причини його порушень, а також володіти знаннями, щоб вчасно і вміло впливати екзогенними факторами. Серед останніх особливого значення набуває метаболічна інженерія, яка, шляхом конструювання масштабів і швидкості каскаду основних реакцій перетворень відповідних поєднань субстратів та інших ефекторів, дозволяє одержувати від тварин високий якісний і продуктивний ефект.

У статті наведено експериментальні дані щодо впливу антибіотичної кормової добавки монензину на метаболічні процеси в рубці телят та її продуктивний ефект. Отримані результати досліджень метаболізму вуглеводів змішаними популяціями мікроорганізмів рубця жуйних тварин за дії добавки йонофору розширюють існуючі відомості про її роль в засвоєнні поживних речовин раціону, а також доповнюють дані про особливості впливу на інтермедіарний обмін і продуктивний ефект екзогенних факторів субстратно-ерготропного комплексу, що, в кінцевому підсумку, дозволяє конструювати суттєве прискорення процесів анаболізму і досягнення високих рівнів продуктивності.

Проведеними дослідженнями встановлено, що у ростучих телят, особливо при переході на рослинну дієту, добавки йонофору істотно впливають на рубцево-інтермедіарний метаболізм.

Згодовування піддослідним телятам антибіотичної кормової добавки монензину в дозі 0,5 г/кг живої маси в день проявляє відчутну дію на метаболічні процеси в рубці, особливо під час привчання тварин до рослинних кормів та в подальші періоди їх згодовування. Ця дія проявляється, передовсім, у зміні молярного співвідношення ЛЖК (підвищення молярної частки пропіонату за рахунок зниження ацетату), а також у зростанні середньодобових приростів на 10,4% (1037 проти 939 г).

Ключові слова: метаболізм, антибіотичні речовини, монензин, телята, рубець, прирости.

## Метаболические процессы в рубце и продуктивный эффект в телят за действия йонофора

О.Е. Возна, О.И. Заяц  
seniv.olga.inbox@gmail.com

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

Функции цикла трикарбоновых кислот и циклического процесса синтеза жирных кислот возможны только в условиях нормального обмена углеводов. Поэтому важно знать природу нормального состояния метаболизма в рубце и причины его нарушений, а также обладать знаниями, чтобы вовремя и умело влиять экзогенными факторами. Среди последних особое значение приобретает метаболіческая инженерія, которая путем конструирования масштабов и скорости каскада основных реакций преобразования соответствующих сочетаний субстратов и других эффекторов, позволяет получать от животных высокий качественный и производительный эффект.

### Citation:

Vozna, O., Zayats, O. (2016). Metabolic processes in the rumen and productive effect in calves for action ionophore. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 21–25.

*В статье приведены экспериментальные данные о влиянии антибиотической кормовой добавки монензину на метаболические процессы в рубце телят и ее продуктивный эффект. Полученные результаты исследований метаболизма углеводов смешанными популяциями микроорганизмов рубца жвачных животных за действия добавки йонофора расширяют существующие сведения о ее роли в усвоении питательных веществ рациона, а также дополняют данные об особенностях влияния на интермедиарный обмен и продуктивный эффект экзогенных факторов субстратно-эрготропного комплекса, что, в конечном итоге, позволяет конструировать существенное ускорение анаболических и достижения высоких уровней производительности.*

*Проведенными исследованиями установлено, что в растущих телят, особенно при переходе на растительную диету, добавки йонофора существенно влияют на рубцово-интермедиарный метаболизм.*

*Скармливания подопытным телятам антибиотической кормовой добавки монензина в дозе 0,5 г/кг живой массы в день проявляет ошутимое воздействие на метаболические процессы в рубце, особенно во время приучения животных к растительным кормам и в последующие периоды их скармливания. Это действие проявляется, прежде всего, в изменении молярного соотношения ЛЖК (повышение молярной доли пропионата за счет снижения ацетата), а также в росте среднесуточных приростов на 10,4% (1037 против 939 г).*

**Ключевые слова:** метаболизм, антибиотические вещества, монензин, телята, рубец, приросты.

## Metabolic processes in the rumen and productive effect in calves for action ionophore

O. Vozna, O. Zayats  
seniv.olga.inbox@gmail.com

*Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine*

*Functions tricarboxylic acid and a cyclic fatty acid synthesis process is only possible under normal carbohydrate metabolism. It is therefore important to know the nature of the normal state of metabolism in the rumen and the reasons for its violations, and have the knowledge and skill in time to influence exogenous factors. Among the latter is particularly important metabolic engineering that by constructing the scale and speed of the cascade of reactions major transformations appropriate combinations of substrates and other effectors, yields on high-quality animals and productive effect.*

*The article presents experimental data on the effect of antibiotic feed additive monensin on metabolic processes in the rumen of calves and its productive effect. The results of carbohydrate metabolism studies with mixed populations of microorganisms rumen of ruminant animals of the additive ionophore expand the existing information about its role in the assimilation of nutritious diet substances, as well as complementary data on the features of influence on of intermediate exchange and productive effect of exogenous factors substrate-ergotropic complex that, in ultimately, it allows the construction of a significant acceleration of anabolic and achieve high levels of performance.*

*Research evidence that growing calves, especially when switching to vegetarian diet, supplements ionophore significant effect on scar of intermediate metabolism.*

*Feeding calves antibiotic feed additive monensin at a dose of 0.5 g/kg body weight per day, showing a measurable impact on the metabolic processes in the rumen, especially during the habituation of animals to the vegetation and in subsequent periods of feeding. This effect is primarily a change in the molar ratio of VFA (increase the molar proportion of propionate at the expense of acetate), and the average daily gain in growth by 10.4% (1037 against 939 g).*

**Key words:** metabolism, antibiotic substances, monensin, calves, rumen, weight gains.

### Вступ

На сучасному етапі ведення тваринництва великий інтерес викликає застосування антимікробних речовин (Hennig et al., 1986; Vojtjuk, 1995; Gonchar, 2001). Проаналізувавши дані із 300 дослідів із застосуванням 70 мг хлортетрацикліну або окситетрацикліну на тварину в день, вчений D. Tuschy (1978) зробив висновок, що ці добавки збільшують прирости на 9% і знижують витрати корму на 8% (Kurylov and Krotkova, 1971). У США 60% всього поголів'я худоби, що відгодовується, одержує тетрацикліни. До цього слід додати, що у худоби, відгодовуваної з мінімумом витрат грубих кормів, часто виникають абсцеси печінки. Але при добавках тетрациклінів кількість їх знижується (Piatkowski, 1975; Kmet' et al., 1990). Виясняючи механізм дії антибіотиків пеніциліну, еритроміцину, хлорамфеніколу і ін., було встановлено зниження N-NH<sub>3</sub> у рубцевій рідині на 35 – 50%. Тому на даний

час позитивний ефект від добавок антибіотиків у концентровані корми при відгодівлі худоби не викликає сумнівів.

Застосування таких антимікробних кормових добавок як йонофори, макроліди, кормові антибіотики тощо сприяє збільшенню приростів на 8 – 17% і знижує витрати корму на 10 – 12%. Наприклад, у США, завдячуючи цим добавкам, протягом року можна було вивільнити близько 800 тис. га посівної площі під зернові та сою. Інші підрахунки свідчать, що у цій країні економічний ефект від застосування антибіотичних речовин складає 2,1 млрд. доларів в рік (Kurylov and Krotkova, 1971; Marounek et al., 1991).

Відомо, що рубцева мікробна популяція здатна інтенсивно зброджувати всі різновиди вуглеводів, які використовуються в живленні жуйної тварини. Порівняно з крохмалем, вона більше ніж у 2 рази продукує ЛЖК при ферментації геміцелюлози. Відносно більше їх продукує вона і при метаболізації пектину та целюлози. Цікаво, що при ферментації крохмалю най-



менше продукується  $C_2$ . Більше ацетату утворюється із целюлози і найбільше – із пектину. Пропіонату найбільше продукується із крохмалю. Подібне (але на нижчому рівні) спостерігається і при аналізі продукції  $C_4$ . Певна субстратна залежність виявляється і для  $C_5$ . Такі результати збігаються з даними літератури (Davletova, 1974; Kmet' et al., 1990; Leskovych, 1990; Marounek et al., 1991; Kalachnjuk et al., 1991; Ljubec'ka, 2000; Marounek et al., 2001). Вони важливі при визначенні стратегії планування заходів щодо кількісного живлення жуйної тварини з метою одержання від неї максимально бажаної продукції. Суттєву роль тут можуть відіграти екзогенні ерготропні фактори, до яких відносять кишкові стабілізатори та регулятори мікробного метаболізму у рубці (Kurylov and Krotkova, 1971; Kalachnjuk, 1981; Marounek, 1989). Перед усім, це стосується таких антимікробних кормових добавок як йонофори (Kurylov and Krotkova, 1971; Gulyuj and Mel'nuchuk, 1978; Marounek et al., 1991).

З літературних джерел відомо, що деякі антибіотичні кормові добавки – йонофори – інгібують розвиток грампозитивних бактерій у шлунково–кишковому тракті (Kurylov and Krotkova, 1971). Серед них, у світовій практиці ведення тваринницької галузі, найбільш поширеною визнано монензин. І хоча у Великобританії та Німеччині вже понад 20 років з метою зниження проносів, витрат корму на одиницю приросту та підвищення продуктивних якостей ростучих телят використовують такі антибіотичні кормові добавки, як авопарцин, бацитрацин, флавоміцин, віржініаміцин, нітровин у складі замінників молока і концентратів (Marounek et al., 1991), проте питання згодовування йонофорного антибіотикамонензину на сьогоднішній день залишається ще відкритим.

Тому *метою наших досліджень* було вивчити вплив добавки йонофорумонензину на рубцевий метаболізм і прирости живої маси телят в процесі їх росту і формування якостей жуйної тварини.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводились у ДП ДГ «Оброшине» Пустомитівського району Львівської області на двох групах клінічно здорових телят української чорно–рябої породи. Годівлю телят здійснювали згідно рекомендованих норм (ВАСХНІЛ, 1985). Накладання фістул на рубець телят виконано у 20–денному віці. Для біохімічних досліджень вміст рубця брали через 2 години після ранкової годівлі.

Вивчали вплив добавки йонофорумонензину на рубцевий метаболізм і прирости живої маси телят в процесі їх росту і формування якостей жуйної тварини, тобто починаючи з початкової ваги 52,3 кг і до досягнення 225 кг.

Монензин згодовували разом з рідкими і твердими кормосумішами в дозі 0,5 мг на 1 кг живої маси тварини. Телята до 36–денного віку мали молочну дієту, а далі поступово їх привчали до поїдання концентратів, сухого трав'яного борошна та

кукурудзяного силосу. Контрольна група телят (18 бичків) не одержувала антибіотик, а дослідній групі (18 бичків) згодовували його у вищевказаній дозі.

У вмістимому рубця визначали динаміку рівня рН за допомогою платинових електродів по Жакобу, летких жирних кислот (ЛЖК) – паровою дистиляцією в апараті Маркгама з наступним титруванням; індивідуальних низькомолекулярних карбонових кислот ( $C_2$  – ацетату,  $C_3$  – пропіонату,  $C_4$  – бутирату та ін.) – на газовому хроматографі Chrom–5 з колонкою 91,8, заповненою Inerton AW (10% Reoplex 400);  $N \cdot NH_3$  – неселеризацією з наступною спектрофотометрією за мікрометодом Г.І.Калачнюка і ін. (Kalachnjuk, 1981); лактату – за методикою М.Нohorst.

Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за допомогою програми MicrocalOrigin (Version:5). Порівняння двох мінливих величин проводили на основі показника вірогідності різниці «t» (критерій Ст'юдента). Відмінність між величинами вважали статистично вірогідною, якщо ймовірність різниці P була меншою 0,05 (\*), 0,01 (\*\*), 0,001 (\*\*\*)

### Результати та їх обговорення

Із даних, одержаних у наших дослідженнях на ростучих телятах видно, що використання йонофорного антибіотика монензину може мати важливе науково–практичне значення. Результати дослідження представлені у табл. 1 і 2.

З наведених даних видно, що згодовування монензину в дозі 0,5 мг на 1 кг живої маси ростучим телятам знижує в рубцевій вмісті рН і вміст ацетату та підвищує кількість утвореногопропіонату (табл. 1). Однак, це ще не проявляє відповідної дії на рубцево–інтермедіарний метаболізм, щоб підвищити прирости живої маси (табл. 2). Більш відчутна дія йонофору на рубцевий метаболізм спостерігається у періоди привчання телят до рослиннихкормів та при повному переведенні їх на рослинну дієту.

Так, під час привчання виявляється ще й вірогідне збільшення молярного відсотку валеріату при достовірному зниженні метаболічнихіндексів  $C_2/C_3$  та NG/GR. Майже теж саме ( а також ще й зниження лактату) в рубці відмічається і впродовж всього періоду живлення на рослинній дієті. Ці чіткі та тривалі зміни у обмінних процесах супроводжуються підвищенням середньодобових приростів живої маси телят. Саме за цей період було одержано найвищі прирости тварин контрольної групи (939 г), а із згодовуванням монензину вони стають ще вищими (1037 г). Міжгрупова різниця – статистично вірогідна і складає 98 г, тобто – 10,4%.

Отже, з допомогою йонофорної кормової добавки – монензину можна суттєво впливати на рубцевий метаболізм і прирости живої маси ростучих телят.

Таблиця 1

**Параметри рубцевого метаболізму у ростучих телят за умов згодовування йонофору–монензину (M ± m; n = 18)**

Параметри	Г Т	Етапи досліджень <sup>2)</sup>				
		1	2	3	4	5
рН	К	6,01 ± 0,24	6,21 ± 0,34	5,78 ± 0,31	6,14 ± 0,04	6,75 ± 0,37
	Д	5,92 ± 0,30	5,71 ± 0,20*	5,49 ± 0,26*	5,74 ± 0,12	6,29 ± 0,14
N·NH <sub>3</sub> , мг/л	К	87 ± 33	341 ± 126	378 ± 39	236 ± 51	131 ± 54
	Д	75±48	325 ± 122	379 ± 78	267 ± 44	136 ± 66
Лактат, мМ	К	0,76 ± 0,34	3,82 ± 1,39	0,54 ± 0,5	3,17 ± 0,31	2,69 ± 0,70
	Д	0,30 ± 0,13	3,29 ± 0,68	0	0,77 ± 0,42*	1,49 ± 0,51*
Сума ЛЖК, мМ	К	88,7 ± 13,9	89,7 ± 21,7	132,4 ± 15	134,6 ± 2,0	113 ± 31
	Д	89,2 ± 27,8	99,1 ± 24,0	147 ± 33	98 ± 12*	121 ± 28
C <sub>2</sub> , моль%	К	55,1 ± 2,1	55,3 ± 3,1	52,2 ± 1,0	49 ± 2,7	54,8 ± 3,9
	Д	55,8 ± 2,7	50,3 ± 2,7*	48,8 ± 2,8	47,1 ± 2,5	52,4 ± 3,2
C <sub>3</sub> , моль%	К	24,9 ± 2,3	27,7 ± 1,1	31,2 ± 2,5	25,0 ± 2,4	27,3 ± 3,5
	Д	25,6 ± 2,8	31,8 ± 2,2*	34,3 ± 1,2*	29,0 ± 2,8	31,7 ± 3,5*
C <sub>4</sub> , моль%	К	10,4 ± 1,0	9,6 ± 1,0	9,8 ± 1,2	15,0 ± 1,6	13,7 ± 1,6
	Д	11,5±1,3	10,4 ± 1,3	11,1 ± 1,6	12,1 ± 1,9*	12,7 ± 2,3
iC <sub>5</sub> , моль%	К	2,7 ± 1,1	2,3 ± 0,7	0	3,2 ± 2,1	0
	Д	2,7 ± 1,5	1,1 ± 0,1	0	4,6 ± 2,2	0
C <sub>5</sub> , моль%	К	6,9 ± 0,9	5,1 ± 1,2	6,8 ± 1,2	7,8 ± 2,0	4,2 ± 1,8
	Д	7,1 ± 1,1	7,7 ± 1,7*	5,8 ± 1,6	7,2 ± 1,6	3,2 ± 1,3
C <sub>2</sub> /C <sub>3</sub>	К	2,21±0,27	1,99 ± 0,13	1,67 ± 0,15	1,96 ± 0,25	2,0 ± 0,43
	Д	2,17±0,29	1,58 ± 0,14*	1,40 ± 0,1	1,62 ± 0,25	1,65 ± 0,38
NG/GR <sup>3)</sup>	К	2,60 ± 0,32	2,43 ± 0,15	2,07 ± 0,17	2,23 ± 0,42	2,01 ± 0,6
	Д	2,54 ± 0,33	1,98 ± 0,18*	1,76 ± 0,11*	2,07 ± 0,25	1,81 ± 0,6

Примітка: ГТ – групи телят; <sup>1)</sup>– К – контроль, Д – згодовування йонофору 0,5 мг/кг живої маси; <sup>2)</sup>–1– дослідження до початку експерименту, 2– дослідження на молочній дієті, 3– дослідження під час привчання до рослинних кормів, 4 і 5– дослідження на рослинній дієті; <sup>3)</sup> – індекс відношення неглюкогенних до глюкогенних кислот за формулою Jensen NG/GR=(C<sub>2</sub>+2C<sub>4</sub>+C<sub>5</sub>)/(C<sub>3</sub>+C<sub>5</sub>); \*P<0,05

Таблиця 2

**Продуктивний ефект від згодовування йонофору ростучим телятам (M±m; n=18)**

Параметри	Групи телят	
	К	Д
Тривалість дослідження (днів)	181	181
Жива маса:		
на початку дослідження (кг)	53,2 ± 11,2	52,3 ± 12,4
на кінець молочного періоду (кг)	76,8 ± 11,3	75,6 ± 10,7
на кінець дослідження (кг)	213,0 ± 12,0	225,9 ± 8,2
(%)	100,0	106,1
СДП до кінця молочного періоду (г)	657 ± 24,2	647 ± 13,1
(%)	100,0	99,0
СДП від кінця молочного періоду (г)	939 ± 16,1	1037 ± 10,6*
(%)	100,1	110,4
СДП за 181 день (г)	883 ± 15,2	959 ± 9,3
(%)	100,0	108,6

Примітка: К – контрольна; Д – дослідна; СДП – середньодобові прирости; \*P<0,05

**Висновки**

Згодовування ростучим телятам монензину в дозі 0,5 мг/кг живої маси в день проявляє відчутну дію на метаболічні процеси в рубці, особливо під час привчання тварин до рослинних кормів та в подальші періоди їх згодовування. Ця дія проявляється, передовсім, у зміні молярного співвідношення ЛЖК (підвищення молярної частки пропіонату за рахунок зниження ацетату), а також у зростанні

середньодобових приростів на 10,4% (1037 проти 939 г).

*Перспективи подальших досліджень.* Доцільно продовжити дослідження з вивчення метаболічних процесів у рубці жуйних тварин за дії йонофорної кормової добавки монензину.

**Бібліографічні посилання**

Vojtjuk, O.A. (1995). Peretvorennja formiatu i jogo vplyv na okremi metabolichni procesy u rubci: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. biol. nauk: spec: 03.00.04. Biohimija. L'viv. 22 (in Ukrainian).  
 Gonchar, M.V. (2001). Shljahy energozabezpechennja i detoksykacii' u metylotrofnih drizhdzhiv ta i'h skerovana modyfikacija z metoju stvorennya novyh fermentativnyh i biosensornih analitichnyh system: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja doktorabiol. nauk: spec: 03.00.04 Biohimija. Kyi'v. 35 (in Ukrainian).  
 Hennig, A. [i dr.]. (1986). Jergotropiki: Reguljatory obmena veshhestv i ispol'zovanija kormov sel'skohozjajstvennymi zhivotnimi. Moskva: Agropromizdat (in Russian).  
 Kurylov, N.V., Krotkova, A.P. (1971). Fyzyologija y byohymija pyshhevarennja zhvachnyh. Moskva. Kolos (in Russian).  
 Piatkowski, B. (1975). NährstoffVerwertung beim Wiederkäuer. Jena: FischerVerlag. 424.

- Kmet', V., Baran, M., Kalachnyuk, G.I. (1990). Rumen ecosystem manipulation of calves and lambs by microbial preparations. Bratislava: Veda. 112.
- Marounek, M., Peter, O., Kalačniuk, G. (1991). Použití probiotikuhospodarskychzvirat. Naš chov. 7, 330–332.
- Gulyyj, M.F., Mel'nychuk, D.A. (1978). Rol' uglekyslotyy v reguljacyy obmena veshhestv ugeterotrofnyyh organyzmov. Kyev: Naukova dumka (in Ukrainian).
- Davletova, L.V. (1974). Byologyja razvytyja organov pyshhevarenyja zhvachnyyh y vsejadnyyh zhyvotnyyh. Moskva: Nauka (in Russian).
- Kalachnjuk, G.Y., Marounek, M., Savka, O.G., Shymunek, Y. (1991). Metabolizm polysaharydov v rubcovej srede pod dejstvyem yonofornogo antybyotyka monenzyna. S.–h. Byologyja. 6, 89–96 (in Ukrainian).
- Leskovych, B.M. (1990). Osobennosty azotystogo y uglevodnogo obmena u teljat pry skarmlyvanny rost stymulyrujushhyh dobavok: avtoref. dys. na soyskanyja nauch. stepenykand. byol. nauk : spec: 03.00.13 Fyzyologyja. L'vov (in Ukrainian).
- Ljubec'ka, T.V. (2000). Osoblyvosti metabolichnoi' adaptacii' teljat na rannih etapah postnatal'nogo rozvytku ta shljahy korekcii' vyjavlenyh porushen': avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja doktoravet. nauk: spec: 03.00.04 Biohimija. Kyi'v (in Ukrainian).
- Marounek, M., Savka, O., Kalachnyuk, G. (2001). Effect of C<sub>8</sub> and C<sub>10</sub> fatty acids of growth of rumen and intestinal bacteria. Sci. Mes. Lviv St. Acad. Vet. Med. After S.Z. Gzhytskyi, 3(3), 119–124 (in Ukrainian).
- Marounek, M. [et al.] (1989). The effect of monensin on in vitro utilization of lactate in the rumen contents. Arch. Anim. Nutr. 6, 489–496.
- Kalachnjuk, G.Y. (1981). Mykrometod uskorenного opredelenija koncentracyy ammyaka v rubcovej zhydkosty. Nauchn.–tehn. Bjull. Ukr. nauchn.–yssidov. yn–t fyzyol. y byohym. s.–h. zhyvotnyh. 3(3), 24–25 (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 1.10.2016*



УДК 619:636.1

## Лікувально–профілактичні заходи при герпесвірусній інфекції коней першого типу

О.Є. Галатюк, В.Л. Бегас  
halatyuk@mail.ru

*Житомирський національний агроекологічний університет,  
Старий бульвар, 7, м. Житомир, 10002, Україна*

*В кінних заводах та племрепродукторах превентивні заходи щодо інфекції, зумовленої герпесвірусами коней першого типу повинні бути комплексними. Необхідно регулярно проводити дегельмінтизацію, вітамінізацію, застосовувати вірусвакцини, які профілактують масові аборти у кобил і знижують захворювання молодяку респіраторною формою. Застосування препаратів Біомін П.Е.П. та Мікофікс Плюс з розрахунку по 2 гр/100 кг живої маси з проміжком в одну добу протягом 20 днів в місяць протягом одного місяця до та після жереблення сприяє підвищенню резистентності організму коней та зниженню рівня інфікованості герпесвірусною інфекцією першого типу. При регулярному прояві респіраторних хвороб у лошаат вакцинацію варто проводити тричі: перший раз – в 10–добовому віці при наявності нормальної температури тіла в них, наступні – відповідно до інструкції. Додаткова вакцинація в ранньому віці сприяє блокуванню вакцинним штамом рецепторів клітин, і, відповідно, хвороба при виникненні протікає в легкій формі. Основою неспецифічної профілактики герпесвірусної інфекції коней I типу є уникнення чи мінімізація впливу стрес-факторів та імунодепресантів на коней, дотримання ветеринарно–санітарних вимог утримання та годівлі. Схема лікування коней при герпесвірусній інфекції першого типу залежить від форми прояву хвороби і спрямована на запобігання вторинним ускладненням та зменшення симптоматичного прояву захворювання.*

**Ключові слова:** профілактика, лікування, герпесвірусні інфекції, ринопневмонія, коні, вакцинація, антибіотикотерапія, інтерферон, СЕГП, сироватка реконвалесцентів.

## Лечебно–профилактические мероприятия при герпесвирусной инфекции лошадей первого типа

А.Е. Галатюк, В.Л. Бегас  
halatyuk@mail.ru

*Житомирский национальный агроэкологический университет,  
Старый бульвар, 7, г. Житомир, 10002, Украина*

*В конных заводах и племрепродукторах превентивные мероприятия инфекций, предопределенных герпесвирусами лошадей первого и второго типов должны быть комплексными. Необходимо регулярно проводить дегельминтизации, витаминизации, применять вирусвакцины, которые профилактуют массовые аборт у кобыл и снижают заболевание молодяку респираторной формой. Применение препаратов Биомин П.Е.П. и Микофикс Плюс из расчёта по 2 гр/100 кг живой массы с промежутком в одни сутки в течение 20 суток в месяц в течение одного месяца до и после жеребеньки способствует повышению резистентности организма лошадей и снижению уровня инфицированности герпесвирусной инфекцией первого типа. При регулярном проявлении респираторных болезней у жеребят вакцинацию необходимо проводить трижды: первый раз – в 10–суточном возрасте при наличии нормальной температуры тела в них, следующие, в соответствии с инструкцией. Дополнительная вакцинация в раннем возрасте способствует блокуровке вакцинным штаммом рецепторов клеток, и, соответственно, болезнь при возникновении протекает в легкой*

**Citation:**

Halatyuk, A., Behas, V. (2016). Therapeutic and prophylactic measures for herpes infections of horses first type. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 26–29.

форме. Основой неспецифической профилактики герпесвирусной инфекции лошадей 1 типа является избежание или минимизация влияния стресс-факторов и иммунодепрессантов на лошадей, соблюдение ветеринарно-санитарных требований содержания и кормления. Схема лечения лошадей при герпесвирусной инфекции первого типа зависит от формы проявления болезни и направлена на предотвращение вторичных осложнений и уменьшения симптоматического проявления заболевания.

**Ключевые слова:** профилактика, лечение, герпесвирусные инфекции, ринопневмония, лошади, вакцинация, антибиотикотерапия, интерферон, СЕГП, сыворотка реконвалесцентов.

## Therapeutic and prophylactic measures for herpes infections of horses first type

A. Halatyuk, V. Behas  
halatyuk@mail.ru

Zhytomyr national agroecological university,  
Staryj Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine

*In stud farms and pedigree farms preventive measures of infections, predefined herpesvirus horses of the first types must be complex. It should hold regular deworming, fortification, apply virusvaksyny that profilaktuyut massive abortions in mares and lower respiratory disease of young form. The use of drugs Biomin P.E.P. and Mikofiks plus the rate of 2 g/100 kg of live weight with an interval of one day for 20 days per month for one month before and after zhereblennya improves body resistance horses and reduction of infection herpes virus infection, the first type. With regular manifestation of respiratory disease in foals vaccinated should be performed three times: the first time – a 10-day age in the presence of a normal body temperature in them, these – according to the instructions. Additional vaccination at an early age helps blocking vaccine strain receptor cells and, therefore, when a disease occurs in a mild form. At present, Ukraine registered bivalent inactivated vaccine against influenza and herpes infection of horses BioEquin FH and inactivated vaccine against herpes infection of horses BioEquin H, BIOVET, Czech Republic. Both vaccines contain in their composition herpesvirus inactivated horse first type.*

*The basis for nonspecific prevention of herpes type 1 infection of horses is to avoid or minimize the effects of stress factors and immunosuppressive drugs on horses, compliance with veterinary and sanitary requirements of keeping and feeding. Scheme treat horses with herpes infection depends on the type of the first manifestations of the disease and is aimed at preventing secondary complications and reducing symptomatic manifestations of the disease. In the respiratory form kombiferon injected intramuscularly (recombinant  $\alpha$ - and  $\gamma$ -interferon) – 1 cm<sup>3</sup> per 100 kg live weight for 5 days or izamben (amizon) – 1 g per 100 kg body weight for 3 days. In the mass outbreaks of respiratory disease in foals good therapeutic effect is serum mares convalescents, which is used subcutaneously at a dose of 0.5 – 1 cm<sup>3</sup> per 1 kg of live weight for 3 days.*

*Must conducted one such antibiotic drugs: intramitsyn, penbenks, lincomycin hydrochloride at a dose of 4 – 5 cm<sup>3</sup> per 100 kg live weight for 3 – 4 days. The best results can be obtained with the use of antibiotics previously tested on sensitivity to conditionally microflora. After treatment of horses should be exempt from work 7 – 10 days, contributing to a full recovery. If you own inability animals stand, to prevent bedsores, and raise their fixed with supporting band, horses placed between two wooden bars in a box. In symptomatic treatment should also massage the limbs. In the first form of genital conduct inspection of the udder and genitals. In an open cervix, metritis and endometritis presence necessary to lavage the uterus with saline. This once daily should be washed with warm womb of 0.9% solution of sodium chloride until the solution to that is poured out becomes transparent.*

**Key words:** prophylaxis, treatment, herpesvirus infections, horse, rinopneumonia, vaccination, antibiotic therapy, interferon, SEGP, serum convalescents.

### Вступ

Герпесвірусна інфекція коней 1 типу, незважаючи на повсюдну вакцинацію у світі, навіть сьогодні є великою проблемою конярства (Guanggang, 2012). Системних противірусних лікувальних препаратів при герпесвірусних інфекціях коней не існує. Стратегія лікування спрямована на полегшення прояву клінічних симптомів і запобігання вторинним ускладненням захворювання. Респіраторні інфекції у коней з високою резистентністю, як правило, проходять без лікування і потребують лише належного догляду за тваринами (Starcheus, 1999).

Основні цілі терапії такі: зменшити клінічні ознаки вірусної інфекції, зупинити гідратацію і забезпечити щоденні калорійні потреби хворих тварин, зменшити ускладнення, що виникають через бактеріальні суперінфекції, чи шляхом попередження генералізації інфекції за межами дихальних шляхів. Дві головні задачі при неускладненій ринопневмонії – антипіретія

і застосування нестероїдних протизапальних препаратів для запобігання запалення дихальних шляхів (Cutler and MacKay, 1997).

Для коней з паралічем, зумовленим ГВК–1, використовують диметилсульфоксил (3 см<sup>3</sup>/кг) разом з парентеральним кортикостероїдом (дексаметазон 0,1 мг/кг). Коням з паралічем сечового міхура чи його сфінктера, що пов'язані з нервовим проявом ринопневмонії, необхідна постійна сечова катетеризація, посткатетерне промивання сечового міхура розчинами антибіотиків, лікування циститу. При певних клінічних випадках (ГВК–1 неонатальна інфекція жеребців, рання стадія спалаху ГВК–1 аборту чи мієлоенцефалопатія і т.д.) використовують препарати антивірусної хіміотерапії, наприклад ациклічні нуклеотидні аналоги (ацикловір, валацикловір), які є дорогими і тому можуть застосовуватися для лікування окремих цінних тварин (Wilkins et al., 2003).

Найбільш дієвим профілактичним заходом є поділ коней на невеликі групи з наступним утриманням і

обслуговуванням кожної групи як ізольованого цілого; запобігання стресам (Byrns, 1981). Групи підбирають за віком, статтю, використанням і частотою переміщення окремої тварини. Жеребних кобил потрібно вчасно ізольовувати, не утримувати їх разом з нежеребними, особливу увагу слід приділяти тваринам, що будуть вперше жеребитись. Велику небезпеку для групи являють нові тварини, які недавно піддалися можливому інфікуванню при продажі, шоу, скачках, змаганнях, тренуваннях, а також при змішуванні різних груп коней. Тобто, перед введенням в групу нового коня потрібна мінімальна 21-добова ізоляція.

Метою нашої роботи було удосконалення методів лікування та профілактики герпесвірусних інфекцій першого типу у коней. Для цього були поставлені такі завдання: розробити лікування респіраторної, нервової та генітальної форм герпесвірусної інфекції першого типу, а також удосконалити профілактичні заходи.

### Матеріал і методи досліджень

Досліди були проведені на конях різних вікових і породних груп з кінних господарств України (260 голів, в 2010 – 2015 роках). Епізоотологічний метод досліджень проводився за загальноприйнятими підходами (Dzhupina and Kolosova, 1991; Jarchuk et al., 2002). Для підтвердження діагнозу в РЗГА та РДП був використаний герпесвірус коней першого типу (штам «ГВК-1 Ж»). Дослідження проводили у відповідності з методичними рекомендаціями: Діагностика герпесвірусної інфекції першого та другого типу у коней (Galatjuk et al., 2009).

### Результати та їх обговорення

Внаслідок проведення цілого ряду експериментальних досліджень, нам вдалось удосконалити лікувально-профілактичні заходи при інфекціях коней, зумовлених ГВК 1 типу.

**1. При респіраторній формі** слід внутрішньовенно вводити розчин такого складу: 300 см<sup>3</sup> 3%-ного розчину норсульфазолу натрію, 200 см<sup>3</sup> 40%-ної глюкози, 100 см<sup>3</sup> етилового спирту, 20 см<sup>3</sup> кофеїну протягом 3 – 4 діб. Добрий лікувальний ефект можна отримати при застосуванні розробленого нами препарату СЕГП (Патент 36030 А, Україна), що містить такі складники: сульфаніаміди, спирт, глюкоза, прополіс. Препарат вводиться внутрішньовенно в дозі 0,5 см<sup>3</sup> на 1 кг живої маси протягом 3 – 4-х діб. Додатково при високій температурі внутрішньом'язово слід вводити диклоберл або вольтарен в дозі 3,5 – 4 см<sup>3</sup> на 100 кг живої маси протягом 2 – 4-х діб. Внутрішньом'язово вводять комбіферон (рекомбінантні  $\alpha$ - та  $\gamma$ -інтерферони) – 1 см<sup>3</sup> на 100 кг живої маси протягом 5-ти діб або ізамбен (амізон) – 1 г на 100 кг живої маси протягом 3 діб. При масових спалахах респіраторних хвороб у лошаг добрий лікувальний ефект дає сироватка кобил реконвалесцентів, яку застосовують підшкірно в дозі 0,5 – 1 см<sup>3</sup> на 1 кг живої маси протягом 3-х діб.

Обов'язково проводиться антибіотикотерапія одним з таких препаратів: інтраміцин, пенбенкс, лінкоміцину гідрохлорид в дозі 4 – 5 см<sup>3</sup> на 100 кг живої маси протягом 3 – 4 діб. Кращі результати можна отримати при застосуванні антибіотиків попередньо протестованих щодо чутливості до умовнопатогенної мікрофлори. Протягом 3 – 4 діб один раз на добу застосовували аерозолі бальзаму «В'єтнамська зірочка» з експозицією 20 – 30 хвилин. Після проведення лікування коней слід звільнити від роботи на 7 – 10 діб, що сприяє їх повному одужанню. При нехтуванні цим правилом відмічалися рецидиви хвороби.

**2. При нервовій формі** необхідно застосовувати внутрішньовенно розчин такого складу: 200 см<sup>3</sup> 40% глюкози, 20 – 30 см<sup>3</sup> 20% кофеїну, 5 – 6 см<sup>3</sup> лазікса. Крім того внутрішньом'язово вводять 20 – 25 см<sup>3</sup> пірацетаму протягом 4 – 5 діб. Підшкірно – вітаміни В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, прозерин або аміридин протягом 5 – 7 діб в загальноприйнятих дозах. Додатково при необхідності вводять вищевказані антибіотики протягом 3 – 4 діб. При нездатності тварин самостійно стояти, для профілактики пролежнів, їх підіймають та фіксують за допомогою підтримуючих шлей, коней розміщують між двома дерев'яними брусками у деннику. Крім симптоматичного лікування показаний також масаж кінцівок.

**3. При генітальній формі** спершу проводять обстеження вимені та статевих органів. При відкритій шийці матки, наявності метритів та ендометритів необхідно провести промивання матки фізіологічним розчином. При цьому один раз на добу слід промивати матку теплим 0,9% розчином кухонної солі до поки розчин, що виливається, не стане прозорим (вводять по 3 – 4 л). Після цього застосовують 3 – 4 внутрішньоматкові палички. Також слід застосувати в загальноприйнятих дозах прозерин чи аміридин, тетравіт, катозал 2 – 3 рази з інтервалом 2 – 3 доби. При гнійному ендометриті слід застосувати антибіотики, чутливість мікрофлори до яких доцільно встановити в лабораторії.

**Неспецифічна профілактика.** Основою неспецифічної профілактики герпесвірусної інфекції коней 1 типу є уникнення скупченого утримання коней. Ідеальним є варіант індивідуального утримання тварин з мінімальним контактом між ними. Необхідно приділяти особливу увагу виконанню комплексу профілактичних заходів, направлених на недопущення у жеребних кобил стресів й інших несприятливих факторів. Практичні спостереження й результати власних розробок свідчать про те, що в господарствах, де для конематок використовують збалансований кормовий раціон, багатий вітамінами, регулярно проводиться профілактика гельмінтозів, вітамінізація на 10 – 11 місяців жеребності, конематок випасають до грудня місяця, масове жереблення відбувається в січні-березні, а в стійловий період жеребні кобили перебувають у левадах не менше 3 – 4 годин на добу, аборти на 8,5 – 11 місяцях жеребності та масові респіраторні хвороби проявляються рідко й не завдають значного економічного збитку.

З метою підвищення резистентності організму кобил та зниженню рівня інфікованості герпесвірусною інфекцією першого типу доцільно задавати разом із концентрованими кормами препарати Біомін П.Е.П. та Мікофікс Плюс з розрахунку по 2 гр/100 кг. ж. м. з проміжком в одну добу протягом 20 днів в місяць протягом одного місяця до та після жереблення. Для профілактики клінічного прояву хвороби кобил на 8 – 10 міс жеребності забезпечують пророщеним зерном (0,5 кг на голову).

**Специфічна профілактика.** Участь у проведенні оздоровчих заходів та практичних спостереження свідчать про те, що при наявності ринопневмонії в господарстві необхідно щорічно проводити вакцинацію поголів'я. При регулярному прояві респіраторних хвороб у лошат вакцинацію варто проводити тричі: перший раз – в 10–добовому віці при наявності нормальної температури тіла в них, наступні – відповідно до інструкції. Додаткова вакцинація в ранньому віці сприяє блокуванню вакцинним штамом рецепторів клітин, і, відповідно, хвороба при виникненні протікає в легкій формі. Лошат, у яких підвищена температура тіла, лікують і після одужання вакцинують. Своєчасна імунізація в більшості випадків дає змогу запобігти клінічним проявам хвороби і підвищує збереження лошат. Вакцинація проти герпесвірусної інфекції 1 типу є обов'язковою для всіх спортивних коней, інакше вони не будуть допущені до змагань. Обов'язково треба прищеплювати племінних тварин, особливо кобил, оскільки герпесвірус 1 типу – це одна з найвірогідніших причин абортів в другій половині жеребності.

Раніше на території України застосовували вакцину проти ринопневмонії коней: «Вакцина против ринопневмонии лошадей СВ–69» виробництва Щолковської біофабрики (Росія). До недавнього часу в Україні не було зареєстрованих вакцин щодо герпесвірусної інфекції першого типу. Наразі в Україні зареєстровані бівалентна інактивована вакцина проти грипу і герпесвірусної інфекції коней БіоЕквін FH та інактивована вакцина проти герпесвірусної інфекції коней БіоЕквін Н (BioEquin FH, BioEquin H, БІОБЕТ, Чеська республіка). Обидві вакцини в своєму складі містять інактивований герпесвірус коней першого типу. На світовому ринку представлений широкий спектр вакцин щодо герпесвірусних інфекцій 1 і 4 типу: Rhinomune (EHV–1) Equine Vaccine (Boehringer Ingelheim) Calvenza–03 EIV/EHV (Rhino + Flu) (Boehringer Ingelheim), Duvaxin EHV–1,4 (Fort Dodge); Пневмеквін (Merial); Equivac® EHV–1/4 (Fort Dodge, USA); FluVac Innovator® EHV–4/1 (Fort Dodge); Pneumabort K + 1B (Fort Dodge); Prestige® w/ Havlogen® (Intervet); Prodigy® Rhino Shot (Intervet); Equilis Resequin (Intervet). Частина з них спрямована на профілактику респіраторних проявів і вони мають в своєму складі ГВК 1 типу або ГВК–1/4 типів, деякі з них спрямовані на профілактику тільки абортів. Однак рівень напруженості імунітету, який вони створюють не вивчений в Україні, а це обов'язково необхідно знати і врахувати при проведенні їх реєстрації.

## Висновки

1. В кінних заводах та племрепродукторах превентивні заходи інфекцій, зумовлених ГВК–1 типу повинні бути комплексними. Необхідно регулярно проводити дегельмінтизації, вітамінізації, застосувати вірусвакцини, які профілактують масові аборти у кобил і знижують захворювання молодняку респіраторною формою.

2. Застосування препаратів Біомін П.Е.П. та Мікофікс Плюс з розрахунку по 2 гр/100 кг. ж. м. з проміжком в одну добу протягом 20 днів в місяць протягом одного місяця до та після жереблення сприяє підвищенню резистентності організму кобил та зниженню рівня інфікованості герпесвірусною інфекцією першого типу.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому планується удосконалювати схеми лікування та профілактики герпесвірусних інфекцій першого типу шляхом вивчення нових препаратів, які підвищують резистентність організму коней.

## Бібліографічні посилання

- Guanggang, Ma. (2012). Equine Herpesvirus Type 1: Immune Evasion and Vector Development: Inaugural–Dissertation. Free University of Berlin, 90.
- Starcheus, A.P. (1999). Gerpesvirusy konей. Tvarynnycztvo Ukrayiny. 3–4, 20–22 (in Ukrainian).
- Cutler, T.J., MacKay, R.J. (1997). Equine herpesvirus–1 myeloencephalitis. Current therapy in equine medicine. – Philadelphia WB Saunders Co. 333–335.
- Wilkins, P.A., Henninger, R., Reed, S.M., Del, F. Piero, A. (2003). Acyclovir as Treatment for EHV–1 Myeloencephalopathy. 49th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, New Orleans, Louisiana.
- Bryans, J.T. (1981). Application of management procedures and prophylactic immunization to the control of equine rhinopneumonitis. In Proceedings of the 26th Annual Conference of the American Association of Equine Practitioners, Anaheim. 26, 259–272.
- Dzhupina, S.I., Kolosova, A.A. (1991). Metody jepizootologicheskikh issledovanij: metod. Rekomendacii. RASHN, Sib. otd–nie IJeVSiDV. Novosibirsk, 60 (in Russian).
- Jarchuk, B.M., Verbyc'kyj, P.I., Lytvyn, V.P., Kornijenko, L.Je., Dombrov'skyj, O.B., Tyrsin, R.V., Kornijenko, L.V. (2002). Zagal'na epizootologija. B.C. BDAU. 324 566 (in Ukrainian).
- Galatjuk, O.Je., Begas, V.L., Kan'ov'skyj, A.I., Radzyhov'skyj, M.L., Antonjuk, A.A., Abramov, A.V., Aljeksjejeva, G.B., Sabachova, M.A., Sinicyn, V.A., Grubich, P.Ju., Verbyc'kyj, P.I., Gorzhejev, V.M., Gnap L.K. (2009). Diagnostyka gerpesvirusnoi' infekcii' pershogo ta drugogo typu u konей: metodychni rekomendacii'. Zhytomyr. 22 (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 23.09.2016*





УДК 619:616.98:636.8

## Деякі макроскопічні зміни у внутрішніх органах котів, що загинули від каліцивірусної інфекції

С.Є. Гаркуша, А.Я. Плагун  
stas\_grin@mail.ru

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

*В літературних джерелах досить повно описано етіологію, патогенез, клінічну картину та лікування даної хвороби, а от патолого–анатомічні зміни, описані досить поверхнево. Зокрема з макроскопічних змін при каліцивірусній інфекції більшість авторів описують кон'юнктивіт, стоматит та пневмонію. Метою даної роботи було більш детально вивчити макроскопічні зміни у внутрішніх органах котів різних вікових груп та порід, що загинули від каліцивірусної інфекції. Для досягнення даної мети були поставлені наступні завдання, а саме: провести патолого–анатомічний розтин котів при каліцивірусній інфекції, вивчити макроскопічні зміни у внутрішніх органах котів за даної хвороби та детально описати макроскопічні зміни у внутрішніх органах котів, що раніше не описувались.*

*Матеріалом для дослідження слугували трупи 5 кішок різного віку, що загинули від каліцивірусної інфекції. Патолого–анатомічний розтин трупів котів виконували методом часткової евісцератії на кафедрі патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України.*

*При патолого–анатомічному розтині в котів, що загинули від каліцивірусної інфекції було встановлено: катаральний кон'юнктивіт, гострий катаральний риніт, стоматит, глосит, набряк і серозний та серозно–геморагічний лімфаденіт, а також венозний застій та набряк легень, печінка гіперемійована, мускатна. Спостерігали міогенну дилатацію серця та катаральний дуоденіт.*

**Ключові слова:** патолого–анатомічний розтин, коти, тимус, легені, серце, нирки, селезінка, лімфатичні вузли, судина.

## Некоторые макроскопические изменения во внутренних органах котов погибших от калицивирусной инфекции

С.Е. Гаркуша, А.Я. Плагун  
stas\_grin@mail.ru

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

*В литературных источниках достаточно полно описано этиологию, патогенез, клиническую картину и лечение данной болезни, а патологоанатомические изменения описаны достаточно поверхностно. В частности с макроскопических изменений при калицивирусной инфекции большинство авторов описывают конъюнктивит, стоматит и пневмонию. Целью данной работы было более детально изучить макроскопические изменения во внутренних органах котов разных возрастных групп и пород, погибших от калицивирусной инфекции. Для достижения данной цели были поставлены следующие задания, а именно: провести патолого–анатомическое вскрытие котов при калицивирусной инфекции, изучить макроскопические изменения во внутренних органах котов в данной болезни и подробно описать макроскопические изменения во внутренних органах котов, ранее не описывались.*

*Материалом для исследования послужили трупы 5 кошек разного возраста, погибших от калицивирусной инфекции. Патологоанатомическое вскрытие трупов кошек выполняли методом частичной эвисцерации на кафедре патологической анатомии*

### Citation:

Garkusha, S.E., Plagun, A.J. (2016). Some macroscopic changes in internal organs cats died from calicivirus infection. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 30–32.

Національного університета біоресурсів і природопольовання України.

При патологоанатомическом вскрытии у котов, погибших от калицивирусной инфекции установлено катаральный конъюнктивит, острый катаральный ринит, стоматит, глоссит, отек и серозный и серозно-геморрагический лимфаденит, а также венозный застой и отек легких, печень гиперемирована, мускатная. Наблюдали миогенную дилатацию сердца и катаральный дуоденит.

**Ключевые слова:** патологоанатомическое вскрытие, коты, тимус, легкие, сердце, почки, селезенка, лимфатические узлы, сосуд.

## Some macroscopic changes in internal organs cats died from calicivirus infection

S.E. Garkusha, A.J. Plagun  
stas\_grin@mail.ru

National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 11, Kyiv, 03041, Ukraine

Calicivirus infection of cats is a highly contagious disease of animals of the cat family, which is clinically manifested by conjunctivitis, ulcerative stomatitis, rhinitis, tracheobronchitis, pneumonia, and accompanied by significant mortality. This infection is widespread in populations of domestic and wild felines throughout the world.

According to modern world literature the manifestation of the disease depends on the strain of the pathogen. Depending on the strain infected with caliciviruses studs in some cases can be clinically healthy, others have ulcers on the mucous membranes of the oral cavity and the symptoms are not much pronounced pneumonia. Less frequently recorded disease that is accompanied by lameness, abortions and severe pneumonia. However, the death of all forms recorded very rarely. According to many authors media avirulence and weakly virulent strains calicivirus of infection is 36% of cats.

However, in the last decade were also recorded epizootics of severe disease, mortality is up to 50%. Clinically the disease was characterized by oppression, high continued fever, anorexia, edema of face and extremities, with lesions of dermatitis or alopecia on the face, ears and distal parts of the limbs. In the literature adequately described the etiology, pathogenesis, clinical presentation, and treatment of this disease, and pathological changes are described is not complete. In particular macroscopic changes at calicivirus infection, most authors describe conjunctivitis, stomatitis and pneumonia. The aim of this study was to examine in more detail the macroscopic changes in the internal organs of cats of various ages and breeds, died of calicivirus infection. the following tasks were set to achieve this goal, namely to carry out post-mortem dissection of cats with calicivirus infection to study the macroscopic changes in the internal organs in cats this disease and in detail describe the macroscopic changes in the internal organs of cats, not previously described.

The material for the study were the corpses of five cats of various ages, who died of calicivirus infection. Autopsy corpses of cats was performed by partial evisceration at the Department of Pathological Anatomy of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. At postmortem autopsy in cats killed by calicivirus infection indicate catarrhal conjunctivitis, acute catarrhal rhinitis, stomatitis, glossitis, edema and serous and serosanguineous lymphadenitis, and venous congestion and pulmonary edema, liver hyperemia, Muscat. Observed myogenic dilatation of the heart and catarrhal duodenitis.

**Key words:** mortem autopsy, cats, thymus, lungs, heart, kidneys, spleen, lymph nodes, the vessel.

### Вступ

Важко спостерігати за хворобливим станом улюбленого котика. Хочеться захистити його від усіх на світі вірусів, але деякі з них дуже підступні, тому небезпека може чекати на кожному кроці (Tilli and Smit, 2001).

За останні роки в нашій країні значно зріс інтерес до розведення кішок. Утримання кішок в домашніх умовах, а також створення розплідників, проведення виставок створюють передумови до виникнення і розповсюдження інфекційних хвороб (Korotkonozhkina, 2003). Однією з таких хвороб є каліцивірусна інфекція. Каліцивірусна інфекція широко поширена в усьому світі, зокрема і в Україні. В літературних джерелах досить повно описано етіологію, патогенез, клінічну картину та лікування даної хвороби, а от патолого-анатомічні зміни, описані не повно. Зокрема з макроскопічних змін при каліцивірусній інфекції більшість авторів описують кон'юнктивіт, стоматит та пневмонію (Rahmanina et al., 1994; Tilli and Smit, 2001).

Метою даної роботи було більш детально вивчити макроскопічні зміни у внутрішніх органах котів різних вікових груп та порід, що загинули від каліци-

вірусної інфекції. Для досягнення даної мети були поставлені наступні завдання: провести патолого-анатомічний розтин котів при каліцивірусній інфекції, вивчити макроскопічні зміни у внутрішніх органах котів за даної хвороби та детально описати макроскопічні зміни у внутрішніх органах котів що раніше не описувались.

### Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для дослідження слугували трупи 5 кішок різного віку, що загинули від каліцивірусної інфекції. Патолого-анатомічний розтин трупів виконували методом часткової евісцерації (Goral's'kuj et al., 2005; Zon et al., 2009) на кафедрі патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України.

### Результати та їх обговорення

При зовнішньому огляді трупів тварин виявили наступне: вгодваність всіх тварин, була середньою або вище середньої. При огляді органів голови та шиї: кон'юнктива очей набрякла, волога, спостерігали гіперемію судин кон'юнктиви в 2-х кошенят ексудат

повністю склеював повіки. Слизова оболонка носа набрякла, вкрита мутним серозно–слизистим ексудатом, який витікав із носових ходів і засихав в вигляді великих кірок на губах і шерсті навколо них.

При огляді ротової порожнини на слизовій оболонці відзначали добре виражені крововиливи, ерозії і виразки, головним чином, на внутрішній поверхні губ, на яснах в ділянці корінних зубів і в одному випадку на спинці язика. В усіх тварин, які загинули від каліцивірусної інфекції, реєстрували набряк і гіперемію мигдаликів. Заглоткові, підщелепові, поверхневі та глибокі шийні лімфатичні вузли були збільшені в розмірах, набрякли, з поверхні почервонілі, на розрізі гіперемійовані, соковиті.

Кровоносні судини між кільцями трахеї були розширені, переповнені кров'ю. В просвіті трахеї виявляли пінисту рідину білувато–рожевого кольору.

У 4–х тварин легені при проведенні макроскопічних досліджень були вологими, блискучими, нерівномірно забарвленими (чергувалися ділянки рожевого, червоного кольору) та мали тістувату консистенцію. Судини кровонаповнені. З поверхні розрізу стікала піниста рідина. Шматочок легень або важко плавав у воді, або тонув. Найбільш виразні зміни спостерігались в ділянках легень які безпосередньо прилягали до діафрагми.

Серце у всіх тварин було рожево–червоного кольору з сіруватим відтінком. Міокард в'ялої консистенції. Стінка правого шлуночка нависала над поздовжньої борозною, співвідношення товщини правого і лівого шлуночків – 1:5. Кровоносні судини серця були виразно розширені, переповнені кров'ю. В усіх камерах серця виявляли темно–червону згорнуту кров.

Всі лімфатичні вузли грудної порожнини збільшені та почервонілі, на розрізі соковиті.

У дванадцятипалій кишці у 3 з 5 кішок відзначали гіперемію та набряк слизової оболонки.

Печінка в більшості випадків (у 4–х котів) була нерівномірно забарвлена – з ділянками сірувато–жовтого, блідо–жовтого або яскраво–жовтого кольору, на багатьох ділянках мускатна, місцями виразно гіперемійована. На розрізі малюнок печінкових часточок був помітно підкресленим. У одного кота вся печінка мала жовтуватий колір з ділянками гіперемії.

У підшлунковій залозі виявляли неоднорідність забарвлення (чергування ділянок жовто–рожевого і червоного кольору), набрякла, збільшена в розмірах,

поверхня розрізу була волога у 2 кішок відзначали крововилив під капсулою.

В усіх загиблих від каліцивірусної інфекції котів нирки мали сірувато–коричнюватий колір, а місцями – ділянки жовтуватого і червонуватого кольору. Всі кровоносні судини були виразно розширені, переповнені кров'ю. На розрізі кіркова і мозкова речовини нирок вологі, межа між кірковим і мозковим шарами була досить чітка. Кіркова речовина – коричневого кольору, з дрібними крововиливами, мозкова – нерівномірно рожева.

При макроскопічному дослідженні надниркової залози виявлено неоднорідність фарбування органу (колір з поверхні варіював від світло–коричневого до червоно–синього); горбисту поверхню, наявність округлих вузликів діаметром 1–3 мм, що піднімаються над поверхнею органу.

### Висновки

При патолого–анатомічному розтині в котів, що загинули від каліцивірусної інфекції було встановлено: катаральний кон'юнктивіт, гострий катаральний риніт, стоматит, глосит, набряк і серозний та серозно–геморагічний лімфаденіт, а також венозний застій та набряк легень, печінка гіперемійована, мускатна. Спостерігали міогенну дилатацію серця та катаральний дуоденіт.

*Перспективи подальших досліджень.* Провести гістологічні дослідження внутрішніх органів котів різних вікових груп, що загинули від каліцивірусної інфекції.

### Бібліографічні посилання

- Goral's'kyj, L.P., Homych, V.T., Konons'kyj, O.I. (2005). Osnovy gistologichnoi' tehniky i morfofunkcional'ni metody doslidzhennja u normi ta pry patologii'. Zh.: «Polissja» (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).
- Tilli, L., Smit, F. (2001). Veterynarija. Hvoroby kishok ta sobak. M.: «GEOTAR–MED» (in Russian).
- Korotkonozhkina, O. (2003). Kalicivirusnaja infekcija koshek. Tvoja koska. 3, 14–16 (in Ukrainian).
- Rahmanina, M.M., Jelizbarashvili, Je.I., Urasov, V.I. i dr. (1994). Kaliciviroz koshek. Veterinarija. 9, 51–53 (in Russian).

*Стаття надійшла до редакції 28.09.2016*



УДК 619:616.98:636.8

## Макроскопічні зміни при проліферативній ентеропатії свиней

С.Є. Гаркуша, Я.О. Продоляк  
stas\_grin@mail.ru

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

Дослідники проліферативну ентеропатію свиней відносять до маловивчених хвороб. Лише останнім часом вчені з'ясували, що в свинарських господарствах інфекція має тенденцію до широкого розповсюдження. У нашій державі проліферативна ентеропатія свиней майже не вивчалася. Тому метою даної роботи було більш детально вивчити макроскопічні зміни при проліферативній ентеропатії свиней.

Для досягнення даної мети були поставлені наступні завдання: провести патолого–анатомічний розтин свиней що загинули від проліферативної ентеропатії, вивчити макроскопічні зміни у внутрішніх органах за даної хвороби, та детально описати макроскопічні зміни у тих внутрішніх органах, що раніше не описувались.

Матеріалом для дослідження слугували 10 трупів свиней, що загинули від проліферативної ентеропатії. Патолого–анатомічний розтин проводили в спинному положенні методом часткової евісцерції в загальноприйнятій послідовності на кафедрі патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України.

При патолого–анатомічному розтині макроскопічні зміни при проліферативній ентеропатії в свиней були такі: виразне потовщення стінки каудальної частини порожньої, клубової, сліпої й ободової кишок, що супроводжувалося виразним звуженням їх просвіту. Реєстрували геморагічне запалення лімфовузлів тонкої, сліпої й ободової кишок. В легенях венозний застій та їх набряк, а також дилатацію серця і застійну гіперемію печінки.

**Ключові слова:** патолого–анатомічний розтин, макроскопічні зміни, свині, легені, серце, нирки, лімфатичні вузли, проліферативна ентеропатія, *Lawsonia intracellularis*.

## Макроскопические изменения при пролиферативной энтеропатии свиней

С.Е. Гаркуша, Я.О. Продоляк  
stas\_grin@mail.ru

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

Исследователи пролиферативную энтеропатию свиней относят к малоизученным болезням. Лишь в последнее время ученые выяснили, что в свиноводческих хозяйствах инфекция имеет тенденцию к широкому распространению. В нашем государстве пролиферативная энтеропатия свиней почти не изучалась. Поэтому целью данной работы было более детально изучить макроскопические изменения при пролиферативной энтеропатии свиней.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: провести патологоанатомическое вскрытие свиней погибших от пролиферативной энтеропатии, изучить макроскопические изменения во внутренних органах у данной болезни, и подробно описать макроскопические изменения в тех внутренних органах, в которых они ранее не описывались.

Материалом для исследования служили 10 трупов свиней, погибших от пролиферативной энтеропатии. Патологоанатомическое вскрытие проводили в спинном положении методом частичной эвисцерации в общепринятой последовательности на кафедре патологической анатомии Национального университета биоресурсов и природопользования Украины.

При патологоанатомическом вскрытии макроскопические изменения при пролиферативной энтеропатии у свиней были следующие: утолщение стенки каудальной части тощей, подвздошной, слепой и ободочной кишок, что сопровождалось отчетли-

### Citation:

Garkush, S.E., Prodoljak, J.O. (2016). Macroscopic changes in proliferative enteropathy of pigs. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 33–35.

вым сужением их просвета. Регистрировали геморрагическое воспаление лимфоузлов тонкой, слепой и ободочной кишок. В легких венозній застою и их отек, а также дилатацию сердца и застойную гиперемію печені.

**Ключевые слова:** патологоанатомическое вскрытие, макроскопические изменения, свиньи, легкие, сердце, почки, лимфатические узлы, пролиферативная энтеропатия, *Lawsonia intracellularis*.

## Macroscopic changes in proliferative enteropathy of pigs

S.E. Garkush, J.O. Prodoljak  
stas\_grin@mail.ru

National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 11, Kyiv, 03041, Ukraine

*Infectious diseases cause significant economic damage to the industry and one such disease is proliferative enteropathy.*

*So scientists have estimated that, for example, in Australia, the losses amount to dollars 20 per 1 pig, and in the United States losses from proliferative enteropathy in pigs was dollars 20 million annually.*

*Symptoms and signs of the disease are known to scientists for a long time. But only in 1974, scientists discovered a bacterium that multiplies rapidly abnormally in the cells, it has been called *Lawsonia intracellularis*. And it is proved that it is the causative agent of the disease, in 1993.*

*Recently we discovered that the infection in pig farms tend to widespread. According to the results of serological tests in different countries of *Lawsonia intracellularis* it is 60–90% of the herd of swine. Other authors have reported that around the world are infected with this microorganism is from 30% to 100% of herds of pigs. Serological studies have established that *Lawsonia intracellularis* in the United States recorded in 96% of the herd of swine. This is facilitated by the low infectious dose of pathogen isolation from faeces of a large number of bacteria, sustained release of the pathogen in the faeces and survival of *Lawsonia intracellularis* in the environment for at least 2 weeks.*

*In our state proliferative enteropathy pigs hardly been studied. In Ukraine, proliferative enteropathy pigs was detected in 15 pig farms 7 areas. In Russia, the disease is called a new and poorly understood, but some scientists call it lavsoniosis.*

*Therefore the aim of this study was to examine in more detail the macroscopic changes at proliferative enteropathy pigs.*

*To achieve this goal the following objectives: to conduct mortem examination of dead pigs of proliferative enteropathy, examine macroscopic changes in the internal organs of the disease, and a detailed description of the macroscopic changes in the internal organs, which they were not previously documented.*

*The material for the study were 10 corpses of pigs killed by proliferative enteropathy. Mortem examination was carried out in spinal position by partial evisceration in a common sequence at the Department of Pathological Anatomy of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine.*

*At postmortem macroscopic changes at autopsy proliferative enteropathy in pigs were the following: thickening of the walls of the caudal part of the jejunum, ileum, cecum and colon intestine, which was accompanied by a distinct narrowing of the lumen. Swollen lymph nodes were recorded hemorrhagic thin, blind and colon. In mild venous congestion and edema and dilation of the heart and congestive hyperemia of the liver.*

**Key words:** mortem autopsy, macroscopic changes, pigs, lungs, heart, kidneys, lymph nodes, Proliferative Enteropathy, *Lawsonia intracellularis*.

### Вступ

Свинарство в Україні має глибокі історичні традиції та одна з провідних галузей сільського господарства і вважається прибутковим бізнесом.

Інфекційні хвороби завдають значних економічних збитків галузі і однією з таких хвороб є проліферативна ентеропатія (Nychuk et al., 2014). Симптоми та ознаки даного захворювання відомі вченим ще з 30 років минулого століття. Але лише в 1974 році вчені відкрили бактерію, що аномально швидко розмножується в клітинах, її було названо *Lawsonia intracellularis*. А доведено, що саме вона є збудником цієї хвороби, лише в 1993 р. В даний час відомо, що проліферативною ентеропатією уражено 96% всіх свинарських ферм і 30% всього свинопоголів'я на дорощуванні і відгодівлі в світі. В Україні проліферативну ентеропатію свиней було виявлено в 15 свинарських господарствах 7 областей (Ajshpur et al., 2013; Nychuk et al., 2014; Potoc'kuj, 2008).

*Метою роботи* було більш детально вивчити макроскопічні зміни при проліферативній ентеропатії свиней.

Для досягнення даної мети були поставлені наступні завдання: провести патолого–анатомічний розтин свиней що загинули від проліферативної ентеропатії, вивчити макроскопічні зміни у внутрішніх органах за даної хвороби, та детально описати макроскопічні зміни у тих внутрішніх органах, що раніше не описувались.

### Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для дослідження слугували 10 трупів свиней, що загинули від проліферативної ентеропатії. Патолого–анатомічний розтин проводили в спинному положенні методом часткової евісцерації в загальноприйнятій послідовності (Goral's'kuj et al., 2005; Zon et al., 2009) на кафедрі патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України.

### Результати та їх обговорення

При патолого–анатомічному розтині трупів основні макроскопічні зміни нами було знайдено в кауда-

льній частині порожньої кишки, а також у клубовій та ободовій кишках.

Стінка каудальної частини порожньої, а також клубової кишки була виразно потовщена, а її слизова оболонка утворювала товсті складки. Внаслідок цього ззовні (з боку серозної оболонки) кишка мала вигляд, подібний до закруток великих півкуль головного мозку.

Стінка сліпої й ободової кишок також виразно потовщувалась, а її слизова оболонка утворювала товсті складки, внаслідок чого ззовні вона часто ставала схожою на товстостінний гофрований шланг.

Внаслідок потовщення стінок каудальної частини порожньої кишки, а також клубової, сліпої й ободової кишок їх просвіт виразно звужувався.

Лімфовузли тонкої, сліпої й ободової кишок були виразно збільшені, темно-рожевого чи темно-червоного кольору. Брижа тонкої, сліпої й ободової кишок в 9 тварин була гіперемійована.

У 6 тварин при дослідженні серця спостерігали дилатацію його правої половини, що характеризувалася зміною співвідношення товщини міокарда правої половини до лівої, як 1:5 і більше. Серцевий м'яз на розтині мав сіро-червоний колір. Кровоносні судини серця були виразно розширені, переповнені кров'ю. В усіх камерах серця знаходили темно-червону згорнуту кров.

Легені при макроскопічному дослідженні у 7 поросят збільшені, важчі від звичайних, вишнево-червоного кольору, тістуваті при пальпації, їх шматочки важко плавали у воді. З поверхні розрізу стікала червонувата піниста рідина. Бронхи і трахея були заповнені такою ж пінистою рідиною.

При дослідженні печінки у 6 поросят вона була збільшена в об'ємі, щільної консистенції, капсула напружена, гладка, передній край був заокруглений. На розрізі тканина печінки строката через чергування дрібних вогнищ червоного, темно-червоного і жовтого кольору. Кровоносні судини печінки розширені, повнокровні.

Нирки з поверхні мали темно-червоний колір. Такий же колір на розрізі мали як їх кіркова, так і моз-

кова речовини. При цьому межа між кірковою й мозковою речовинами була досить чіткою.

Також слід відзначити, що макроскопічно помітні зміни в шлунку, дванадцятипалій, початковій і середній частинах порожньої, в прямій кишці, селезінці та лімфовузлах грудної порожнини нами в жодному з випадків знайдені не були.

## Висновки

При патолого-анатомічному розтині макроскопічні зміни при проліферативній ентеропатії в свиней були такі: виразне потовщення стінки каудальної частини порожньої, клубової, сліпої й ободової кишок, що супроводжувалося виразним звуженням їх просвіту. Реєстрували геморагічне запалення лімфовулів тонкої, сліпої й ободової кишок. В легенях венозний застій та їх набряк, а також дилатацію серця і застійну гіперемію печінки.

Перспективи подальших досліджень. Провести гістологічні дослідження внутрішніх органів свиней що загинули від проліферативної ентеропатії.

## Бібліографічні посилання

- Ajshpur, O.Je. Sapon, N.V., Omeljanenko, M.M. (2013). Patomorfologichni zminy pry proliferatyvniy enteropatii' svynej. *Veterynarna medycyna*. 97, 279–281 (in Ukrainian).
- Goral's'kyj, L.P., Homych, V.T., Konons'kyj, O.I. (2005). Osnovy gistologichnoi' tehniky i morfofunkcional'ni metody doslidzhennja u normi ta pry patologii'. *Zh.: «Polissja»* (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).
- Nychyk, S.A. Ajshpur, O.Je., Sapon, N.V. (2014). Proliferatyvna enteropatija svynej u svynars'kyh gospodarstvah Ukrai'ny. *Visnyk agrarnoi' nauky*. 9, 65–68 (in Ukrainian).
- Potoc'kyj, M. (2008). Proliferatyvna enteropatija svynej. *Veterynarna medycyna Ukrai'ny*. 4, 24–26 (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 16.09.2016*





УДК 619:612.017:598.261.7

## Функціонування імунної системи перепелів в різні періоди постнатального онтогенезу

В.Г. Стояновський, Л.С. Гармата, І.А. Коломієць  
i\_kolomiec@mail.ru

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

У статті наведені результати дослідження основних морфометричних характеристик органів імунотенезу перепелів породи «Фараон» промислового виховування в різні періоди постнатального онтогенезу. Встановлено найвищі числові значення показника відносної маси та індекс тимуса, бурси, селезінки перепелів породи «Фараон» у 5–добовому віці. Виявлено, що абсолютна маса тимуса перепелів збільшується до 33 доби життя, бурси Фабриціуса – до 53 доби життя і селезінки – до 240 доби життя. Установлено, що з початком несучості (53 та 75 доба життя) і до 240–добового віку в перепелів відносна маса та індекс тимуса знижується в п'ять разів ( $p < 0,01 - 0,001$ ), бурси Фабриціуса – втричі ( $p < 0,05 - 0,01$ ). Досліджено зменшення відносної маси та індексу селезінки втричі у перепелів з 20 до 240 доби життя. Отримані дані вказують на зміну імунологічної реактивності організму перепелів в різні вікові періоди, і насамперед, в продуктивний яйценосний період, а також на початок вікової інволюції тимуса, бурси Фабриціуса. Вірогідне зменшення індексу бурси нижче 1,0 у перепелів з 75 до 240 доби життя може вказувати на пригнічення В – ланки імунітету, тобто зменшення утворення В – лімфоцитів. Зменшення відносної маси та індексу селезінки перепелів втричі з 20 до 240 доби життя на фоні зменшення аналогічного показника тимуса і бурси Фабриціуса може свідчити про зниження компенсаторних можливостей організму птахи.

**Ключові слова:** імунна система, тимус, Bursa Фабриціуса, селезінка, перепели, постнатальний онтогенез, критичні періоди, вікова інволюція.

## Функционирования иммунной системы перепелов в разные периоды постнатального онтогенеза

В.Г. Стояновский, Л.С. Гармата, И.А. Коломиец  
i\_kolomiec@mail.ru

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

В статье приведены результаты исследования основных морфометрических характеристик органов иммуногенеза перепелов породы «Фараон» промышленного выращивания в разные периоды постнатального онтогенеза. Установлены самые высокие числовые значения показателя относительной массы и индекс тимуса, бурсы, селезенки перепелов породы «Фараон» в 5–суточном возрасте. Выявлено, что абсолютная масса тимуса перепелов увеличивается до 33 суток жизни, бурсы Фабрициуса – до 53 суток жизни и селезенки – до 240 суток жизни. Установлено, что с началом яйценоскости (53 и 75 сутки жизни) и к 240–суточному возрасту в перепелов относительная масса и индекс тимуса снижается в пять раз ( $p < 0,01 - 0,001$ ), бурсы Фабрициуса – втрое ( $p < 0,05 - 0,01$ ). Исследовано уменьшение относительной массы и индекса селезенки втрое у перепелов с 20 по 240 сутку жизни. Полученные данные указывают на изменение иммунологической реактивности организма перепелов в разные возрастные периоды, и прежде всего, в производительный яйценосный период, а также на начало возрастной инволюции тимуса, бурсы Фабрициуса.

Достоверное уменьшение индекса бурсы ниже 1,0 у перепелов с 75 к 240 суткам жизни может указывать на подавление В–звена иммунитета, то есть уменьшение образования В – лимфоцитов. Уменьшение относительной массы и индекса

### Citation:

Stojanovskij, V.G., Garmata, L.S., Kolomijets, I.A. (2016). Function of quail immune system at different periods of postnatal ontogenesis. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhyskyj*, 18, 3(70), 36–39.

Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhyskyj, 2016, vol. 18, no 3 (70)



селезенки перепелов втрое с 20 к 240 суткам жизни на фоне уменьшения аналогичного показателя тимуса и бурсы Фабрициуса может свидетельствовать о снижении компенсаторных возможностей организма птицы.

**Ключевые слова:** иммунная система, тимус, bursa Фабрициуса, селезенка, перепела, постнатальный онтогенез, критические периоды, возрастная инволюция.

## Function of quail immune system at different periods of postnatal ontogenesis

V.G. Stojanovskyj, L.S. Garmata, I.A. Kolomijets  
i\_kolomicc@mail.ru

Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

In the article are given results concerning main morphometric characteristics of immunogenesis organs in "Pharaon" breed of quails of industrial raising during different periods of postnatal ontogenesis. It is established that highest numeric values of relative mass index and thymus, Fabricius bursa, spleen of quail species «Pharaoh» in 5 days age. It was found that the vast mass of the thymus quail increased to 33 days of life, Fabricius bursa – up to 53 days of life and spleen – up to 240 days of life. It was established that with the egg (53 and 75 day life) and 240-day old quail in the relative weight and thymus index decreased five times ( $p < 0,01 - 0,001$ ) seminary Fabricius bursa – three times ( $p < 0,05 - 0,01$ ). It was investigated that the relative reduction of mass and spleen index in three quails from 20 to 240 days of life. The data indicate a change of immunological reactivity quail in different age periods, especially in the productive oviparous period and the beginning age involution of the thymus, Fabricius bursa. The possible reduction of the seminary index below 1.0 in quails from 75 to 240 days of life may indicate suppression of B-immunity, that reduce the formation of B – lymphocytes. The reduction of the relative weight and spleen index quail tripled from 20 to 240 days of life on the background of declining same period of the thymus and Fabricius bursa may indicate a compensatory reduction of the organism poultry.

**Keywords:** immune system, thymus, Fabricius bursa, spleen, quails, postnatal ontogenesis, critical periods, involution.

### Вступ

Як відомо, вирощування і розведення перепелів є високо рентабельною галуззю птахівництва, оскільки їх організм характеризується інтенсивним метаболізмом, що обумовлює швидкість росту, розвитку та рівень несучості (Gushhin and Kroik, 2003; Gunchak and Ratysh, 2012). На сьогоднішній день доведено, що в зв'язку з великим продуктивним навантаженням на організм перепелів промислового вирощування, знижується імунний статус організму і підвищується сприйнятливість до різноманітних інфекцій, що скорочує термін їх продуктивного використання (Ibatulin et al., 2002; Kurinna, 2013). Дослідженню органів імунної системи перепелів породи «Фараон» у віковому аспекті присвячено ряд робіт, за результатами яких виявлено ранню стадію фізіологічної незрілості (1 – 10 днів після виведення перепелят), стадію фізіологічної гіперплазії органів імунної системи (1,5 – 2,5 місяці після виводу) і стадію вікової (акцидентальної) інволюції (через 2,5 місяців після виведення і далі) (Dore, 1994; Zajceva et al., 2011). Авторами виявлено, що вище названі органи імунної системи перепелів продовжують свій розвиток після виведення і завершують його до початку несучості. Це явище ними охарактеризовано, як вікова (фізіологічна) імунна недостатність. В той час, коли за даними інших дослідників, відзначається збільшення органометричних показників органів імуногенезу перепелів у віковому аспекті до 180-добового віку (Tubol, 2009). Отже, отримані дослідниками результати є суперечливі і потребують більш детального вивчення. Метою нашої роботи було з'ясувати фізіологічні та морфологічні зміни центральних і периферичних органів імунної системи перепелів породи «Фараон» промислового вирощування в різні періоди постнатального онтогенезу.

### Матеріал і методи досліджень

Дослід було проведено в умовах птахофабрики ПП Залізний с. Долиняни, Городоцького р-ну, Львівської області. Для виконання завдання до ранкової годівлі у 5-, 20-, 33-, 53-, 75-, 90-, 150-, 240-добовому віці було відібрано клінічно здоровий молодняк перепелів породи «Фараон» та проведено їх зважування. Для досягнення поставленої мети був проведений забій перепелів (по 5 особин в кожному віковому періоді), при якому для досліджень відібрано тимус, бурсу Фабрициуса, селезінку. Для морфометричного аналізу після їх препарування визначали абсолютну масу органів за допомогою вагів лабораторних технічних 4 класу точності (ВЛКТ-500 М) та відносну масу органів. Індекс тимуса, бурси Фабрициуса, селезінки визначали як відношення маси цих органів (г) до маси тіла птиці (г), помноженого на 1000 (Gucol and Kondrat'ev, 1989). Визначали ступінь вірогідності різниці (р) між досліджуваними показниками перепелів 5-добового віку, порівняно з усіма іншими віковими групами, за допомогою програми Statistika для Windows XP з використанням t-критерію Стьюдента.

### Результати та їх обговорення

За результатами отриманих досліджень було встановлено, що у перепелів 5-добового віку абсолютна маса тимуса, бурси та селезінки складала  $0,075 \pm 0,034$  г,  $0,045 \pm 0,018$  г і  $0,045 \pm 0,011$  г. Маса бурси і селезінки виявилися найнижчими у порівнянні з наступними віковими періодами (таблиця 1), проте відносна маса та індекси досліджуваних нами органів імуногенезу перепелів 5-добового віку були найвищими, порівняно з перепелами старших вікових груп (таблиця 2, 3). Отримані результати можуть вказувати на високий рівень специфічних імуноморфологічних

реакцій, матеріальним субстратом імунної відповіді яких являється тимус, Bursa та селезінка у перепелів 5–добового віку.

На 20 добу життя перепелів виявлено вірогідне зростання абсолютної маси тимуса до  $0,361 \pm 0,068$  г ( $p < 0,01$ ), а також тенденцію до зростання величини цього показника стосовно бурси та селезінки. В цей період спостерігали зменшення відносної маси та індексу бурси та селезінки втричі (таблиця 2, 3).

На 33 добу життя перепелів абсолютна маса тимуса збільшувалася у вісім разів ( $p < 0,001$ ), що вияви-

лося найвищим, порівняно з усіма віковими групами. Вірогідно зростала абсолютна маса бурси та селезінки ( $p < 0,05$ ). Індекс тимуса і бурси залишався без змін, а індекс селезінки знижувався до  $0,082 \pm 0,056$ .

На 90 добу життя перепелів виявлено зменшення абсолютної маси тимуса, бурси, вірогідне зменшення їх відносної маси та індексу, тоді коли абсолютна маса селезінки залишалася вдвічі вищою ( $p < 0,05$ ), порівняно з вихідним періодом експерименту.

Таблиця 1

**Абсолютна маса органів імунотенезу перепелів породи «Фараон» у критичні періоди онтогенезу, г, (M ± m, n = 5)**

Вік перепелів, дів	Тимус	Бурса Фабриціуса	Селезінка
5 доба життя	$0,075 \pm 0,034$	$0,045 \pm 0,018$	$0,045 \pm 0,011$
20 доба життя	$0,361 \pm 0,068^{**}$	$0,092 \pm 0,041$	$0,085 \pm 0,042$
33 доба життя	$0,834 \pm 0,092^{***}$	$0,234 \pm 0,050^*$	$0,144 \pm 0,070^*$
53 доба життя	$0,112 \pm 0,089$	$0,383 \pm 0,066^{***}$	$0,273 \pm 0,065^{**}$
75 доба життя	$0,104 \pm 0,067$	$0,145 \pm 0,019^*$	$0,151 \pm 0,020^*$
90 доба життя	$0,135 \pm 0,018$	$0,091 \pm 0,038$	$0,224 \pm 0,070^*$
150 доба життя	$0,085 \pm 0,035$	$0,060 \pm 0,023$	$0,235 \pm 0,068^*$
240 доба життя	$0,025 \pm 0,013$	$0,053 \pm 0,029$	$0,525 \pm 0,130^{**}$

У перепелів від 53– до 240–добового віку спостерігали поступову тенденцію до зменшення абсолютної маси тимуса (табл. 1). На 53 добу життя абсолютна маса бурси досягла свого найвищого числового значення, що складало відповідно  $0,383 \pm 0,066$  г ( $p < 0,001$ ), порівняно з усіма віковими періодами. Абсолютна маса селезінки збільшилася в 2,5 рази ( $p < 0,01$ ), порівняно з вихідним періодом експерименту. Відносна маса та індекс тимуса зменшилися до  $0,035 \pm 0,020$  % та  $0,33 \pm 0,25$  ( $p < 0,05 - 0,01$ ), в той

час коли величини цих показників стосовно бурси та селезінки залишалися на рівні попередніх вікових періодів.

У перепелів від 75– до 240–добового віку спостерігали поступову тенденцію до зменшення абсолютної маси бурси Фабриціуса. На 75 добу життя виявлено вірогідне зменшення відносної маси та індексу тимуса в п'ять разів, бурси та селезінки – втричі (табл. 2, 3).

Таблиця 2

**Відносна маса органів імунотенезу перепелів породи «Фараон» у критичні періоди онтогенезу, % (M ± m, n = 5)**

Вік перепелів, дів	Тимус	Бурса Фабриціуса	Селезінка
5 доба життя	$0,577 \pm 0,152$	$0,351 \pm 0,082$	$0,357 \pm 0,096$
20 доба життя	$0,412 \pm 0,134$	$0,122 \pm 0,051^*$	$0,112 \pm 0,043^*$
33 доба життя	$0,443 \pm 0,115$	$0,135 \pm 0,040^*$	$0,082 \pm 0,056^*$
53 доба життя	$0,035 \pm 0,020^*$	$0,146 \pm 0,704$	$0,101 \pm 0,055^*$
75 доба життя	$0,046 \pm 0,013^{**}$	$0,051 \pm 0,015^{**}$	$0,063 \pm 0,032^{**}$
90 доба життя	$0,042 \pm 0,019^{**}$	$0,033 \pm 0,018^{**}$	$0,068 \pm 0,049^{**}$
150 доба життя	$0,026 \pm 0,018^{***}$	$0,019 \pm 0,013^{**}$	$0,073 \pm 0,050^{**}$
240 доба життя	$0,008 \pm 0,005^{***}$	$0,016 \pm 0,014^{***}$	$0,161 \pm 0,080$

Таблиця 3

**Індекс органів імунотенезу перепелів породи «Фараон» у критичні періоди онтогенезу, (M ± m, n = 5)**

Вік перепелів, дів	Тимус	Бурса Фабриціуса	Селезінка
5 доба життя	$5,77 \pm 1,85$	$3,51 \pm 1,09$	$3,57 \pm 0,92$
20 доба життя	$4,10 \pm 0,90$	$1,19 \pm 0,40^*$	$1,04 \pm 0,46^*$
33 доба життя	$4,37 \pm 0,91$	$1,24 \pm 0,37^*$	$0,74 \pm 0,30^{**}$
53 доба життя	$0,33 \pm 0,15^{**}$	$1,35 \pm 0,55$	$1,06 \pm 0,39^*$
75 доба життя	$0,38 \pm 0,26^{**}$	$0,45 \pm 0,20^{**}$	$0,57 \pm 0,29^{**}$
90 доба життя	$0,42 \pm 0,29^{**}$	$0,33 \pm 0,25^{**}$	$0,68 \pm 0,35^{**}$
150 доба життя	$0,26 \pm 0,08^{***}$	$0,19 \pm 0,11^{***}$	$0,73 \pm 0,42^{**}$
240 доба життя	$0,08 \pm 0,04^{***}$	$0,16 \pm 0,10^{***}$	$1,61 \pm 0,55$

На 150 та 240 добу життя встановлено подальше зниження абсолютної маси тимуса і бурси, що складало відповідно  $0,025 \pm 0,013$  г та  $0,053 \pm 0,029$  г. Найнижчими виявився показник відносної маси та індексу тимуса в п'ять разів і бурси втричі перепелів

150– та 240– добового віку у порівнянні до вихідного періоду – 5 дів ( $p < 0,01 - 0,001$ ). Що стосується селезінки, то встановлено що в період з 150 до 240 доби життя її абсолютна маса збільшилася вдвічі ( $p < 0,01$ ). Порівняно з вихідним віковим періодом, величина

цього показника зросла в п'ять разів ( $p < 0,01$ ). Проте, відносна маса та індекс селезінки у перепелів на 240 добу життя був нижчим втричі, порівняно з птицею 5–добового віку.

За даними літератури, зменшення бурсального індексу до 1,0 і нижче та індексу тимуса до 1,5 і нижче свідчать про розвиток імунодефіцитного стану (Birman and Gromov, 2001; Yoshimura et al., 2005). Отримані нами результати досліджень вказують на вірогідне зниження відносної маси та індексу тимуса в перепелів з 53 до 240 доби життя, що може свідчити про зміну специфічних імуноморфологічних реакцій, матеріальним субстратом імунної відповіді яких являється тимус, а також про початок його вікової інволюції. Вірогідне зменшення індексу бурси нижче 1,0 у перепелів з 75 до 240 доби життя (продуктивний яйценосний період) може вказувати на пригнічення В-ланки імунітету, тобто зменшення утворення В – лімфоцитів, а також про початок її вікової інволюції. Зменшення відносної маси та індексу селезінки перепелів втричі з 20 до 240 доби життя на фоні зменшення аналогічного показника тимуса і бурси Фабриціуса може свідчити про зниження компенсаторних можливостей організму птиці.

### Висновки

1. Встановлено найвищі числові значення показника відносної маси та індекс тимуса, бурси, селезінки перепелів породи «Фараон» у 5–добовому віці. Абсолютна маса тимуса перепелів збільшується до 33 доби життя, бурси Фабриціуса – до 53 доби життя і селезінки – до 240 доби життя.

2. Установлено, що з початком несучості (53 та 75 доба життя) і до 240–добового віку в перепелів відносна маса та індекс тимуса знижується в п'ять разів ( $p < 0,01 - 0,001$ ), бурси Фабриціуса – втричі ( $p < 0,05 - 0,01$ ). Виявлено, що відносна маса та індекс селезінки зменшується втричі у перепелів з 20 до 240 доби життя.

Перспективи подальших досліджень бачимо у проведенні морфометричного аналізу органів імуно-

генезу перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу на гістологічному рівні.

### Бібліографічні посилання

- Gushhin, V., Kroik, L. (2003). Perepelovodstvo dolzhno razvivat'sja. Pticevodstvo. 6, 22–23 (in Ukrainian).
- Gunchak, A.V., Ratyck, I.B. (2012). Jakist' jajec' i produktyvnist' perepilok za rznogo rivnja jodu v i'h racionah. Visnyk agrarnoi' nauky. 6, 41–43 (in Ukrainian).
- Ibatulin, I.I., Slobodjanjuk, N.M., Otchenashenko, V.V. (2002). Produktyvnist' perepeliv za riznyh rivniv godivli. Visnyk Bilocerkiv. derzh. agrar. un–tu. 22, 62–69 (in Ukrainian).
- Kurinna, A.S. (2013). Vikova dynamika pokaznykiv rostu perepeliv riznyh generacij. Suchasne ptahivnyctvo. 9, 21–23 (in Ukrainian).
- Dore, M. (1994). Immunomorfogenez u perepelov pri estestvennom rahite i osteomaljicii. Nauch.–tehn. konf. Rol' nauki i peredovogo opyta v s.–h. roizssdstve Vyp. Odesskogo SHI. Odessa. 13, 23–27 (in Ukrainian).
- Zajceva, E.V., Tel'cov, L.P., Seleznev, S.B. i dr. (2011). Morfologija immunnoj sistemy ptic. Brjansk: Ladimir (in Russian).
- Tubol, O.V. (2009). Adaptivnye preobrazovanija selezenki japonskih perepelov: sb. nauch.tr. Problemy i perspektivy sovremennoj nauki. Tomsk. 2, 1, 14 (in Russian).
- Gucol, A.A., Kondrat'ev, B.Ju. (1988). Prakticheskaja morfometrija organov i tkanej: Dlja vrachej–patologoanatomov. Tomsk: Izd. Tom. un–ta (in Russian).
- Birman, B.Ja., Gromov, I.N. (2001). Immunodeficiency u ptic. Minsk: Biznesofest.
- Yoshimura, Y., Nagano, K., Subedi, K., Kaiya, H. (2005). Identification of Immunoreactive Ghrelin and its mRNA in the Oviduct of Laying Japanese Quail, Coturnix japonica. The J. of Reprod. Science, 42 (4), 291–300.

Стаття надійшла до редакції 8.10.2016



УДК 619:650:645.7

## Патоморфологія підшлункової залози собак за хронічного панкреатиту

Л.П. Горальський<sup>1</sup>, І.М. Сокульський<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 роботі на основі морфологічних, патологоанатомічних, гістологічних та морфометричних досліджень з'ясовано морфологічну будову підшлункової залози клінічно здорових собак та за хронічного панкреатиту. Морфометричними дослідженнями встановлено, що абсолютна маса підшлункової залози собак за хронічного перебігу панкреатиту відносно клінічно здорових тварин збільшувалась у 1,28 рази з  $29,83 \pm 3,0$  г у здорових тварин до  $38,33 \pm 7,02$  г у хворих. Відносна маса органу зростала у 1,19 рази і дорівнювала  $0,19 \pm 0,04$  % у порівнянні з контролем  $0,16 \pm 0,03$  %.

За результатами гістологічних досліджень виявлено порушення будови панкреатоцитів. В ацинарних клітинах зональність цитоплазми не виявлялась, панкреатоцити погано сприймали забарвлення і містили включення у вигляді краплин. Спостерігали каріолізис ядер. В острівцях Лангерганса виявляються вогнищеві крововиливи та руйнування ендокринних клітин. Міжчасточкові сполучнотканинні прошарки були потовщеними, а у залозистій тканині органу зустрічали сполучнотканинні тяжі, що проникають та розгалужуються у глибину часточки. На основі морфометричних досліджень встановлено, що об'єм панкреатоцитів та їх ядер у хворих тварин достовірно ( $p < 0,05$ ) зростає і дорівнює відповідно  $455,51 \pm 33,24$  та  $54,90 \pm 7,24$  мкм<sup>3</sup> (у клінічно здорових відповідно –  $356,06 \pm 11,37$  та  $33,69 \pm 1,62$  мкм<sup>3</sup>). Ядерно цитоплазматичне відношення панкреатоцитів підшлункової залози собак за хронічного панкреатиту по відношенню до клінічно здорових збільшується у 1,44 рази і становить  $0,177 \pm 0,04$ . У собак контрольної групи такий показник складає  $0,123 \pm 0,001$ .

**Ключові слова:** статевозріла собака, підшлункова залоза, гістологічна будова, гістоструктура органа, патоморфологічні зміни, панкреатит, панкреатоцити, ацинуси, острівці Лангерганса, дистрофія, ядерно–цитоплазматичне відношення.

## Патоморфологія поджелудочной железы собак при хроническом панкреатите

Л.П. Горальский<sup>1</sup>, И.М. Сокульский<sup>1</sup>, Н.В. Демус<sup>2</sup>  
Sokulskiy\_1979@ ukr.net

<sup>1</sup> Житомирский национальный агроэкологический университет,  
Старый бульвар, 7, г. Житомир, 10002, Украина;

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

В работе на основе морфологических, патологоанатомических, гистологических и морфометрических исследований установлено морфологическое строение поджелудочной железы клинически здоровых собак и при хроническом панкреатите. Морфометрическими исследованиями установлено, что абсолютная масса поджелудочной железы собак при хроническом течении панкреатита относительно клинически здоровых животных увеличивалась в 1,28 раза с  $29,83 \pm 3,0$  г у здоровых животных в  $38,33 \pm 7,02$  г у больных. Относительная масса органа возрастала в 1,19 раза и равна  $0,19 \pm 0,04$  % по сравнению с контролем  $0,16 \pm 0,03$  %.

### Citation:

Horalskiy, L.P., Sokulskiy, I.M., Demus, N.V. (2016). Pathomorphology of dog's pancreas at chronic pancreatitis. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 40–43.

По результатам гистологических исследований выявлены нарушения строения панкреатоцитов. В ацинарных клетках зональность цитоплазмы не проявлялась, панкреатоциты плохо воспринимали окраску и содержали включения в виде капель. Наблюдали кариолизис ядер. В островках Лангерганса выявляются очаговые кровоизлияния и разрушение эндокринных клеток. Междольковые соединительнотканые слои были утолщенными, а в железистой ткани органа встречали соединительнотканые тяжи, которые проникают и разветвляются в глубину дольки. На основе морфометрических исследований установлено, что объем панкреатоцитов и их ядер у больных животных достоверно ( $p < 0,05$ ) растет и составляет соответственно  $455,51 \pm 33,24$  и  $54,90 \pm 7,24$  мкм<sup>3</sup> (у клинически здоровых соответственно –  $356,06 \pm 11,37$  и  $33,69 \pm 1,62$  мкм<sup>3</sup>). Ядерно–цитоплазматическое отношение панкреатоцитов поджелудочной железы собак при хроническом панкреатите по отношению к клинически здоровым увеличивается в 1,44 раза и составляет  $0,177 \pm 0,04$ . У собак контрольной группы такой показатель составляет  $0,123 \pm 0,001$ .

**Ключевые слова:** половозрелая собака, поджелудочная железа, гистологическое строение, гистоструктуры органа, патоморфологические изменения, панкреатит, панкреатоциты, ацинусы, островки Лангерганса, дистрофия, ядерно–цитоплазматическое отношение.

## Pathomorphology of dog's pancreas at chronic pancreatitis

L.P. Horalskyi<sup>1</sup>, I.M. Sokulskyi<sup>1</sup>, N.V. Demus<sup>2</sup>  
Sokulskiy\_1979@ukr.net

<sup>1</sup>Zhytomyr National Agroecological University,  
Staryj Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine

<sup>2</sup>Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

On the basis of morphological, pathoanatomic, histological and morphometric researches, the morphological structure of clinically healthy dog's pancreas and at chronic pancreatitis were determined in the article. Having used morphometric researches were found that the absolute mass of dog's pancreas at chronic pancreatitis towards clinically healthy dogs, increased for 1,28 times from  $29.3 \pm 3.0$  g in healthy animals to  $38.33 \pm 7.02$  g in ill ones. The relative weight of organ increased in 1.19 times and was  $0.19 \pm 0.04$  % in comparison with the control  $0.16 \pm 0.03$ %.

Owing to the histological researches, was found the structure breach of pancreatocytes. In acinar cells, cytoplasm zoning did not occur, pancreatocytes poorly perceived coloration and contained inclusions in the form of drops. The kariolysis cores was present. In Pancreatic islets focal hemorrhage were observed as well as the destruction of endocrine cells. Inter particle connective tissue layer were thickened and in organ's glandular tissue were presented bands that penetrate and branch in depth of a particle. It was determined on the basis of morphometric researches that the value of pancreatocytes and their nuclei in ill animals truly ( $p < 0,05$ ) increases and was namely  $455.51 \pm 33.24$  and  $54.90 \pm 7.24$  mcm<sup>3</sup> (in clinically healthy ones namely –  $356.06 \pm 11.37$  and  $33.69 \pm 1.62$  mcm<sup>3</sup>). The nucleus cytoplasm relation of pancreatocytes of pancreas in dogs at chronic pancreatitis towards the relation to clinically healthy dogs, increased for 1.44 times and was  $0.177 \pm 0.04$ . In dogs of the control group such indicator was  $0.123 \pm 0.001$ .

**Key words:** mature dog, pancreas, histological structure, histostructure of an organ, pathomorphological changes, pancreatitis, pancreatocytes, acini, Pancreatic islets, dystrophy, nuclear–cytoplasmic relation.

### Вступ

Останніми роками в клініках ветеринарної медицини відмічається посилена увага до профілактики, лікування та оздоровлення дрібних тварин.

Особливе місце серед патології травної системи займають хвороби, пов'язані з порушенням функції підшлункової залози (Тумошенко et al., 2009). Тому вітчизняні та зарубіжні вчені проводять значну роботу в сфері діагностики хвороб підшлункової залози – це дає змогу своєчасно встановити функціональні порушення і надати допомогу. Проте морфологічних досліджень підшлункової залози на клітинному та тканинному рівнях в постнатальному періоді онтогенезу в нормі та за панкреатиту на сьогодні є дуже мало.

**Актуальність теми:** щорічно з'являється велика кількість монографій, наукових статей у різноманітних виданнях, що присвячені вивченню морфофункціонального стану підшлункової залози в нормі (Slobodjan, 2008; Тумошенко et al., 2009), та при патології (Holzknecht et al., 1996; Goral's'kyj and Dubych, 2010). У фармацевтичній промисловості з підшлункової залози тварин виробляють гормони: інсулін, ліпо-

каїн, ангіотрофін; отримують ферментні препарати: трипсин, хімотрипсин, хімопсин, дезоксирибонуклеазу і рибонуклеазу, еластазу, колагеназу, а також панкреатин медичний і технічний (Holzknecht et al., 1996). Проте видова і вікова морфологія підшлункової залози свійських тварин недостатньо вивчена. Відомості з морфофункціональних особливостей залози та за патології суперечливі. Саме тому вивчення гістоархітектоніки підшлункової залози собак в нормі та за панкреатиту є актуальним питанням ветеринарної медицини.

**Метою наших досліджень** було з'ясувати гістоморфологію та морфометричні параметри підшлункової залози статевозрілих собак за хронічного панкреатиту. Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання: – з'ясувати мікроскопічну будову підшлункової залози клінічно здорових статевозрілих собак; – провести морфометричні дослідження гісто– та цито– структур підшлункової залози клінічно здорових статевозрілих собак; – встановити патоморфологічні зміни підшлункової залози статевозрілих собак за хронічного панкреатиту.

## Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили на кафедрі анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроєкологічного університету.

Для гістологічних та морфометричних досліджень відбирали підшлункову залозу від клінічно здорових та хворих на хронічний панкреатит статевозрілих собак – *Canis lupus familiaris*, визначали абсолютну та відносну масу, довжину та ширину часток органу. Шматочки матеріалу фіксували в 10% розчині нейтрального формаліну та рідині Карнуа з наступною заливкою в парафін. З парафінових блоків виготовляли гістологічні зрізи на санному мікромомі МС–2 завтовшки не більше 10 мкм. Для фарбування гістозрізів використовували загальноприйняті і спеціальні гістологічні методи. Для вивчення морфології клітин і тканин, морфометричних досліджень та для отримання оглядових препаратів застосовували фарбування зрізів гематоксиліном Ерліха, Караці та еозином, за методом Ван–Гізона з використанням рекомендацій, які запропоновані у посібнику Л.П. Горальського, В.Т. Хомича, О.І. Кононського (Goral's'kyj et al., 2005). Дослідження гістологічних препаратів здійснювали за допомогою мікроскопів «Біолам–Ломо» та МБС–10 (Avtandilov, 1990). Мікрофотографування частини цих препаратів здійснювали за допомогою мікроскопа Micros МС–50 і вмонтованою у нього відеокамерою САМ V200, підключеною до персонального комп'ютера, а також мікроскопа МБС–10 із цифровою фотокамерою «Сапон».

Одержані цифрові дані обробляли методом варіаційної статистики. Статистична обробка даних та оформлення результатів дослідження здійснювали за допомогою комп'ютерної програми «Excel» з пакету «Microsoft Office 2010».

## Результати та їх обговорення

У статевозрілих собак підшлункова залоза темно-червоного кольору, ніжної консистенції, зігнутої під кутом. Поділена на середню (тіло), ліву і праву частки. Середня частка (тіло) розміщена поряд з краніальною частиною дванадцятипалої кишки. Ліва частка простягається в дорсальну брижу шлунка, а права розташована в брижі дванадцятипалої кишки.

Гістологічно залоза складається з окремих часточок до складу яких входять екзокринні та ендокринні частини. Між часточками органу знаходиться міжчасточкова сполучна тканина. В останній містяться вивідні протоки, кровоносні, лімфатичні судини та нервові закінчення.

Макроскопічно у хворих собак на хронічний панкреатит підшлункова залоза мала блідо-сірий колір, дещо зменшена в розмірах, більш щільної консистенції. Структуру часток практично не розрізняли. В деяких тварин крупні протоки органу були розширені.

Абсолютна маса підшлункової залози собак за хронічного перебігу панкреатиту відносно клінічно

здорових тварин збільшувалась у 1,28 рази з  $29,83 \pm 3,0$  г у здорових тварин до  $38,33 \pm 7,02$  г у хворих. Відносна маса органу зростала у 1,19 рази і дорівнювала  $0,19 \pm 0,04\%$  у порівнянні з контролем  $0,16 \pm 0,03\%$  (табл. 1).

Таблиця 1

### Органометричні показники підшлункової залози статевозрілих собак хворих на хронічний панкреатит ( $M \pm m$ )

Показники	Тварини	
	клінічно здорові, n = 6	хворі, n = 10
Абсолютна маса підшлункової залози, г	$29,83 \pm 3,0$	$38,33 \pm 7,02$
Відносна маса підшлункової залози, %	$0,16 \pm 0,03$	$0,19 \pm 0,04$
Довжина підшлункової залози, см	$29,8 \pm 2,05$	$34,17 \pm 2,62$
Ширина лівої частки, см	$3,63 \pm 0,22$	$3,43 \pm 0,32$
Ширина середньої частки, см	$2,83 \pm 0,23$	$3,2 \pm 0,46$
Ширина правої частки, см	$2,63 \pm 0,22$	$2,42 \pm 0,38$

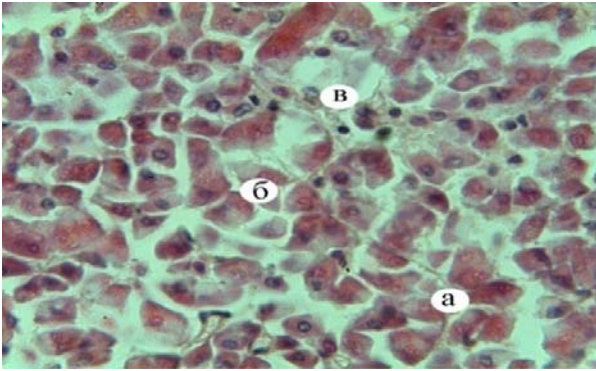
Параметри довжини підшлункової залози та ширини середньої частки органу у хворих собак зростали і відповідно становили  $34,17 \pm 2,62$  см та  $3,2 \pm 0,46$  см. У тварин контрольної групи дані показники підшлункової залози дорівнювали відповідно  $29,8 \pm 2,05$  см і  $2,83 \pm 0,23$  см. Ширина лівої та правої часток органу у собак за хронічного перебігу панкреатиту зменшувалась відповідно у 1,06 і 1,09 рази та відповідно становила  $3,43 \pm 0,31$  см,  $2,42 \pm 0,38$  см (у клінічно здорових відповідно –  $3,63 \pm 0,22$  см та  $2,63 \pm 0,22$  см) (табл. 1).

При мікроскопічному дослідженні гістопрепаратів підшлункової залози забарвлених гематоксиліном Караці та еозином, встановлено порушення будови органу, дисконкомплексію ацинусів. В ацинарних клітинах зональність цитоплазми не виявлялась, панкреатоцити погано сприймали забарвлення і містилися включення у вигляді краплин. Спостерігали каріолізис ядер. Нерідко ядра, які в певній мірі зберегли ще свою структуру, розміщувалися в центрі цитоплазми (рис. 1). Міжчасточкові сполучнотканинні прошарки були потовщеними, а у залозистій тканині органу зустрічали сполучнотканинні тяжі, що проникали та розгалужувалися у глибину часточки (рис. 2).

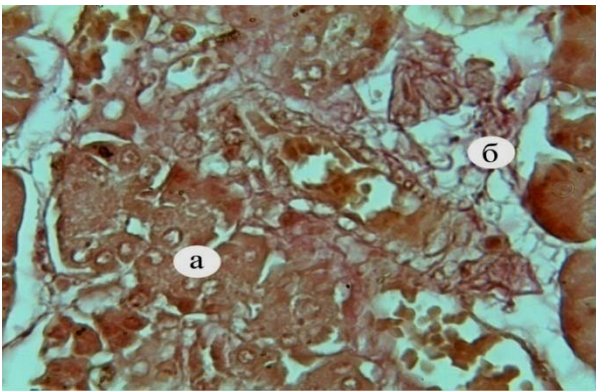
В окремих тварин спостерігали повну деструкцію ацинусів, вони втрачають характерну їм форму. Цитоплазма панкреатитів була ущільненою, в частині клітин відмічався плазмореєксис. Спостерігали пікноз ядер. При такому розвитку патологічного процесу гістоструктура органу була повністю зруйнована.

У окремих ділянках органа панкреатичні острівці були погано контуровані, їх кількість зменшувалась. Вони мали подовжену форму та нерівні краї. Капсула, яка їх оточувала, була розпушеною. В середині острівців Лангерганса простежували зернисту дистрофію клітин та вогнищеві крововиливи. Крім того, у окремих тварин в острівцях відмічали нерівномірне розташування клітин та ділянки некрозу.





**Рис. 1.** Мікроскопічна будова підшлункової залози статевозрілої собаки за хронічного перебігу панкреатиту: а – дисконкомплексція ацинусів; б – каріолізіс ядра; в – прошарки сполучної тканини. Гематоксилін Караці та еозин.  $\times 400$



**Рис. 2.** Фрагмент мікроскопічної будови підшлункової залози статевозрілої собаки за хронічного перебігу панкреатиту: а – ацинуси; б – розростання сполучної тканини. Ван-Гізон.  $\times 460$

У просвіті судин, які виявляли у міжчасточковій сполучній тканині, відмічали стаз крові, який вказував на припинення у них кровообігу. Спостерігали підвищення проникності стінки судин мікроциркуляторного русла та вихід формених елементів крові за межі судин. Часто виявляли судини, у просвіті яких містились червоні тромби. Просвіт судин був збільшений, їх стінка розширена та набрякла.

Морфометричними дослідженнями органу у хворих тварин, порівняно з клінічно здоровими, встановлено зміну показників площі екзокринної та ендокринної частин, діаметру ацинусів і острівців, об'єму панкреатоцитів та їх ядер і ядерно-цитоплазматичного відношення. Діаметр ацинусів та острівців Лангерганса хворих тварин достовірно ( $p < 0,001$ ,  $p < 0,01$ ) збільшувався у 1,08 і 1,20 рази та дорівнював відповідно  $36,16 \pm 0,05$  і  $75,76 \pm 2,55$  мкм. У клінічно здорових собак дані показники відповідно становлять  $33,58 \pm 0,26$ ,  $63,01 \pm 2,05$  мкм. Об'єм панкреатоцитів та їх ядер у хворих тварин також достовірно ( $p < 0,05$ ) зростає і дорівнює відповідно  $455,51 \pm$

$33,24$  та  $54,90 \pm 7,24$  мкм<sup>3</sup> (у клінічно здорових відповідно –  $356,06 \pm 11,37$  та  $33,69 \pm 1,62$  мкм<sup>3</sup>). ЯЦВ панкреатоцитів підшлункової залози собак за хронічного панкреатиту по відношенню до клінічно здорових збільшується у 1,44 рази і становить  $0,177 \pm 0,04$ . У собак контрольної групи складає  $0,123 \pm 0,001$ .

## Висновки

У статевозрілих собак за хронічного перебігу панкреатиту спостерігається дисконкомплексція ацинусів, лізис та пікноз ядер панкреатоцитів. У цитоплазмі клітин характерним є наявність крапель жирових включень. В окремих випадках спостерігається повна деструкція ацинусів. У таких випадках цитоплазма панкреатоцитів ущільнена, місцями розпадається на окремі частини.

Перспективи подальших досліджень передбачають, по-перше, провести гістохімічні дослідження підшлункової залози статевозрілих собак у нормі та при патології. По-друге, напрямок досліджень повинен бути направлений на проведення ультраструктурної будови підшлункової залози у досліджуваних тварин.

## Бібліографічні посилання

- Avtandilov, G.G. (1990). Medicinskaja morfometrija. M.: Medicina, (in Russian).
- Goral's'kyj, L.P., Dubych, I.M. (2010). Organometrychni pokaznyky pidshlunkovoi' zalozy sobak u postnatal'nomu periodi ontogenezu. Mat. nauk.–prak. kongresu [“IV mizhnarodni Pyrogovs'ki chytannja”]. (Vinnycja, 2–5 chervnja 2010 r.). Vinnyc'kyj nacional'nyj medychnyj universytet im. Pyrogova – Vinnycja. 25–26 (in Ukrainian).
- Goral's'kyj, L.P., Homych, V.T., Konons'kyj, O.I. (2005). Osnovy gistologichnoi' tehniky i morfofunkcional'ni metody doslidzhennja u normi ta pry patologii':[navchal'nyj posibnyk]. Zhytomyr: Polissja (in Ukrainian).
- Slobodjan, O.M. (2008). Integrované morfometryčne doslidzhennja pidshlunkovoi' zalozy v perynatal'nomu periodi ontogenezu. Tavrycheskyj medyko-byologičeskyj vesnyk. 11(3), 134–138 (in Ukrainian).
- Tymoshenko, O.P., Busel, Ju.M. (2009). Efektyvnist' kompleksnoi' diagnostyky pankreatytu v sobak, pidtverdžhena morfologičnymy doslidzhennjamy. Nauk. visnyk Poltav's'koi' derzhavnoi' agrarnoi' akademii'. 1, 87–89 (in Ukrainian).
- Holzknacht, N., Gager, J., Helmberger, T. [et al.] (1996). Techniques and application of MR–pancreatography compared to endoscopic retrograde pancreatography. Radiol. 36(5), 427–434

Стаття надійшла до редакції 3.10.2016





УДК 637.065:637.075

## Видовий склад бактерій роду *Enterococcus* молока сирого та сиру кисломолочного «домашнього» виробництва, їх чутливість до антибактеріальних препаратів

Ю.В. Горюк<sup>1</sup>, М.Д. Кухтин<sup>1</sup>, Ю.Б. Перкій<sup>1</sup>, В.В. Горюк<sup>2</sup>, В.І. Семанюк<sup>3</sup>  
goruky@mail.ru

<sup>1</sup>Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН,  
вул. Тролейбусна, 12, м. Тернопіль, 46027, Україна;

<sup>2</sup>Подільський державний аграрно-технічний університет,

вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька область, 32301, Україна;

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

Проведено дослідження молока сирого та сиру кисломолочного щодо видового складу бактерій роду *Enterococcus* та визначення їх чутливості до антибактеріальних препаратів. Встановлено, що з молока сирого та сиру кисломолочного виділялося в основному три види ентерококів: *E. faecalis*, *E. faecium* та *E. durans*. При цьому основну частину ентерококів молока сирого та сиру кисломолочного складали вид *E. faecalis* 53,4 ± 4,22 та 73,4 ± 6,71% відповідно. Кількість *E. faecium* виділених з молока сирого складала 34,7 ± 2,15%, що в 2,86 рази більше відповідно вмісту їх у сирі кисломолочному, а вид *E. durans* складав від 5,3 ± 0,47 до 9,3 ± 0,74%. Чутливість до антибактеріальних препаратів у *E. faecalis* виділеного з кисломолочного сиру була значно нижча, порівняно з штамами *E. faecalis* ізольованих із молока сирого. Так, такі протимікробні препарати, які були майже в 100% активними до *E. faecalis* виділеного з молока, як ванкоміцин, фурамаг, амоксицилін, проявляли нижчу ефективність до *E. faecalis* з кисломолочного сиру, чутливість складала від 97,2 до 82,6%. Чутливість *E. faecalis* з кисломолочного сиру до інших антибактеріальних препаратів, які були взяті у дослід складала в 1,3–37,0 рази ( $p \leq 0,05$ ) меншою, порівняно з *E. faecalis* з молока сирого.

**Ключові слова:** ентерококи, молоко сире, сир кисломолочний, антибіотикостійкість, агропродовольчий ринок.

## Идентификация бактерий рода *Enterococcus* выделенных из молока сырого и творога «домашнего» производства и их чувствительность к антибактериальным препаратам

Ю.В. Горюк<sup>1</sup>, Н.Д. Кухтин<sup>1</sup>, Ю.Б. Перкій<sup>1</sup>, В.В. Горюк<sup>2</sup>, В.И. Семанюк<sup>3</sup>  
goruky@mail.ru

<sup>1</sup>Тернопольская опытная станция Института ветеринарной медицины НААН,  
ул. Троллейбусная, 12, г. Тернополь, 46027, Украина;

<sup>2</sup>Подольский государственный аграрно-технический университет,

ул. Шевченко, 13, г. Каменец-Подольский, Хмельницкая область, 32301, Украина;

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

### Citation:

Horyuk, Yu.V., Kukhtyn, M.D., Perkiy, Yu.B., Horyuk, V.V., Semenyuk, V.I. (2016). Identification of *Enterococcus* isolated from raw milk and cottage cheese «home» production and study of their sensitivity to antibiotics. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 44–48.

Проведено дослідження молока сирого і творога стосовно видового складу бактерій роду *Enterococcus* і визначення їх чутливості до антибактеріальних препаратів. Установлено, що з молока сирого і творога виділялось в основному три види ентерококків: *E. faecalis*, *E. faecium* і *E. durans*. При цьому основною частиною ентерококків молока сирого і творога складав вид *E. faecalis*  $53,4 \pm 4,22$  і  $73,4 \pm 6,71\%$  відповідно. Кількість *E. faecium* виділених з молока сирого складала  $34,7 \pm 2,15\%$ , що в 2,86 рази більше їх в творозі, а вид *E. durans* складав від  $5,3 \pm 0,47$  до  $9,3 \pm 0,74\%$ . Чутливість до антибактеріальних препаратів у *E. faecalis* виділеного з творога була значно нижче, порівняно з штамами *E. faecalis* ізольованих з молока сирого. Протимікробні препарати, які були майже в 100% активними до *E. faecalis* виділеного з молока, (ванкомицин, фурамаг, амоксицилін) проявляли низьку ефективність по відношенню до *E. faecalis* виділеного з творога, чутливість складала від 97,2 до 82,6%. Чутливість *E. faecalis* виділеного з творога по відношенню до інших антибактеріальних препаратів, які були взяті в експеримент була в 1,3 – 37,0 рази ( $p \leq 0,05$ ) менше порівняно з *E. faecalis* з молока сирого.

**Ключові слова:** ентерококки, молоко сире, творог, антибіотикостійкість, агропродовольчий ринок.

## Identification of *Enterococcus* isolated from raw milk and cottage cheese «home» production and study of their sensitivity to antibiotics

Yu.V. Horyuk<sup>1</sup>, M.D. Kukhtyn<sup>1</sup>, Yu.B. Perkiy<sup>1</sup>, V.V. Horyuk<sup>2</sup>, V.I. Semenyuk<sup>3</sup>  
goruky@mail.ru

<sup>1</sup>Ternopil research station of the Institute of veterinary medicine NAAS,  
Trolley Str., 12, Ternopil, 46027, Ukraine

<sup>2</sup>Podolski State Agricultural and Technical University,  
Shevchenko Str., 13, Kamenets–Khmelnitsky region, 32301, Ukraine

<sup>3</sup>Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

The investigation of the unpasteurized milk and lactic cheese as for the species of the *Enterococcus* bacteria genus has been made as well as the determination of their sensitivity to anti-infective drugs. It has been established that mainly three types of enterococci have escaped of the unpasteurized milk and lactic cheese: *E. faecalis*, *E. faecium* and *E. durans*. Thus the main part of enterococci of the unpasteurized milk and lactic cheese has composed a kind of *E. faecalis*  $53.4 \pm 4.22$  and  $73.4 \pm 6.71\%$  respectively. The quantity of *E. faecium* escaped of the unpasteurized milk has been  $34.7 \pm 2.15\%$ , that is 2.86 times more in accordance with their content in the lactic cheese, and the genus *E. durans* ranged from  $5.3 \pm 0.47$  to  $9.3 \pm 0.74\%$ . The sensitivity to anti-infective drugs in *E. faecalis* escaped of the lactic cheese has been significantly lower compared to *E. faecalis* strains escaped of the unpasteurized milk. Yes, such anti-infective drugs that have been almost 100% active to *E. faecalis* escaped of milk as vancomycin, furamag, amoxicillin have shown lower efficiency to *E. faecalis* of the lactic cheese, the sensitivity ranged from 97,2 to 82,6%. The sensitivity of *E. faecalis* of the lactic cheese to other anti-infective drugs that have been taken into the experiment has been 1,3 – 37,0 times ( $p \leq 0,05$ ) lower compared to *E. faecalis* of the unpasteurized milk.

**Keywords:** enterococci, raw milk, cheese, antibiotic resistance, the agri-food market.

### Вступ

Важливу і значну групу мікроорганізмів сирого молока і молочних продуктів складають бактерії роду *Enterococcus*. Ці мікроорганізми завжди присутні в молоці і складають так звану первинну мікрофлору (Garg and Mital 1991; Franz et al., 2003; Garmasheva and Kovalenko, 2011; Gashhuk, 2013;). Проте погляди на наявність ентерококків у харчових продуктах неоднозначні. Деяка частина вчених вважає їх представниками нормальної мікрофлори оскільки вони проявляють пробіотичні властивості (Zaharenko, 2011; Karnauh and Bazaleeva, 2013). Інша частина науковців схильється до думки, що цей вид відноситься до умовно-патогенних бактерій і може спричинити різні запальні захворювання, харчові отруєння у людей і тварин (Garg and Mital 1991).

Останнім часом дослідження вказують про зв'язок між стійкістю бактерій до протимікробних препаратів, які виділені з продуктів харчування, та наявності у мікріоценозі людини. При цьому вважається, що продукти харчування є одним із шляхів передачі антибіотикорезистентності даних бактерій, які здатні спричинити захворювання у людей (Franz et al., 2003;

Garmasheva and Kovalenko, 2011; Peretjatko, 2012; Gashhuk, 2013).

Мета роботи – вивчити видовий склад ентерококків молока сирого та кисломолочного сиру і порівняти їх стійкість до антибактеріальних препаратів.

### Матеріал і методи досліджень

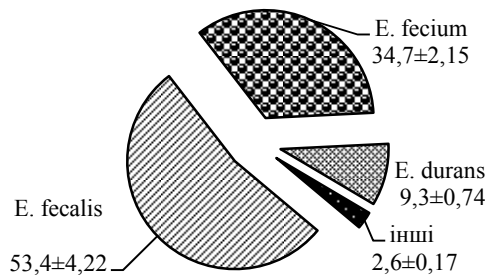
Проведено дослідження 65 проб молока сирого та 61 проби кисломолочного сиру «домашнього» виробництва, які реалізовувалися на агропродовольчих ринках міста Тернопіль. Відбирання та доставляння проб у лабораторію проводили згідно з ДСТУ 7357:2013 (DSTU 7357:2013). Виділення ентерококків проводили на середовищі ентерококагар. До роду *Enterococcus* відносили кокові форми бактерій, грам-позитивні, каталазонегативні, які відповідали вимогам тестів Шермана: – росли у поживному бульйоні за температури + 45 °С, в середовищі з вмістом 6,5% натрію хлориду, за рН 9,6 од., з вмістом 40% жовчі, витримували температуру 60 °С упродовж 30 хв. Подальшу видову ідентифікацію проводили за допомогою тест-системи ЕН-КОККУС-тест («ERBA-Lachema Diagnostika», Чехія).

Визначення чутливості виділених штамів ентерококів до антимікробних препаратів проводили диско-дифузійним методом Bauer–Kirby з використанням стандартних комерційних дисків з антибактеріальними препаратами: ампіциліну (10,0 мкг), амоксициліну (10,0 мкг), цефтріаксону (30,0 мкг), цефтазидіму (30,0 мкг), гентаміцину (10,0 мкг), стрептоміцину (10,0 мкг), канаміцину (30,0 мкг), лінкоміцину (15,0 мкг), тетрацикліну (10,0 мкг), норфлуксацину (10,0 мкг), офлоксацину (5,0 мкг), левофлуксацину (5,0 мкг), фурамагу (300,0 мкг) на середовищі Мюллер–Хінтон (HiMedia, India). Приготування мікробних суспензій проводили відповідно до оптичного стандарту каламутності 1,0 одиниць за шкалою McFarland з використанням приладу Densi–LaMeter (PLIVA–Lachema Diagnostika, Чехія) (Nakaz MOZ Ukrainy № 167 vid 05.04.2007).

### Результати та їх обговорення

Для того щоб дати повну ветеринарно–санітарну оцінку кисломолочному сиру «домашнього» виробництва, який реалізується на агропродовольчих ринках, щодо контамінації бактеріями роду *Enterococcus*, нами було проведено їх видову ідентифікацію та визначено чутливість до антибактеріальних препаратів.

Результати ідентифікації бактерій роду *Enterococcus* виділених з молока сирого, яке було придбане на агропродовольчих ринках наведено на рис. 1.



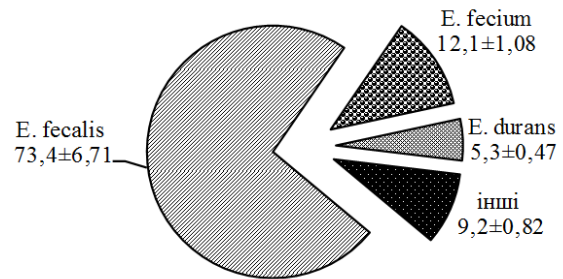
**Рис. 1. Видовий склад бактерій роду *Enterococcus* виділених з молока сирого, яке реалізується на агропродовольчих ринках**

Як видно з даних рис. 1, що з сирого молока нами було виділено та ідентифіковано три види бактерій роду *Enterococcus*: *E. faecalis*, *E. faecium* та *E. durans*. Основна частина виділених ентерококів молока сирого представлена видом *E. faecalis* – 53,4 ± 4,22%, частка *E. faecium* в 1,5 раза менша ( $p \leq 0,05$ ) і складала 34,7 ± 2,15%, а кількість *E. durans* не перевищувала 10% від усіх ідентифікованих ентерококів. Ентерококи, які проявляють споріднені властивості і слабо диференціюються склали 2,6 ± 0,17%.

На рис. 2 наведено дані ідентифікації бактерій роду *Enterococcus* виділених з кисломолочного сиру «домашнього» виробництва, який був виготовлений з молока сирого.

Дані рис. 2 вказують на домінування у видовому складі кисломолочного сиру мікроорганізмів *E. fae-*

*calis*, який складає 73,4 ± 6,71%, що в 1,37 раза ( $p \leq 0,05$ ) більше, порівняно з молоком сирим.



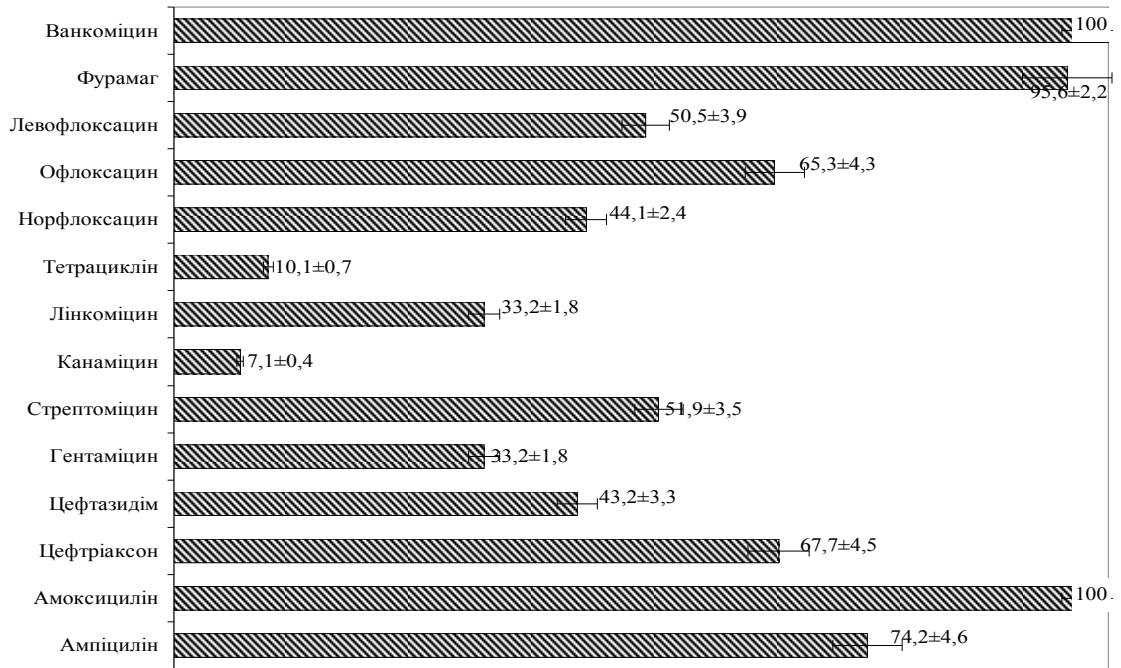
**Рис. 2. Видовий склад бактерій роду *Enterococcus* виділених з сиру кисломолочного «домашнього» виробництва, який реалізувався на агропродовольчих ринках**

Кількість бактерій *E. faecium* у сирі кисломолочному складала 12,1 ± 1,08 %, що в 2,86 раза ( $p \leq 0,01$ ) менше ніж їх вміст у молоці сирому, а вид *E. durans* складав 5,3 ± 0,47%. Також відмічали збільшення в 3,5 раза ( $p \leq 0,01$ ) частки не ідентифікованих видів ентерококів у кисломолочному сирі до 9,2 ± 0,82%, порівняно з молоком.

Отже, проведені дослідження вказують, що з поміж видового складу ентерококів молока сирого і кисломолочного сиру «домашнього» виробництва домінує вид *E. faecalis*, який складає 53,4 ± 4,22% та 73,4 ± 6,71% відповідно, і на нашу думку має фекальне походження. Дані дослідження вказують на те, що в зв'язку з переважанням фекального ентерококу у кисломолочному сирі необхідно регламувати їх кількісне значення при розробці санітарно–гігієнічних критеріїв для оцінки безпечності кисломолочного сиру «домашнього» виробництва. Адже надмірне зростання цього виду є не тільки показником порушення санітарно–гігієнічних вимог виробництва, але й може бути причиною інфікування людей даним продуктом.

Наступною частиною нашого дослідження було визначити та порівняти чутливість бактерій *E. faecalis*, як основного представника роду *Enterococcus*, виділеного з молока сирого та сиру кисломолочного «домашнього» виробництва, що реалізуються на агропродовольчих ринках до антибактеріальних препаратів. На рис. 3 наведено результати досліджень чутливості до антибактеріальних препаратів бактерій *E. faecalis* виділеного з сирого молока, яке реалізувався на агропродовольчих ринках.

Як видно з даних рис. 3, що мікроорганізми *E. faecalis* виділені з молока сирого в 100% випадків були чутливими до глікопептидного антибіотика – ванкоміцину, який традиційно використовують для лікування різних септичних захворювань спричинених ентерококами у людей, коли інші антибіотики не допомагають. Практично, в 100% був активний фурамаг до бактерій *E. faecalis*, чутливість його складала 95,6 ± 2,2%.



**Рис. 3. Чутливість до антибактеріальних препаратів бактерій *E. faecalis*, виділених з сирого молока, яке реалізовується на агропродовольчих ринках**

Із трьох препаратів фторхінолонового ряду найбільш ефективним щодо *E. faecalis* був офлоксацин, який пригнічував ріст у  $64,3 \pm 4,3\%$  штамів культур, а чутливість лево- і норфлоксацину складала  $50,5 \pm 3,1$  та  $44,1 \pm 2,7\%$  відповідно.

Слабку протиентерококову активність проявляли препарати тетрациклін, лінкоміцин, канаміцин, гентаміцин, рівень чутливості до даних антибіотиків складав від 7,1 до 33,5%. Цефалоспорины третього покоління цефтазідім і цефтріаксон проявляли середню ефективність щодо пригнічення росту *E. faecalis* від  $43,2 \pm 3,3$  до  $64,7 \pm 4,5\%$ .

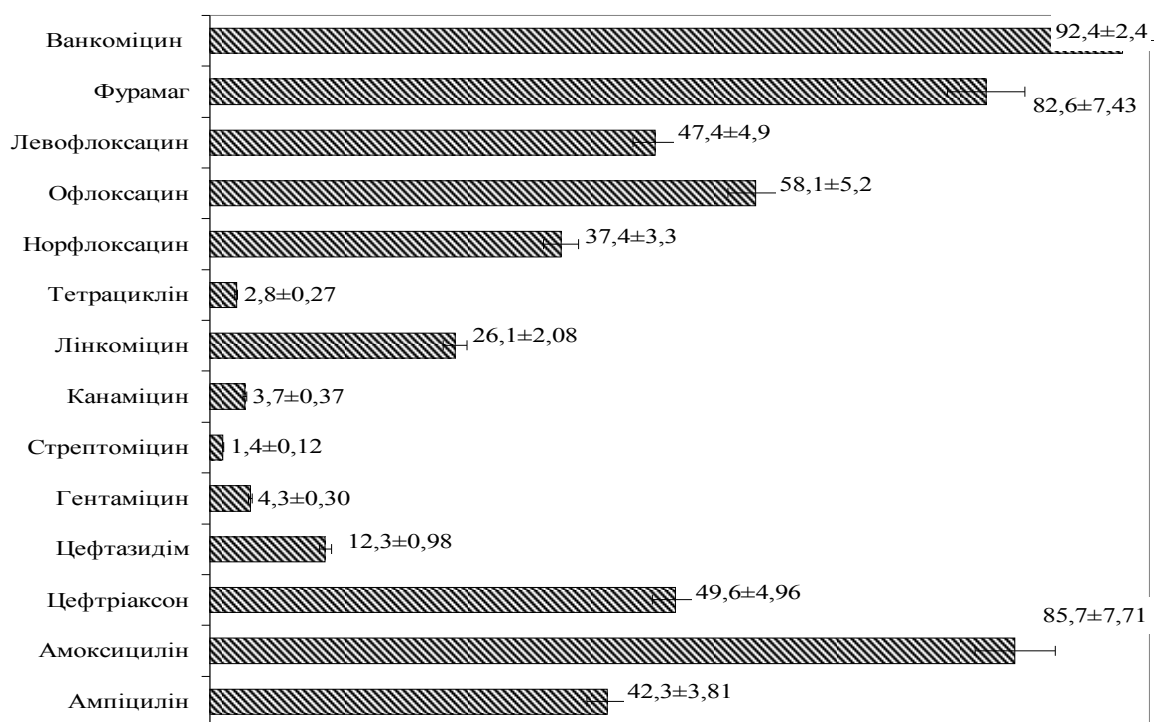
*E. faecalis* проявляв значну чутливість до бета-лактамних антибіотиків амоксициліну та ампіциліну. При цьому чутливість до ампіциліну складала  $74,2 \pm 4,6\%$ , а до амоксициліну з клавулановою кислотою – була у 100%. Очевидно клавуланова кислота посилює протиентерококову дію у амоксициліну.

На рис. 4 наведено результати досліджень чутливості *E. faecalis* виділеного з кисломолочного сиру «домашнього» виробництва до антибактеріальних препаратів. Як видно з даних рис. 4, що чутливість у *E. faecalis* виділеного з кисломолочного сиру значно нижча, порівняно з штамми *E. faecalis* ізольованих із молока сирого. Так, протимікробні препарати (ванкоміцин, фурамаг, амоксицилін), які були майже в 100% активними до *E. faecalis* виділеного з молока, проявляли нижчу ефективність до *E. faecalis* виділених з кисломолочного сиру, чутливість складала від 97,2 до 82,6%.

Чутливість *E. faecalis* виділеного з кисломолочного сиру до інших антибактеріальних препаратів, які були взяті у дослід була в 1,3 – 37,0 раза ( $p \leq 0,05$ ) менша, порівняно з *E. faecalis* виділених з молока сирого.

Отже, підсумовуючи проведені дослідження можна відзначити, що ентерококи, які виділяються з кисломолочного сиру домашнього виробництва, що реалізується на агропродовольчих ринках проявляють підвищену стійкість до протимікробних препаратів, порівняно з ентерококами виділених з молока сирого. Очевидно, це пов'язане з тим, що технологія виготовлення кисломолочного сиру в домашніх умовах передбачає використання кислого молока з високою титрованою кислотністю та з наступною довготривалою температурною обробкою. Висока кислотність і температура, як надзвичайний фактор, стимулює у клітинах *E. faecalis* стрес протеїни в результаті чого виробляється підвищена стійкість до дії чинників навколишнього середовища. У даному випадку ми можемо відмітити формування стійкості до антибактеріальних препаратів.

Таким чином, дослідження вказують на можливість селекціонування у кисломолочному сиру «домашнього» виробництва бактерій виду *E. faecalis* з стійкими властивостями до антибіотиків. Це в свою чергу може формувати стійкі штамми даних бактерій у шлунково-кишковому тракті людей – споживачів кисломолочного сиру.



**Рис. 4. Чутливість до антибактеріальних препаратів *E. faecalis*, виділеного з сиру кисломолочного «домашнього» виробництва, який реалізовувався на агропродовольчих ринках**

### Висновки

1. З поміж видового складу ентерококів молока сирого і кисломолочного сиру «домашнього» виробництва домінує вид *E. faecalis*, який складає  $53,4 \pm 4,22\%$  та  $73,4 \pm 6,71\%$  відповідно, і на нашу думку має фекальне походження. Збільшення, в середньому в 1,4 раза кількості бактерій *E. faecalis* в кисломолочному сири, очевидно пов'язане з додатковим забрудненням його під час технології виготовлення, зберігання та реалізації, або цей вид є більш стійкий, порівняно з іншими видами до температури, яку використовують під час виготовлення сиру в домашніх умовах.

2. Ентерококи, які виділяються з кисломолочного сиру «домашнього» виробництва, що реалізується на агропродовольчих ринках, проявляють підвищену стійкість до протимікробних препаратів, порівняно з ентерококами виділених з молока сирого.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення морфологічних, біохімічних та патогенних властивостей ентерококів виділених із проб сиру кисломолочного «домашнього» виробництва, який реалізується на агропродовольчих ринках.

### Бібліографічні посилання

Garmasheva, I.L., Kovalenko, N.K. (2011). Biologicheskaja aktivnost' i bezopasnost' jenterokokkov. Mikrobiologichnij zhurnal. 73, 4, 77–84 (in Russian).  
 Gashhuk, Je.C. (2013). Identyfikacija bakterij rodu Enterococcus vydilyenyh z doi'l'nogo ustatkuvannja ta

moloka syrogo. Naukovyj visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyck'kogo. 15, 1 (1), 281–285 (in Ukrainian).  
 Zaharenko, S.M. (2011). Jenterokokkovye probiotiki v predstavlenii sovremennogo vracha. Gastrojenterologija Sankt–Peterburga. 4, 13–17 (in Russian).  
 Karnauh, Je.V., Bazaleeva, A.N. (2013). Probiotiki v korrekcii kischechnogo mikrobiocenoza. Problemi ekologichnoi ta medicnoi genetiki i klinichnoi imunologii. 1, 204–215 (in Ukrainian).  
 Peretjatko, O.G. (2012). Mikrobiologichnij monitoring antybiotykokorezystentnosti mikroorganizmiv rodu Enterococcus. Visnyk problem biologii i medycyny. 2(1), 120–123 (in Ukrainian).  
 Garg, S.K., Mital B.K. (1991). Enterococci in Milk and Milk–Products. Critical Reviews in Microbiology, 18(1), 15–45.  
 Giraffa, G. (2002) Enterococci from foods. Fems Microbiology Reviews. 26(2), 163–171.  
 John, E.C., Yvonne, J., Nicholas, J.S. and Mary, F.H. (2001). A survey of the prevalence of Escherichia coli O157 in raw meats, raw cow's milk and raw–milk cheeses in south–east Scotland. International Journal of Food Microbiology, 66, 63–69.  
 Franz, C., Stiles, M.E., Schleifer, K.H. & Holzapfel W.H. (2003). Enterococci in foods – a conundrum for food safety. International Journal of Food Microbiology. 88(2–3), 105–122.

Стаття надійшла до редакції 3.10.2016



УДК 577.15:616.13–004.6

## Вплив продуктів окиснення естерів холестеролу на розвиток атеросклерозу

Т.М. Гривул, Є.М. Верес, Є.М. Макух  
grytheo@gmail.com

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

*Продукти пероксидного окиснення ліпідів утворюються у місцях зростання оксидативного стресу, а їх накопичення призводить до виникнення атеротичних пошкоджень. Більшість проведених дотепер досліджень присвячені утворенню та метаболізму окиснених ліпідів, але даних про їх біологічну активність і можливі патофізіологічні функції є небагато. В даному огляді зроблено спробу проаналізувати механізми утворення, метаболічну активність та шляхи перетворення естерів холестеролу, які містять ненасичені жирні кислоти, що можуть окиснюватися з утворенням пероксидів. Останні здатні відновлюватися до відповідних спиртів, які можуть окиснюватися до біологічно-активних альдегідів, що вносять значний вклад у розвиток прогресуючих атеросклеротичних пошкоджень.*

*Найбільше естерів холестеролу є у складі β-ліпопротеїнів, і хоча локалізовані вони у гідрофобному ядрі, але здатні окиснюватися до гідропероксидів швидше, ніж фосfolіпіди зовнішнього шару. Більшість альдегідів, які утворюються при пероксидації естерів холестеролу – це дев'яти-, восьми- і п'ятикарбонні сполуки. Оскільки естери холестеролу у β-ліпопротеїнах утворені переважно лінолевою кислотою, тому її рівень виявився надійним тестом ступеня пероксидації цих естерів.*

*Аналіз стереоізомерів окиснених ліпідів, які були виділені із атерогенних бляшок, засвідчив значний вклад ензиму ліпооксигенази в оксидативну модифікацію естерів холестеролу. Важливу роль у метаболізмі гідроксидів естерів холестеролу відіграють і селенвісні ензими, зокрема: глутатіонпероксидаза і тіоредоксинредуктаза. Отримані також переконливі дані про участь у цих процесах і альдозоредуктази.*

*Естери холестеролу гальмують мітотичну активність фактора росту атерогенних бляшок, фактор росту фібробластів і β1-антипроліферативну активність трансформуючого фактора росту.*

*Отже, оксидативна модифікація ліпідів взагалі, та окиснених естерів холестеролу зокрема, є однією з причин розвитку прогресуючих атеросклеротичних пошкоджень, хоча метаболічний шлях від ліпопротеїнових частинок до атеросклеротичної бляшки вивчений недостатньо.*

**Ключові слова:** оксидация ліпідів, пероксидація естерів холестеролу, запалення, атеросклероз.

## Влияние продуктов окисления эфиров холестерола на развитие атеросклероза

Т.Н. Гривул, Е.Н. Верес, Е.М. Макух  
grytheo@gmail.com

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

*Продукты пероксидного окисления липидов образуются в местах повышения окислительного стресса, их накопление сопровождается возникновением атеротических повреждений. Большинство исследований проведенных до настоящего времени посвящены образованию и метаболизму окисленных липидов, в то же время очень мало данных об их биологиче-*

### Citation:

Gryvul, T.M., Veres Ye.M., Makukh Ye.M. (2016). The influence of oxidation products of cholesterol ester on atherosclerosis development. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 49–56.



ской активности и возможных патофизиологических функций. В данном обзоре сделана попытка проанализировать механизмы образования, метаболическую активность и пути превращения эфиров холестерина содержащих ненасыщенные жирные кислоты, которые могут окисляться с образованием пероксидов. Последние способны восстанавливаться к соответствующим спиртам, которые могут окисляться к биологически-активным альдегидам вносящим значительный вклад у развитие прогрессирующих атеросклеротических повреждений.

Наибольшее количество эфиров холестерина содержится у  $\beta$ -липопротеинах, которые локализованы в гидрофобном ядре, но способны при этом окисляться быстрее, нежели фосфолипиды внешнего слоя. Большинство альдегидов образующих при перекисидации эфиров холестерина – это девяти-, восьми- и пятиуглеродные соединения. Поскольку эфиры холестерина у  $\beta$ -липопротеинах образованы преимущественно линолевой кислотой, поэтому ее уровень оказался надежным тестом степени перекисидации этих эфиров.

Анализ стереоизомеров окисленных липидов выделенных из атерогенных бляшек свидетельствует о значительной роли энзима липооксигеназы в окислительной модификации эфиров холестерина. Определенную роль у метаболизме холестерина играют и селенсодержащие энзимы, в частности: глутатионпероксидаза и тиоредоксинредуктаза. Получены также убедительные данные об участии в этих процессах и альдозоредуктазы.

Эфиры холестерина тормозят митотическую активность фактора роста атерогенных бляшек, фактора роста фибробластов и  $\beta 1$ -антипролиферативную активность трансформирующего фактора роста.

Таким образом, окислительная модификация липидов вообще и окисленных эфиров холестерина в частности является одной из причин развития прогрессирующих атеросклеротических повреждений, но к сожалению метаболический путь от липопротеиновой частицы до атеросклеротической бляшки изучен недостаточно.

**Ключевые слова:** окислация липидов, перекисидация эфиров холестерина, воспаление, атеросклероз.

## The influence of oxidation products of cholesterol ester on atherosclerosis development

T.M. Gryvul, Ye.M. Veres, Ye.M. Makukh  
grytheo@gmail.com

Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

Products of per oxide lipid oxidation are produced in the place of increased oxidative stress and their accumulation leads to atherotic damage. Most of the investigations are still devoted to formation and oxidized lipid metabolism, but the data on their biological activity and possible pathophysiological functions are not many. In this review it was done an attempt to analyze the mechanisms of formation, metabolic activity and by transforming the cholesterol ester, which contain the unsaturated fatty acids, that may oxidize to form peroxides. The last are able to be restored to appropriate alcohols, which can be oxidized to biologically active aldehydes, which make a significant contribution to the development of progressive atherosclerotic lesions.

The most cholesterol esters are as a part of  $\beta$  – lipoproteins, localized in the hydrophobic core and in doing so are able to be oxidized hydro peroxides faster than the outer layer of phospholipids. Most of aldehydes, which are formed at per ester oxidation – these are nine-, eight- and five carbon compounds. Because of cholesterol esters in  $\beta$  – lipoprotein were formed mainly by linoleic acid, therefore its level was reliable test of per oxidation degree of these esters.

The analysis of stereoisomers of oxidized lipids, which were marked from atherogenic plaques, witnessed a significant contribution of the enzyme lipooxi genesis in oxidative modification of cholesterol esters. Selenium containing enzymes play an important role in the metabolism of cholesterol hydroxides esters, in particular: glutathionereductase and tioredoxinereductase. It was also obtained the convincing data on the participation of aldosereductase in these processes.

Esther of cholesterol inhibit the mitotic activity of growth factor of atherogenic plaques, fibroblast growth factor and the  $\beta 1$ – antiproliferative activity of transforming growth factor.

Hence, oxidative modification of lipids in general, oxidized of cholesterol esters and in particular, is one of the causes of progressive development of atherosclerotic damages, Although metabolic pathway of lipoprotein particles to the atherosclerotic plaque is search enough.

**Key words:** lipid oxidation, cholesterol ester hydroperoxides, inflammation, atherosclerosis.

Окислительна модифікація ліпідів проявляється у клітинному метаболізмі як у нормі, так і за патології (атеросклерозі, онкозахворюваннях, ревматоїдному артриті, діабеті та інших захворюваннях). Зокрема, при атеросклерозі порушується обмін різних класів ліпопротеїнів. Виходячи з сучасних знань про обмін ліпідів можна сказати, що без атерогенних ліпопротеїнів не може бути атеросклерозу.

Ліпопротеїни – складні білки, простетичною групою в яких виступає ліпідний компонент. Найчастіше простетичною групою є триацилгліцериди, фосфогліцериди та холестерол. В організмі ліпопротеїни є транспортним засобом для перенесення кров'ю нерозчинних і малорозчинних у воді триацилгліце-

ридів, холестеролу та його естерів. Ліпопротеїни відрізняються між собою масовою часткою протеїну та простетичної групи.

Серед ліпопротеїнів розрізняють декілька класів, а саме:  $\alpha$ -ліпопротеїни – ліпопротеїни високої густини (ЛПВГ),  $\beta$ -ліпопротеїни – ліпопротеїни низької густини (ЛПНГ) і пре- $\beta$ -ліпопротеїни – ліпопротеїни дуже низької густини (ЛПДНГ) і хіломікрони (ХМ). Неоднаковим є склад ліпідів простетичної групи ліпопротеїнів. Так, у хіломікронах переважають тригліцериди, а у  $\alpha$ -,  $\beta$ -і пре- $\beta$ -ліпопротеїнах переважають холестерол і фосфолипиди.

Атеросклероз і пов'язані з ним захворювання, протікають при значному підвищенні в плазмі крові



$\beta$ -ліпопротеїнів і пре- $\beta$ -ліпопротеїнів. Правда, ініціюючим фактором при цьому виступають незначні пошкодження ендотелію кровоносних судин зумовлені підвищенням тиску крові, запальними процесами, порушенням згортання крові та дією токсинів. Відомо, що хіломікрони не можуть проникати в середину судинної стінки із-за своїх великих розмірів, а  $\beta$ -ліпопротеїни мають таку здатність. Протягом атеросклерозу вони проникають в інтиму клітин гладких м'язів і крові, накопичуються під ендотелієм судинної стінки і стають атерогенними (Berliner and Heinecke, 1996; Lusis, 2000; Glass and Witztum, 2001). Різні форми окиснених ліпідів, включаючи окиснені продукти естерів холестеролу можуть викликати атеросклеротичні пошкодження, оскільки проявляють різноманітну біологічну активність.

Ініціюючим і вирішальним фактором в патогенезі атерогенезу є адгезія моноцитів в ендотелії, які склеюються і мігрують у субтеліальний простір і перетворюються у зрілі макрофаги (Lusis, 2000; Glass and Witztum, 2001). Останні можуть окиснювати ЛПНГ через відповідні рецептори і здатні акумулювати ліпиди, зокрема естери холестеролу. В некротичному ядрі атеросклеротичного пошкодження, спричиненого цими клітинами, може звільнитися їх вміст, тобто не тільки окиснені естери холестеролу, а й інші окиснені продукти ліпідів, які акумулюються в позаклітинному просторі. В даний час відомостей про патофізіологічну роль цих окиснених ліпідних продуктів явно недостатньо. У плазмі людини і паціюка виявлені гідропероксиди естерів холестеролу, в той же час продуктів ліпопероксидації фосfolіпідів не виявлено.

Відомо, що особливо схильні до оксидативної модифікації поліненасичені жирні кислоти. Продукти пероксидації ліпідів ведуть до утворення гідропероксидів ліпідів (Porter et al., 1995), які внаслідок розриву міжкарбонних зв'язків утворюють коротколанцюгові неестерифіковані (Esterbauer et al., 1978) та естерифіковані альдегіди, яких називають коровими (core) тобто, альдегіди ядра (Kamido et al., 1992, 1993, 1995). Однак, у більшості проведених досліджень вивчали оксидативну модифікацію естерів холестеролу, а пероксиди ліпідів визначали як індикатори пероксидації ліпідів. Відновлення продуктів пероксидації ліпідів, альдегідів, веде до утворення відповідних спиртів, які, як відомо, є біологічно неактивними.

Встановлено, що естери холестеролу локалізуються у гідрофобному ядрі

ЛПНГ – частинок. В окремих дослідженнях було виявлено, що ці компоненти окиснюються до гідропероксидів швидше, ніж поліненасичені фосfolіпиди в зовнішньому моношарі ЛПНГ (Noguchi et al., 1991; Stocker et al., 1991; Noguchi et al., 1993), тоді як інші дослідники не дотримуються такої думки, бо вважають, що спочатку проходить окиснення частинок ЛПНГ зовнішнього шару (Meuer et al., 1996).

Недавно проведеними дослідженнями *in vitro* встановлено, що при окисненні ЛПНГ, ЛПВГ і виділених естерів холестеролу з використанням солей Купруму або гідропероксид трет-бутилу утворюються гідропероксиди естерів холестеролу так само ак-

тивно як і естери холестеролу ядерних альдегідів, що містять естерифіковані стероли, окистероли та продукти розпаду окиснених жирних кислот з карбонільними групами (Kamido et al., 1992, 1993).

Більшість альдегідів, що утворилися при пероксидації естерів холестеролу – це дев'яти- восьми- та п'ятикарбонні сполуки, а саме: 9-оксонаноїл, 8-оксонаноїл, 5-оксовалероїл, естери холестеролу і 7-кетохолестеролу. Альдегіди ядра складають всього 1–2% від кількості естерів лінолеату та арахідоноату (Kamido et al., 1995). Естери холестеролу, які є в складі ЛПНГ при окисненні за допомогою пероксидрадикалів та ліпоксигенази соєвих бобів в присутності  $\alpha$ -токоферолу перетворюються до гідропероксидів і гідроксидів естерів холестеролу (Garner et al., 1998), а при окисненні за допомогою солей Cu та ферилміоглобіну перетворюються до арахідоноату-, лінолеату- і олеату холестеролу та вільного холестеролу (Brown et al., 1996).

При дослідженні кислот у складу естерів холестеролу у ЛПНГ встановлено, що переважаючою кислотою є ліолева, яка виявилась добрим індикатором пероксидації ліпідів ЛПНГ. Крім вищезазначених окиснювачів, для окиснення ЛПНГ використовують ще 2,2-азо-біс (2-амідинопропан) дигідрохлорид. Використання цього окиснювача спричиняє утворення стереоізомерів гідропероксидів холестерид лінолеату. При наявності  $\alpha$ -токоферолу 9- і 13-гідропероксиди холестерол лінолеату з транс-цис диенових кон'югатів починають перетворюватись у транс-транс форми (Kenar et al., 1996).

Незважаючи на окремі дослідження про роль ліпоксигенази в модифікації холестеридів під час окиснення ЛПНГ, окремі автори (Belkner et al., 1991, 1993, Kuhn et al., 1994; Belkner et al., 1998, 1999) вважають, що твердження про те, що окиснення більшості естерів холестеролу проходить опосередковано за участю вільних радикалів, є недостатньо обґрунтованим (Mashima et al., 2000). Інкубація ЛПНГ з клітинами з надекспресією ензиму 15-ліпоксигенази призводить до значного зростання гідропероксидів холестеридів і в той же час відмічено незначне підвищення гідропероксидів жирних кислот та фосfolіпідів (Ezaki et al., 1995). Подальшими дослідженнями було підтверджено, що 15-ліпоксигеназа ссавців найкраще окиснює холестериди ЛПНГ (Belkner et al., 1998). Виявилось, що ензиматичне окиснення вільних жирних кислот може передувати окисненню естерів холестеролу (Lass et al., 1996; Upston et al., 1996), а зростання вмісту вільних жирних кислот у ЛПНГ полегшує каталітичне окиснення естерів холестеролу індуковане 15-ліпоксигеназою (Upston et al., 1997). Аналіз R і S стереоізомерів окиснених ліпідів ізольованих з атеросклеротичних бляшок людини засвідчив значний вклад ліпоксигенази в оксидативну модифікацію естерів холестеролу, що вказує, очевидно, на важливу роль цього ензиму в патогенезі атеросклерозу (Kuhn et al., 1992; 1994; Folcik et al., 1995).

Вивчається також роль лецитин-холестерол-ацил-трансферази (ЛХАТ) в окисненні естерів холестеролу з моменту розпаду гідропероксидів фосfolіпідів, внаслідок чого утворюються окиснені естери холестеро-

лу. Але ця реакція гальмується інгібіторами ЛХАТ. Варто зазначити, що ЛХАТ каталізує зовнішньо-оклітинну естерифікацію холестеролу, тобто перенесення ацильного залишку з 2-положення фосфатидилхоліну на гідроксильну групу холестеролу. Якщо вона бере участь в окисненні естерів холестеролу, то, очевидно, проявляє і окисна активність. І насамкінець, слід зазначити, що процеси метаболізму ЛПНГ і ЛПВГ мають свої особливості, зокрема перенесення гідроксидів жирних кислот до холестеролу спостерігається тільки у ЛПВГ і відсутнє у ЛПНГ (Nagata et al., 1996).

Гідропероксиди ліпідів відносно легко піддаються розпаду з утворенням високореактивних радикалів декількох видів – пероксил, алкоксил, та гідропероксил, які можуть ініціювати окисативні процеси, що є шкідливими для процесів обміну. Отже, enzymatiche відновлення пероксидів ліпідів до відповідних гідроксидів може репрезентувати важливий захисний механізм в місцях зростання окисативного стресу.

У плазмі крові людини і шурів наявні гідропероксиди естерів холестеролу, тоді як гідропероксиди фосфоліпідів не виявлені. Ймовірно, це зумовлено тим, що в плазмі крові функціонують enzymatiche та неenzymatiche системи, які відновлюють гідроксили у плазмі до гідропероксидів естерів холестеролу з участю лецитин–холестерол–ацилтрансфери у ЛПВГ (Yamamoto and Niki, 1989; Nagata et al., 1996). Дослідження плазми крові здорових голодуючих волонтерів підтвердили, що більше окиснених корових ліпідів ліпопротеїнів були у складі ЛПВГ тоді як пероксили утворювались з ліпопротеїнів у складі ЛПНГ і були на відносно низькому рівні (Bowry et al., 1992). Ця переважача акумуляція гідропероксидів ліпідів у складі ЛПВГ пояснюється втратою антиоксидантів порівняно з ЛПНГ. Гідроксили естерів холестеролу, які асоційовані у ЛПНГ можуть бути перенесені до ЛПВГ, тобто між ЛПНГ і ЛПВГ відбувається обмін окремими компонентами (Christison et al., 1995). Однак, для цього потрібні подальші дослідження.

Гідропероксили естерів холестеролу асоційованих з ЛПВГ, швидко відновлюються до відповідних гідроксидів, ймовірно, за участю глутатіон–пероксидази (Sattler et al., 1995), важливу роль у цих процесах відіграє окиснення специфічних залишків в апопротеїнах A1 і A11 (Garner et al., 1989).

ЛПВГ є не тільки носіями значної кількості гідропероксидів естерів холестеролу, але вони здатні ще і до пролонгованого зниження загальної кількості продуктів пероксидації ліпідів, які генеровані ЛПНГ. На жаль, механізми цього процесу все ще не встановлені і пояснити їх звичайною недостатністю антиоксидантів у складі ЛПНГ видається не зовсім коректним, хоча, як вважають деякі автори, у цьому процесі можуть бути задіяні enzymatiche системи (Mackness and Durrington, 1995).

Один з таких зв'язаних з ЛПВГ ензимів – параоксоназа-1 (ПОН-1), розкладає не тільки окиснені фосфоліпіді, але і гідропероксили естерів холестеролу, тобто володіє широкою субстратною специфічністю (Aviram et al., 1998), хоча точний механізм цього процесу до сьогодні ще не зовсім зрозумілий (Laplaid et

al., 1998). Виявилось, що цей енізм активний *in vitro*, оскільки гідропероксили і пероксили естерів холестеролу виділені з атеросклеротичних бляшок людини розкладаються під дією параоксонази-1 (Aviram et al., 2000).

Також встановлено, що інший НАДФ–залежний енізм – альдозоредуктаза відновлює ядерні альдегіди у складі фосфоліпідів (Srivastava et al., 2001). Таким чином, альдозоредуктаза може бути одним із enzymatiche механізмів системи захисту клітини від дії токсичних сполук різної хімічної природи взагалі, і, можливо, токсичних продуктів окиснення естерів холестеролу зокрема (Srivastava et al., 1998).

Макрофаги та їх похідні «навантажені» вільним холестеролом та його естерами є характерною ознакою атеросклеротичних бляшок. Таке «навантаження» макрофагів окисненими ЛПНГ веде до акумуляції окиснених естерів холестеролу в лізосомах. Виявилось, що інактивація та детоксикація гідропероксидів холестеролу може проходити за участю і позаклітинних макрофагів, які виділяють продукти для відновлення гідропероксидів ліпідів (Kritharides et al., 1998; Brown et al., 2000).

Було встановлено, що продуктами окиснення гідропероксидів холестеролу лінолеату є відповідні гідроксили, і частково кето–октадекадиеноати (Baoutina et al., 2000). Крім того, окиснені продукти естерів холестеролу, як виявилось, здатні до утворення комплексів з білками сироватки крові. Зокрема, один з продуктів пероксидації естерів холестеролу, ймовірно 9–октонаноїл взаємодіє з білками через аміногрупу лізину (Norpe et al., 1997). Такі ліпопротеїнові комплекси стають більш стабільними, а окиснені холестеролові естери більш стійкими до розпаду. Крім того, виявлено, що окиснені форми естерів холестеролу були менш чутливими до гідролітичного розпаду за участю макрофагів лізосом порівняно з неокисненими естерами холестеролу (Norpe et al., 1997; Brown et al., 2000).

Встановлено, що окиснені ліпіді впливають на енізми обміну холестеролу, зокрема – гальмують активність нейтральної або кислої холестеролестерази (Maehira, 1994). З іншої сторони є повідомлення про те, що окиснені естери холестеролу є кращими і більш доступними субстратами для холестеролестерази і гормончутливої ліпази, порівняно з неокисненими естерами холестеролу (Belkner et al., 2000).

Серед ензимів причетних до відновлення гідропероксидів естерів холестеролу важливе значення мають селензалежні енізми. Зокрема глутатіонпероксидаза, яка має широку субстратну специфічність і здатна до відновлення гідропероксидів естерів холестеролу без попереднього гідролізу жирних кислот (Thomas et al., 1990; Sattler et al., 1994; Pushpa–Rekha et al., 1995). Інший селенвмісний енізм – тіоредоксинредуктаза відновлює з участю НАДФН гідропероксили ліпідів до відповідних спиртів (Bjornstedt et al., 1995). Каталітичну активність проявляє також апопротеїн В, який відновлює пероксили ліпідів та гідропероксили естерів холестеролу (Mashima et al., 1999). Але, щоб ці твердження не були спекулятивними, тобто не знижували вкладу цих ензимів у знешкодження гідропе-

роксидів потрібні подальші та більш глибокі дослідження у цьому напрямі.

Гідропероксиди ліпідів не накопичуються у плазмі крові тому, що ЛПВГ переносять їх у печінку, в якій гідропероксиди естерів холестеролу розкладаються гепатоцитами швидше, ніж неокиснені естери холестеролу (Sattler and Stocker, 1993). У гепатоцитах гідропероксиди ліпідів не виявляються, що може свідчити про їх інтенсивний розпад у цих клітинах. Подальші дослідження проведені на щурах показали, що знешкодження циркулюючих гідропероксидів і гідроксидів холестеридів, асоційованих з ЛПВГ ефективно і селективно здійснюється печінкою (Fluiter et al., 1996). Слід зазначити, що на даний час стає зрозумілою опосередкована роль печінки і зокрема паренхіматозних клітин, які спряжені з секрецією жовчі. Використовуючи метод перфузії печінки щура було встановлено, що окиснені естери холестеролу ефективніше переміщуються печінкою ніж неокиснені естери. Гідропероксиди естерів холестеролу у складі ЛПВГ швидко відновлювались, чого не відмічено з гідропероксидами естерів холестеролу асоційованих у складі ЛПНГ (Christison et al., 1996). Отже, ці дослідження свідчать про центральну роль печінки в детоксикації циркулюючих гідропероксидів ліпідів ядра і стає зрозумілою подальша роль ЛПВГ у цьому процесі.

Встановлено, що концентрація продуктів окиснення естерів холестеролу у крові здорових організмів є значно нижчою, ніж у пацієнтів з атеросклерозом (Thomas et al., 1994). Гідропероксиди естерів холестеролу у плазмі крові здорових людей виявляються тільки в наномольних кількостях (Yamamoto and Niki, 1989). Аналіз розподілу стереоізомерів гідроксидів і гідропероксидів показав, що утворення цих окиснених ліпідних продуктів було більш опосередковано індукцією вільних радикалів, утворених при окисненні ліпідів, ніж ензиматичною модифікацією (Mashima et al., 2000). Це може свідчити про те, що окиснення ненасичених ліпідів є нормальним фізіологічним процесом, який протікає у здорових людей. Зростання в плазмі вмісту гідропероксидів естерів холестеролу виявлені у пацієнтів, які страждають від субарахноїдальних геморагій та ішемічного паралічу. У цих дослідженнях зростання рівня гідроксидів естерів холестеролу були зв'язані зі зростанням смертельних випадків і корелювали з масштабами клінічних результатів, а це, на думку авторів, може означати, що вміст гідроксидів естерів холестеролу може бути використаний як прогностичний маркер ефективності терапевтичного втручання (Polidori et al., 1997, 1998).

Акумуляція пероксидів ліпідів в атеросклеротичних бляшках веде до розвитку стабільного прогресуючого пошкодження (Felton et al., 1997; Nishi et al., 2002). Однак, встановлення біологічної ролі продуктів пероксидації ліпідів та їх метаболітів в деталях ще не вивчено. Аналіз часозалежних змін вмісту ліпідів в аорті мишей, що одержували раціон з високим вмістом ліпідів, за відсутності апопротеїну Е показав, що в аорті зростає вміст гідропероксидів естерів холестеролу та прогресували атеросклеротичні зміни

(Letters et al., 1999). У дослідженнях з пошкодженнями аорти встановлено, що акумуляція неокиснених ліпідів передуює накопиченню гідропероксидів естерів холестеролу (Suarna et al., 1995; Upston et al., 2002). Досліди проведені з гомогенатами атеросклеротичних бляшок показали, що вони містять велику кількість окиснених ліпідів, зокрема, майже 30% жирних кислот і половина холестерил лінолеату були в окисненій формі (Suarna et al., 1995). При цьому більш окисненими у бляшках виявились естери холестеролу лінолеату з середнім вмістом холестеролу приблизно 0.50 моль/моль холестеролу (Karten et al., 1998). Дослідження показали, що у поражених ділянках холестерол лінолеат присутній у вигляді різних окиснених форм (2,0 – 5,0%) гідропероксидів або гідроксидів (Niu et al., 1999). В атеросклеротичних бляшках людини 9-оксонаноїл холестеролу був виявлений як один з найбільш окиснених похідних холестеролу (Kamido et al., 1992, 1995; Hoppe et al., 1997; Karten et al., 1998, 1999). В досліджуваних бляшках концентрація 9-оксонаноїлу в середньому складала 29 моль/моль холестеролу (Karten et al., 1998).

Таким чином, ці дані свідчать про те, що вміст окиснених похідних естерів холестеролу є вищим у місцях ураження, ніж у нормальних тканинах. На даний час є тільки поодинокі дані про вплив окиснених продуктів естерів холестеролу на фізіологічні і особливо на патологічні процеси в організмі людини. Так, інкубування макрофагів з естерами холестеролу спричиняє пошкодження клітин, а внесення антиоксидантів в інкубаційне середовище запобігає цьому процесові (Reid et al., 1992). Як виявилось ця токсичність зумовлена зростанням ненасиченості жирних кислот та початковими явищами некрозу макрофагів в атеросклеротичних бляшках. (Hardwick et al., 1997). Крім того, 9 і 13-гідроксильовані похідні естерів лінолеату холестеролу виявились інгібіторами мітогенної активності фактору росту атерогенних бляшок, основного фактору росту фібробластів і  $\beta 1$ -антипроліферативної активності трансформуючого фактору росту, але не впливають на мітогенну активність епідермального фактору росту.

Окремі автори вважають, що цей модулюючий вплив на різні тканинні фактори може відігравати важливу роль під час запальних атеросклеротичних процесів (Van Heek et al., 1998). Альдегіди ядра взаємодіючи з аміногрупою лізину утворюють Шифові основи не тільки з апопротеїном В, але й іншими білками (Steinbrecher et al., 1984, 1989), а це впливає на їх біологічні функції. Похідні продуктів окиснення лінолеату холестеролу стимулюють ендотеліальні клітини, які специфічно зв'язують моноцити (Huber et al., 2002). Крім, 9-оксонанонеїлу – продукту окиснення естерів холестеролу ідентифіковано ще цілий ряд інших біологічно-активних метаболітів гідропероксидів лінолеату холестеролу, хоча не всі з них були біологічно активні. Однак такі естери гідропероксидів холестеролу очевидно певним чином впливають на структуру ядерних альдегідів холестеролу, що може породжувати спекулятивні твердження про біологічну активність гідропероксидів естерів ліноле-

ату холестеролу, які можуть вносити свій вклад у фрагментацію продуктів подальшої оксидації.

За біологічну активність окисненого холестерол лінолеату відповідають функціональні групи, бо відновлення його і гідропероксидів холестерол лінолеату боргідридом натрію призводить до зниження їх біологічної активності. Це, очевидно, зв'язано зі зниженням індукції адгезії моноцитів (Huber et al., 2002). Крім того, відновлення 9-оксонаноїл холестеролу усуває його здатність до індукції адгезії моноцитів, вказуючи на те, що відновлення альдегідів є наслідком зниження їх активності.

Отже, оксидативна модифікація ліпідів взагалі, та окиснених естерів холестеролу зокрема, є однією з причин розвитку прогресуючих атеросклеротичних пошкоджень, хоча метаболічний шлях від ліпопротеїнових частинок до атеросклеротичної бляшки вивчений недостатньо.

### Бібліографічні посилання

- Berliner, J.A., Heinecke, J.W. (1996). The role of oxidized lipoproteins in atherogenesis. *Free Radic. Biol. Med.* 20, 707–727.
- Lusis, A.J. (2000). Atherosclerosis. *Nature.* 407, 233–241.
- Glass, C.K., Witztum, J.L. (2001). Atherosclerosis, the road ahead. *Cell.* 104, 503–516.
- Porter, N.A., Caldwell, S.E., Mills, K.A. (1995). Mechanisms of free radical oxidation of unsaturated lipids. *Lipids.* 30, 277–290.
- Esterbauer, H., Jurgens, G., Quehenberger, O. et al. (1978). Autoxidation of human low density lipoprotein: loss of polyunsaturated fatty acids and vitamin E and generation of aldehydes. *J. Lipid Res.* 28, 495–509.
- Kamido, H., Kuksis, A., Marai, L. et al. (1992). Identification of cholesterol-bound aldehydes in copper-oxidized low density lipoprotein. *FEBS Lett.* 304, 269–272.
- Kamido, H., Kuksis, A., Marai, L. et al. (1993) Identification of core aldehydes among in vitro peroxidation products of cholesteryl esters. *Lipids.* 28, 331–336.
- Kamido, H., Kuksis, A., Marai, L. et al. (1995). Lipid ester-bound aldehydes among copper-catalyzed peroxidation products of human plasma lipoproteins. *J. Lipid Res.* 36, 1876–1886.
- Stocker, R., Bowry, V.W., Frei, B. (1991). Ubiquinol-10 protects human low density lipoprotein more efficiently against lipid peroxidation than does alpha-tocopherol. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 88, 1646–1650.
- Noguchi, N., Gotoh, N., Niki, E. (1993). Dynamics of the oxidation of low density lipoprotein induced by free radicals. *Biochim. Biophys. Acta.* 1168, 348–357.
- Noguchi, N., Numano, R., Kaneda, H. et al. (1998). Oxidation of lipids in low density lipoprotein particles. *Free Radic. Res.* 29, 43–52.
- Meyer, D.F., Nealis, A.S., Macphee, C.H. et al. (1996). Time-course studies by synchrotron X-ray solution scattering of the structure of human low-density lipoprotein during Cu(2+)-induced oxidation in relation to changes in lipid composition. *Biochem. J.* 319 (Pt 1), 217–227.
- Garner, B., Waldeck, A.R., Witting, P.K. et al. (1998). Oxidation of high density lipoproteins. II. Evidence for direct reduction of lipid hydroperoxides by methionine residues of apolipoproteins A1 and A11. *J. Biol. Chem.* 273, 6088–6095.
- Garner, B., Witting, P.K., Waldeck, A.R. et al. (1998). Oxidation of high density lipoproteins. I. Formation of methionine sulfoxide in apolipoproteins A1 and A11 is an early event that accompanies lipid peroxidation and can be enhanced by alpha-tocopherol. *J. Biol. Chem.* 273, 6080–6087.
- Brown, A.J., Dean, R.T., Jessup, W. (1996). Free and esterified oxysterol: formation during copper-oxidation of low density lipoprotein and uptake by macrophages. *J. Lipid Res.* 37, 320–335.
- Kenar, J.A., Havrilla, C.M., Porter, N.A. et al. (1996). Identification and quantification of regioisomeric cholesteryl linoleate hydroperoxides in oxidized human low density lipoprotein and high density lipoprotein. *Chem. Res. Toxicol.* 9, 737–744.
- Mashima, R., Onodera, K., Yamamoto, Y. (2000). Regioisomeric distribution of cholesteryl linoleate hydroperoxides and hydroxides in plasma from healthy humans provides evidence for free radical-mediated lipid peroxidation in vivo. *J. Lipid Res.* 41, 109–115.
- Belkner, J., Wiesner, R., Kuhn, H. et al. (1991). The oxygenation of cholesterol esters by the reticulocyte lipoxygenase. *FEBS Lett.* 279, 110–114.
- Belkner, J., Wiesner, R., Rathman, J. et al. (1993). Oxygenation of lipoproteins by mammalian lipoxygenases. *Eur. J. Biochem.* 213, 251–261.
- Kuhn, H., Belkner, J., Suzuki, H. et al. (1994). Oxidative modification of human lipoproteins by lipoxygenases of different positional specificities. *J. Lipid Res.* 35, 1749–1759.
- Belkner, J., Stender, H., Kuhn, H. (1997). Lipoxygenase preferentially oxygenates a subfraction of human low density lipoprotein. *Adv. Exp. Med. Biol.* 407, 4654–469.
- Belkner, J., Stender, H., Kuhn, H. (1998). The rabbit 15-lipoxygenase preferentially oxygenates LDL cholesterol esters, and this reaction does not require vitamin E. *J. Biol. Chem.* 273, 23225–23232.
- Ezaki, M., Witztum, J.L., Steinberg, D. (1995). Liperoxides in LDL incubated with fibroblasts that overexpress 15-lipoxygenase. *J. Lipid Res.* 36, 1996–2004.
- Lass, A., Belkner, J., Esterbauer, H. et al. (1996). Lipoxygenase treatment render low-density lipoprotein susceptible to Cu<sup>2+</sup>-catalysed oxidation. *Biochem. J.* 314 (Pt 2), 577–585.
- Upston, J.M., Neuzil, J., Stacker, R. (1996). Oxidation of LDL by recombinant human 15-lipoxygenase: evidence for alpha-tocopherol-dependent oxidation of esterified core and surface lipids. *J. Lipid Res.* 37, 2650–2661.
- Upston, J.M., Neuzil, J., Witting, P.K. et al. (1997). Oxidation of free fatty acids in low density lipoprotein by 15-lipoxygenase stimulates nonenzymic, alpha-tocopherol-mediated peroxidation of cholesteryl esters. *J. Biol. Chem.* 272, 30067–30074.

- Folcik, V.A., Nivar-Aristy, R.A., Krajewski, L.P. et al. (1995). Lipoxygenase contributes to the oxidation of lipids in human atherosclerotic plaques. *J. Clin. Invest.* 96, 504–510.
- Kuhn, H., Belkner, J., Wiesner, R. et al. (1992). Structure elucidation of oxygenated lipids in human atherosclerotic lesions. *Eicosanoids*. 5, 17–22.
- Kuhn, H., Belkner, J., Zaiss, S. et al. (1994). Involvement of 15-lipoxygenase in early stages of atherogenesis. *J. Exp. Med.* 179, 1903–1911.
- Nagata, Y., Yamamoto, Y., Niki, E. (1996). Reaction of phosphatidylcholine hydroperoxide in human plasma: the role of peroxidase and lecithin:cholesterol acyltransferase. *Arch. Biochem. Biophys.* 329, 24–30.
- Yamamoto, Y., Niki, E. (1989). Presence of cholesteryl ester hydroperoxide in human blood plasma. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 165, 988–993.
- Bowry, V.W., Stanley, K.K., Stacker, R. (1992). High density lipoprotein is the major carrier of lipid hydroperoxides in human blood plasma from fasting donors. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 89, 10316–10320.
- Christison, J.K., Rye, K.A., Stocker, R. (1995). Exchange of oxidized cholesteryl linoleate between LDL and HDL mediated by cholesteryl ester transfer protein. *J. Lipid Res.* 36, 2017–2026.
- Sattler, W., Christison, J., Stocker, R. (1995). Cholesteryl ester hydroperoxide reducing activity associated with isolated high- and low-density lipoproteins. *Free Radic. Biol. Med.* 18, 421–429.
- Mackness, M.I., Durrington P.N. (1995). HDL, its enzymes and its potential to influence lipid peroxidation. *Atherosclerosis*. 115, 243–253.
- Aviram, M., Rosenblat, M., Bisgaier, C.L. et al. (1998). Paraonase inhibits high-density lipoprotein oxidation and preserves its functions. A possible peroxidative role for paraonase. *J. Clin. Invest.* 101, 1581–1590.
- Laplaud, P.M., Dantoine, T., Chapman, M.J. (1998). Paraonase as a risk marker for cardiovascular disease: facts and hypotheses. *Clin. Chem. Lab. Med.* 36, 431–441.
- Aviram, M., Hardak, E., Vaya, J. et al. (2000). Human serum paraonases (PON1) Q and R selectively decrease lipid peroxides in human coronary and carotid atherosclerotic lesions: PON1 esterase and peroxidase-like activities. *Circulation*. 101, 2510–2517.
- Srivastava, S., Liu, S.Q., Conklin, D.J. et al. (2001). Involvement of aldose reductase in the metabolism of atherogenic aldehydes. *Chemico-Biol. Interact.* 130, 563–571.
- Srivastava, S., Chandra, A., Wang, L.P. (1998). Metabolism of the lipid peroxidation product, 4-hydroxytrans-2nonenal, in isolated perfused rat heart. *J. Biol. Chem.* 273, 10893–10900.
- Kritharides, L., Upston, J., Jessup, W. et al. (1998). Accumulation and metabolism of low density lipoprotein-derived cholesteryl linoleate hydroperoxide and hydroxide by macrophages. *J. Lipid Res.* 39, 2394–2405.
- Brown, A.J., Mander, E.L., Gelissen, I.C. et al. (2000). Cholesterol and oxysterol metabolism and subcellular distribution in macrophage foam cells. Accumulation of oxidized esters in lysosomes. *J. Lipid Res.* 41, 226–237.
- Baoutina, A., Dean, R.T., Jessup, W. (2000). Macrophages can decrease the level of cholesteryl ester hydroperoxides in low density lipoprotein. *J. Biol. Chem.* 275, 1635–1644.
- Hoppe, G., Ravandi, A., Herrera, D. et al. (1997). Oxidation products of cholesteryl linoleate are resistant to hydrolysis in macrophages, form complexes with proteins, and are present in human atherosclerotic lesions. *J. Lipid Res.* 38, 1347–1360.
- Maehira, F. (1994). Inhibitory effect of lipid hydroperoxide on cholesteryl esterases. *Biochem. Mol. Biol. Int.* 32, 221–231.
- Belkner, J., Stender, H., Holzthutter, H.G. et al. (2000). Macrophage cholesteryl ester hydrolases and hormone-sensitive lipase prefer specifically oxidized cholesteryl esters as substrates over their non-oxidized counterparts. *Biochem. J.* 352 (Pt 1), 125–133.
- Thomas, J.P., Geiger, P.G., Maiorino, M. et al. (1990). Enzymatic reduction of phospholipid and cholesterol hydroperoxides in artificial bilayers and lipoproteins. *Biochim. Biophys. Acta.* 1045, 252–260.
- Sattler, W., Maiorino, M., Stocker, R. (1994). Reduction of HDL- and LDL-associated cholesteryl ester and phospholipid hydroperoxides by phospholipid hydroperoxide glutathione peroxidase and Ebselen (PZ 51). *Arch. Biochem. Biophys.* 309, 214–221.
- Pushpa-Rekha, T.R., Burdsall, A.L., Oleksa, L.M. et al. (1995). Rat phospholipid-hydroperoxide glutathione peroxidase. cDNA cloning and identification of multiple transcription and translation start sites. *J. Biol. Chem.* 270, 26993–26999.
- Bjornstedt, M., Hamberg, M., Kumar, S. et al. (1995). Human thioredoxin reductase directly reduces lipid hydroperoxides by NADPH and selenocystine strongly stimulates the reaction via catalytically generated selenols. *J. Biol. Chem.* 270, 11761–11764.
- Mashima, R., Yoshimura, S., Yamamoto, Y. (1999). Reduction of lipid hydroperoxides by apolipoprotein B-100. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 259, 185–189.
- Sattler, W., Stocker, R. (1993). Greater selective uptake by Hep G2 cells of high-density lipoprotein cholesteryl ester hydroperoxides than of unoxidized cholesteryl esters. *Biochem. J.* 294(3), 771–778.
- Fluiter, K., Vietsch, H., Biessen, E.A. et al. (1996). Increased selective uptake in vivo and in vitro of oxidized cholesteryl esters from high-density lipoprotein by rat liver parenchymal cells. *Biochem. J.* 319 (Pt 2), 471–476.
- Christison, J., Karjalainen, A., Brauman, J. et al. (1996). Rapid reduction and removal of HDL- but not LDL-associated cholesteryl ester hydroperoxides by rat liver perfused in situ. *Biochem. J.* 314 (3), 739–742.
- Thomas, J.P., Kalyanaraman, B., Girotti, A.W. (1994). Involvement of preexisting lipid hydroperoxides in Cu(2+)-stimulated oxidation of low-density lipoprotein. *Arch. Biochem. Biophys.* 315, 244–254.
- Polidori, M.C., Frei, B., Rordorf, G. et al. (1997). Increased levels of plasma cholesteryl ester hydroperox-

- ides in patients with subarachnoid hemorrhage. *Free Radic. Biol. Med.* 23, 762–767.
- Polidori, M.C., Frei, B., Cherubim, A. et al. (1998). Increased plasma levels of lipid hydroperoxides in patients with ischemic stroke. *Free Radic. Biol. Med.* 25, 561–567.
- Nishi, K., Uno, M., Fukuzawa, K. et al. (2002). Clinicopathological significance of lipid peroxidation in carotid plaques. *Atherosclerosis*. 160, 289–296.
- Felton, C.V., Crook, D., Davies, M.J. et al. (1997). Relation of plaque lipid composition and morphology to the stability of human aortic plaques. *Arterioscler. Thromb. Vase. Biol.* 17, 1337–1345.
- Letters, J.M., Witting, P.K., Christison, J.K. et al. (1999). Time-dependent changes to lipids and antioxidants in plasma and aortas of apolipoprotein E knockout mice. *J. Lipid Res.* 40, 1104–1112.
- Suarna, C., Dean, R.T., May, J. et al. (1995). Human atherosclerotic plaque contains both oxidized lipids and relatively large amounts of alpha-tocopherol and ascorbate. *Arterioscler. Thromb. Vase. Biol.* 15, 1616–1624.
- Upston, J.M., Tercentis, A.C., Morris, K. et al. (2002). Oxidized lipid accumulates in the presence of alpha-tocopherol in atherosclerosis. *Biochem. J.* 363, 753–760.
- Karten, B., Boechzelt, H., Abuja, P.M. et al. (1998). Femtomole analysis of 9-oxononanoyl cholesterol by high performance liquid chromatography. *J. Lipid Res.* 39, 1508–1519.
- Niu, X., Zammit, V., Upston, J.M. et al. (1999). Coexistence of oxidized lipids and alpha-tocopherol in all lipoprotein density fractions isolated from advanced human atherosclerotic plaques. *Arterioscler. Thromb. Vase. Biol.* 19, 1708–1718.
- Karten, B., Boechzelt, H., Abuja, P.M. et al. (1999). Macrophage-enhanced formation of cholesteryl ester-core aldehydes during oxidation of low density lipoprotein. *J. Lipid Res.* 40, 1240–1253.
- Reid, V.C., Brabbs, C.E., Mitchinson, M.J. (1992). Cellular damage in mouse peritoneal macrophages exposed to cholesteryl linoleate. *Atherosclerosis*. 92, 251–260.
- Hardwick, S.J., Carpenter, K.L., Law, N.S. et al. (1997). Toxicity of polyunsaturated fatty acid esters for human monocyte-macrophages: the anomalous behavior of cholesterol linoleate. *Free Radic. Res.* 26, 351–362.
- Van, Heek M., Schmitt, D., Toren, P. et al. (1998). Cholesteryl hydroperoxyoctadecadienoate from oxidized low density lipoprotein inactivates platelet-derived growth factor. *J. Biol. Chem.* 273, 19405–19410.
- Steinbrecher, U.P., Parthasarathy, S., Leake, D.S. et al. (1984). Modification of low density lipoprotein by endothelial cells involves lipid peroxidation and degradation of low density lipoprotein phospholipids. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 81, 3883–3887.
- Steinbrecher, U.P., Loughheed, M., Kwan, W.C. et al. (1989). Recognition of oxidized low density lipoprotein by the scavenger receptor of macrophages results from derivatization of apolipoprotein B by products of fatty acid peroxidation. *J. Biol. Chem.* 264, 15216–15223.
- Huber, J., Boechzelt, H., Karten, B. et al. (2002). Oxidized cholesteryl linoleates stimulate endothelial cells to bind monocytes via the extracellular signal-regulated kinase 1/2 pathway 1. *Arterioscler. Thromb. Vase. Biol.* 22, 581–586.

*Стаття надійшла до редакції 3.10.2016*



УДК: 639.37:663.63

## Особливості використання біофільтрів з різними типами наповнювача в установках замкнутого водопостачання в аквакультурі

Н.Є. Гриневич  
gnatbc@mail.ru

Білоцерківський національний аграрний університет,  
пл. Соборна, 8/1, м. Біла Церква, 09117, Україна

*Представлено огляд джерел літератури, які відображають особливості функціонування установок замкнутого водопостачання (УЗВ) в аквакультурі з використанням біофільтрів з різними типами наповнювача для очищення води. Висвітлено значення механічного та біологічного фільтрування для роботи УЗВ. Охарактеризовано перебіг біохімічних та мікробіологічних процесів у біофільтрах за використання рухомих та нерухомих наповнювачів. Акцентовується на необхідності денітрифікації для підтримання життєздатності мікрофлори біоплівки. Представлено основні чинники, які впливають на ефективність функціонування індустріальних господарств з вирощування райдужної форелі. Обґрунтовано доцільність проведення щоденного моніторингу якості води в УЗВ задля запобігання епізоотіям та нітритним отруєнням вирощуваної риби. Наголошується, що ветеринарні заходи відповідно до встановленого діагнозу варто здійснювати у такий спосіб, щоб, допомагаючи одному організму (райдужна форель), не зашкодити іншому (біоплівка наповнювача фільтраційного реактора). Робиться висновок про необхідність детальнішого дослідження складу, фізіологічних особливостей та ролі біоплівки як суміжного організму під час вирощування об'єктів аквакультури.*

**Ключові слова:** райдужна форель, аквакультура, замкнута система водопостачання, механічний фільтр, біофільтр, біоплівка, рухомий і нерухомий наповнювач біофільтра, денітрифікація, турбулентність води.

## Особенности применения биофильтров с разными типами наполнителя в установках замкнутого водоснабжения в аквакультуре

Н.Е. Гриневич  
gnatbc@mail.ru

Белоцерковский национальный аграрный университет,  
пл. Соборная, 8/1, г. Белая Церковь, 09117, Украина

*Представлен обзор источников литературы, отражающее особенности функционирования установок замкнутого водоснабжения (УЗВ) в аквакультуре с использованием биофильтром с различными типами наполнителя для очистки воды. Освещены значения механического и биологического фильтрования для работы УЗВ. Характеризовано течение биохимических и микробиологических процессов в биофильтрах при использовании подвижных и неподвижных наполнителей. Акцентируется на необходимости денитрификации для поддержания жизнеспособности микрофлоры биопленки. Представлены основные факторы, которые влияют на эффективность функционирования индустриальных хозяйств по выращиванию радужной форели. Обоснована целесообразность проведения ежедневного мониторинга качества воды в УЗВ для предотвращения эпизоотий и нитритных отравлений выращенной рыбы. Отмечается, что ветеринарные мероприятия в соответствии с установленным диагнозом следует осуществлять таким образом, чтобы, помогая одному организму (радужная форель), не навредить другому (биопленка наполнителя фильтрационного реактора). Делается вывод о необходимости более детального исследования состава, физиологических особенностей и роли биопленки как смежного организма во время выращивания объектов аквакультуры.*

**Ключевые слова:** радужная форель, аквакультура, замкнутая система водоснабжения, механический фильтр, биофильтр, биопленка, подвижной и неподвижный наполнитель биофильтра, денитрификация, турбулентность воды.

### Citation:

Grynevych, N. (2016). Features of bio filters with different types of filler plants in closed water aquaculture. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhyskyj*, 18, 3(70), 57–61.

Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhyskyj, 2016, vol. 18, no 3 (70)



## Features of bio filters with defferent types of filler plants in closed water acuaculture

N. Grynevych  
gnatbc@mail.ru

*Belotserkovskii national agrarian university,  
Cathedral Pl., 8/1, Bila-Tserkva, 09117, Ukraine*

*The review of literature sources that reflect the peculiarities of closed water systems (RAS) in aquaculture using bio filters with different types of filler for water cleaning. Deals with the importance of mechanical and biological filtration for RAS. Biochemical and microbiological processes inside the bio filters with movable and immovable fillers were deliberated. The attention on the need to maintain the viability of denitrification bio filters microflora. The basic factors that influence the efficiency of industrial enterprises with growing rainbow trout. The necessity of daily monitoring of water quality in RAS to prevent epizootic and nitrite poisoning grown fish. It is noted that veterinary measures in accordance with established diagnosis should be carried out in such a way that by helping one body (rainbow trout), does not affect the other (bio filters of the filtration filler). The conclusion about the need for more detailed study of the composition, physiological characteristics and biofilters role as a concomitant body during the growing aquaculture objects.*

**Key words:** rainbow trout aquaculture, closed water system, mechanical filter, biofilter, biofilm, moving and stationary bio filters filler, denitrification, water turbulence.

### Вступ

У сучасних умовах розвитку аквакультури актуальним є розведення та вирощування риби та водних безхребетних у штучно створених контрольованих умовах з високим рівнем механізації та автоматизації технологічних процесів, а саме – в рибоводних установках із замкнутим циклом водопостачання (УЗВ).

У країнах ЄС екологічно чистою визнається лише та рибна продукція, яку вирощено в умовах установок замкнутого водопостачання. Масштаби розвитку цього напрямку аквакультури на території у європейських країнах вражаючи (Alabaster, 1984). Прикладом може слугувати Польща, яка, зробивши на початку 90-х років минулого століття ставку на вирощування в УЗВ порційної форелі, зуміла за два десятиліття довести обсяги вирощування риби до 20 тис. т на рік і сформувати в ЄС стабільно функціонуючий споживчий ринок цього продукту (Asi and Relve, 1985). В Україні в умовах УЗВ вирощують в основному осетрових, тимчасом у центральних і південних районах країни перспективним є вирощування в установках порційної форелі.

Під час планування вирощування форелі в УЗВ слід враховувати, що ця технологія потребує постійних витрат і вони значно вищі порівняно з видатками традиційних басейнових та садкових господарств. Зміни клімату і зменшення опадів, посушливі весни та літо спонукають власників рибницьких господарств до переходу на більш водоекономні програми вирощування риби (Bogdanova et al., 1988). Стосовно УЗВ зниження собівартості досягають у тому числі за рахунок удосконалення процесу очищення води з використанням механічної та біофільтрації.

Метою дослідження є аналіз особливостей використання біофільтрів з різними типами наповнювача для очищення води в установках замкнутого водопостачання у прісноводній аквакультурі.

### Результати та їх обговорення

Вирощування риби в УЗВ, незважаючи на високі витрати на їх створення та експлуатацію, належить до інтенсивної технології у промисловому рибництві. Виправданим в економічному сенсі є використання таких видів риби, ціна на кінцеву продукцію яких дає змогу окупити вкладення в будівництво установки і витрати на її функціонування. Ще одним важливим чинником є швидкість росту риби, відтак, її собівартість. Перехід рибницького підприємства від дво- чи трирічного циклу вирощування риби до однорічного дасть змогу значно скоротити термін окупності коштів, вкладених у розбудову господарства. Не менш важливим є також виживання риби на всіх етапах вирощування та її невибагливість до умов утримання, умов санітарії тощо (Asi and Relve, 1985; Bogdanova et al., 1988). Моніторинг вітчизняних господарств, що вирощують рибу за цією технологією, показує її ефективність, особливо у разі вирощування цінних видів риби у центральних та східних областях України.

*Значення механічного та біологічного фільтрування для роботи УЗВ.* Ця технологія базується на застосуванні механічних та біологічних фільтрів і може використовуватись для вирощування різних об'єктів аквакультури: риби, креветок, двостулкових моллюсків та ін. Однак рециркуляційні технології застосовуються, головним чином, у рибництві (Zhezmer, 1988). Практика діяльності українських індустриальних рибницьких господарств показує, що такі технології використовують для вирощування осетрових, лососевих і зрідка сомових.

Механічний фільтр не спроможний затримати всі органічні речовини, крізь нього проходять найдрібніші частинки, а також розчинені неорганічні сполуки, зокрема, фосфатні та азотні. Фосфати зазвичай є інертними речовинами без токсичних властивостей, тимчасом азот у формі вільного амоніаку є досить токсичним, однак завдяки мікроорганізмам біофільтру він перетворюється у нешкідливий нітрат. (Asi and Relve, 1985; Labbe et al., 2014).

Для досягнення бажаної швидкості нітрифікації температура води в УЗВ повинна бути в межах 10 – 35 °С, а рівень рН – від 7 до 8 (Hrustalev et al., 2013; Labbe et al., 2014). При цьому температура води залежить від виду риби, що вирощується, і встановлюється такою, щоб забезпечити оптимальні рівні росту риби, а не бажану швидкість нітрифікації.

З огляду на те, що низькі рівні рН знижують ефективність біофільтрації (Hrustalev), а високі рН сприяють поступовому наростанню кількості  $\text{NH}_3$ , що збільшує токсичний ефект (Hrustal'ov et al., 2013), важливо регулювати рН відповідно до ефективності біофільтра. Рекомендована межа рН знаходиться між 7,0 та 7,5.

Амоніак токсичний для риби, коли його кількість перевищує 0,02 мг/л води. Хоча низькі значення рН мінімізують небезпеку перевищення токсичного рівня амоніаку, для більш ефективної роботи біофільтра рибоводам рекомендують досягти рівня рН як найменше 7 (Titarev, 2005; Ponomarev, 2009).

Нітрити ( $\text{NO}_2^-$ ), які утворюються в процесі нітрифікації, є токсичними для риби за рівнів вище 2 мг/л. Ознакою отруєння ними риби, що знаходиться у замкнутій системі, є хватання повітря (така клінічна картина характерна в основному для лососевих), незважаючи на достатню концентрацію кисню. За високих концентрацій нітрити через зябра потрапляють у кров, що перешкоджає поглинанню кисню.

Нітрати є кінцевими продуктами процесу нітрифікації і хоча вважаються нешкідливими, їх великі кількості (більш ніж 100 мг/л) негативно позначаються на рості і розвитку риби та ефективності годівлі (Matishov et al., 2006; Kupinskij, 2007; Ponomarev, 2009).

За мінімальної подачі свіжої води в замкнуту систему нітрати накопичуються і можуть досягти дуже високих рівнів (200 – 300 мг/л). Для запобігання їх акумуляції слід збільшити додавання свіжої води, що сприятиме зменшенню концентрації цих сполук до безпечного рівня (Novozhenin et al., 1985; Ojsbojt, 1985). Тимчасом рециркуляційні системи спрямовані передусім на економію води. У таких випадках зниження нітратів можна досягти денітрифікацією. У нормальних умовах споживання води, що перевищує 300 л на кілограм використаного корму, денітрифікацію слід розглядати як обов'язкову операцію (OST 15.372–87).

Денітрифікація буває двох типів – асиміляторна і дисиміляторна. За асиміляторної денітрифікації нітрати відновлюються до амоніаку, який використовується як джерело азоту для побудови тіла мікроорганізмів. За дисиміляторної денітрифікації нітрати використовуються як окиснювачі органічних речовин замість молекулярного кисню, що забезпечує мікроорганізми необхідною енергією. Здатність до дисиміляторної денітрифікації мають тільки специфічні аеробні бактерії. Найпоширеніші денітрифікуючі мікроорганізми – бактерії роду *Pseudomonas*. До них належить велика гетерогенна група широко розповсюджених у біосфері мікроорганізмів, загальнобіологічна роль яких реалізується передусім у процесах мінералізації органічних сполук. Відтак, у процесі денітрифікації азот із

води видаляється в атмосферу, тим самим знижуючи навантаження азоту на середовище існування риби. Для процесу денітрифікації необхідне джерело органіки (вуглекислота). З цією метою у денітрифікаційну камеру додають метанол. Зазвичай денітрифікація кожного кілограма нітрату потребує 2,5 кг метанолу. У денітрифікаційну камеру вносять наповнювач для біофільтрації, проектний час перебування якого становить 2–4 год (Feofanov and Golosuj, 1986; Brajnalle, 2010).

Практика показує, що дуже часто нітритне отруєння риби діагностують як епізоотію. Для виключення останньої проводять бактеріологічні дослідження, які потребують певного часу, що перешкоджає вчасному виведенню риби із стану отруєння. З огляду на зазначене вище, у господарствах, що працюють за технологією замкнутого циклу водопостачання, рекомендують проводити щоденний моніторинг параметрів води.

*Роль і види наповнювачів біофільтрів для функціонування УЗВ.* Для належного функціонування УЗВ важливе значення відіграє вид наповнювачів біофільтрів. У біофільтрах зазвичай використовують полімерний наповнювач з великою площею поверхні на одиницю об'єму. Бактерії ростуть на наповнювачі, утворюючи тонку плівку з досить значною площею. Проектуючи біофільтр, потрібно враховувати, що площа поверхні його наповнювача на одиницю об'єму має бути якомога більшою, водночас біофільтр не можна наповнювати занадто щільно, оскільки у процесі експлуатації він забивається органічними речовинами. У біофільтрі має бути достатньо простору, щоб уможливити вільне перетікання води (Brajnalle, 2010).

З метою створення у фільтрі турбуленції для відокремлення органіки від наповнювача в УЗВ використовують стиснуте повітря, яке подається спеціальним пристроєм. При цьому подачу води до біофільтра припиняють. Брудну воду з біофільтра зливають і видаляють перед його повторним підключенням до системи (Asi and Relve, 1985).

Біофільтри УЗВ можуть бути спроектовані як фільтри з плаваючим або нерухомим наповнювачем. Всі біофільтри, нині використовувані у рециркуляції, під час експлуатації повністю занурені у воду. У фільтрах з нерухомим наповнювачем полімерні елементи нерухомо скріплено. Вода протікає через нього ламінарним потоком і стикається з бактеріальною плівкою. У фільтрах з плаваючим наповнювачем полімерні елементи рухаються за рахунок нагнітанням повітря всередину біофільтра (Feofanov and Golosuj, 1986; Grigorev and Sedova, 2008). За постійного руху наповнювача фільтри з плаваючими елементами можуть бути наповнені щільніше, ніж фільтри з нерухомими елементами. З огляду на це швидкість зміни води на одиницю об'єму має бути більшою для перших. У вітчизняній аквакультурі здебільшого використовують наповнювачі іноземного виробництва, які мають значну робочу поверхню – від 600 до 2300 м<sup>2</sup>.

Для насичення води киснем у замкнутих установках зазвичай використовують технічний газоподібний кисень. Його подають у воду за допомогою спеціаль-

них приладів – оксигенаторів. Використання такої техніки задовольняє потреби риби в кисні, а також компенсує його споживання мікрофлорою біологічних фільтрів (Грусун'як et al., 2014).

Швидкість обороту води на одиницю площі біофільтра в УЗВ за використання різних типів наповнювачів приблизно однакова, оскільки ефективність бактеріальної плівки при цьому практично не змінюється. З іншого боку, фільтри з нерухомим наповнювачем затримують також дрібні органічні речовини, оскільки ті прирастають до бактеріальної плівки. Саме тому такі фільтри функціонують також як блоки для тонкої механічної фільтрації, що уможливило видалення органіки мікроскопічного розміру і досить ефективно очищає воду (Grigor'ev and Sedova, 2008).

У фільтрах з рухомим наповнювачем неможливо досягти подібного ефекту, оскільки постійна турбуленція води не дає змоги частинкам затримуватись на поверхні елементів.

У будь-якій системі для вирощування риби можуть використовуватись обидві схеми фільтрації. Вони також можуть комбінуватись.

Огляд джерел літератури показує, що вирощування цінних видів риби перспективне в УЗВ, однак для цього необхідне грамотне технічне проектування та наукове обґрунтування кількості посаженої риби на 1 м<sup>3</sup>. Зокрема, у разі посадки цюголіток та товарної риби слід враховувати темп росту, що, своєю чергою, залежить від параметрів води. Коли останні дотримуються належним функціонуванням усіх структурних частин УЗВ, ключову роль у результативності роботи господарства на отримання біомаси продукції, закладену під час проектування, відіграватиме годівля. Досягнення рибницьких цілей з переведення вирощуваних об'єктів на екзогенне живлення значною мірою залежить від управління годівлею. Годівля в замкнутих установках – практично єдине джерело корму. Водночас годівля впливає на якість води, що циркулює в установці. На величину раціону впливають вид риби, її індивідуальна маса, температура та інші параметри води, концентрація кисню, концентрація технічних речовин, освітленість, якість корму. Якщо всі зазначені параметри враховано вірно, раціон буде підібрано оптимально і кормовий коефіцієнт буде мінімальним.

З огляду на те, що в замкнутих установках існує велика загроза виникнення епізоотій, важливим фактором є можливість проведення профілактичних та лікувальних заходів у системі УЗВ. За вирощування риби в замкнутих установках, особливо за великої густоти їх посадки та інтенсивної годівлі, у воді накопичується багато органічних сполук, якими живляться гетеротрофні бактерії. Останні очищують середовище від органічних забруднень, але водночас є причиною виникнення несприятливої епізоотичної обстановки (Bohdanova et al., 1988).

### Висновки

Таким чином, використання наповнювачів біофільтрів відіграє одну з ключових ролей для підтримання оптимальних умов для роботи УЗВ.

Ветеринарні заходи, у господарствах такого типу, відповідно до встановленого діагнозу варто здійснювати у такий спосіб, щоб, допомагаючи одному організму (райдужна форель), не зашкодити іншому (біоплівка наповнювача фільтраційного реактора). Подальші дослідження варто зосередити на вивченні складу, фізіологічних особливостей та ролі біоплівки як суміжного організму під час вирощування об'єктів аквакультури.

### Бібліографічні посилання

- Alabaster, Dzh., Llojd, R. (1984). Kriterii kachestva vody dlja presnovodnyh ryb. M.: Legkaja i pishhevaja promyshlennost' (in Russian).
- Asi, A.A., Relve, P.F. (1985). Opredelenie optimal'noj proizvoditel'nosti rybovodnoj ustanovki s zamknutym ciklom vodoobespechenija. Industrial'noe rybovodstvo v zamknutyh sistemah: sb. nauch. trudov. M. VNIIPRH. 10–14 (in Russian).
- Bogdanova, L.A., Perminova, E.B., Puhovskij, A.B., Asarova M.H. (1988). Mineral'nyj sostav vodnoj sredy v zamknutyh rybovodnyh sistemah. Industrial'noe rybovodstvo v zamknutyh sistemah: sb. nauchn. trudov. M.: Izd-vo VNIIPRH. 18–23 (in Russian).
- Zhezmer, V.Ju., Beljakova, N.V. (1988). Mikrobiologicheskie kriterii ocenki jepizooticheskogo sostojanija ustanovok s zamknutym ciklom vodoobespechenija v otnoshenii ajeromonoza karpa. Industrial'noe rybovodstvo v zamknutyhsistemah: sb. nauchn.trudov. M. Izd-voVNIIPRH (in Russian).
- Labbe, L., Lefevre, F., Bugeon, J., Fostier, A., Jamin, M. (2014). Gaume Rainbow trout farming in Recirculating Aquaculture System (RAS): an innovative and environmental friendly system. INRA Productions Animales. 27(2), 135–145.
- Hrustalev, E.I. Izuchenie prikladnyh aspektov v obosnovanii tehnologij regional'noj akvakul'tury / Otchet o NIR. Rukovoditel'. № 01201265034 – Kaliningrad: FGBOU VPO «KGTU». (in Russian).
- Hrustal'jov, E.I., Suslo, A.Je., Elfimova, K.A. (2013). Ocenka jeffektivnosti vyrashhivaniya remontnomatochnogo stada raduzhnoj foreli v ustanovke zamknutogo cikla vodoobespechenija. Innovacionnye tehnologii v pishhevoj promyshlennosti: nauka, obrazovanie i proizvodstvo: mezhdunar. nauch.–tehn. konf. (zaochnaja): materialy (3–4 dek.). Voronezh. 149–154 (in Russian).
- Titarev, E.F. (2005). Holodnovodnoe forelevoe hozjajstvo. Rybnoe h-vo (in Russian).
- Ponomarev, S.V. (2009). Osetrovodstvo na intensivnoj osnove. Moskva: Kolos (in Russian).
- Kupinskij, S.B. (2007). Produkcionnye vozmozhnosti obektov akvakul'tury. Astrahan': Izd-vo DF FGOU VPO «AGTU» (in Russian).
- Matishov, G.G., Matishov, D.G., Ponomareva, E.H. i dr. (2006). Opyt vyrashhivaniya osetrovyh ryb v uslovijah zamknutoj sistemy vodoobespechenija dlja fermerskikh hazjajstv. Rostov-na-Donu: Izd-vo JuNC RAN (in Russian).
- Novozhenin, N.P., Filatov, V.I., Petrov F.A. i dr. (1985). Rybovodno-biologicheskie normativy po

- vyrashhivaniyu karpa, foreli v ustanovkah s zamknutym ciklom vodosnabzhenija. M.: Izd-vo VNIIPRH. 16 (in Russian).
- Ojsbojt, M.I. (1985). Primenenie lecebnyh obrabotok protiv jentoparazitnoj jenvazii lichinki karpa v ustanovke s zamknutym tipom vodosnabzhenija. Industrial'noe rybovodstvo v zamknutyh sistemah: sb. nauchn. trudov. M.: Izd-vo VNIIPRH (in Russian).
- OST 15.372-87. Ohrana prirody. Gidrosfera. Voda dlja rybovodnyh hozjajstv. Obshhie trebovanija i normy (Vstupil v dejstvie: s 01.04.88). M. 18 (in Russian).
- Proskurenko, I.V. (2003). Zamknutyje rybovodnye ustanovki. M.: Izdatel'stvo VNIRO (in Russian).
- Feofanov, Ju.A., Golosuj, V.P. (1986). K vyboru metodov ochistki oborotnoj vody industrial'nyh rybovodnyh hozjajstv s zamknutym ciklom vodoispol'zovanija. Tehnicheskie sredstva marikul'tury: sb. nauchn. trudov. M.: Izd-vo VNIRO. 152-158 (in Russian).
- Brajnballe, Ja. (2010). Rukovodstvo po akvakul'ture v ustanovkah zamknutogo vodosnabzhenija. Vvedenie v novye jekologicheskie i vysokoproduktivnye zamknutyje rybovodnye sistemy. Kopenhagen. 70 (in Russian).
- Grigor'ev, S.S., Sedova N.A. (2008). Industrial'noe rybovodstvo. Chast' 1. Biologicheskie osnovy i osnovnye napravlenija razvedenija ryby industrial'nymi metodami: Uchebnoe posobie. Petropavlovsk Kamchatskij: KamchatGTU (in Russian).
- Grycynjak, I.I., Tretjak, O.M., Kolos, O.M. (2014). Istorychni aspekty, stan ta perspektyvy rozvytku rybogospodars'koi' dijal'nosti na vnutrishnih vodojmah Ukrai'ny. Visnyk Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu: Serija «Tvarynnyctvo». 2/1(24), 22-29 (in Ukrainian).
- Bohdanova, L.A., Permynova, E.B., Pukhovskiy, A.B., Asarova, M.Kh. (1988). Myneralni sostav vodnoi sredey v zamknutykh rybovodnykh systemakh Yndustrialnoe rybovodstvo v zamknutykh systemakh: sb. nauchn.trudov. M.: Yzd-vo (in Russian).

*Стаття надійшла до редакції 10.09.2016*



УДК 619:636.52/.58:616.41+612.112/616.–008.9

## Імуногістохімічна характеристика субпопуляцій лімфоцитів у селезінці курей при вакцинації їх проти інфекційного бронхіту

С.В. Гуральська  
guralska@ukr.net

Житомирський національний агроекологічний університет,  
Старий бульвар, 7, м. Житомир, 10002, Україна

У роботі з'ясовано імуногістохімічну характеристику субпопуляцій  $CD4^+$ ,  $CD8^+$ ,  $CD45RA^+$  – лімфоцитів у селезінці курей, вакцинованих проти інфекційного бронхіту. Імуногістохімічні дослідження засвідчили, що зміни кластерів імунних клітин після імунізації мали в селезінці певні особливості. Проведені нами дослідження показали, що вакцинація проти інфекційного бронхіту курей на першу, 13 та 33, 83 та 103 добу впливала на зміну відсотка клітин кластера  $CD4^+$  (хелпери). Так, після введення вакцини на 8 добу спостерігалася тенденція до збільшення його до  $9,23 \pm 0,39\%$  проти  $6,91 \pm 0,26\%$  у контролі. Але вже на 20 добу відзначалося суттєве збільшення кількості хелперів –  $10,07 \pm 0,44\%$  ( $p < 0,01$ ) проти  $8,51 \pm 0,31\%$  – у контролі. Ранні супресивні прояви реєструвались на 8 добу. Відзначалося різке збільшення кількості  $CD8^+$  у дослідній групі, де кількість клітин із цим маркером перевищувала аналогічні показники в контролі більш, ніж у два рази. Так, при вивченні субпопуляцій лімфоцитів з маркером  $CD8^+$  встановлено вміст їх в контролі –  $9,88 \pm 0,38\%$ ; у курей, які отримали вакцину в даний період кількість  $CD8^+$  становив  $24,99 \pm 0,46\%$  ( $p < 0,001$ ). На 8 добу спостерігалася достовірне збільшення кількості  $CD45RA^+$  до  $14,22 \pm 0,18\%$  ( $p < 0,001$ ), у контрольній групі даний показник становив  $9,95 \pm 0,38\%$ . Максимальне підвищення відзначене на 40 добу, коли показник  $CD45RA^+$  у групі імунізованих курей становив  $14,74 \pm 0,29\%$  ( $p < 0,05$ ).

**Ключові слова:** кури, селезінка, лімфоцити,  $CD4^+$ ,  $CD8^+$ ,  $CD45RA^+$ , інфекційний бронхіт, вакцинація, імуногістохімічні дослідження.

## Иммуногистохимическая характеристика субпопуляций лимфоцитов в селезёнке кур при вакцинации их против инфекционного бронхита

С.В. Гуральская  
guralska@ukr.net

Житомирский национальный агроекологический университет,  
Старый бульвар, 7, г. Житомир, 10002, Украина

В работе выяснено иммуногистохимическую характеристику субпопуляций  $CD4^+$ ,  $CD8^+$ ,  $CD45RA^+$  – лимфоцитов в селезёнке кур, вакцинированных против инфекционного бронхита. Иммуногистохимические исследования показали, что изменения кластеров иммунных клеток после иммунизации имели в селезёнке определённые особенности. Проведённые нами исследования показали, что вакцинация против инфекционного бронхита кур на 1, 13, 33, 83 и 103 сутки влияла на изменение процента клеток кластера  $CD4^+$  (хелперы). Так, после введения вакцины на 8 день наблюдалась тенденция к увеличению его к  $9,23 \pm 0,39\%$  против  $6,91 \pm 0,26\%$  в контроле. Но уже на 20 сутки отмечалось существенное увеличение количества хелперов ( $10,07 \pm 0,44\%$  ( $p < 0,01$ ) против  $8,51 \pm 0,31\%$  – в контроле. Ранние супресивные проявления регистрировались на 8 сутки. Отмечалось резкое увеличение количества  $CD8^+$  в опытной группе, где количество клеток с этим маркером превышала аналогичные показатели в контроле больше, чем в два раза. Так, при изучении субпопуляции лимфоцитов с маркером  $CD8^+$  установлено содержание их в контроле  $9,88 \pm 0,38\%$ , у кур, которые получали вакцину в данный период,

### Citation:

Guralska, S.V. (2016). Immunohistochemical characterization of lymphocyte subpopulations in the spleen of chickens after vaccination against infectious bronchitis. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 62–66.

количество  $CD8^+$  составил  $24,99 \pm 0,46\%$  ( $p < 0,001$ ). На 8 день наблюдалась достоверное увеличение количества  $CD45RA^+$  до  $14,22 \pm 0,18\%$  ( $p < 0,001$ ), в контрольной группе данный показатель составлял  $9,95 \pm 0,38\%$ . Максимальное повышение отмечено на 40-й день, когда показатель  $CD45RA^+$  в группе иммунизированных кур составил  $14,74 \pm 0,29\%$  ( $p < 0,05$ ).

**Ключевые слова:** куры, селезенка, лимфоциты,  $CD4^+$ ,  $CD8^+$ ,  $CD45RA^+$ , инфекционный бронхит, вакцинация, иммуногистохимические исследования.

## Immunohistochemical characterization of lymphocyte subpopulations in the spleen of chickens after vaccination against infectious bronchitis

S.V. Gural ska  
gural ska@ukr.net

Zhytomyr national agroecological university,  
Staryj Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine

*In the work the immunohistochemical characterization of subpopulations of  $CD4^+$ ,  $CD8^+$ ,  $CD45RA^+$  lymphocytes in the spleen of chickens vaccinated against infectious bronchitis clarified. Immunohistochemical studies have shown that changes in the clusters of immune cells after immunization was certain features in the spleen. Our studies showed that vaccination against infectious bronchitis of chickens in the first, 13 and 33, 83 and 103 day influenced on the change in the percentage of cells in the cluster of  $CD4^+$  (helper cells). So, after the introduction of the vaccine on the 8 th day, there was a tendency to increase to  $9.23 \pm 0.39\%$  against  $6.91 \pm 0.26\%$  in the control group. But at 20 days there was a significant increase in the number of helpers (of  $10.07 \pm 0.44\%$  ( $p < 0.01$ ) against  $8.51 \pm 0.31\%$  in the control. Early supresion manifestations were recorded on 8th day. There has been a dramatic increase in the number of  $CD8^+$  in the experimental group, where the number of cells with the marker were higher than in control more than in two times. So, when studying subpopulations of lymphocyte marker  $CD8^+$  installed content control for  $9.88 \pm 0.38\%$  in Chicks which received the vaccine in this period, the number of  $CD8^+$  amounted to  $24.99 \pm 0.46\%$  ( $p < 0.001$ ). On the 8th day there was a significant increase in the number of  $CD45RA^+$  to  $14.22 \pm 0.18\%$  ( $p < 0.001$ ), in control group this indicator amounted to  $9.95 \pm 0.38\%$  Maximum increase observed on the 40th day, when the  $CD45RA^+$  in the group immunized chickens amounted to  $14.74 \pm 0.29\%$  ( $p < 0.05$ ).*

**Key words:** chickens, spleen, lymphocytes,  $CD4^+$ ,  $CD8^+$ ,  $CD45RA^+$ , infectious bronchitis, vaccination, immunohistochemistry.

### Вступ

Інфекційний бронхіт птиці реєструється в усіх країнах світу і спричиняє значні економічні збитки промисловим і фермерським птахогосподарствам. Однією з актуальних проблем в птахівництві залишається вибір оптимальних програм імунізації птиці щодо інфекційного бронхіту курей (Parsons et al., 1992; Ignatov, 2003; Seyfi Abad Shapouri et al., 2003; Beato et al., 2005).

Засоби діагностики вірусних хвороб птиці, що використовуються на сьогоднішній день, трудомісткі та є недостатньо чутливими та специфічними.

Імуногістохімічні дослідження у ветеринарії застосовуються для діагностики інфекційних хвороб, в тому числі інфекційного бронхіту курей (Collisson et al., 2000; Krasnikov et al., 2004; Shutchenko, 2007; Gavrylin et al., 2011; Medvid', 2011). Гаврилін П.М. Прокушенкова О.Г., Недзвецкий В.С. (Gavrylin et al., 2011) отримали результати досліджень, які свідчать про те, що імуногістохімічні методи виявлення антигенів вірусних хвороб птиці можуть надати значну інформацію про імуногенні особливості вірусу, тропність і кількісний вміст в органах і тканинах. Ряд авторів використовували імуногістохімічні методи при дослідженні лімфоїдних утворень у курей (Seo and Collisson, 1997; Erf et al., 1998; Yasuda et al., 2002; Olah et al., 2003; Nagy and Olah, 2007; Medvid', 2011). Так, Fredericksen T. та Gilmour D. (Fredericksen and Gilmour, 1983) показали, що кількість імунокомпетентних Т-клітин у селезінці

підвищувалася в перший тиждень після вилуплення і продовжувала зростати до 42-ї доби після виведення. Berndt A. та Methner U. (Berndt and Methner, 2001) вивчали розповсюдження та кількість субпопуляцій Т-клітин у сліпій кишці, бурсі Фабриціуса, селезінці після зараження курчат *S. typhimurium*. У селезінці  $CD8^+$  локалізувалися в оболонці періартеріальних лімфатичних судин і в маргінальних зонах. За даними Шутченко П.О. (Shutchenko, 2007) кількість Т-лімфоцитів з кластерами  $CD4^+$  у селезінці значно зростає у імунізованих курчат, у той час як у інфікованих – стабільніше зростає кількість клітин з маркерами  $CD3^+$ ,  $CD8^+$ , TcR1 та TcR2. N. Nagi і I. Olah (Nagy and Olah, 2007) при дослідженні пілоричного мигдалика курей, встановили, що  $CD45RA^+$ -позитивні клітини виявлялися у інтерфолікулярних ділянках та більшість у гермінативних центрах лімфоїдних вузликів.

Перспективність розвитку імуногістохімічних досліджень полягає в тому, що вони поєднують у собі можливості сучасної гістології та імуногістохімічного аналізу на клітинному та тканинному рівнях і дають можливість проводити діагностику у фіксованому матеріалі навіть після тривалого його зберігання (Kiernan, 1981). Імуногістохімічні методи дослідження на теперішній час є невід'ємною частиною наукових досліджень. Застосування імуногістохімії значно розширює можливості морфології як у вивченні етіології, патогенезу патологічних процесів, так і в діагностичній практиці.



*Метою роботи* є дослідження морфофункціонального стану селезінки курей при вакцинації проти інфекційного бронхіту. Для досягнення мети необхідно вирішити наступні завдання: 1. визначити вміст, розміщення і кількісне співвідношення субпопуляцій CD4<sup>+</sup> – лімфоцитів у селезінці курей різного віку при вакцинації проти інфекційного бронхіту; 2. визначити вміст, розміщення і кількісне співвідношення субпопуляцій CD8<sup>+</sup> – лімфоцитів у селезінці курей різного віку при вакцинації проти інфекційного бронхіту; 3. визначити вміст, розміщення і кількісне співвідношення субпопуляцій CD45RA<sup>+</sup> – лімфоцитів у селезінці курей різного віку при вакцинації проти інфекційного бронхіту.

### Матеріал і методи досліджень

Для досліду було відібрано групу курчат кросу Хайсекс віком 1 доба, вирощених в умовах СТОВ

«Старосолотвинська птахофабрика» Бердичівського району Житомирської області, розділених за принципом аналогів на дві групи по 70 голів в кожній.

Перша група – контрольна, друга – дослідна, курчат якої вакцинували згідно плану щеплень ремонтного молодняка на 1, 13, 33, 83 та 103 добу. При виконанні роботи використовували анатомічні, органометричні, гістологічні та імуногістохімічні дослідження.

Гістологічне дослідження проводили на кафедрі анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроєкологічного університету. Матеріалом була селезінка курей відібрана від птиці контрольної та дослідних груп на 7 добу після вакцинації, відповідно на 8, 20, 40, 90 та 110 добу. Для проведення гістологічних досліджень застосовували загальноприйняті методи фіксації тканин та виготовлення гістозрізів (Avtandilov, 1990, Goral's'kuj et al., 2005). Імуногістохімічне дослідження проводили в патоморфологічній лабораторії «CSD» м. Київ. На гістологічних зрізах з використанням мишинних моноклональних антитіл (датської фірми ДАКО) виявляли субпопуляції лімфоцитів, експресуючих антигенні маркери CD4<sup>+</sup> (Т-хелпери), CD8<sup>+</sup> (Т-цитотоксичні клітини і нормальні Т-кілери), CD45RA<sup>+</sup> (В-лімфоцити). За допомогою світлового мікроскопа визначали вміст, розміщення і кількісне співвідношення субпопуляцій. У цих органах підраховували відсоткове співвідношення позитивно фарбованих ділянок або окремих скупчень коричневого кольору до всієї незабарвленої площі зрізу. Обчислення середньостатистичного значення (М), стандартного відхилення середнього (m) та ступеня достовірності (p) здійснювали за допомогою комп'ютерної програми Excel.

### Результати та їх обговорення

Імуногістохімічними дослідженнями встановлено, що в селезінці всіх вікових групах курей субпопуляції лімфоцитів з кластерами CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup>, CD45RA<sup>+</sup> розміщені дифузно та поодинокі. CD45RA<sup>+</sup>–лімфоцити у курей 40 добового віку формують біля капсули селезінки «ланцюжки» (рис. 1.). Частина CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup>–

лімфоцитів у птиці 90–а добового віку розташовані у лімфатичних вузликах, де формують скупчення у вигляді «розеток» (рис. 2.).

Відсоток клітин кластера CD4<sup>+</sup> (хелпери) змінювався в процесі розвитку реакції (рис. 3.). Так, після введення вакцини на 8 добу спостерігалася тенденція до збільшення його до  $9,23 \pm 0,39\%$  проти  $6,91 \pm 0,26\%$  у контролі. Але вже на 20 добу відзначалося суттєве збільшення кількості хелперів ( $10,07 \pm 0,44\%$  ( $p < 0,01$ ), проти  $8,51 \pm 0,31\%$  – у контролі). На 40 добу різниця між контрольною та дослідною групами була достовірною, рівень лімфоцитів з поверхневим маркером CD4<sup>+</sup> помітно зростав до  $12,32 \pm 0,43\%$  (проти контролю  $10,02 \pm 0,39\%$ ). Реакція хелперів на вакцинний штамп з 90–ї та 110–ї доби починала згасати в порівнянні з попереднім періодом. Так, якщо у курей 90 добового віку дослідної групи вміст CD4<sup>+</sup> становив  $11,77 \pm 0,54\%$ , то на 110 добу даний показник становив –  $11,04 \pm 0,52\%$ .

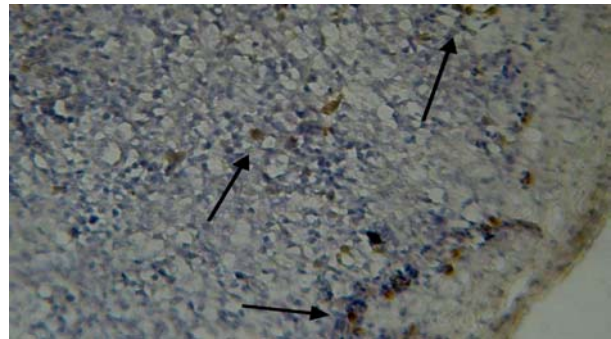


Рис. 1. CD45RA<sup>+</sup>–лімфоцити у селезінці 40–а добової курки, вакцинованої проти інфекційного бронхіту. X 400

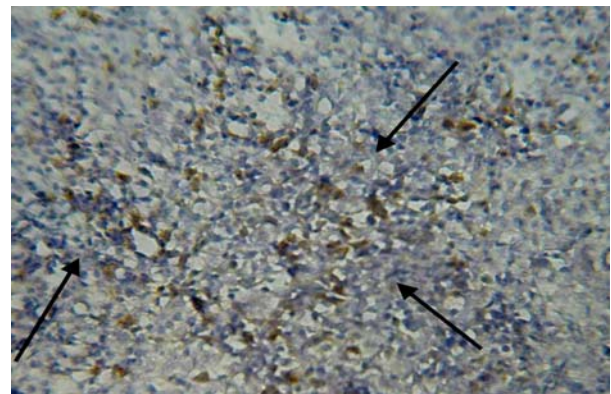


Рис. 2. CD8<sup>+</sup>–лімфоцити у селезінці 90–а добової курки, вакцинованої проти інфекційного бронхіту. X 400

Вивчення субпопуляцій клітин імунітету в селезінці засвідчило, що після вакцинації виявлялись чіткі прояви змін Т–клітин селезінки (CD8<sup>+</sup>) уже на 8 добу (рис. 4.). Тут також чітко і з високим ступенем достовірності спостерігалася динаміка змін кількості субпопуляції. Ранні супресивні прояви реєструвались на 8 добу коли відсоток вмісту клітин з маркером CD8<sup>+</sup> у групі імунізованих курей, відзначалося різке збіль-



шення кількості CD8<sup>+</sup> у дослідній групі, де кількість клітин із цим маркером перевищувала аналогічні показники в контролі більше, ніж у два рази. Так, при вивченні субпопуляції лімфоцитів з маркером CD8<sup>+</sup> встановлений вміст в контролі 9,88 ± 0,38% у курчат, які отримали вакцину в даний період кількість CD8<sup>+</sup> становив 24,99 ± 0,46% (p < 0,001). На 40, 90 добу ознаки посилення CD8<sup>+</sup> в групі імунізованих курчат згасали, і кількість клітин субпопуляції становила 11,88 ± 0,39% (p < 0,05) та 12,32 ± 0,35% (p < 0,05) відповідно. У контрольній групі даний показник у 40–а добовому віці становив – 13,19 ± 0,35% та 13,51 ± 0,31% у 90 добовому віці (рис. 4).

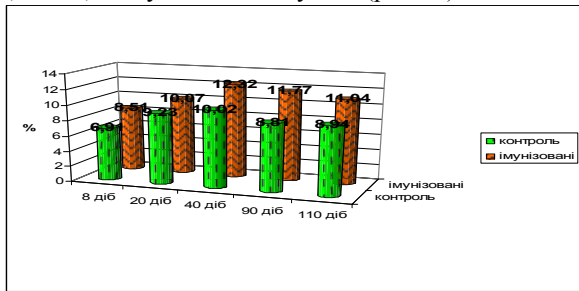


Рис. 3. Динаміка змін субпопуляції лімфоцитів з поверхневим маркером CD4<sup>+</sup> у селезінці курей при вакцинації їх проти інфекційного бронхіту

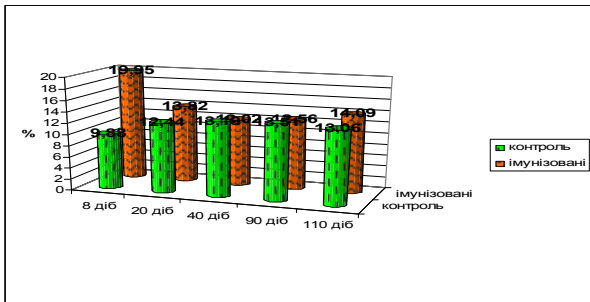


Рис. 4. Динаміка змін субпопуляції лімфоцитів з поверхневим маркером CD8<sup>+</sup> у селезінці курей при вакцинації їх проти інфекційного бронхіту

Наступний період 110 доби характеризувався невеликим збільшенням кількості цих клітин з незначним перевищенням порівняно із контрольною групою з 13,06 ± 0,34% до 13,95 ± 0,11% (p < 0,05) у досліді.

Достовірне збільшення відсоткового вмісту відзначена у субпопуляції CD45RA<sup>+</sup> після імунізації курей (рис. 5).

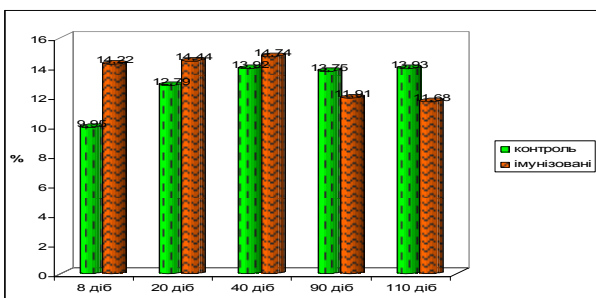


Рис. 5. Динаміка змін субпопуляції лімфоцитів з поверхневим маркером CD45RA<sup>+</sup> у селезінці курей при вакцинації їх проти інфекційного бронхіту

На 8 добу спостерігалася достовірне збільшення кількості CD45RA<sup>+</sup> до 14,22±0,18% (p < 0,001), у контрольній групі даний показник становив 9,95 ± 0,38%. Максимальне підвищення відзначене на 40 добу, коли показник CD45RA<sup>+</sup> у групі імунізованих курей становив 14,74 ± 0,29% (p < 0,05). Реакція В-лімфоцитів на вакцинний штам з 90 та 110 доби починала згасати в порівнянні з попереднім періодом. Так, якщо в курей 90 добового віку дослідної групи вміст CD45RA<sup>+</sup> становив 11,91 ± 0,91% (p < 0,01), то у контрольній групі даний показник становив – 13,75 ± 0,21% (рис. 5).

Таким чином, імуногістохімічні дослідження засвідчили, що зміни кластерів імунних клітин після імунізації мали в селезінці певні особливості.

## Висновки

1. Відсоток клітин кластера CD4<sup>+</sup> (хелпери) змінювався в процесі розвитку реакції. Так, після введення вакцини на 8 добу спостерігалася тенденція до збільшення його до 9,23 ± 0,39% проти 6,91 ± 0,26% у контролі. Але вже на 20 добу відзначалося суттєве збільшення кількості хелперів (10,07 ± 0,44% (p < 0,01) проти 8,51 ± 0,31% – у контролі.

2. Вивчення субпопуляцій клітин імунітету в селезінці засвідчило, що після вакцинації виявлялись чіткі прояви змін Т-клітин селезінки (CD8<sup>+</sup>) уже на 8 добу. Тут також чітко і з високим ступенем достовірності спостерігалася динаміка змін кількості субпопуляції.

3. Порівняно низька активність CD45RA<sup>+</sup> у селезінці курей дослідної групи з 90 по 110 добу свідчила про відносно слабку участь цього органу в продукції гуморальних антитіл при вакцинації проти інфекційного бронхіту курей.

Перспективи подальших досліджень. Планується провести імуногістохімічні дослідження органів імуногенезу та кровотворення при інфекційному бронхіту курей.

## Бібліографічні посилання

- Ignatov, M.M. (2003). Naukove obg'runtuvannja vakcynoprofilaktyky infekcyjnogo bronhitu kurej: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. vet. nauk: spec. 16.00.08 «Epizootologija ta infekcyjni hvoroby». UAAN. In-t eksperym. i klinich. vet. medycyny. 22 (in Ukrainian).
- Parsons, D., Ellis, M.M., Cavanagh, D., Cook J.K.A. (1992). A «new» strain of infectious bronchitis virus infecting domestic fowl in Great Britain. Veterinary Record. 130, 493–494.
- Seyfi Abad Shapouri, M.R., Mayahi, M., Assasi, K., Charkhakar, S. (2003). A survey of the prevalence of infectious bronchitis virus type 4/91 in Iran. Acta Veterinaria Hungarica. 52, 163–166.
- Beato, M.S., Battisti, C.De., Terregino, C., Drago A. (2005). Evidence of circulation of a Chinese strain of infectious bronchitis virus (QXIBV) in Italy. The Veterinary Record. 156–172.

- Gavrylin, P.M., Prokushenkova, O.G., Nedzvec'kyj, V.S. (2011). *Metodychni osoblyvosti zastosuvannja imunogistohimichnogo analizu dlja diagnostyky virusnyh hvorob ptyci [Elektronnyj resurs]* (in Ukrainian).
- Krasnikov, G.A., Shutchenko, P.A., Berndt, A. (2004). *Primenenie immunogistohimicheskikh metodov issledovaniya pri izuchenii immuniteta zhivotnyh. III konferencija Vseukraïns'kogo tovaristva veterinarnih patologiv*, 21–23 kvitnja 2004 r. Harkiv. 4(1), 35–38 (in Ukrainian).
- Medvid', K.O. (2011). *Vyvchennja dynamiky nakopychennja subpopuljacij imunokompetentnyh klityn u selezinci kurchat za eksperimental'nogo zarazhennja virusom nyz'kopatogennogo grypu ptyci. Problemy zoonzhenerii' ta veterynarnoi' medycyny : zb. nauk, prac' Harkivs'koi' derzhavnoi' zooveterynarnoi' akademii'*. 1, 23, 2, 61–64 (in Ukrainian).
- Shutchenko, P.O. (2007). *Imunogistohimichna diagnostyka ta ocinka klitynnogo imunitetu pry sal'monel'ozii kurej: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. vet. nauk: spec. 16.00.03 «Veterynarna mikrobiologija ta virusologija»*. Harkiv. 21 (in Ukrainian).
- Cytotoxic, T.W., Collisson, E., Pei, J., Dzielawa, J., Seo S.H. (2000). *lymphocytes are critical in the control of infectious bronchitis virus in poultry*. *Dev. Comp. Immunol.* 24, 187–200.
- Seo, S.H., Collisson, E.W. (1997). *Specific cytotoxic T lymphocytes are involved in in vivo clearance of infectious bronchitis virus*. *J. Virol.* 71, 5173–5177.
- Yasuda, M., Tanaka, S., Arakawa, H. [et al.] (2002). *A comparative study of Gut-Associated Lymphoid Tissue in calf and chicken*. *The Anatomical Record.* 266, 207–217.
- Erf, G.F., Bottje, W.G., Bersi, T.K., Headrick M.D. (1998). *Effects of dietary vitamin E on the immune system in broilers: Altered proportions of CD4 T cells in the thymus and spleen*. *Poultry Science.* 77, 529–537.
- Nagy, N., Olah, I. (2007). *Pyloric tonsil as a novel gut-associated lymphoepithelial organ of the chicken*. *Journal of Anatomy.* 211(3), 407–411.
- Olah, I., Nagy, N., Magyar, A. (2003). *Esophageal tonsil: a Novel gut-associated lymphoid organ*. *Poultry Science.* 82, 767–770.
- Fredericksen, T.L., Gilmour, D.G. (1983). *Ontogeny of conA and PHA responses of chicken blood cells in MHC-compatible lines 6(3) and 7(2)*. *J. Immunol.* 130, 2528–2533.
- Berndt, A., Methner, U. (2001). *Gamma-delta T-cell response of chickens after oral administration of attenuated and non-attenuated Salmonella typhimurium strains*. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 78, 143–161.
- Kiernan, J.A. (1981). *Histological and histochemical methods: theory and practice*. N.Y.: Pergamon Press. 81.
- Avtandilov, G.G. (1990). *Medicinskaja morfometrija: [rukovodstvo]*. M.: Medicina (in Russian).
- Goral's'kyj, L.P., Homych, V.T., Konons'kyj O.I. (2005). *Osnovy gistologichnoi' tehniky i morfofunkcional'ni metody doslidzhennja u normi ta pry patologii': [navch. posibnyk]*. Zhytomyr: Polissja (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 25.09.2016*



УДК 636.09: 615.9: 636.2

## The influence of metisevit and metifen on the intensity of lipid per oxidation in the blood of bulls on nitrate load

B.V. Gutyj, D.F. Hufriy, V.M. Hunchak, I.I. Khariv, N.D. Levkivska, V.O. Huberuk  
bvh@ukr.net

*Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine*

*The level of primary and secondary lipid per oxidation products were investigated: diene conjugates and malondialdehyde in conditions of nitrate loading. It was established that at bulls feeding with sodium nitrite at a dose of 0.2 hNO<sub>3</sub>/kg of body weight, the level of diene conjugates and malondialdehyde in their was increased during the entire the experiment. On the 30<sup>th</sup> day of the experiment the level of diene conjugates in blood of bull, which were conducted with nitrate load was 7.44 ± 0.15 mmol/l, and the level of malondialdehyde – 0.305 ± 0.014 mmol/l.*

*Under conditions of nitrate load, young cattle was used a new integrated drug «Metisevit», which consists of sodium selenite, vitamin E and metifen. It was found the stimulating effect of metifen and metisevit on antioxidant system of the body of young cattle. Depressing effect of metifen and metisevit on the processes and lipid per oxidation in the blood of bulls under conditions of chronic nitrate–nitrite toxicity. Metifen and metisevit interact with radicals of fatty acids and delay the development of a chain reaction of oxidative stress, reduce the oxidation of phospholipids and form a biologically inactive compound with products of per oxidation of fats. Obtained results of the research indicate antioxidant drugs «Metisevit» and «Metifen» in the application of their young cattle.*

*The mentioned changes are occurring through the comprehensive action of the drug components «Metisevit», that leads to the normalization of metabolic processes and free radical in the body of bulls. Obtained results of the research indicate the antioxidant action of the drugs «Metisevit» and «Metifen» in the application of their young cattle and the reasonableness of their administration to improve the antioxidant status of the organism according to nitrate loading.*

**Key words:** toxicology, nitrates, lipid per oxidation, bulls blood.

## Вплив метісевіту і метіфену на інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів у крові бичків за нітратного навантаження

В.В. Гутий, Д.Ф. Гуфрій, В.М. Гунчак, І.І. Харів, Н.Д. Левківська, В.О. Губерук  
bvh@ukr.net

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

*Досліджено рівень первинних та вторинних продуктів перекисного окиснення: дієнових кон'югатів і малонового діальдегіду за умов нітратного навантаження. Встановлено, що при згодовуванні бичкам нітрату натрію у дозі 0,2 гNO<sub>3</sub>/кг маси тіла, рівень дієнових кон'югатів та малонового діальдегіду у їх крові зростає протягом усього досліді. На 30 добу досліді рівень дієнових кон'югатів у крові бичків, яким здійснювали нітратне навантаження, становив 7,44 ± 0,15 мкмоль/л, а рівень малонового діальдегіду – 0,305 ± 0,014 мкмоль/л.*

*За умов нітратного навантаження, молодняку великої рогатої худоби застосовували новий комплексний препарат «Метісевіт», до складу якого входять селеніт натрію, вітамін Е та метіфен. Виявлено стимулювальний вплив метісевіту і метіфену на стан антиоксидантної системи організму молодняку великої рогатої худоби. Встановлено пригнічуючу дію*

### Citation:

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.

метифену і метисевіту на процеси перекисного окиснення ліпідів у крові бичків за умов хронічного нітратно–нітритного токсикозу. Метифен та метисевіт вступають у взаємодію із радикалами жирних кислот і затримують розвиток ланцюгової реакції окиснювального стресу, зменшують окиснення фосфоліпідів та утворюють біологічно неактивні сполуки з продуктами перекисного окиснення жирів.

Вказані зміни відбуваються завдяки комплексній дії складників препарату «Метисевіт», що призводить до нормалізації метаболічних та вільнорадикальних процесів в організмі бичків. Одержані результати досліджень вказують про антиоксидантну дію препаратів «Метисевіт» та «Метифен» при застосуванні їх молодняку великої рогатої худоби та про обгрунтованість їх введення з метою підвищення антиоксидантного статусу організму за нітратного навантаження.

**Ключові слова:** токсикологія, нітрати, перекисне окиснення ліпідів, бички, кров.

### Introduction

The analysis of available domestic and foreign literature gives reason to assert that due to the ever-increasing ejection nitrogen compounds in the air and water basins, toxicity issues of nitrates and nitrites in our time are of special attention (Guberuk et al., 2010, 2012, 2015). The question nitrate–nitrite toxicosis are comprehensively studied. To date, a large number of messages are accumulated about the important role of lipid per oxidation (LPO) in the development of many toxicosis (Baglaj et al, 2011; Guttyj, 2013; Guberuk et al., 2015). However not enough was investigated the role of lipid per oxidation in conditions of nitrate loading.

Having established that during the nitrate–nitrite toxicity are coming disorders of lipid per oxidation, we concluded that under the influence of nitrates and nitrites for suppression of excessive free radical reactions in animals body, preparations should be used with a strong antioxidant effect, which can inhibit lipid per oxidation. From the large number of antioxidants at nitrate–nitrite toxics of bulls, we have studied the prophylactic action of metisevit and metifen. These antioxidants are blocking free radicals – products of met hemoglobin creation and prevent the development of oxidative stress in animals (Guberuk et al., 2015; Martyshuk et al., 2016).

Promising detoxification therapy with these preparations is at stress, which are able to not only normalize the antioxidant defense system, but also to participate in maintaining of metabolic homeostasis of animals infected with nitrates and nitrites.

The purpose of our research was to establish prophylactic action of metisevit and metifen on the bulls body, under the conditions of the nitrate load.

### Material and methods

Experiments were carried out on 15 bulls of six months of age who were formed into 3 groups of 5 animals in each:

Group 1 – control (K), bulls fed with sodium nitrate forage at a dose of 0,2 hNO<sub>3</sub><sup>-</sup>/kg of body weight;

Group 2 – research (D1), bulls fed with sodium nitrate at a dose of 0,2 hNO<sub>3</sub><sup>-</sup> / kg of body weight along with metifen at a dose of 0.28 g/kg of feed.

Group 3 – research (D2), bulls fed with sodium nitrate at a dose of 0.2 hNO<sub>3</sub><sup>-</sup>/kg of body weight along with metisevit at a dose of 0.36 g/kg of feed.

The experiment lasted for 30 days. Blood for analysis was taken from the jugular vein on 1–, 5–, 10–, 20–, and 30th day of the experiment.

The level of malondialdehyde was determined by YE.N. Korobeinikova (1989), the level of diene conjugates – by the method of I. Staljna (1977).

### Results and discussion

In previous experiments we have found that nitrites initiates the process of lipid per oxidation, resulting in a large number of radical metabolites. With the intensive free radical reactions, biological structures of cell membranes are damaged (Gunchak et al., 2010; Khariv et al., 2016). The intensity of lipid per oxidation can be judged by intermediate and end products of lipid per oxidation, in particular diene conjugates and malondialdehyde.

From the data presented in Table 1 is established that the level of diene conjugates in serum of bulls, which were fed with sodium nitrate throughout the experiment, was growing. On the 10<sup>th</sup> day of the experiment it increased by 5% compared to the first day.

Table 1

**DC level in bulls serum after administration of metifen and metisevit by nitrate load; (M ± m, n = 5)**

Time of blood tests (day)	Diene conjugates (mmol/L)		
	Groups of animals		
	control	experimental 1	experimental 2
The first day	6.60 ± 0.20	6.56 ± 0.19	6.53 ± 0.18
The fifth day	6.62 ± 0.22	6.50 ± 0.18	6.35 ± 0.15
The ninth day	6.96 ± 0.22	6.29 ± 0.17*	6.10 ± 0.18*
The Twentieth day	7.30 ± 0.20	6.15 ± 0.17**	6.01 ± 0.17**
The Thirtieth day	7.44 ± 0.15	5.92 ± 0.14***	5.80 ± 0.16***

Subsequently, the level of diene conjugates continued to grow and on the twentieth day was amounted to 7.30 ± 0.20 mmol/l, which is 25% higher compared with healthy animals.

The introduction of metifen and metisevit to calves under the conditions of nitrates and nitrites action, pro-

moted the gradual reduction of diene conjugates in bulls serum from the research groups since the first day of the experiment. On the fifth day of the experiment, the level of diene conjugates in the experimental group D1 was decreased by 1.8%, in group D2 – by 4% relative values of the control group animals. On the 10th day of the ex-

periment, the level of the indices in bulls from the experimental group D1 was  $6.29 \pm 0.17$  mmol/L, experimental group D2 –  $6.10 \pm 0.18$  mmol/l. On the 20th day was decreased by 16 and 18% compared to the value of the control group.

On the thirtieth day the level of intermediate products of lipid per oxidation in serum was decreased by 20% in bulls from the experimental group D1 and by 22% of the experimental group D2.

From conducted research it implies that antioxidants inhibit the rate of secondary lipid per oxidation products in the blood of bulls under conditions of nitrate load.

At research of malondialdehyde in serum after bulls feeding with sodium nitrate, it was found that it gradually grows: on the first day by 8%, the tenth day – 14% compared with healthy animals. On the twentieth day, the level of the end products of lipid per oxidation in calves

from the control group of animals was  $0.291 \pm 0.012$  mmol/l (Table. 2).

Bulls, fed with sodium nitrate along with antioxidants, had the gradual reduction of malondialdehyde level in serum. On the tenth day its level was in calves from the research group D1  $0.259 \pm 0.010$  mmol/l, and in the experimental group D2 –  $0.255 \pm 0.011$  mmol/l.

On the twentieth day of the experiment the level of malondialdehyde of research groups D1 and D2 was decreased by 12 – 13%, and on the thirtieth day it was returned to normal.

Thus, the use of antioxidants: metifen and metisevit, under conditions of nitrate load, it normalizes the intensity of lipid per oxidation, as indicated by the decrease in intermediate and final products of lipid per oxidation in the blood of experimental animals.

Table 2

**The level of MDA in blood serum of calves after metifen and metisevit introduction on nitrate load; (M ± m, n = 5)**

Time of blood tests (day)	Malondialdehyde (mmol/L)		
	Groups of animals		
	control	experimental 1	experimental 2
The first day	$0.268 \pm 0.011$	$0.266 \pm 0.010$	$0.267 \pm 0.011$
The fifth day	$0.278 \pm 0.011$	$0.264 \pm 0.011$	$0.259 \pm 0.010$
The ninth day	$0.289 \pm 0.012$	$0.259 \pm 0.010$	$0.255 \pm 0.011$
The Twentieth day	$0.293 \pm 0.012$	$0.256 \pm 0.010^*$	$0.252 \pm 0.010^*$
The Thirtieth day	$0,305 \pm 0.014$	$0.254 \pm 0.011^{***}$	$0.250 \pm 0.010^{***}$

Based on the experimental results you could argue that metifen and metisevit for chronic nitrate–nitrite toxicosis, enhance detoxification function of the liver, suppress lipid per oxidation and activate antioxidant system of animals body from the experimental group.

It was found that in experiments (Gunchak et al., 2010; Nazaruk et al., 2016) that metifen and medisvit interact with fatty acid radicals of fat acids and delay the development of a chain reaction of oxidative stress, reduce the oxidation of phospholipids and form a biologically inactive compound with products of fats per oxidation.

Thus, the mechanism of metifen and metisevit action is associated with the direct influence of its components on the inhibition of absorption processes of metabolites, which show toxic effects on the cell membranes of animals. As a result, the absorbent action of zeolite in the digestive canal, it occurs a decrease in the concentration of substances which can be substrates for LPO, this is confirmed by data (Nazaruk et al., 2015, 2016; Martyschuk et al., 2016;), and also the removal of toxic metabolites in the blood that are pro–oxidant. Given process is occurred by osmosis and the diffusion of these substances through the capillary of microvillus of small intestine and their subsequent fixation on the pellet of sorbent. To prevent the entry of toxic substances from the digestive tract into the blood, enter sorption indirectly promotes functional liver unloading, ensuring effective functioning of antioxidant system.

**Conclusions**

1. When feeding bulls with sodium nitrate at a dose of 0.2 h NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/kg the level of intermediate and end products of lipid per oxidation began to grow. The highest level of malondialdehyde and diene conjugates was detected on the 30th day of the experiment.

2. Metifen and metisevit by the nitrate load, inhibit lipid per oxidation processes as indicated the reduction in the blood of experimental animals intermediate and final products of lipid per oxidation;

3. At the nitrate–nitrate toxicosis of bulls, metisevit compared to metifen reveal better prophylactic action.

**References**

Baglaj, O.M., Murs'ka, S. D., Gutjy, B.V., Gufrij, D.F. (2011). Systema antyoksydantnego zahystu ta perekysne okysnennja lipidiv organizmu tvaryn. Naukovyj visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'kogo. 13, 4(2), 3–11 (in Ukrainian).  
 Guberuk, V.O., Gutjy, B.V., Gufrij, D.F. (2015). Vplyv Ursovit–ADES ta selenitu natriju na aktyvnist' enzy-miv glutationovoi' systemy antyoksydantnego zahystu organizmu bychkiv pry gostromu nitratno–nitrytnomu toksykozi. Visnyk Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu. Serija : Veterynarna medycyna. 1, 151–154 (in Ukrainian).  
 Guberuk, V.O., Gutjy, B.V., Gufrij, D.F. (2015). Vplyv ursovit–ades ta selenitu natriju na riven' neenzymnoi' systemy antyoksydantnego zahystu organizmu bych-

- kiv za gostrogo nitratno–nitrytnogo toksykozu. Naukovyj visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'kogo. 17, 1(1), 3–10 (in Ukrainian).
- Guberuk, V.O., Gutyj, B.V., Murs'ka, S.D., Gufrij, D.F. (2012). Riven' nefermentnoi' systemy antyoksydantnogo zahystu organizmu bychkiv pry gostromu nitratno–nitrytnomu toksykozi. *Biologija tvaryn*. 14(1–2), 300–305 (in Ukrainian).
- Gunchak, V.M., Gufrij, D.F., Gutyj, B.V., Vasiv, R.O., Hariv, I.I., Homyk, R.I., Guberuk, V.O. (2010). Vplyv gostrogo nitratno–nitrytnogo toksykozu na aktyvnist' systemy antyoksydantnogo zahystu ta intensyvništ' perekysnogo okysnennja lipidiv u krovii bugajciv. *Naukovyj visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'kogo*. 12, 3(1), 35–43 (in Ukrainian).
- Gunchak, V.M., Gufrij, D.F., Gutyj, B.V., Vasiv, R.O., Hariv, I.I., Homyk, R.I., Murs'ka, S.D., Guberuk, V.O. (2010). Vplyv nitratu natriju u toksychnyh dozah na systemu antyoksydantnogo zahystu ta perekysne okysnennja lipidiv u krovii bugajciv. *Biologija tvaryn*. 12(1), 151–158 (in Ukrainian).
- Gutyj, B.V. (2013). Riven' pokaznykiv nefermentnoi' systemy antyoksydantnogo zahystu organizmu bychkiv za umov kadmijevogo navantazhennja. *Naukovyj visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'kogo*. 15, 1(4), 40–45 (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.
- Martyshuk, 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.
- Nazaruk N.V., Gutyj, B.V., Gufrij, D.F. (2015). Vplyv metifenu ta vitamixsu se na aktyvnist' aminotransferaz syrovatky krovii bychkiv za nitratno–kadmijevogo navantazhennja. *Naukovyj visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'kogo*. 17, 1(1), 121–126 (in Ukrainian).
- Nazaruk, N.V., Gutyj, B.V., Murs'ka, S.D., Gufrij, D.F. (2016). Vplyv metifenu ta vitamixsu Se na riven' vitaminiv A i E u krovii bychkiv za nitratno–kadmijevogo navantazhennja. *Visnyk Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu. Serija Veterynarna medycyna*. 6, 27–30 (in Ukrainian).
- Staryk, L.I., Gutyj, B.V., Vasiv, R.O., Gufrij, S.D., Murs'ka, D.F. (2012). Vplyv sukupnogo vvedennja pirydoksynu gidrohlorydu z askorbinovoju kyslotoju na biohimichni ta morfologichni pokaznyky krovii bychkiv pry gostromu nitratno–nitrytnomu toksykozi. *Naukovyj visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'kogo*. 14, 2(1), 306–312 (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 25.09.2016*





УДК 636.09:616.99:636.4

## Порівняльна оцінка копроскопічних методів діагностики криптоспоридіозу великої рогатої худоби

М.М. Данко, О.Л. Тішин, Р.В. Хом'як  
oleksandr.tishyn@gmail.com

*Державний науково–дослідний контрольний інститут ветпрепаратів та кормових добавок,  
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79000 Україна*

Криптоспоридіоз великої рогатої худоби є суттєвою проблемою у переважній більшості країн світу з інтенсивним веденням тваринництва, завдаючи значних економічних збитків. Захворювання проявляється погіршенням апетиту, пригніченням, діареєю, зниженням приростів, втратою маси тіла, відставанням у рості, а в окремих випадках – загибеллю хворих тварин. Важливе значення в комплексі лікувально–профілактичних заходів криптоспоридіозу великої рогатої худоби належить лабораторній діагностиці, яка дозволяє на ранніх етапах захворювання своєчасно виявити та ідентифікувати збудника. У статті наведено дані щодо порівняльної оцінки трьох копроскопічних методів лабораторної діагностики криптоспоридіозу великої рогатої худоби. З цією метою було відібрано 10 проб фекалій від телят, уражених збудником *Cryptosporidium parvum*, до яких додавали фізіологічний розчин та центрифували. З отриманої суспензії виготовляли мазки та зафарбовували азур–еозином (за Гімзою), карбол–фуксином (за Цілем–Нільсеном), сафраніном (за Кестером). За результатами проведених досліджень найнижчий показник виявлення ооцист криптоспоридій отримано за фарбування мазків азур–еозином. Найбільш ефективним копроскопічним методом детекції ооцист криптоспоридій великої рогатої худоби виявився метод фарбування мазків за Кестером. Середня кількість ооцист криптоспоридій, виявлених даним методом, була у 1,9 рази вища, ніж за методом Гімзи та у 1,4 рази – за методом Ціля–Нільсена.

**Ключові слова:** *Cryptosporidium*, криптоспоридіоз, кокцидії, ооцисти, найпростіші, інвазія, телята, велика рогата худоба, копроскопія, діагностика, фарбування мазків.

## Сравнительная оценка копроскопических методов диагностики криптоспоридиоза крупного рогатого скота

М.М. Данко, А.Л. Тишин, Р.В. Хомяк  
oleksandr.tishyn@gmail.com

*Государственный научно–исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79000, Украина*

Криптоспоридиоз крупного рогатого скота является существенной проблемой в большинстве стран мира с интенсивным ведением животноводства, нанося значительный экономический ущерб. Заболевание проявляется ухудшением аппетита, угнетением, диареей, снижением приростов, потерей массы тела, отставанием в росте, а в отдельных случаях – гибелью больных животных. Важное значение в комплексе лечебно–профилактических мероприятий криптоспоридиоза крупного рогатого скота принадлежит лабораторной диагностике, которая позволяет на ранних этапах заболевания своевременно выявить и идентифицировать возбудителя. В статье приведены данные по сравнительной оценке трех копроскопических методов лабораторной диагностики криптоспоридиоза крупного рогатого скота. С этой целью было отобрано 10 проб фекалий от телят, инвазированных возбудителем *Cryptosporidium parvum*, к которым добавляли физиологический раствор и центрифугировали. Из полученной суспензии изготавливали мазки и окрашивали азур–еозином (по Гимзе), карбол–фуксином (по Целю–Нильсену), сафранином (по Кестеру). По результатам проведенных исследований наиболее низкий показатель выявления ооцист криптоспоридий получено при окраске мазков азур–еозином. Наиболее эф-

### Citation:

Danko, M.M., Tishyn, O.L., Khomyak, R.V. (2016). Comparison of coprological methods for diagnosis of cattle cryptosporidiosis. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 71–73.



фактивным копроскопическим методом детекции ооцист криптоспоридий крупного рогатого скота оказался метод окраски мазков по Кестеру. Среднее количество ооцист криптоспоридий, выявленных данным методом, была в 1,9 раза выше, чем по методу Гимзы и в 1,4 раза – по методу Целя–Нильсена.

**Ключевые слова:** *Cryptosporidium*, криптоспоридиоз, кокцидии, ооцисты, простешие, инвазия, телята, крупный рогатый скот, копроскопия, диагностика, окрашивание мазков.

## Comparison of coprological methods for diagnosis of cattle cryptosporidiosis

M.M. Danko, O.L. Tishyn, R.V. Khomyak  
oleksandr.tishyn@gmail.com

State scientific–research control institute of veterinary medicinal products and feed additives,  
Donetsk Str., 11, Lviv, 79000, Ukraine

*Cryptosporidiosis in cattle is a significant problem in most countries with intensive livestock, causing significant economic losses. The disease manifests appetite loss, depression, diarrhea, decreased growth, weight loss, retarded growth, and in some cases – death of sick animals. Equally important in the complex treatment and prevention of bovine cryptosporidiosis owned laboratory diagnostics, which allows early disease promptly detect and identify the pathogen. The article presents data on comparative assessment of three coprological methods of laboratory diagnosis of cryptosporidiosis in cattle. For this purpose, selected 10 samples of feces from calves infected with *Cryptosporidium parvum*, which added saline and were centrifuged. From the resulting suspension made smears and painted over by azure–eosin (by Giemsa) karbol–fuchsin (by Ziehl–Neelsen) safranine (by Kester). The results of the research identifying the lowest *Cryptosporidium* oocysts obtained by staining smears azure–eosin. Most effective method of detecting *Cryptosporidium* oocysts in cattle was staining method strokes by Kester. Average *Cryptosporidium* oocysts detected by this method was 1.9 times higher than Giemsa method and by 1.4 times – than Ziehl–Neelsen method.*

**Key words:** *Cryptosporidium*, cryptosporidiosis, coccidia, oocysts, protozoa, invasion, calf, cattle, coproscopy, diagnostic, smear staining.

### Вступ

Криптоспоридіоз – протозойне зоонозне захворювання тварин та людини, яке спричинюють кокцидії роду *Cryptosporidium*, характеризується ураженням епітелію внутрішніх органів, зокрема кишечнику та органів дихання. Ендогенні стадії криптоспоридій розмножуються в епітеліальних клітинах кишечнику, призводячи до запальних процесів різної важкості. Криптоспоридіоз є одним із основних патогенних чинників, що спричинює виникнення діареї у телят. У великої рогатої худоби паразитує чотири види криптоспоридій: *Cryptosporidium parvum*, *C. andersoni*, *C. bovis*, *C. ryanae* (Thompson and Smith, 2011; Yong–il and Kyoung, 2014).

Криптоспоридіози поширені повсюдно. Показник інвазованості великої рогатої худоби у країнах Європи складає: в Данії – 96%, Норвегії – 72% (Robertson and Björkman, 2014), Швеції – 96% (Björkman et al., 2015), Австрії – 11%, Німеччині – 21,5% (Joachim et al., 2003), Польщі – 51% (Bednarska et al., 1998).

Клінічно криптоспоридіоз проявляється у телят 3–30–добового віку, пік захворюваності найчастіше припадає на 7 – 15 добу життя. Залежно від перебігу захворювання у хворих тварини відмічають погіршення апетиту, пригнічення, спрагу, зниження середньодобових приростів, втрату маси тіла, відставання у рості, діарею зі слизом, іноді з домішками крові. За важкого перебігу тварини важко встають, лежать, погано реагують на зовнішні подразники, очі тьмяні, слизові оболонки сухуваті, синюшні. Спостерігається тахікардія, м'язове тремтіння, втрата тактильної чутливості. За відсутності своєчасного лікування захворювання ускладнюється пневмонією, що часто призводить до загибелі тварин (Radostits et al., 2008).

Лабораторні методи дослідження з виявлення ооцист криптоспоридій є обов'язковими для остаточного підтвердження діагнозу на криптоспоридіоз.

В останні роки великого значення набув метод полімеразно–ланцюгової реакції (PCR), який дає змогу виявляти збудників криптоспоридіозу, враховуючи ряд морфологічних та генетичних особливостей, тим самим забезпечуючи їхню ідентифікацію на будь–якій стадії розвитку. При цьому чутливість даного методу може досягати 100% (Bhat et al., 2014).

Проте, в щоденній ветеринарній практиці найбільшого поширення набули дослідження мазків, виготовлених із збагаченого досліджуваного матеріалу й зафарбовані за класичними методами, що застосовуються в мікробіології та гістології (Bogach et al., 2014; Rekha et al., 2016).

### Матеріал і методи досліджень

Нами було проведено порівняльну оцінку трьох методів виявлення ооцист криптоспоридій шляхом фарбування мазків азур–еозином за Гімзою, карбол–фуксином за Цілем–Нільсенем, сафраніном за Кестером.

Виявлення ооцист кокцидій проводили згідно наступної процедури: до відібраних зразків фекаліїв (10 проб) додавали фізіологічний розчин з метою утворення гомогенної маси, яку фільтрували через подвійний шар марлі та центрифугували за швидкості 3000 обертів за хвилину впродовж п'яти хвилин. З осаду виготовляли нативні мазки за загально визнаною методикою. Після висушування їх фіксували і фарбували за методами Гімзи, Ціля–Нільсена та Кестера (Klymnjuk et al., 2004).

Підрахунок криптоспорицій проводили шляхом визначення середньої кількості ооцист у 10 полях зору мікроскопу (Rekha et al., 2016).

Ідентифікацію криптоспорицій проводили за визначником (Krylov, 1996), беручи до уваги форму, колір, розміри ооцист. Біометрію здійснювали за допомогою мікроскопу за збільшення  $\times 400$ .

### Результати та їх обговорення

За результатами проведених досліджень встановлено наявність у пробах фекалій телят ооцист виду *Cryptosporidium parvum* (табл. 1).

Наведені у таблиці дані свідчать про низьку ефективність фарбування мазків за Гімзою за копроскопічної діагностики криптоспоридіозу великої рогатої худоби. Фарбування мазків за Ціля-Нільсеном показало на 26,6% вищу ефективність порівняно з методом Гімзи. Найбільш ефективним виявився метод фарбування мазків за Кестером. Середня кількість ооцист криптоспорицій виявлених даним методом була у 1,9 разів вища, ніж за методом Гімзи та у 1,4 рази – за методом Ціля-Нільсена.

Таблиця 1

#### Частота виявлення ооцист криптоспорицій за допомогою різних методів фарбування мазків фекаліїв (n = 10)

Метод копроскопічного дослідження	Середня кількість ооцист у 10 полях зору мікроскопу
Фарбування мазків за Кестером	10,1 ± 0,90
Фарбування мазків за Гімзою	5,22 ± 0,84
Фарбування мазків за Цілем-Нільсеном	7,11±0,82

### Висновки

У порівняльному аспекті найбільш ефективним методом копроскопічної діагностики криптоспоридіозу великої рогатої худоби виявився метод фарбування мазків за Кестером. Даний метод показав на 29,6% вищу ефективність порівняно з методом Ціля-Нільсена та на 48,3% – методом Гімзи.

*Перспективи подальших досліджень.* Вивчення ефективності дезінфікуючих засобів по відношенню до збудників криптоспоридіозу великої рогатої худоби.

### Бібліографічні посилання

- Thompson, R.C.A., Smith, A. (2011). Zoonotic enteric protozoa, *Vet. Parasitol.* 18, 70–78.
- Yong-il, C., Kyoung, Y. (2014). An overview of calf diarrhea – infectious etiology, diagnosis, and intervention. *J. Vet. Sci.* 15(1), 1–17.
- Robertson, L.J. Björkman, C. (2014). Cryptosporidiosis in farmed animals. In *Cryptosporidium: Parasite and Disease*, Springer-Verlag. 149–235.
- Björkman, C., Lindström, L., Oweson, C. et al. (2015). *Cryptosporidium* infections in suckler herd beef calves. 42, 1108–1114.
- Joachim, A., Krull, T., Schwarzkopf, J., Daughies, A. (2003). Prevalence and control of bovine cryptosporidiosis in German dairy herds. *Vet. Parasitol.* 112(4), 277–288.
- Bednarska, M. Bajer, A., Siński, E. (1998). Calves as a potential reservoir of *Cryptosporidium parvum* and *Giardia sp.*, *Ann. Agric. Environ. Med.* 5(2), 135–138.
- Radostits, O.M., Gay, C.C., Hinchcliff, K.W. et al. (2008). Diseases associated with protozoa. 10th Edn. In: *Veterinary Medicine: A Textbook of Diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats*, Saunders Elsevier. 1483–1540.
- Bhat, S.A., Dixit, M., Juyal, P.D., Singh, N.K. (2014). Comparison of nested PCR and microscopy for the detection of cryptosporidiosis in bovine calves. *J. Parasit. Dis.* 38(1), 101–105.
- Bogach, M.V., Kuklin, O.Je., Kovalenko, G.A. (2014). Metody diagnostyky kryptosporidyozu ptyci, *Veterynarna medycyna Ukrainy*, 10, 25–27 (in Ukrainian).
- Rekha, H.K.M., Puttalakshamma, G.C., D'Souza, P.E. (2016). Comparison of different diagnostic techniques for the detection of cryptosporidiosis in bovines, *Vet. World.* 9, 231–215.
- Klymnjuk, S.I., Sytnyk, I.O., Tvorko, M.S., Shyrobokov, V.P. (2004). *Praktychna mikrobiologija: Posibnyk. Ternopil': Ukrmedknyga* (in Ukrainian).
- Krylov, M.V. *Opredelytel' parazytycheskykh prostejshykh (cheloveka, domashnyh zhyvotnyh y sel'skohozjajstvennyh rastenij)*, SPb: Zoologicheskij ynstitut RAN (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 11.09.2016



УДК: 616.091. 615.9:54

## Патоморфологічні зміни за спонтанного отруєння голубів діазиноном

Р.С. Данкович, В.В. Туманов  
dancor1802@i.ua

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

Фосфорорганічні пестициди, у тому числі діазинон, досить часто застосовують для несанкціонованого отруєння диких або свійських птахів. Загибель значної кількості тварин нерідко стає предметом розслідування у цивільних або кримінальних справах. Для об'єктивного встановлення діагнозу у таких випадках необхідно провести комплексне патолого-анатомічне та хіміко-токсикологічне дослідження. У статті описані структурні зміни, які розвиваються в органах травлення, серцево-судинної системи, дихання, сечовиділення, шкірі та центральній нервовій системі за спонтанного отруєння голубів діазиноном. Під час проведеного патолого-анатомічного дослідження виявили виражені дисциркуляторні процеси: застійну гіперемію (особливо у судинах шкіри в ділянці шиї та вола), а також у внутрішніх органах, стази, периваскулярні набряки та крововиливи. Також реєстрували альтеративні зміни (переважно білкову дистрофію та некрози) гепатоцитів, кардіоміцитів, нефроцитів та нейронів головного мозку. Виявлені зміни свідчать про розвиток незворотніх альтеративних процесів у паренхіматозних елементах печінки, міокарду та головного мозку. Під час розтину відбирали матеріал (кормові маси з вола) для проведення хіміко-токсикологічного дослідження. За проведення дослідження екстракту з відібраного вмісту вола птиці методом тонкошарової хроматографії на папері з проявленням йодвісмутовим реактивом отримано якісну позитивну реакцію щодо сполуки діазинон.

**Ключові слова:** фосфорорганічні сполуки, діазинон, пестициди, отруєння, голуб сизий, патоморфологія, застійна гіперемія, вакуольна дистрофія, некроз.

## Патоморфологические изменения за спонтанного отравления голубей диазиномом

Р.С. Данкович, В.В. Туманов  
dancor1802@i.ua

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

Фосфорорганические пестициды, в том числе диазином, достаточно часто применяют для несанкционированного отравления диких или домашних птиц. Гибель большого количества животных нередко становится предметом расследования по гражданским и уголовным делам. Для объективного установления диагноза в таких случаях необходимо провести комплексное патолого-анатомическое и химико-токсикологическое исследование. В статье описаны структурные изменения, развивающиеся в органах пищеварения, сердечно-сосудистой системы, дыхания, мочеиспускания, коже и центральной нервной системе за спонтанного отравления голубей диазиномом. В ходе проведенного патолого-анатомического исследования выявили выраженные дисциркуляторные процессы: застойную гиперемию (особенно в сосудах кожи в области шеи и вола), а также во внутренних органах, стази, периваскулярные отеки и кровоизлияния. Также регистрировали альтеративные изменения (преимущественно белковую дистрофию и некрозы) гепатоцитов, кардиомицитов, нефроцитов и нейронов головного мозга. Выявленные изменения свидетельствуют о развитии необратимых альтернативных процессов в паренхиматозных элементах печени, почек, миокарда и головного мозга. При вскрытии отбирали материал (кормовые массы с вола) для проведения химико-токсикологического исследования. В результате проведения исследования экстракта

### Citation:

Dankovych, R., Tumanov, V. (2016). Pathomorphological changes of spontaneous poisoning dove of diazinon. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 74–77.

из содержимого вола птицы методом тонкослойной хроматографии на бумаге с проявлением йодвисмутовым реактивом получено качественную положительную реакцию по соединения диазинон.

**Ключевые слова:** фосфорорганические соединения, диазинон, пестициды, отравления, сизый голубь, патоморфология, застойная гиперемия, белковая дистрофия, некроз

## Pathomorphological changes of spontaneous poisoning dove of diazinon

R. Dankovych, V. Tumanov  
dancor1802@i.ua

Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

Organophosphate pesticides, including diazinon, often used for illegal poisoning wild or domestic birds. The loss of a significant quantity of animals often become the subject of investigation in civil or criminal cases. For an objective diagnosis in such cases it is necessary to complete pathological–anatomical and chemical–toxicological studies. This article describes the structural changes that develop in the digestive system, cardiovascular system, respiratory, urinary, skin and central nervous system by spontaneous poisoning pigeons of diazinon. When conducted pathological–anatomical studies revealed pronounced dyscirculatory processes: congestive hyperemia (especially in the vessels of the skin in the neck and ox), and in the internal organs, stasis, perivascular edema and hemorrhage. Also registered alteration changes (protein degeneration and necrosis) of hepatocytes, cardiomyocytes, cells of nefron and neuron of cerebrum. Revealed changes suggest alternative development of irreversible processes in parenchymal cells of the liver, kidneys, myocardium and cerebrum. When autopsy selected material (feed the masses crop of birds) for chemical–toxicological research. As a result the research the extract of selected content crop of birds by thin layer chromatography paper manifestation of iodine bismuth quality received positive reaction on the compound diazinon.

**Key words:** organophosphate, diazinon, pesticides, poisoning, rock dove, anatomical pathology, congestive hyperemia, degeneration, necrosis.

### Вступ

На сьогоднішній день актуальною проблемою ветеринарної медицини є отруєння птахів фосфорорганічними пестицидами. Це насамперед пов'язано із широким використанням зазначених токсичних сполук у якості інсектицидів. Фосфорорганічні пестициди – це високоліпідотропні речовини, що легко проникають в організм через слизові оболонки органів травлення, дихання та непошкоджену шкіру, нагромаджуються в основному в печінці, головному мозку, м'язовій і жировій тканинах, нирках та інших органах. Виводяться метаболіти фосфорорганічних сполук з сечею, калом, молоком тощо. В основі їх токсичної дії лежить здатність блокувати фермент холінестеразу, наслідком чого є накопичення в тканинах медіатора ацетилхоліну, що призводить до порушення нервової провідності і тяжких розладів нервової трофіки (Cox, 2000; Zon, 2002; Debski et al., 2007; Pigolkin and Dubrovin, 2011; Botha et al., 2015).

Слід зазначити, що фосфорорганічні пестициди досить часто застосовують для несанкціонованого отруєння диких або свійських птахів, що нерідко стає предметом розслідування у різних цивільних або кримінальних справах. Комплексне вивчення структурних змін у таких випадках є міцним фундаментом та орієнтиром для подальших хіміко–токсикологічних досліджень. У зв'язку з цим вивчення патоморфології отруєння птахів діазиноном є актуальним питанням сучасної ветеринарної медицини і має науково–практичне значення (Zon, 2002; Botha et al., 2015).

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведено на сизих голубах (*Columba livia*), що загинули в місті Львові у серпні 2016 року (рис. 1). У зв'язку з цим було розпочато кримінальне провадження. Трупні голубів ( $n = 21$ ) надійшли на кафедру нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького для проведення судово–ветеринарної експертизи, з метою визначення причини їх загибелі. Розтин птахів проводили за методом Шора. Шматочки органів фіксували у 10% нейтральному формаліні. Гістозрізи виготовляли за допомогою санного мікротому, фарбували гематоксилін–еозином (Mulish and Welsh, 2010). Також проводили хіміко–токсикологічне дослідження екстракту вмістимого вола методом тонкошарової хроматографії на папері з проявленням йодвісмутовим реактивом для визначення наявності у кормах діазинону (Filov, 1964).

### Результати та їх обговорення

Під час зовнішнього огляду трупів голубів виявили виражену гостру застійну гіперемію шкіри у ділянці шиї та вола, а у дещо меншій мірі в ділянці підгрудка. Унаслідок цього шкіра у зазначених ділянках тіла забарвлюється у вишнево–червоний колір з ціанотичним відтінком (рис. 2). За гістологічного дослідження виявили різке розширення переважно венозних судин, периваскулярні набряки. Капіляри також розширені, кількість еритроцитів у них значна, відзначається склеювання еритроцитів.



**Рис. 1. Масова раптова загибель голубів**



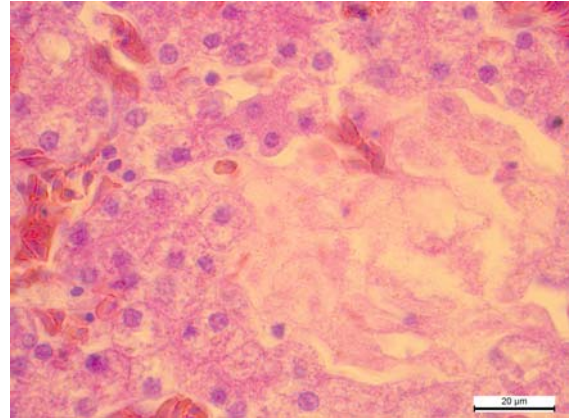
**Рис. 2. Застійна гіперемія в ділянці шиї**

У ротовій порожнині наявна незначна кількість кормів та слизу. Волю переповнене кормами. Слизова оболонка вола дещо набухла. У залозистому та м'язовому шлунку помірна кількість кормових мас. Слизова оболонка залозистого шлунка дещо набухла, на її поверхні виявили збільшену кількість слизу. Слизова оболонка тонких кишок незначно набухла, гіперемійована, на її поверхні візуалізується незначно збільшена кількість слизу світло-сірого кольору.

Печінка збільшена, дряблї консистенції, нерівномірно забарвлена у коричнево-червоний колір, з поверхні розрізу стікає венозна кров. За гістологічного дослідження виявили переповнення внутрідолькових капілярів синусоїдного типу еритроцитами, крововиливи, незначну інфільтрацію стромі макрофагами та лімфоцитами. Гепатоцити набухли, у їх цитоплазмі візуалізуються дрібні вакуолі. Досить часто реєструються некротичні зміни гепатоцитів (рис. 3).

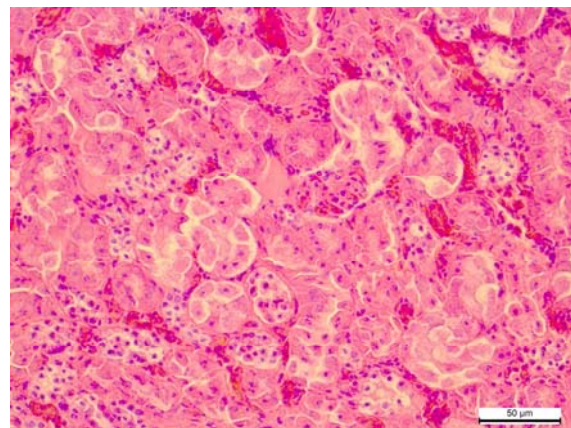
Нирки незначно збільшені, нерівномірно забарвлені у сіро-жовтий колір з вкрапленнями червоного кольору, дещо дряблї консистенції. Сечоводи помір-

но наповнені сечею. За гістологічного дослідження виявили некротичні зміни епітеліоцитів ниркових каналців (рис. 4), що були найбільш вираженими у проксимальному сегменті нефрона. Окремі нефроцити або їх групи десквамуються у просвіт ниркових каналців. Дрібні венозні судини та капіляри перитубулярної сітки розширені, переповнені еритроцитами. Еритроцити у капілярах розташовуються у декілька рядів, склеюються. Подекуди трапляються первазальні набряки та діapedезні крововиливи.



**Рис. 3. Некротичні та дистрофічні зміни гепатоцитів.**

Гематоксилін-еозин x 1000



**Рис. 4. Некротичні зміни нефроцитів.**

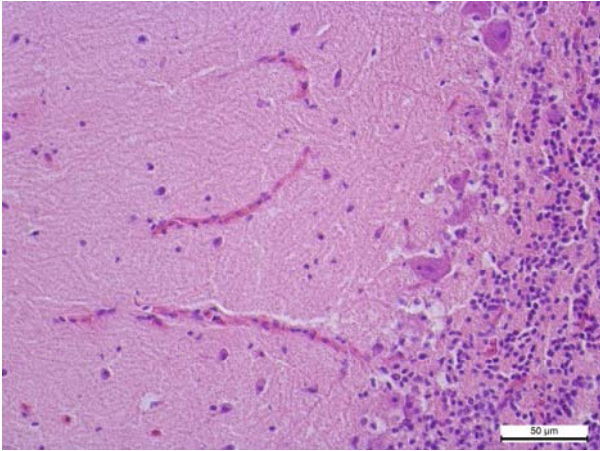
Гематоксилін-еозин x 400

Серцева сорочка гладка, блискуча, без нашарувань та крововиливів. Спостерігається помірне розширення правого передсердя та шлуночка та незначне потоншення їх стінки. Під епікардом в окремих тварин трапляються невеликі крапкові або плямисті крововиливи. Міокард нерівномірно забарвлений у червоно-сірий колір. Ендокард гладкий та блискучий. За гістологічного дослідження виявили, що окремі кардіоміоцити втрачають посмугованість, деякі з них зазнають некротичних змін. Судини міокарду розширені, переповнені еритроцитами. Строма міокарду подекуди інфітрована лімфоцитами.

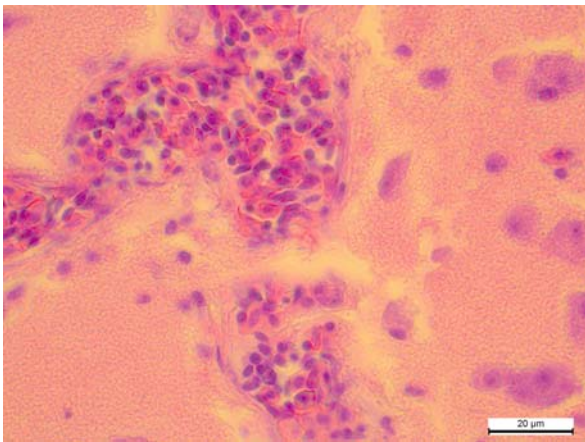
За гістологічного дослідження головного мозку виявили розширення та переповнення кров'ю судин



різного калібру (рис. 5, 6), периваскулярні набряки, вакуольну дистрофію нейронів, а також некротичні зміни окремих нервових клітин. Подекуди трапляються діapedезні крововиливи. Візуалізуються ділянки просякання основної речовини головного мозку трансудатом.



**Рис. 5. Переповнення капілярів мозочка кров'ю. Альтеративні зміни нейронів. Гематоксилін–еозин x 400**



**Рис. 6. Розширення та переповнення кров'ю судин головного мозку. Альтеративні зміни нейронів. Гематоксилін–еозин x 1000**

Під час розтину відбирали матеріал (кормові маси з вола) для проведення токсикологічного дослідження. Унаслідок проведення токсикологічного дослідження екстракту з відібраного вмісту вола птиці методом тонкошарової хроматографії на папері з проявленням йодвісмутовим реактивом отримано якісну позитивну реакцію щодо сполуки діазинон [О, О-діетил-О-(2-ізопропіл-4-метилпіримідил-6)тіофосфат]. Чутливість реакції 4мкг/см<sup>2</sup>.

дження екстракту з відібраного вмісту вола птиці методом тонкошарової хроматографії на папері з проявленням йодвісмутовим реактивом отримано якісну позитивну реакцію щодо сполуки діазинон [О, О-діетил-О-(2-ізопропіл-4-метилпіримідил-6)тіофосфат]. Чутливість реакції 4мкг/см<sup>2</sup>.

## Висновки

Під час патологоанатомічного дослідження голубів, які загинули унаслідок отруєння діазиноном виявили виражені дисциркуляторні процеси у вигляді застійної гіперемії, стазів, периваскулярних набряків та крововиливів, а також альтеративні зміни (переважно вакуольну дистрофію та некрози) кардіоміцитів, гепатоцитів, нефроцитів та нейронів головного мозку тощо.

Перспективними напрямками подальших досліджень є вивчення патогенезу уражень внутрішніх органів, центральної та периферичної нервової системи птахів за дії діазинону.

## Бібліографічні посилання

- Zon, G.A. (2002). Sudovo–vetrynarna ekspertyza. Sumy: Mrija–1 (in Ukrainian).
- Pigolkin, Ju.I., Dubrovin, I.A. (2011). Sudebnaja medicina. Compendium: uchebnoe posobie. M.: GJeOTAR–Media (in Russian).
- Filov, V.A. (1964). Opredelenie jadohimikatov v biologicheskikh substratah. Leningrad, Nauka (in Russian).
- Botha, C., Coetser, H., Labuschagne, L. (2015). Confirmed organophosphorus and carbamate pesticide poisonings in South African wildlife (2009–2014). Journal of the South African Veterinary Association. 86(1), 1329–1335.
- Debski, B., Kania, B., Kuryl, T. (2007). Transformations of diazinon, an organophosphoshate compound in the environment and poisoning by this compound. Ekológia (Bratislava). 26(1), 68–82.
- Cox, C. (2000). Diazinon: toxicology. Journal of pesticide reform. 20(2), 15–21.
- Mulish, M., Welsh, U. (2010). Romeis. Mikroskopische technic. Heidelberg. 127–154.

*Стаття надійшла до редакції 17.09.2016*



УДК 636.4:612.8

## Взаємозв'язки інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів із основними корковими процесами у поросят за стресу відлучення

О.В. Данчук, В.І. Карповський  
olexdan@ukr.net

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

Технологічний стрес (відлучення) супроводжується зростанням вмісту ТБК–активних продуктів в еритроцитах та основ Шиффа у плазмі крові поросят (в 1,8 – 2,6 рази;  $p \leq 0,001$ ), що є загально біологічною особливістю і не залежить від типологічних особливостей вищої нервової діяльності. Встановлені функціональні зв'язки та вплив коркових процесів на вміст ТБК–активних продуктів в еритроцитах та основ Шиффа у плазмі крові поросят. Обернені функціональні зв'язки основних властивостей коркових процесів із вмістом ТБК–активних продуктів в еритроцитах та основ Шиффа у плазмі крові поросят після технологічного стресу тільки посилюються, зокрема, до дії стресового чинника коефіцієнт кореляції загальної оцінки сили, врівноваженості і рухливості коркових процесів із вмістом ТБК–активних продуктів становить  $-r = -0,57$  ( $p \leq 0,01$ ), а після відлучення тварин до 5–ї доби зростає  $-r = -0,83$  ( $p \leq 0,001$ ). Функціональні зв'язки основних властивостей коркових процесів зі вмістом основ Шиффа у плазмі крові поросят тільки через 5 діб після відлучення стають достовірними ( $r = -0,54 - 0,65$ ;  $p \leq 0,01 - 0,001$ ). Вплив основних коркових процесів на вміст ТБК–активних продуктів до відлучення є досить істотний ( $\eta^2_x = 0,41 - 0,76$ ;  $p \leq 0,001$ ), однак, після відлучення знижується. Лише рухливість коркових процесів достовірно впливає на вміст основ Шиффа у плазмі крові поросят  $\eta^2_x = 0,48$  ( $p \leq 0,001$ ) і хоча після відлучення сила впливу децю знижується, однак залишається достовірно  $-r = 0,20 - 0,23$  ( $p \leq 0,05 - 0,01$ ).

**Ключові слова:** вища нервова діяльність, ТБК–активні продукти, основи Шиффа, поросята, відлучення, функціональні зв'язки, сила впливу.

## Взаимосвязи интенсивности пероксидного окисления липидов с основными корковыми процессами у поросят при стрессе отъема

А.В. Данчук, В.И. Карповский  
olexdan@ukr.net

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

Технологический стресс (отъем) сопровождается ростом содержания ТБК–активных продуктов в эритроцитах и оснований Шиффа в плазме крови поросят (в 1,8–2,6 раза;  $p \leq 0,001$ ), что является общепризнанной биологической особенностью и не зависит от типологических особенностей высшей нервной деятельности. Установлены функциональные связи и влияние корковых процессов на содержание ТБК–активных продуктов в эритроцитах и оснований Шиффа в плазме крови поросят. Обратные функциональные связи основных свойств корковых процессов с содержанием ТБК–активных продуктов в эритроцитах и оснований Шиффа в плазме крови поросенку после технологического стресса только усиливаются, в частности, до действия стрессового фактора коэффициент корреляции общей оценки силы, уравновешенности и подвижности корковых процессов с содержанием ТБК–активных продуктов составляет  $-r = -0,57$  ( $p \leq 0,01$ ), а после отъема животных до 5–го дня растет  $-r = -0,83$  ( $p \leq 0,001$ ). Функциональные связи основных свойств корковых процессов с содержанием оснований Шиффа в плазме крови поросят только через 5 суток после отъема становятся достоверными ( $r =$

### Citation:

Danchuk, O.V., Karpovskiy, V.I. (2016). Intensity relationship with lipid peroxidation basic cortical processes in pigs at weaning stress. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 78–82.



$-0,54 - 0,65; p \leq 0,01 - 0,001$ ). Влияние основных корковых процессов на содержание ТБК-активных продуктов до отлучения достаточно существенное ( $\eta^2_x = 0,41 - 0,76; p \leq 0,001$ ), однако, после отлучения снижается. Только подвижность корковых процессов достоверно влияет на содержание основ Шиффа в плазме крови поросят  $\eta^2_x = 0,48 (p \leq 0,001)$  и хотя после отлучения сила воздействия несколько снижается, однако остается достоверной  $-\eta^2_x = 0,20-0,23 (p \leq 0,05 - 0,01)$ .

**Ключевые слова:** высшая нервная деятельность, ТБК-активные продукты, основания Шиффа, поросята, отлучение, функциональные связи, сила воздействия.

## Intensity relationship with lipid peroxidation basic cortical processes in pigs at weaning stress

O.V. Danchuk, V.I. Karpovskiy  
olexdan@ukr.net

National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, 03041, Ukraine

*Technological Stress (weaning) is accompanied by the growth of the content of TBA-active products in erythrocytes and Schiff bases in the blood plasma of pigs (in 1.8 – 2.6 times;  $r \leq 0.001$ ), which is a recognized feature of biological and does not depend on the typological characteristics of higher nervous activity. Established functional relationships and the influence of cortical processes for the maintenance of TBA-active products in erythrocytes and Schiff bases in the blood plasma of pigs. Reverse functional connection fundamental properties of cortical processes the content of TBA-active products in erythrocytes and Schiff bases in the blood the pig plasma after the process of stress are amplified, in particular, to an action of a stress factor correlation coefficient of overall evaluation strength, balance and mobility cortical processes containing TBA – active products is  $-r = -0.57 (r \leq 0.01)$ , and after weaning animals to 5-day growing  $-r = -0.83 (r \leq 0.001)$ . Functional connection of the basic properties of cortical processes with Schiff bases in the blood plasma of pigs only 5 days after weaning are reliable ( $r = -0.54 - 0,65; r \leq 0,01 - 0,001$ ). Effect of basic cortical processes in the content of TBA-active products before weaning quite substantial ( $\eta^2_x = 0.41 - 0.76; r \leq 0.001$ ), but, after weaning reduced. Only mobility of cortical processes significantly affects the content of Schiff bases in the blood plasma of pigs  $\eta^2_x = 0.48 (r \leq 0.001)$  and even after weaning force of impact is somewhat reduced, but still reliable  $-\eta^2_x = 0.20 - 0.23 (r \leq 0.05 - 0.01)$ .*

**Key words:** higher nervous activity, TBA-active products, Schiff base, piglets, weaning, functional relationships, the strength of the impact.

### Вступ

Вища нервова діяльність (ВНД) відіграє провідну роль у пристосування організму до мінливих умов оточуючого середовища (Pavlov, 1949; Karpovskiy et al. 2000). Нервова система забезпечує існування організму шляхом регуляції фізіологічних процесів, зокрема, інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів та активності системи антиоксидантного захисту (Naumenko, 1968).

Активні форми Оксигену утворюються переважно в процесі клітинного дихання і забезпечують синтез біологічно активних речовин, фагоцитоз, детоксикацію, мітоз, апоптоз, ротацію ліпідних та білкових компонентів плазматичних мембран і т.д. Процеси вільнорадикального окиснення лежать в основі метаболізму всіх клітин організму і тому можуть служити одним із критеріїв оцінки розвитку технологічного стресу, зокрема стресу відлучення (Vladimirov and Archakov, 1972).

Вторинні продукти пероксидації (малоновий діальдегід, ді- та триенові кон'юганти) є токсичними для організму, тому знешкоджуються шляхом взаємодії із аміногрупами різних органічних сполук (амінокислоти, прості і складні білки, нуклеотиди, гормони, вітаміни) із утворенням основ Шиффа (ОШ) (Vladimirov and Archakov, 1972).

Тому актуальним напрямком досліджень є встановлення взаємозв'язків та взаємовпливів інтенсивності пероксидації ліпідів із основними показниками коркових процесів (силою, врівноваженістю процесів

збудження та гальмування та рухливості) за технологічного стресу у свиней.

*Мета і завдання дослідження* – дослідити взаємозв'язки показників інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів із основними корковими процесами у поросят за стресу відлучення.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводилися на свинофермі ТОВ СП «Нібулон» філія «Мрія» с. Сокіл Кам'янець– Подільського району Хмельницької області.

Для проведення даного експерименту було підібрано 47 поросят великої білої породи. До двомісячного віку поросята утримувались під свиноматками у типових приміщеннях. У 60–денному віці проводили відлучення, вакцинацію проти бешихи та формували групи на дорощування. Тварини в сформованих групах утримувались на сухому концентратному типі годівлі, доступ до води – вільний. Годівля свиней проводилась вволю.

У всіх тварин визначали силу, врівноваженість і рухливість нервових процесів модифікованою методикою розробленою на кафедрі фізіології, патофізіології та імунології тварин НУБіП України (Karpovskiy et al. 2000). В її основі лежить вивчення (в типових індивідуальних станках) рухової реакції тварини на місці підкріплення кормом, швидкості вироблення умовного рухово–харчового рефлексу, ступеня орієнтовної реакції і зовнішнього гальмування, утворення переробки умовних рухово–харчових рефлексів і реакції тварини на гальмівний подразник. На підставі аналізу

отриманого матеріалу було сформовано 4 групи тварин, по 10 голів у кожній: I група – сильний врівноважений рухливий тип (СВР); II група – сильний врівноважений інертний тип (СВІ); III група – сильний невірноважений тип ВНД (СН); IV група – слабкий тип вищої нервової діяльності (С). У 60, 61, та 65-добовому віці у всіх тварин брали кров шляхом пункції передньої порожнистої вени. У еритроцитах крові поросят визначали вміст ТБК-активних продуктів, у плазмі крові визначали вміст основ Шиффа спектрофотометричним методом.

**Результати та їх обговорення**

Основними властивостями нервових процесів є їх сила, врівноваженість збудження і гальмування та рухливість (Karповs'kuj et al., Danchuk et al., 2005). Як видно з таблиці 1, показники кіркових процесів у свиней різних типів вищої нервової діяльності вірогідно

дно відрізняються. Загальний показник кіркових процесів у свиней СВІ, СН та С типів ВНД нижче на 19,6% (p ≤ 0,01), 30,4% та 68,4% (p ≤ 0,001) відповідно до показників тварин СВР типу ВНД.

Результати проведених досліджень показують, що в період відносного спокою відсутня достовірна різниця у вмісті ТБК-активних продуктів в еритроцитах свиней сильних типів ВНД.

Пристаосування свиней до дії стресора (відлучення, переведення в літній табір зі значними коливаннями температури протягом доби і перегрупування) супроводжується напруженою адаптаційних механізмів. В результаті переходу метаболізму на інший рівень, в клітинах зростає утворення активних форм Оксигену у дихальному ланцюзі мітохондрій, що призводить до інтенсифікації ПОЛ (Vladimirov and Archakov, 1972) і супроводжується накопиченням ТБК-активних продуктів.

Таблиця 1

**Показники коркових процесів у свиней різних типів вищої нервової діяльності (M±m, n=9-10; уо)**

Тип ВНД	Сила	Врівноваженість збудження і гальмування	Рухливість	Середня оцінка
СВР	3,90 ± 0,04	3,80 ± 0,15	3,50 ± 0,22	3,73 ± 0,06
СВІ	3,50 ± 0,22**	3,70 ± 0,19	1,80 ± 0,12***	3,00 ± 0,35**
СН	3,1 ± 0,08***	1,90 ± 0,08***	2,80 ± 0,15***	2,60 ± 0,35***
С	1,22 ± 0,15***	1,22 ± 0,15***	1,10 ± 0,17***	1,18 ± 0,04***

Примітка. У цій і наступній таблиці вірогідні різниці із СВР типом ВНД: P < 0,05 – \*; P < 0,01 – \*\*; P < 0,001 – \*\*\*.

Зростання вмісту ТБК-активних продуктів у еритроцитах свиней після відлучення (61 доба, в 1,8 – 2 рази; p ≤ 0,001) є загально біологічною особливістю і не залежить від типу ВНД. Однак, у тварин сильних

типів ВНД до 65-ї доби життя їх концентрація у еритроцитах знижується (на 15 – 39%; p ≤ 0,01 – 0,001), а у тварин слабого типу ВНД вірогідно не змінюється (табл. 2).

Таблиця 2

**Вміст ТБК-активних продуктів в еритроцитах свиней та основ Шиффа у плазмі крові поросят (M ± m, n = 5)**

Вік, дб	Типи ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
ТБК-активні продукти, нмоль/мл				
До відлучення	2,35 ± 0,18	2,37 ± 0,14	2,37 ± 0,12	2,84 ± 0,03*
1 доба	4,58 ± 0,09	4,29 ± 0,18	5,01 ± 0,20	5,66 ± 0,25**
5 доба	2,78 ± 0,21	3,61 ± 0,05**	3,31 ± 0,15*	5,49 ± 0,40***
Основи Шиффа, во/мл плазми				
До відлучення	0,156 ± 0,035	0,164 ± 0,024	0,150 ± 0,029	0,212 ± 0,034
1 доба	0,353 ± 0,031	0,370 ± 0,033	0,384 ± 0,037	0,414 ± 0,030
5 доба	0,269 ± 0,020	0,325 ± 0,037	0,307 ± 0,016	0,418 ± 0,027***

Вміст основ Шиффа в плазмі крові поросят до відлучення достовірно не різнився, однак, прослідковується тенденція щодо вищого вмісту у тварин слабого типу ВНД у порівнянні із показниками тварин сильних типів. Після відлучення проходить зростання вмісту ШО в плазмі крові тварин у 2 – 2,6 рази не залежно від типологічних особливостей нервової системи. До 5 доби після відлучення у плазмі крові тварин сильних типів ВНД вміст ОШ достовірно знижується (у 1,1 – 1,3 рази; p ≤ 0,05 – 0,001), тоді, як у тварин слабого типу ВНД дещо зростає, в наслідок чого стає достовірно вище 1,3 – 1,6 рази (p ≤ 0,001) від показника тварин сильних типів ВНД.

Проведені дослідження вказують обернені функціональні зв'язки основних властивостей коркових процесів із вмістом ТБК-активних продуктів в еритроцитах та основ Шиффа у плазмі крові поросят, які після технологічного стресу тільки посилюються (рис. 1). Так, до дії стресового чинника коефіцієнт кореляції загальної оцінки сили, врівноваженості і рухливості коркових процесів із вмістом ТБК-активних продуктів становить – r = –0,57 (p ≤ 0,01), а після відлучення тварин до 5-ї доби зростає до показника – r = –0,83 (p ≤ 0,001).

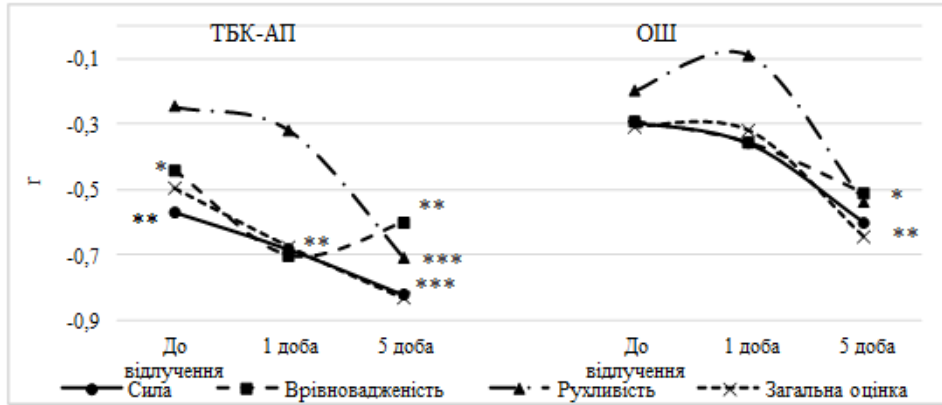


Рис. 1. Функціональний зв'язок (r) основних властивостей коркових процесів зі вмістом ТБК-активних продуктів в еритроцитах та основ Шиффа у плазмі крові поросят, n=20

Функціональні зв'язки основних властивостей коркових процесів зі вмістом основ Шиффа у плазмі крові поросят, як до відлучення, так і через добу після нього є недостовірними, однак, через 5 діб після відлучення вони суттєво посилюються і зростають до показників  $r = -0,54-0,65$  ( $p \leq 0,01 - 0,001$ ). Отже, стано-

влення функціональних зв'язків основних властивостей коркових процесів під час адаптації тварин із вмістом ОШ можна розглядати як вплив коркових процесів на знешкодження вторинних продуктів пероксидації ліпідів.

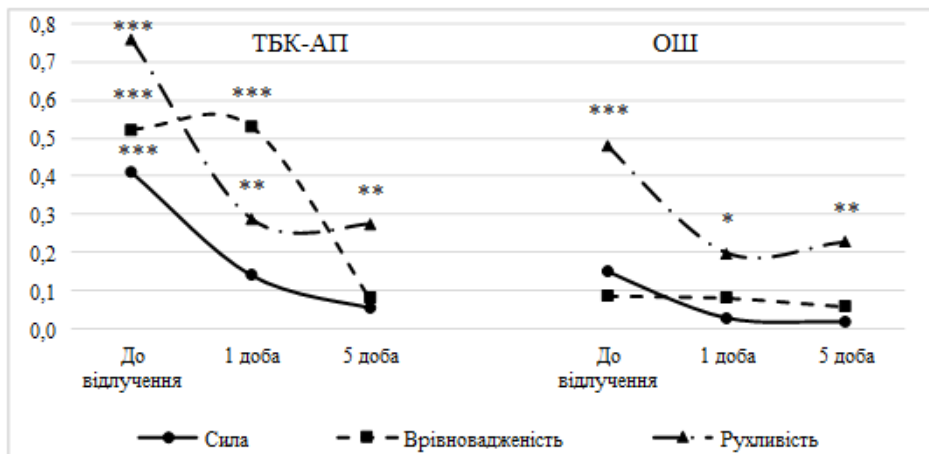


Рис. 2. Сила впливу основних властивостей коркових процесів на вміст ТБК-активних продуктів в еритроцитах та основ Шиффа у плазмі крові поросят,  $\eta^2_x$ , n = 20

Встановлено достовірну силу впливу основних коркових процесів на вміст ТБК-активних продуктів до відлучення ( $\eta^2_x = 0,41 - 0,76$ ;  $p \leq 0,001$ ). Після відлучення протягом 5 діб проходить істотне зниження впливу основних характеристик коркових процесів в наслідок чого вплив сили та врівноваженості стає недостовірним (рис. 2).

Встановлено відсутність достовірної сили впливу сили та врівноваженості коркових процесів на вміст ОШ в сироватці крові поросят протягом дослідного періоду ( $\eta^2_x = 0,02 - 0,15$ ). Однак, рухливість коркових процесів достовірно впливала на вміст ОШ в сироватці крові поросят до дії технологічного подразника  $\eta^2_x = 0,48$  ( $p \leq 0,001$ ) і хоча після відлучення сила впливу

дещо знижується, однак залишається достовірно –  $\eta^2_x = 0,20 - 0,23$  ( $p \leq 0,05 - 0,01$ ).

### Висновки

Незалежно від типу ВВД дія стресового фактору супроводжується підвищенням вмісту ТБК-активних продуктів в еритроцитах та основ Шиффа у плазмі крові поросят. Встановлено достовірні обернені функціональні зв'язки основних властивостей коркових процесів із вмістом ТБК-активних продуктів в еритроцитах та основ Шиффа у плазмі крові поросят, які після технологічного стресу тільки посилюються. Вплив основних коркових процесів на вміст ТБК-

активних продуктів до відлучення є досить істотний ( $\eta_{2x} = 0,41 - 0,76$ ;  $p \leq 0,001$ ), однак, після відлучення знижується. Лише рухливість коркових процесів достовірно впливає на вміст основ Шиффа у плазмі крові поросят.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці нових методів профілактики та корекції стресових станів сільськогосподарських тварин із урахуванням типологічних особливостей вищої нервової діяльності.

#### Бібліографічні посилання

- Pavlov, I.P. (1949). Fiziologicheskoe uchenie o tipah nervnoj sistemy, temperamentov. Poln. sobr. trud. 3, 369–377 (in Ukrainian).
- Naumenko, V.V. (1968). Nekotorye osobennosti vysshej nervnoj dejatel'nosti i typy nervnoj sistemy u svinej: avtoref. dis. na soiskanie uchenoj stepeni dokt. biol. nauk: spec. 802 «Veterinarnaja fiziologija». L'vov (in Ukrainian).
- Danchuk, V.V. (2006). Peroksydne okysnennja u sil'skogospodars'kyh tvaryn i ptyci, Kam'janec'-Podil's'kyj: Abetka (in Ukrainian).
- Danchuk, O.V., Tyhonov, M.M., Danchuk, V.V., Cepko, N.L., Danchuk, O.V., Dobrovol's'kyj V.A. (2005). Pokaznyky krvi porosjat-sysuniv za umov intensyfikacii vil'noradykal'nogo okysnennja, Visnyk Dnipropetrovs'kogo derzhavnogo agrarnogo universytetu. 2, 86–89 (in Ukrainian).
- Karpovs'kyj, V.I., Trokoz, V.O., Kryvoruchko, D.I., Trokoz, A.V., Shesteryns'ka V.V., Vasyliv, A.P. (2000). Metodyka vyznachennja typiv vyshhoj nervovoi' dijtal'nosti svynej u vyrobnychyh umovah, <http://www.inenbiol.com/ntb/ntb7/20.pdf>. (in Ukrainian).
- Danchuk, V.V., Danchuk, O.V., Cepko, N.L. (2004). Oksydacijnyj stres–patologija chy adaptacija? Zhurnal Tvarynnyctvo Ukrai'ny. 4, 21–23 (in Ukrainian).
- Vladimirov, Ju.A., Archakov, A.I. (1972). Perekisnoe okislenie lipidov v biologicheskikh membranah. M.: Nauka (in Russian).

*Стаття надійшла до редакції 30.09.2016*



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

doi:10.15421/nvlvet7019

ISSN 2413–5550 print  
ISSN 2518–1327 online

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

УДК 006.063:637.524

## Аналіз ризиків та критичних контрольних точок (НААСР), при виробництві м'ясних ковбас на ПП «Стрийські делікатеси»

О.О. Дашковський, В.З. Салата  
salatavolod@ukr.net

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

Ковбасні вироби відносять до основного виду м'ясних продуктів. Велике значення і розповсюдження ковбасних виробів пояснюється їх високою харчовою цінністю, калорійністю, можливістю вживання в їжу без додаткової кулінарної обробки, значним терміном зберігання та можливістю до транспортування на значні відстані. Під час виготовлення ковбас із сировини видаляють частини, які мають низьку харчову цінність (кістки, з'єднувальна тканина), і додають речовини, цінні в харчовому відношенні (молочні вироби, кров'яні вироби та ін.) і які мають гарні ароматичні та смакові властивості (спеції та ін.). Практично кожен продукт харчування, який включає в технології виготовлення елемент складання рецептури, може бути віднесений до комбінованого, характерні ознаки і показники якого будуть визначатись переважним вмістом в рецептурі продукту визначеного сировинного компонента і технологією виготовлення. Тому в деяких країнах продукти, що виробляються м'ясопереробною галуззю, класифікуються на м'ясні, комбіновані м'ясопродукти, м'ясо-рослинні (на м'ясній основі) та аналоги м'ясних. Головною умовою можливості реалізації продукту харчування лишається досягнення його безпечності при споживанні людиною.

Під поняттям «безпечність» розуміється гарантія того, що в повному циклі виробництва, постачання та в термінах зберігання продукт не завдасть шкоди здоров'ю споживача.

Стаття 20 Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів» № 2809-IV від 6 вересня 2005 р. встановлює вимогу до осіб, які займаються виробництвом або введенням в обіг харчових продуктів, застосовувати санітарні заходи та належну практику виробництва, систему НАССР та/або інші системи забезпечення безпечності та якості харчових продуктів під час виробництва та обігу харчових продуктів. Практично у всіх країнах світу до виробників харчових продуктів висуваються аналогічні вимоги.

Враховуючи можливі перспективи і розширення ринків збуту, вітчизняним підприємствам необхідно ширше впроваджувати системи сертифікації (безпеки) продукції згідно з рекомендаціями міжнародного законодавства в сфері сертифікації харчових продуктів (ISO 22000:2005), системи Eurer GAP контролю в рослинництві, систему контрольних точок для тваринництва і виробництва харчових продуктів – Hazard Analysis Critical Control Points (НАССР), яка перекладається, як «аналіз небезпек і критичних контрольних точок». Основною метою статті є проведення аналізу безпечності харчових продуктів, зокрема варених ковбас, аналіз наявності небезпечних чинників на всій ланці виробничого ланцюга на прикладі ПП «СМІО» «Стрийські делікатеси».

**Ключові слова:** якість, система управління безпечністю харчових продуктів, небезпечний чинник харчового продукту, м'ясні вироби, варені ковбаси, ризик, безпечність, критична точка керування, критичні межі.

## Анализ рисков и критических контрольных точек (НААСР), при производстве мясных колбас на ООО «Стрийские деликатесы»

О.О. Дашковский, В.З. Салата  
salatavolod@ukr.net

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицького,

### Citation:

Dashkovskyy, O., Salata V. (2016). Hazard analysis and critical control points (НАССР), the production of meat sausages on p.c. «Stryjsky meats delicious». *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 83–87.

ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

*Колбасные изделия относят к основному виду мясных продуктов. Большое значение и распространение колбасных изделий объясняется их высокой пищевой ценностью, калорийностью, возможностью употребления в пищу без дополнительной кулинарной обработки, значительным сроком хранения и возможностью транспортировки на значительные расстояния. При изготовлении колбас из сырья удаляют части, которые имеют низкую пищевую ценность (кости, соединительная ткань), и добавляют вещества, ценные в пищевом отношении (молочные изделия, кровяные изделия и др.) и те которые владеют хорошими ароматическими и вкусовыми свойствами (специи и др.). Практически каждый продукт питания, который включает в технологии изготовления элемент составления рецептуры, может быть отнесен к комбинированному, характерные признаки и показатели которого будут определяться содержанием в рецептуре продукта определенного сырьевого компонента и технологии изготовления. Поэтому в некоторых странах продукты, производимые мясоперерабатывающей отраслью, классифицируются на мясные, комбинированные мясopодукты, мясорастительные (на мясной основе) и аналоги мясных. Главным условием возможности реализации продуктов питания является достижение их безопасности при потреблении человеком.*

*Понятие «безопасность» включает гарантию того, что в полном цикле производства, поставки и в терминах хранения продукт не нанесет вреда здоровью потребителя.*

*Статья 20 Закона Украины «О безопасности и качестве пищевых продуктов» № 2809–IV от 6 сентября 2005 устанавливает требование к лицам, которые занимаются производством или введением в оборот пищевых продуктов, применять санитарные меры и надлежащую технологию производства, систему HACCP и / или другие системы обеспечения безопасности и качества пищевых продуктов при производстве и обороте пищевых продуктов. Практически во всех странах мира к производителям пищевых продуктов выдвигаются аналогичные требования.*

*Учитывая возможные перспективы и расширения рынков сбыта, отечественным предприятиям необходимо шире внедрять системы сертификации (безопасности) продукции в соответствии с рекомендациями международного законодательства в области сертификации пищевых продуктов (ISO 22000: 2005), системы Eurep GAP контроля в растениеводстве, систему контрольных точек для животноводства и производства пищевых продуктов – Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP), которая переводится, как «анализ опасностей и критических контрольных точек».*

*Основной целью статьи является проведение анализа безопасности пищевых продуктов, в частности вареных колбас, анализ наличия опасных факторов во всем звене производственной цепочки на примере ООО «СМЮ» «Стрыжские деликатесы».*

**Ключевые слова:** *качество, система управления безопасностью пищевых продуктов, опасные риски пищевых продуктов, мясные изделия, вареные колбасы, риск, безопасность, критическая точка управления, критические пределы.*

## **Hazard analysis and critical control points (HACCP), the production of meat sausages on p.c. «Stryjsky meats delicious»**

O. Dashkovskyy, V. Salata  
salatavolod@ukr.net

*Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine*

*Meats include the main type of meat products. Great value and distribution of sausages due to their high nutritional valuation, calorie consumption opportunity without culinary processing a significant shelf life and the ability to transport over long distances. During the production of raw sausages remove parts that have low nutritional value (bones, connective tissue), and add substance to nutritionally valuable (dairy products, blood products, etc.) And have a good aroma and flavor properties (spices, etc.). Almost every food product that includes technology production element assembly recipes, can be attributed to the combination characteristic signs and indicators which will be determined in the primary content of the recipe specified product raw materials and manufacturing techniques. Therefore, in some countries, the products produced by the meat processing industry, classified on meat, meat combination, cereal (based on meat) and meat analogues. The main condition for the feasibility of achieving food remains its safety when consumed by man. The term "safety" means a guarantee that the full cycle of production, supply and storage of the product in terms not harm health.*

*Article 20 of the Law of Ukraine «On the safety and quality of food» № 2809–IV of 6 September 2005 the requirement for persons engaged in the production or introduction into circulation of foodstuffs, apply sanitary measures and good practices of production, HACCP system and / or other systems to ensure safety and quality of food during the production and circulation of food. Almost all countries to food producers put forward similar demands.*

*Due to possible prospects and expand markets, fatherland, his enterprises must increasingly implement certification system (security) product line with the recommendations of international legislation on the certification of food products (ISO 22000: 2005) systems Eurep GAP control in the crop, a system of control points for livestock and food production – hazard analysis critical control points (HACCP), which translates as «hazard analysis and critical control points». The main purpose of the article is the analysis of food safety, including cooked sausages, analysis of the presence of hazards throughout the production chain link on the example P.C. «SMIO» «Stryjsky meats delicious»*

**Key words:** *quality management, system food safety, hazards food, meat products, cooked sausages, risk, safety, critical control points, critical limits.*

## Вступ

Міжнародний досвід свідчить, що тільки завдяки зведенню проблеми якості на рівень національної ідеї можна не тільки перебороти економічну кризу, але і зайняти ведучі позиції на світовому ринку. Сьогодні багато країн визнають проблему якості одним із пріоритетних напрямків своєї діяльності (Klyumenko, 2006; Duman' and Mazur, 2011).

Найсучаснішою попереджувальною системою, що забезпечує якість і безпеку харчової продукції, сьогодні є система на основі принципів HACCP. Аналіз ризиків і точок критичного контролю HACCP – це застережлива система безпеки, яка використовується в харчовій промисловості як гарантія збереження продуктів. Ця система визначає систематичний підхід до аналізу обробки продуктів харчування, розпізнавання будь-яких можливих ризиків хімічного, фізичного і біологічного походження і їх контролю. Протягом останнього року вітчизняна харчова промисловість розвивається дуже динамічно. Ця тенденція безумовно є позитивною, тому що визначає формування зрілого внутрішнього ринку харчових продуктів, посилення конкуренції та зростання якості. Дійсно, при можливості більшого вибору претендувати на споживчий попит може лише товар, котрий відповідає високим вимогам якості (Belov, 2005; Davleev and Versan, 2012; Topol'nuc'kuj, 2013).

Безпечність харчових продуктів пов'язана з наявністю небезпечних чинників у харчових продуктах на момент споживання (вживання споживачем). Оскільки небезпечний чинник харчового продукту може з'явитися на будь-якій ланці харчового ланцюга, адекватне керування в усьому харчовому ланцюгу є суттєво важливим. Отже харчові продукти можна зазпечити спільними зусиллями всіх сторін, що беруть участь у харчовому ланцюгу (DSTU 4261–2003; ISO 22000).

Харчовий ланцюг охоплює різноманітні організації, від виробників кормів та первинної продукції до виробників харчових продуктів, операторів з транспортування та зберігання і субпідрядників, і далі до підприємств роздрібної торгівлі та закладів громадського харчування (разом із суміжними організаціями, такими як виробники устаткування, пакувальних матеріалів, мийних засобів, добавок та інгредієнтів). Такий ланцюг охоплює також організації з надання послуг (Alehina and Bol'shakov V.G., 2012; ISO 22000; ISO 9001:2000).

## Матеріал і методи досліджень

Будь-яка галузь харчової промисловості не зможе успішно працювати без діючої НТД. Тому, щоб виробляти м'ясо–ковбасні вироби високої якості, першочерговим завданням є забезпечення м'ясопереробної галузі нормативною документацією, опрацьованою та гармонізованою відповідно до вимог комісії Кодекс Аліментаріус та до міжнародних стандартів, а також розроблення проектів технічних регламентів, які базуються на директивах ЄС, на весь м'ясопереробний комплекс України.

## Результати та їх обговорення

Об'єктом дослідження є сучасний стан застосування системи HACCP на ПП «СМіО» при виробництві варених ковбас. Виробництво безпечної продукції вимагає, щоб система HACCP була побудована на міцній основі програм – передумов. Кожний сегмент харчової промисловості має забезпечити умови, необхідні для захисту харчових продуктів, що знаходяться під їх контролем.

Формат планів HACCP може змінюватися. У багатьох випадках плани HACCP є специфічними для продукції та процесу. Проте деякі плани використовують один підхід до дій. Загальні плани HACCP можуть служити корисною настановою в розвитку процесу та HACCP; проте важливо, щоб унікальні умови в межах кожного процесу розглядалися впродовж розроблення усіх компонентів плану HACCP. У розробленні плану HACCP існують п'ять попередніх кроків, які представлені на рис. 1

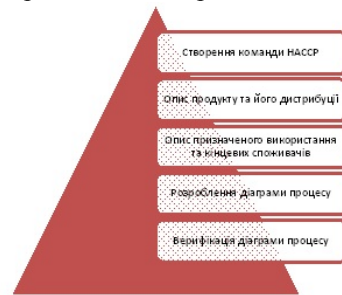


Рис. 1 Аналіз етапів розроблення HACCP–плану на підприємстві ПП «Стрийські делікатеси»

Встановлено 7 принципів HACCP, кожен з яких реалізуються під час розроблення HACCP плану:

1. Проведення аналізу небезпек, тобто підготовка переліку кроків виробничого процесу, де можуть виникнути небезпеки, та опис заходів контролю.

2. Визначення критичних точок контролю (CCPs) або етапів, на яких можливий контроль для попередження та усунення небезпек для харчових продуктів або зменшення його до прийняттого рівня.

3. Встановлення критичних меж, які є максимальною та мінімальною величиною, в межах яких необхідно управляти небезпеками в CCP для того, щоб попередити, усунути та зменшити до прийняттого рівня виникнення ідентифікованої небезпеки для харчових продуктів.

4. Встановлення процедур моніторингу, для того, щоб оцінити чи знаходиться CCP під контролем, провести точні записи для подальшого використання під час верифікації.

5. Встановлення коригувальних дій, які будуть виконуватися якщо відбувається відхилення за критичні межі.

6. Встановлення процедур верифікації, щоб визначити чи працює план HACCP у відповідності з встановленими вимогами.

7. Встановлення процедур документування та ведення записів.

Використання цих принципів реалізується через 15 етапів:



1. Визначення завдань, об'єктів, стратегії, необхідних ресурсів.
2. Збирання команди НАССР.
3. Збирання даних про продукт.
4. Збирання даних про процес.
5. Огляд джерел та даних про безпеки.
6. Визначення небезпек, пов'язаних з кожним етапом технологічного процесу.
7. Оцінка ризиків.
8. Перерахування потенційних заходів контролю.
9. Визначення критичних точок контролю (CCPs).
10. Встановлення критичних лімітів.

11. Вставлення процедур моніторингу.
12. Встановлення коригувальних дій.
13. Складання Плану контролю за безпеками.
14. Документування системи НАССР.
15. Верифікація системи.

Ми проводили аналіз існуючого НАССР – план для виробництва варених ковбас, які виготовляються згідно вимог ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови».

Важливі якісні характеристики готового продукту наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Опис готового продукту**

1. Назва продукту	Ковбаси варені
2. Важливі характеристики продукту	Масова частка білка не менше ніж 10% Масова частка жиру не більше ніж 32% Масова частка вологи не більше ніж 72% Масова частка кухонної солі не більше ніж 2,5% Масова частка нітриту натрію не більше ніж 0,005%
3. Яким чином він повинен використовуватися	В якості продукції харчування в межах терміну придатності, вказаної на упаковці
4. Упаковка	Натуральна
5. Умови зберігання	Варені ковбаси зберігають в холодильних камерах при температурі від 0 до 6° С не більше 72 годин
6. Зона розповсюдження	Заклади громадського харчування, роздрібна торгівля
7. Інструкції з маркування	Найменування та адреса підприємства виробника, повна назва продукту, маса, склад, інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність, термін зберігання, кінцевий термін реалізації, умови зберігання продукту
8. Спеціальний контроль розповсюдження	Спеціальний ізометричний транспорт або з холодильним устаткуванням у відповідності з діючими правилами перевезень харчових продуктів. Тривалість перевезення в ізометричному транспорті повинна не перевищувати 2 години

Для харчових продуктів першочергове значення мають показники безпечності для життя та здоров'я людини. Тому продукт повинен відповідати встановленим в чинних нормативних документах вимогам безпеки. Показники безпеки для варених ковбас вказані в таблиці 2.

Таблиця 2

**Показники безпеки для варених ковбас**

Показник	Значення
Важкі метали, мг/кг: свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк	0,3 0,03 0,1 0,02 5,00 50,00
Кількість мезофільних аеробних факультативних анаеробних мікроорганізмів, в 1 г	Не більше $2,5 \times 10^5$
Бактерії роду сальмонели, в 25 г	Не допускається

Наступним етапом є ідентифікація, аналіз та опис ризиків, який проводили за трьома видами небезпек, які наведено в таблиці 3.

Критична точка контролю (КТК) – це етап, на якому можна застосовувати заходи контролю, і який є суттєвим для запобігання або усунення небезпечних чинників або для зменшення їх до прийняттого рівня. Всі можливі небезпечні чинники, які за умов відсутності належного контролю з великою долею ймовірності можуть призвести до захворювань або ушкоджень, повинні бути розглянуті при встановленні КТК. Повне та точне визначення КТК є основою для контролю небезпечних чинників. Інформація, яка зібрана протягом аналізування небезпечних чинників є суттєвою для визначення того, які етапи технологічного процесу є критичними точками контролю. Розробляти та документально підтверджувати КТК потрібно уважно. В рамках НАССР КТК повинні встановлюватися з метою забезпечення безпечності продуктів.

Таблиця 3

**Класифікація ризиків згідно системи НАССР**

Біологічні ризики	Хімічні ризики	Фізичні ризики
Патогенні та умовно патогенні бактерії, віруси, паразити та найпростіші одноклітинні організми, токсини грибкового походження, цвілі, гриби тощо	Різноманітні засоби для чищення, пластифікатори, що мігрують з пакувальних матеріалів, пестициди, алергени, важкі метали, нітрати, нітрити, нітросполуки, діоксани, мікотоксини, харчові добавки, ветеринарні препарати (антибіотики, гормони, тощо) та інше	Сторонні предмети: – скло; – метал; – каміння; – дерево; – пластик, тощо

Наприклад, конкретний термічний процес протягом визначеного періоду часу та за визначеної температури, який застосовується для знищення конкретних патогенних мікроорганізмів, може вважатися КТК. Так само, охолодження напівфабрикатів з метою недопущення розмноження патогенних мікроорганізмів, або регулювання рівня рН у продукті з метою запобігання утворення токсинів, також можуть розглядатися як КТК.

Застосування дерева рішень повинно бути гнучким та враховувати особливості технологічної операції, що розглядається. Воно повинно використовуватися

як допоміжний інструмент для визначення КТК. В окремих випадках дерево рішень є незастосовним. Використання інших підходів до встановлення КТК також є можливим. Якщо на певному етапі виробничого процесу виявлено суттєвий небезпечний чинник, але а ні на цьому етапі, а ні на інших етапах технологічного процесу не існує заходу з контролю такого небезпечного чинника, то на цьому, або попередньому чи подальшому етапах технологічного необхідно внести зміни до продукту або самого процесу так, щоб захід з контролю з'явився. Порядок визначення критичних точок контролю представлений на табл. 4.

Таблиця 4

**Визначення критичних точок контролю**

Вхідний Матеріал / етап процесу	Вид та ідентифікована небезпека	Питання				Номер КТК
		1	2	3	4	
Обвалювання м'яса	Ф – при недотриманні технологій у м'ясо можуть потрапляти скалки кісток, технологічно неправильне відокремлення окремих груп м'язів	Так	Ні	Так	Ні	КТК–1
Розведення нітриг натрію	Х – дотримання дозувань БКН	Так	Ні	Так	Ні	КТК–2
Варіння (термообробка)	– Вживання патогенних мікроорганізмів через недотримання належних часових і температурних норм – Повторне забруднення патогенними мікроорганізмами через не належний перепад тиску – Повторне забруднення патогенними мікроорганізмами через сирі продукти і з причини накопичення продуктів	Так	Ні	Так	Ні	КТК–3
Охолодження під душем	Б – контамінація поверхні туші мікроорганізмами	Так	Ні	Так	Ні	КТК–4

**Висновки**

В результаті проведеного аналізу можна зробити наступні висновки:

1. Сучасною попереджувальною системою, яка забезпечує якість та безпеку харчової продукції, є система на основі принципів НАССР. Виробник може реалізувати свій товар тільки при умові виконання вимог, які відповідають міжнародним стандартам.

2. В роботі проаналізований порядок впровадження НАССР, який включає в себе два етапи: підготовчий етап, та етап впровадження, який включає в себе сім принципів, сформованих у міжнародних стандартах по системі НАССР.

3. Проаналізовано перелік програм–передумов, що є необхідною умовою для функціонування системи НАССР.

4. Проаналізовано перелік небезпечних чинників, що впливають на якість та безпечність ковбасних виробів.

5. Проаналізовано, на базі дерева рішень 4 критичні контрольні точки які дозволяють усунути або знизити ризик до мінімуму.

**Бібліографічні посилання**

Belov, Ju.P. (2005). Rozrobka ta vprovadzhennja systemy upravlinnja bezpechnistju harchovyh produktiv NA–SSR. Svit jakosti Ukrai'ny. 2, 42–45 (in Ukrainian).  
Gronel', L. (2008). Analiz riskov i kriticheskij to–chek upravljenja. Sertifikacija. M.: VNIIS (in Russian).

Davleev, A., Versan, V.G. (2012). Sistemy analiza riskov i opre–delenija kriticheskijh kontrol'nyh toček. M. (in Russian).  
Derzhavnyj komitet Ukrai'ny z pytan' tehnič–nogo reguljuvannja ta spozhyvchoi' polityky «Nakaz pro pryznachennja organiv ta audytoriv z sertyfikacii' system upravlinnja bezpechnistju harchovyh produktiv» vid 25 serpnja 2004. 185 (in Ukrainian).  
Dyman', T.M., Mazur, T.G. (2011). Bezpeka prodovol'choi' syrovyny i harchovyh produktiv. Akademija) (in Ukrainian).  
Klymenko, M.M. (2006). Tehnologija m'jasa ta m'jasnyh produktiv: Pidruchnyk. K.: Vyshha osvita (in Ukrainian).  
Pid red. Topol'nyc'kogo O.V. (2013). Metodychnyj posibnyk NASSR: Analiz nebez–pechnijh chynnykiv ta krytychni tochky kontrolju dlja pidpryjemstv po vyrobnyctvu harchovoi' produkcii' ta prodovol'choi' syrovyny, K.: Himedzhest (in Ukrainian).  
Jakubchak, O.M., Dyman', R.M., Olijnyk, L.V. (2010). Metodychni rekomendacii' shhodo vprovadzhennja. K.: Bio–prom. 40 (in Ukrainian).  
Ostrov's'ka, A. (2004). Sertyfikacija harchovyh produktiv: pidvyshhennja jakosti ta bezpeky. Standartyzacija Sertyfikacija Jakist'. 1, 41–42 (in Ukrainian).  
Bykov, V.N. [ta in.] (2013). Systema NASSR: dovidnyk. L.: NTC Leonorm. Standart (in Ukrainian).  
Alehina, A.S., Bol'shakov, V.G. (2012). Tehnologija m'jasa i m'jasnih produktov (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 30.09.2016



УДК619: 591.471.35: 598.2

## Особенности будови кісток тазостегнового суглоба птахів, як окремої ланки локомоторного апарата

Н.В. Друзь  
druz\_nv3011@ukr.net

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

Дана робота присв'ячена вивченню будови, шляхів формування кісткових структур, що утворюють основу локомоторних органів, а саме тазостегновий суглоб, з'ясування механізмів їх розвитку, бо вони забезпечують їх надійне функціонування. Вивчення особливостей будови скелета птахів у порівнянні із іншими тваринами дає можливість зрозуміти філогенез, як адаптивний процес, що складає основу еволюції взагалі.

У статті наведено теоретичне узагальнення особливостей будови тазостегнового суглоба птахів, які характеризуються різними типами біоморфологічних адаптацій, а саме типом та швидкістю наземного пересування у середовищі існування. Це дозволяє з нових позицій провести аналіз процесів диференціації та трансформації м'язових та скелетних елементів тазостегнового суглоба птахів, що функціонують та розвиваються під дією різних зовнішніх чинників.

Викладено узагальнені результати оригінального системного морфо–функціонального та морфо–екологічного дослідження кісток тазостегнового суглоба, як основного апарату біпедальної локомоції класу птахи. Вперше наводиться детальний порівняльний опис скелетних елементів тазостегнового суглоба птахів, що супроводжується унікальним історичним оглядом та охоплює більш ніж дві тисячолітній період. Проведено аналіз деяких значущих морфологічних структур, що дає ключі до реконструкції адаптивної еволюції будь-якої групи птахів.

**Ключові слова:** птахи, кістки, тазостегновий суглоб, клубова кістка, сіднична кістка, лобкова кістка, стегнова кістка, еволюція, морфологія, локомоція, онтогенез, філогенез.

## Особенности строения костей тазобедренного сустава птиц, как отдельной части локомоторного аппарата

Н.В. Друзь  
druz\_nv3011@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природопользования Украины,  
ул. Героев Оборони, 15, г. Киев, 03041, Украина

Данная работа посвящена изучению строения, путей формирования костных структур, образующих основу локомоторных органов, а именно тазобедренный сустав, выяснение механизмов их развития, так как они обеспечивают их надежное функционирование. Изучение особенностей строения скелета птиц по сравнению с другими животными дает возможность понять филогенез, как адаптивный процесс, составляет основу эволюции вообще.

В статье приведено теоретическое обобщение особенностей строения тазобедренного сустава птиц, которые характеризуются различными типами биоморфологических адаптаций, а именно типом и скоростью наземного передвижения в среде обитания. Это позволяет с новых позиций провести анализ процессов дифференциации и трансформации мышечных и скелетных элементов тазобедренного сустава птиц, функционирующих и развивающихся под действием различных внешних факторов.

### Citation:

Druz, N.V. (2016). Features of bone structure of birds'hip joint as individual link of locomotor apparatus. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 88–90.

*Изложены обобщенные результаты оригинального системного морфо–функционального и морфо–экологического исследования костей тазобедренного сустава, как основного аппарата бипедальной локомоции класса птицы. Впервые приводится детальное сравнительное описание скелетных элементов тазобедренного сустава птиц, сопровождается уникальным историческим обзором и охватывает более двух тысячелетний период. Проведен анализ некоторых значимых морфологических структур, который дает ключ к реконструкции адаптивной эволюции любой группы птиц.*

**Ключевые слова:** птицы, кость, тазобедренный сустав, повздошьякость, седалищнаякость, лоннаякость, бедреннаякость, эволюция, морфология, локомоция, онтогенез, филогенез.

## Features of bone structure of birds' hip joint as individual link of locomotor apparatus

N.V. Druz  
nata3011@bigmir.net

National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroes of Defense Str., 15, Kiev, 03041, Ukraine

*This article is dedicated to the study of the structure, ways of formation of bone structures that form the basis of locomotor organs, namely the hip joint, the elucidation of mechanisms of their development, because they provide their reliable functioning. The study of the structural features of the skeleton of birds in comparison to other animals makes it possible to understand the phylogeny as an adaptive process that is the basis of evolution at all.*

*Theoretical generalization of structural features of birds' hip joint that are characterized by different types of biomorphological adaptations, such as the type and speed of ground movement in the habitat, are presented in the article. This new position allows analyzing the processes of differentiation and transformation of muscles and skeletal elements of birds' hip joint, which are functioning and developing under the influence of various external factors.*

*The summarized results of the original systematic morpho–functional and morpho–ecological study of hip bones as the main unit of bipedal locomotion of the Class Aves, is given. A detailed comparative description of skeletal elements of birds' hip joint, that accompanied by unique historical overview which covers more than two–thousand–year period, is provided for the first time. The analysis of some significant morphological structures, which gives clues to the reconstruction of adaptive evolution of any group of birds, is given.*

**Key words:** birds, bones, hip joint, ilium, sciatic bone, pubic bone, the femur, evolution, morphology, locomotion, ontogeny, phylogenesis.

### Вступ

Птахи – це унікальна група тварин, яка останнім часом знаходиться в полі зору сучасних морфологів. Різним способам пересування птахів, належить провідна роль еволюції і широкої адаптивної радіації цієї групи наземних хребетних тварин (Fürbringer, 1888; Gadow and Selenka, 1891). Трубочасті кістки, що утворюють кісткову основу кінцівок птахів, забезпечують стаке функціонування локомоторного апарату в умовах, що змінюються статичних і динамічних навантажень з певним запасом міцності (Mel'nyk et al., 2012; Mel'nyk and Druz', 2015). Однак, багато аспектів формування кісткових структур в онто– і філогенезі птахів досі залишаються нез'ясованими.

### Матеріал і методи досліджень

Робота виконана на кафедрі анатомії тварин ім. акад. В.Г. Касьяненка НУБіП України. Дослідження проводились на 237 екземплярах, 87 видах, 22 рядів класу птахи. Остеометричні дослідження проводили за допомогою штангенциркуля та метра.

### Результати та їх обговорення

Специфічність тазового поясу птахів полягає в тому, що тазові кістки досить міцно зростаються з поперековими та крижовими кістками, формуючи монолітну кісткову структуру, яка, крім того, що служить захистом внутрішніх органів та місцем фіксації

м'язів, є ще й центром качання тіла між тазовими кінцівками (Such, 1999). Останнє, у свою чергу, має важливе значення для локомоції. Слід зазначити, що лінія центру качання тіла проходить по лінії тазостегнових суглобів, а саме по лінії суглобової западини.

Відносна довжина преацетабулярної частини клубової кістки совоподібних, порівняно з іншими дослідженими птахами, певною мірою менша. Разом з тим слід зазначити, що в пірникозо– та буревісникоподібних форма клубової кістки по всьому периметру однакова. У деяких куроподібних (свійський індик) форма клубової кістки має неправильну чотирикутну форму, у більшості папугоподібних – трикутну, а в решті досліджених видів – у вигляді неправильного овалу. Характерною для птахів є різка, з добре вираженим кутом, форма переходу дорсального гребеня клубової кістки у дорсо–латеральний. Ми вважаємо, що зазначені особливості будови клубової кістки обумовлені дією м'язів, що фіксуються на ній. Противертлюг – на нашу думку, ця притаманна птахам структура, забезпечує опору для проксимального кінця стегнової кістки під час локомоції, та обмежує амплітуду рухів у тазостегновому суглобі.

Сіднична кістка у африканського страуса має каудальну сідничу вирізку, що в інших досліджених птахів відповідає чітко вираженому сідничому отвору. Цей факт доводить, що сідничий отвір більшості птахів сформувався з сідничої вирізки за рахунок осифікації прилягаючих сполучно–тканинних структур. Упінгвіно–, пірникозо–, буревісико–, пелікано–, лелеко–, куро–, голубо–, папуго–, дрімлюго–, серпокрильце–

та горобцеподібних вона має неправильну чотирикутну форму, у гагаро-, гусе-, журавле- та сивкоподібних прямокутну та неправильну овальну форму у фламінго-, соколо-, сово- та дятлоподібних. Різноманітність форми сідничої кістки, як і однотипність лобкової кістки, знову ж таки може бути пояснено лише дією м'язів, що фіксуються до них.

Сідничо-лобкове вікно у страусо-, нанду- та казуароподібних за рахунок зрощення між собою каудальних частин сідничої та лобкової кісток, є замкнутим. Майже в усіх досліджених видів птахів воно заповнене сухожильною мембраною. Однак у пінгвіно-, деяких лелеко-, більшості яструбо- та куро-, а також деяких журавлеподібних сідничо-лобкове вікно практично відсутнє. Цечітко підтверджує вище сказану думку про дію функціональних навантажень.

Суглобова западина у деяких гусе- та куроподібних повністю осифікована. Ця осифікація може бути пояснена лише дією підвищених функціональних навантажень з боку маси тіла.

Проксимальна частина стегнової кістки птахів, зокрема шийка, у більшості птахів широка, однак у страусо-, гусе-, соколо- та дятлоподібних вона продовгувата, у нанду-, казуаро-, гагаро-, поганко-, буревісничо-, деяких пелікано-, лелеко-, журавле-, сивко-, голубо-, папуго-, сово-, дрімлюго-, серпокрильце- та горобцеподібних – коротка. Ми вважаємо, що різний ступінь розвитку шийки стегнової кістки птахів обумовлений здатністю до здійснення більшої або меншої амплітуди рухів у тазостегновому суглобі.

Вертлюг стегнової кістки притаманний всім дослідженим птахам, на нашу думку, ступінь розвитку вертлюга стегнової кістки зумовлений дією м'язів, які на ньому фіксуються, а також залежить від статичного кута між стегною та тазовою кістками, що різне напруження м'язів.

### Висновки

Відмінність форми та відносних розмірів структурних елементів тазостегнового суглоба досліджених

видів птахів, обумовлені типом опори та способом біпедальної локомоції, дією функціональних навантажень на ту чи іншу із зазначених ділянок. Закритий суглобовий отвір в суглобовій западині у деяких досліджених видів птахів виникає під час дії функціональних навантажень та суглобовий суглоб під час маніпуляційних рухів.

Перспективи подальших досліджень. Детальний порівняльно-анатомічний опис скелетних елементів, дає можливість зрозуміти процес їх формування та розвитку під дією різних зовнішніх чинників. Виявлення особливостей скелетних елементів птахів, на широкому порівняльно-анатомічному матеріалі, встановлення відмінності форми та розмірів кісток, що формують суглоб, різний ступінь вираженості сідничо-лобкового вікна, осифікація суглобового отвору, форма та розмір сідничного отвору, а також утворення затульного втиснення дозволять зробити вагомий внесок у вирішенні проблем взаємозв'язку між формою, структурою і функцією та дають змогу виявити закономірності становлення і розвитку тазостегнового суглоба птахів.

### Бібліографічні посилання

- Mel'nyk, O.P., Druz', N.V., Nikitov, V.P. (2012). Stan i perspektyvy vyvchennja biomorfologii' m'jaziv diljanky stegna ptahiv, Naukovyj visnyk NUBiP Ukrainy. 172, 53–58 (in Ukrainian).
- Mel'nyk, O.P., Druz', N.V. (2015). Biomorfologichnyj analiz lokomotornogo aparatu tazovoi' kincivky ptahiv, zbirnyk tez NUBiP Ukrainy. 56–57 (in Ukrainian).
- Sych, V.F. (1999). Morfologija lokomotornogo apparataptic. S.–Peterburg. 101–139 (in Russian).
- Fürbringer, M. (1888). Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel. Amsterdam. Jena. 1751.
- Gadow, H., Selenka, E. (1891). Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs. Anatomischer Theil. Leipzig. 1, 6, 1008.

*Стаття надійшла до редакції 2.10.2016*



УДК 619:636.7:636.043:612.11:612.12:612.65

## Морфологічні і біохімічні показники крові службових собак в постнатальному періоді онтогенезу

А.А. Дубовий, С.І. Шеремет  
net\_tolik73@mail.ru

Житомирський національний агроекологічний університет,  
Старий бульвар, 7, м. Житомир, 10002, Україна

У статті представлено морфологічні та деякі біохімічні показники крові службових собак в постнатальному періоді онтогенезу (1, 7, 14 добового, 1, 2, 8, 12 місячного та 3 річного віку), вихованих в умовах розплідників м. Житомир. Встановлено, що вміст гемоглобіну і кількість еритроцитів у крові собак, починаючи з 1-ї доби після народження, зростає до 8-місячного віку і практично знаходиться на одному рівні у молодняку та дорослих собак 3–4-річного віку. Найменший вміст гемоглобіну діагностовано у цуценят 1, 7, 14-добового і 2 місячного віку, а найбільший його вміст – у собак 3–4 річного віку. Кількість еритроцитів у крові собак, вихованих в умовах розплідників змінювалася в залежності від віку. Найменша кількість еритроцитів діагностована у цуценят 1–,7– та 14-добового віку, а найбільша кількість – у статевозрілих собак 8 та 12 місячного віку. При цьому кількість еритроцитів у крові цих тварин була вірогідно ( $p < 0,01$ ) більшою, ніж у цуценят попередніх вікових груп. Середні значення кількості лейкоцитів у собак в постнатальному періоді онтогенезу було в межах норми і практично не відрізнялось у всіх вікових групах.

Вміст загального білка у крові собак з віком змінювався. Найменший вміст діагностовано у собак 14 добового віку, а найбільший – у собак 3–4 річного віку. При цьому різниця була вірогідною ( $p < 0,01$ ). Уміст альбумінів у крові собак різних вікових груп був у нормі і суттєво не відрізнявся. Вміст білірубину, сечовини і креатиніну у крові собак в постнатальному періоді онтогенезу теж був в межах норми і суттєво не відрізнявся у собак різних вікових груп.

**Ключові слова:** собаки, цуценята, молодняк, еритроцити, гемоглобін, лейкоцити, загальний білок, альбуміни, білірубін, сечовина, креатинін.

## Морфологические и биохимические показатели крови служебных собак в постнатальном периоде онтогенеза

А.А. Дубовый, С.И. Шеремет  
net\_tolik73@mail.ru

Житомирский национальный агроэкологический университет,  
Старый бульвар, 7, г. Житомир, 10002, Украина

В статье представлено морфологические и некоторые биохимические показатели крови служебных собак в постнатальном периоде онтогенеза (1, 7, 14 суток, 1, 2, 8, 12 месячного и 3 летнего возраста), выращенных в условиях питомников г. Житомир. Установлено, что содержание гемоглобина и количества эритроцитов в крови собак, начиная с 1-х суток после рождения, увеличивается до 8-месячного возраста и практически находится на одном уровне в молодняке и взрослых собак 3–4-летнего возраста. Наименьшее содержание гемоглобина диагностировано у щенков 1, 7, 14-суточного и 2 месячного возраста, а наибольшее его содержание – у собак 3–4 летнего возраста. Количество эритроцитов в крови собак, выращенных в условиях питомников изменялось в зависимости от возраста. Наименьшее количество эритроцитов диагностировано у щенков 1–,7– и 14-суточного возраста, а наибольшее – у половозрелых собак 8 и 12 месячного возраста. При этом количество эритроцитов в крови этих животных было достоверно ( $p < 0,01$ )

### Citation:

Duboviy, A.A., Sheremet, S.I. (2016). The morphological and biochemical parameters of blood of sniffer dogs in postnatal ontogenesis. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 91–94.

большим, нежели у щенков предыдущих возрастных групп. Среднее значение количества лейкоцитов у собак в постнатальном периоде онтогенеза было в пределах нормы и практически не отличалось у всех возрастных группах.

Содержание общего белка в крови собак с возрастом менялось. Наименьшее содержание диагностировано у собак 14 сутокного возраста, а наибольшее – у собак 3 – 4 летнего возраста. При этом разница была достоверной ( $p < 0,01$ ). Содержание альбуминов в крови собак разных возрастных групп было в норме и существенно не отличалось. Содержание билирубина, мочевины и креатинина в крови собак в постнатальном периоде онтогенеза также было в пределах нормы и существенно не отличалось у собак разных возрастных групп.

**Ключевые слова:** собаки, щенки, молодняк, эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, общий белок, альбумины, билирубин, мочевина, креатинин.

## The morphological and biochemical parameters of blood of sniffer dogs in postnatal ontogenesis

A.A. Duboviy, S.I. Sheremet  
net\_tolik73@mail.ru

Zhytomyr national agroecological university,  
Staryj Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine

The article presents the morphological and some biochemical parameters of blood of dogs in postnatal ontogeny (1, 7, 14 day, 1, 2, 8, 12 months and 3 years old), grown yield under nursery in conditions of Zhytomyr. The content of hemoglobin and number of erythrocytes in the blood of dogs, starting 1 day after birth, increases to 8-month age and almost on the same level in young and adult dogs 3 – 4 years of age. The least content of hemoglobin was diagnosed in puppies, 1, 7, 14 days and 2 months of age, and the greatest – in dogs 3 – 4 years of age. The number of erythrocytes in the blood of dogs, grown yield under nursery conditions were changed depending on age. The least number of erythrocytes was diagnosed in puppies, 1-, 7- and 14-days age, and the highest in mature dogs, 8 and 12 month age. The number of erythrocytes in the blood of these animals was significantly ( $p < 0.01$ ) more, than bathed in puppies of previous age groups. Average value of the number of leukocytes in dogs in postnatal ontogeny was in the normal range and did not differ from all age group.

The content of total protein in blood of dogs varied with age. The least content of it diagnosed in dogs 14 days of age, and the highest in dogs 3 – 4 years of age. The difference was significant ( $p < 0.01$ ). Albumin content in the blood of dogs of different age groups was normal and did not differ significantly. The content of bilirubin, urea and creatinine in the blood of dogs in a postnatal period of ontogenesis was also within normal limits and were not significantly different in dogs of different age groups.

**Key words:** dog, puppies, youngster, erythrocytes, hemoglobin, leukocytes, total protein, albumin, bilirubin, urea, creatinine.

### Вступ

Собаки – найдавніші і найвідданіші з тварин, яких приручила людина. І в умовах сьогодення вони займають важливе місце, мають народногосподарську і соціальну цінність (Dzhejms and Gaffon, 2001).

З давніх часів службові собаки вірно служать людині. Вони охороняють її дім, випасають худобу, спасають людей, використовуються у військових цілях, служать провідником сліпих і т.д. (Masilenis, 1992).

Дуже потрібні службові собаки і в наш час. Вони допомагають прикордонникам, охороняють важливі військові об'єкти, народне майно, затримують злочинців, надають допомогу розвідникам корисних копалин, знаходять місця витоку газу на трасах, шукають вибухові речовини, зброю, наркотичні засоби, нелегально перетнутих кордон людей.

На сьогодні особливо гостро потребує удосконалення та відповідної організації система діагностичних і лікувально-профілактичних заходів у кінологічних розплідниках, теоретичною і методичною основою яких є диспансеризація (Kondrahin et al., 1989; Fasolia, 2008).

Тому метою наших досліджень було визначити морфологічні і деякі біохімічні дослідження крові службових собак в постнатальному періоді онтогенезу в умовах розплідників м. Житомир.

Для вирішення мети потрібно було вирішити наступні завдання:

- сформувати 8 вікових груп клінічно здорових тварин по 10 голів в кожній;
- провести морфологічні дослідження крові у тварин всіх вікових груп;
- провести біохімічні дослідження сироватки крові у тварин всіх вікових груп;
- провести аналіз результатів досліджень і зробити висновки.

### Матеріал і методи досліджень

Роботу виконували на кафедрі внутрішніх хвороб тварин та фізіології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроєкологічного університету.

Об'єктом дослідження були службові клінічно здорові собаки 1-, 7-, 14- добового, 1-, 2-, 8- місячного і 1-, 3-річного віку, які народились та утримувались в розплідниках МВС і колонії № 4 м. Житомир.

Відбір крові у цуценят-сисунів 1-, 7-, 14- добового віку виконували з яремної вени після 2-годинної перерви з моменту відлучення від лактуючої суки, у собак 1-, 2-, 8- місячного та 1-, 3-річного віку з підшкірної вени передпліччя з дотриманням всіх правил асептики і антисептики. Для загального аналізу (вміст гемоглобіну, кількість еритроцитів) кров стабілізували цитратом натрію або гепарином. Уміст загального білку в сироватці крові досліджували рефрак-



тометричним методом. Уміст альбумінів, загального білірубіну, сечовини і креатиніну в сироватці крові досліджували використовуючи напівавтоматичний біохімічний аналізатор. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками.

Результати досліджень обробляли методами варіаційної статистики за допомогою електронних таблиць MS Excel XP.

### Результати та їх обговорення

Дослідження гематологічних показників свідчить про те, що вміст гемоглобіну у крові собак з віком зростає. Найнижчий вміст гемоглобіну діагностований у крові 1-, 7-, 14-добових цуценят і в середньому він становив відповідно  $107,2 \pm 1,2$ ,  $105,8 \pm 1,4$  та  $91,25 \pm 1,4$  г/л, при цьому ліміт становив від 89,2 до 110 г/л. (табл. 1) У крові 1-, 2-місячних цуценят вміст гемоглобіну знаходився у межах від 98,0 до 152,0 г/л і в середньому становив, відповідно,  $137,3 \pm 3,8$  та  $104,2 \pm 2,1$  г/л.

Найвищий вміст гемоглобіну був діагностований у дорослих 3 – 4-річних собак –  $145 - 160,8$  г/л ( $156,6 \pm 3,8$  г/л).

Кількість еритроцитів у крові собак, вирощених в умовно чистій зоні щодо забруднення радіонуклідами, змінювалася в залежності від віку. Найменша кількість еритроцитів діагностована у цуценят 1-, 7- та 14-добового віку. Кількість еритроцитів у крові цуценят знаходилася в межах від 5,9 до 6,5 Т/л і в середньому становила, відповідно,  $6,28 \pm 0,09$ ,  $6,08 \pm 0,2$  та  $5,9 \pm 0,03$  Т/л. У крові 1-, 2-місячних цуценят кількість еритроцитів знаходилася в межах від 4,6 до 7,0 Т/л і у середньому становила відповідно  $6,9 \pm 0,07$  та  $6,2 \pm 0,3$  Т/л. Аналіз стану еритроцитопоезу молодняку собак віком від 8 до 12-місяців свідчить про те, що кількість еритроцитів у крові цих тварин була вірогідно ( $p < 0,01$ ) більшою, ніж у цуценят попередніх вікових груп, при цьому ліміт знаходився на рівні від 4,6 до 8,0 Т/л і в середньому становив  $7,7 \pm 0,2$  та  $7,8 \pm 0,23$  Т/л (табл. 1).

Таблиця 1

Морфологічні показники крові у собак в постнатальному періоді онтогенезу,  $M \pm m$

Вік тварин	Показники		
	еритроцити, Т/л	гемоглобін, г/л	лейкоцити, Г/л
1 доба	$6,28 \pm 0,09$	$107,2 \pm 1,2$	$9,45 \pm 0,3$
7 діб	$6,08 \pm 0,2$	$105,8 \pm 1,4$	$9,19 \pm 0,2$
14 діб	$6,1 \pm 0,07$	$91,25 \pm 1,4$	$9,5 \pm 0,2$
1 місяць	$6,9 \pm 0,07$	$137,3 \pm 3,9$	$9,2 \pm 0,4$
2 місяці	$6,2 \pm 0,3$	$104,2 \pm 2,1$	$9,5 \pm 0,3$
8 місяців	$7,7 \pm 0,2$	$129,6 \pm 6,1$	$9,2 \pm 0,15$
1 рік	$7,8 \pm 0,2$	$152,8 \pm 2,4$	$8,98 \pm 0,15$
3-4 роки	$7,5 \pm 0,1$	$156,6 \pm 3,8$	$10,3 \pm 0,7$

Отже, аналізуючи стан еритроцитопоезу собак різного віку контрольних груп варто зазначити, що вміст гемоглобіну і кількість еритроцитів у крові собак, починаючи з 1-ї доби після народження, зростає до 8-місячного віку і практично знаходиться на одному рівні у молодняку та дорослих собак 3-4-річного віку.

Середнє значення кількості лейкоцитів у всіх вісьмох вікових групах було в межах норми і суттєво не відрізнялось (табл. 1). Профіль лейкограми у собак в постнатальному періоді онтогенезу був нейтрофільний. Базофіли майже відсутні. Кількість еозинофілів, нейтрофілів паличкоядерних, сегментоядерних, лімфоцитів знаходилася у межах норми в усіх вікових групах собак і суттєво не відрізнялася у молодняку і дорослих тварин.

Одним із показників функціонального стану печінки у тварин є вміст загального білка. Вміст загального білка у сироватці крові дещо відрізняється у собак різних вікових груп. У цуценят 1-, 7-, 14-добового віку вміст загального білка у сироватці крові знаходився на рівні  $46,1 - 60,8$  г/л і в середньому становив, відповідно,  $51,4 \pm 1,8$ ,  $58,3 \pm 0,9$  та  $49,3 \pm 0,8$  г/л. У крові 1- і 2-місячних цуценят вміст загального білка збільшувався порівняно з 1, 7 і 14-добовими і знаходився в межах від 57,7 до 63,6 г/л,

при цьому різниця була вірогідною ( $p < 0,01$ ) (табл. 2).

У крові молодняку собак 8-місячного та 1-річного віку вміст загального білка знаходився в межах від 60 до 71,3 г/л і в середньому становив  $62,3 \pm 1,8$  та  $66,4 \pm 1,4$  г/л, відповідно. У дорослих собак 3-4-річного віку вміст загального білка вірогідно не відрізнявся від молодняку 8-місячного та 1-річного віку –  $68,2 \pm 1,6$  г/л ( $61,0 - 81,8$  г/л).

Отже, аналіз визначення вмісту загального білка у сироватці крові собак свідчить про поступове зростання його вмісту у залежності від віку тварин, адже найнижчий його вміст виявлений у 14-добових цуценят ( $49,3 \pm 0,8$  г/л), найбільший – у 3-4-річних собак ( $68,2 \pm 1,6$  г/л).

За результатами наших досліджень вміст альбумінів у цуценят 1, 7 і 14-добового віку знаходиться в межах від 24,0 до 34,0 г/л, у 1 і 2-місячних – від 28,6 до 32,5 г/л, у 8 і 12-місячних – від 31 до 34,2 г/л (табл. 2), що свідчить про відсутність суттєвої різниці у вмісті альбумінів у сироватці крові собак.

Така закономірність у сталому рівні альбумінів у сироватці крові клінічно здорових собак пояснюється задовільною білоксинтезувальною функцією печінки.

Таблиця 2

**Функціональний стан печінки у клінічно здорових собак в постнатальному періоді онтогенезу, (M ± m)**

Вік тварин	Загальний білок, г/л	Альбуміни		Загальний білірубін, ммоль/л
		г/л	у проц.	
1 доба	51,4 ± 1,85	26,5 ± 1,56	51,47 ± 1,5	5,7 ± 0,3
7 діб	58,3 ± 0,99	31,1 ± 0,89	53,3 ± 1,4	5,3 ± 0,6
14 діб	49,3 ± 5,62	26,9 ± 0,73	54,5 ± 0,9	1,8 ± 0,4
1 місяць	63,2 ± 1,12	32,1 ± 0,94	50,8 ± 0,8	3,25 ± 0,7
2 місяці	59,1 ± 0,8	29,7 ± 0,45	50,2 ± 0,6	1,9 ± 0,2
8 місяців	62,3 ± 1,8	31,9 ± 1,85	51,2 ± 2,1	3,9 ± 0,2
1 рік	66,4 ± 1,4	34,1 ± 0,86	51,4 ± 0,7	4,57 ± 0,2
3–4 роки	68,2 ± 1,6	29,7 ± 0,79	43,5 ± 0,6	3,52 ± 0,1

Важливим показником пігментного обміну печінки є вміст білірубину в сироватці крові собак. За результатами наших досліджень, вміст загального білірубину у цуценят 1, 7 і 14-добового віку знаходиться в межах від 0,78 до 6,7 мкмоль/л, у 1 і 2-місячних – від 1,4 до 5,91 мкмоль/л, у молодняку 8-місячного та 1-річного віку від 3,21 до 5,0, у дорослих 3–4-річних – від 4,21 до 4,5 мкмоль/л, при цьому найнижчий його вміст діагностували у собак 14-добового та 2-місячного віку (відповідно 1,8 ± 0,4 та 1,9 ± 0,2 мкмоль/л), а найвищий – у цуценят 1-добового віку (табл. 2).

Одним із показників функціонального стану печінки, що характеризує білковий обмін, є вміст

сечовини в сироватці крові тварин.

Ліміти вмісту сечовини у цуценят 1, 7 та 14-добового віку знаходяться в межах від 4,04 до 6,7 ммоль/л, у молодняку собак 8-, 12-місячного віку – від 4,7 до 7,2 ммоль/л, у дорослих 3–4-річних собак – від 2,9 до 7,7 ммоль/л (табл. 3).

Отже, враховуючи одержані нами результати, необхідно зазначити, що в усіх собак знешкодження аміаку печінкою проходить на достатньому рівні.

Фільтраційну функцію клубочків нирок у собак контрольних груп оцінювали за вмістом креатиніну у сироватці крові тварин. Ліміти вмісту креатиніну в сироватці крові собак від 1-добового до 3–4-річного віку були в межах від 61,5 до 128,5 мкмоль/л.

Таблиця 3

**Функціональний стан нирок у клінічно здорових собак в постнатальному періоді онтогенезу, (M ± m)**

Вік тварин	Креатинін, мкмоль/л		Сечовина, ммоль/л	
	ліміт	середній показник	ліміт	середній показник
1 доба	58,3 – 78,3	67,8 ± 3,13	5,2 – 6,4	6,05 ± 0,21
7 діб	69,2 – 99,1	84,2 ± 4,23	5,78 – 6,7	6,2 ± 0,15
14 діб	58,2 – 128,5	93,8 ± 9,99	4,0 – 6,7	5,3 ± 0,40
1 місяць	73,9 – 109,5	93,7 ± 5,67	4,4 – 6,9	6,51 ± 0,38
2 місяці	58,8 – 88,5	73,3 ± 4,55	3,5 – 5,6	4,4 ± 0,32
8 місяців	77,2 – 100,6	84,23 ± 3,47	5,3 – 7,2	6,7 ± 0,27
1 рік	89,4 – 123,5	106,45 ± 5,90	4,7 – 7,2	6,3 ± 0,31
3–4 роки	53,0 – 119,15	90,4 ± 4,25	2,8 – 7,7	5,51 ± 0,39

Вірогідної різниці рівня креатиніну у собак різних вікових груп не встановлено: у 1, 7 і 14-добових він знаходиться в межах від 58,2 до 128,5 мкмоль/л, 1–2-місячних – від 58,8 до 109,5, мкмоль/л, 8 і 12-місячних – від 75,9 до 123,5 та 3–4-річних – від 53 до 115,3 мкмоль/л (табл. 3).

**Висновки**

1. Вміст гемоглобіну і кількість еритроцитів у крові собак, починаючи з 1-ї доби після народження, зростає до 8-місячного віку і практично знаходиться на одному рівні у молодняку та дорослих собак 3–4-річного віку.

2. Найменший вміст гемоглобіну діагностовано у цуценят 1, 7, 14-добового і 2 місячного віку, а найбільший його вміст – у собак 3–4 річного віку.

3. Кількість еритроцитів у крові статевозрілих собак 8 та 12 місячного віку була вірогідно (p < 0,01) більша, ніж у цуценят 1-, 7- та 14-добового віку.

4. Вміст загального білка у крові собак з віком змінювався: найменший вміст діагностовано у собак 14 добового віку, а найбільший – у собак 3–4 річного

віку. При цьому різниця була вірогідною (p < 0,01).

5. Найменший рівень загального білірубину діагностували в крові собак 14-добового і 2-місячного віку, а найбільший – у цуценят добового віку.

6. Вміст креатиніну і сечовини в сироватці крові собак у всіх вікових групах суттєво не відрізнявся і не виходив за фізіологічні межі.

**Бібліографічні посилання**

Karlson, D. Delbert, Dzhejms M. (2001). Domashnij veterinarnyj spravocnik dlja vladel'cev sobak. M. Centrpoligraf (in Russian).  
 Masilenis, K. (1992). Sluzhebnoe i dekorativnoe sobakovodstvo, Vil'njus: Gorizont (in Russian).  
 Kondrahin, I.P., Kesarev, E.A., Zybrilova, L.S. (1989). Rekomendacii po dispanserizacii slyjebnih sobak. M. Gosagroprom SSSR (in Russian).  
 Fasolia, V.P. (2008). Dyspanseryzatsiia sobak sluzhbovykh porid: dys... d-ra. vet. nauk: spets. 16.00.01 «Diahnostyka i terapiia tvaryn, Bila Tserkva. 6–14 (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 2.10.2016



УДК 636.7.045:615.9:615.015.01

## Корекція стану антиоксидантного захисту у собак за отруєння неовермом

І.О. Жукова, Ю.С. Світлична–Кулак, Н.І. Лонгус  
irinaalekseevnazhukova@gmail.com

Харківська державна зооветеринарна академія,  
с/мт Мала Данилівка, Дергачівський р-н, Харківська обл., 62341, Україна,

У статті наведені дані щодо впливу на організм собак препарату «Неоверм» за умов введення його у шлунок у дозі 0,6 мг/кг маси протягом трьох діб та застосування антиоксидантних препаратів «Е–Селен» і «Кверцетин», а також у якості природного антиокиснювального засобу – меленої зеленої гречки та гепатопротектору «Л'есфаль».

За результатами досліджень встановлено, що в результаті використання у якості лікувального засобу препарату «Неоверм» разом з «Е–селеном», «Кверцетином» і «Л'есфалем», та корекції раціону природними антиоксидантами призводило до поступової нормалізації у крові собак процесів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ), що супроводжувалось достовірним ( $p \leq 0,01$ ) зниженням утворення його первинних та кінцевих токсичних продуктів – дієнових кон'югатів (ДК) та малонового діальдегіду (МДА), а також відновленням ендogenous антиоксидантних ресурсів (нормалізація активності ферменту каталази – головного показника роботи антиокиснювальної системи, рівня загальної антиоксидантної активності (АОА), підвищення концентрації структурних складових неферментативної ланки антиоксидантної системи (АОС) – вітаміну Е і Селену).

Відмічено, що обидві схеми корекції (поєднання «Е–селену» з «Кверцетином» та зеленої гречки з «Л'есфалем») дали хороші результати, що є підставою для використання цих препаратів у спрямованій протекторній дії.

**Ключові слова:** «Неоверм», собаки, перекисне окиснення ліпідів (ПОЛ), дієнові кон'югати (ДК), малоновий діальдегід (МДА), антиоксидантна система (АОС), антиоксидантна активність (АОА), «Кверцетин», «Л'есфаль».

## Коррекция состояния антиоксидантной защиты у собак при отравлении неовермом

И.А. Жукова, Ю.С. Светличная–Кулак, Н.И. Лонгус  
irinaalekseevnazhukova@gmail.com

Харьковская государственная зооветеринарная академия,  
п/т Малая Даниловка, Дергачёвский р-н, Харьковская обл., 62341, Украина

В статье приведены данные о влиянии на организм собак препарата «Неоверм» при условии введения его в желудок в дозе 0,6 мг/кг массы на протяжении трех суток примененных в качестве антиоксидантов препаратов «Е–Селен» и «Кверцетин», а также меленой зеленой гречки и гепатопротектора «Л'есфаль».

По результатам исследований установлено, что в результате использования в качестве лечебного средства препарата «Неоверм» вместе с «Е–селеном», «Кверцетином» и «Л'есфалем» и коррекции рациона природными антиоксидантами приводило к постепенной нормализации в крови собак процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ), что сопровождалось достоверным ( $p \leq 0,01$ ) снижением образования его первичных и конечных токсических продуктов – диеновых кон'югатов (ДК) и малоноводяльдегида (МДА), а также восстановлением endogenous антиоксидантных ресурсов (нормализация активности фермента каталазы – главного показателя работы антиокислительной системы, уровня общей антиоксидантной активности (АОА), повышение концентрации структурных составных неферментативного звена антиоксидантной системы (АОС) – витамина Е и Селена).

### Citation:

Zhukova, I.O., Svitlychna–Kulak, Yu.S., Longus, N.I. (2016). Correction of state of antioxidant protection in dogs when poisoned by neoverm. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 95–99.

**Ключевые слова:** «Неоверм», собаки, перекисное окисление липидов (ПОЛ), диеновые конъюгаты (ДК), малоновыйдиальдегид (МДА), «Кверцетин», антиоксидантная система (АОС), «Л'есфаль».

## Correction of state of antioxidant protection in dogs when poisoned by ivermectin

I.O. Zhukova, Yu.S. Svitlychna–Kulak, N.I. Longus  
irinaalekseevnazhukova@gmail.com

Kharkiv state academy veterinarian,  
Mala Danylivka, Kharkiv region, Dergachi district, 62341, Ukraine,

The data on the impact of the drug «Neoverm» on the dogs have been presented in the article. The drug was administered into the stomach at the dose of 0.6 mg/kg of live weight for three days and the antioxidant drugs «E-Selenium» and «Quercetin» as well as green buckwheat and hepatoprotector «L'esphal» as natural antioxidant preparations were used. «Neoverm» is a new antiparasitic drug that belongs to the group of medicines of broad-spectrum of action of the avermectin derivatives.

The main active substance is ivermectin (10 mg), it belongs to the group of compounds which are the product of enzymic activity of the mycelium *Streptomyces avermitilis*. Ivermectin enters the body of the parasite with the waste products, it stimulates the production of neurotransmitter of inhibition – gamma-aminolevulinic acid that leads to the disruption of nerve impulse transmission, paralysis and death of the parasite. The drug is used to treat various types of domestic animals and poultry.

On the basis of the results of the researches it has been established that the use of the drug «Neoverm» as a therapeutic agent along with «E-selenium», «Quercetin» and «L'esphal» and the correction of the ration with natural antioxidants has led to the gradual normalization of the processes of lipid peroxidation (LPO) in the blood of dogs, it was accompanied by the significant ( $p \leq 0.01$ ) decrease in the formation of primary and final toxic by-products: dien conjugates (DC) and malondialdehyde (MDA) as well as the restoration of endogenous antioxidant resources (normalization of the activity of the enzyme catalase – the main indicator of the work of antioxidant system, the level of total antioxidant activity (AOA), the increase in the concentration of structural components of non-fermentative part of the antioxidant system (AOS) – vitamin E and Selenium).

It has been pointed out that both correction schemes (the combination of «E-selenium» with «Quercetin» and green buckwheat with «L'esphal») gave good results, that is the basis for the use of the above drugs in the protective action.

**Key words:** dogs, «Neoverm», protection, antioxidant, lipid peroxidation (LPO), «L'esphal», dien conjugates (DC) and malondialdehyde (MDA).

### Вступ

Останнім часом є актуальним пошук протипаразитарних препаратів, які не викликають резистентності у шкідників і досить перспективними у цьому напрямку є так звані біопестициди: авермектини, мільбеміцини, немадектини.

«Неоверм» – це новий протипаразитарний препарат, що відноситься до групи лікарських засобів широкого спектру дії похідних авермектинів. Основна діюча речовина його – івермектин (10 мг) відноситься до групи сполук, який є продуктом ферментаційної активності гриба *Streptomyces avermitilis*. Івермектин проникає в організм паразита з продуктами життєдіяльності, підсилює вироблення нейромедіатора гальмування – гама-аміномасляної кислоти, що призводить до порушення передачі нервових імпульсів, паралічу і загибелі паразита. Його застосовують собакам за паразитарних захворювань (Biofarm, 2013).

Необхідно зазначити що у собак порід шотландський колі, бобтейл, далматинський дог, гематоенцефалічний бар'єр тонкий і через нього проходять препарати авермектину, що може спричинити токсичну дію навіть у терапевтичних дозах (Roulet et al., 2003).

Порушення антиоксидантного захисту організму під впливом токсичних речовин та корекція його за застосування різних комбінацій фармакологічних та природних антиоксидантів є актуальним і своєчасним.

Метою роботи є дослідження процесів ПОЛ і стану системи антиоксидантного захисту у собак за застосування «Неоверму».

### Матеріал і методи досліджень

У досліді використали 25 безпородних собак, які належать Центру поводження з тваринами м. Харків. Тварини віком 1 – 2 роки, масою 10 – 15 кг були розділені на 3 дослідні ( $n = 15$ ) і 1 контрольну групу ( $n = 5$ ). Собаки II, III і IV груп отримували «Неоверм» рогом щоденно 3 доби по 0,6 мг/кг маси (1/10 ЛД<sub>50</sub> для щурів). Крім того III дослідна група одержувала одноразово «Е-селен» підшкірно у дозі 0,04 см<sup>3</sup> і «Кверцетин» у дозі 100 мг/кг щодня, а IV група – мелену запарену зелену гречку (як джерело кверцетину) у кількості 2 г на 10 кг маси та гепатопротектор «Л'есфаль» внутрішньовенно двічі з інтервалом у 7 днів у дозі 5 см<sup>3</sup> на 1 голову. Контрольній (I групі) «Неоверм» і препарати не задавали.

Інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) оцінювали через 7 і 14 діб за визначення у плазмі крові концентрації його продуктів – дієнових кон'югатів (ДК) і малонового діальдегіду (МДА) – у гептан-ізопропанольних екстрактах з використанням методики Гаврилової В.Б. і Мішкорудної М.І. (Gavrilova and Mishkorudnaja, 1985; Stegnij et al, 2007). Стан показників антиокиснювальної системи (АОС) досліджували за активністю каталази (КФ 1.11.1.6) з використанням Н<sub>2</sub>O<sub>2</sub> спектрофотометрично (SHIMADZU UV-1800, Японія) за довжини хвилі 410 нм. Рівень загальної антиокиснювальної активності (АОА) ліпідів, екстрагованих з плазми крові, визначали за ступенем їх здатності гальмувати накопичення ТБК-активних

продуктів ПОЛ за інкубації суспензії жовткових ліпопротеїнів (Klebanov et al., 1988; Stegnij et al, 2007). Спектр поглинання ТБК-активних продуктів реєстрували спектрофотометрично (SHIMADZUUV-1800, Японія) за довжини хвилі 535 нм, виражаючи АОА ліпідів плазми крові у відсотках інгібіції окиснення жовткових ліпопротеїнів. Вміст вітаміну Е у плазмі крові собак визначали, як описано в методичних рекомендаціях (Malynin et al., 2009). Вміст Селену в плазмі крові досліджували за методом рентгенофлуоресцентного аналізу, відповідно до методичних рекомендацій на приладі «Спектроскан-МАКС» (Malynin et al., 2009). Результати досліджень оброблені статистично з використанням програм Microsoft Excel 2003, вірогідність отриманих даних оцінювали за критерієм Ст'юдента.

### Результати та їх обговорення

Протягом дослідів у жодній дослідній групі не відмічено клінічних ознак отруєння тварин, але встанов-

лено, що через 7 діб після початку введення «Неоверму» у плазмі крові собак 2 дослідної групи відмічене достовірне зростання вмісту первинних продуктів ліпопероксидації – дієнових кон'югантів (ДК) на 21,6%, а через 14 діб – як первинних, так і кінцевих продуктів (малонового діальдегіду, МДА) відносно їх контрольних значень на 39,6% і 93,6% ( $p \leq 0,01$ ) відповідно (табл. 1).

Внаслідок додавання до раціону собак «Кверцетину» і «Е-селену» (III група) на 7 добу дослідження у плазмі крові собак IV групи реєстрували зниження вмісту ДК на 13,4% у порівнянні з контролем, а МДА – на 15,3% ( $p \leq 0,05$ ). Але вже через 14 діб після початку дослідів значення цих показників майже не відрізнялись від контролю. Показники відносно групи тварин, яким вводили лише «Неоверм» (II група) характеризувались зниженням рівня початкових і кінцевих продуктів пероксидації на 7 добу на 46,7% і 29,1% і на 14 добу – на 44,8% і у 2 рази відповідно.

Таблиця 1

#### Рівень показників інтенсивності процесів ПОЛ у плазмі крові собак за введення «Неоверму», «Е-селену» і «Л'есфалю» та додавання до раціону зеленої гречки ( $M \pm m$ ; $n = 5$ )

Групи тварин	Строки досліджень	Інтенсивність ПОЛ, продукти	
		ДК, мкмоль/л	МДА, ΔД
I – контроль	7 діб	36,45 ± 2,2	3,76 ± 0,1
	14 діб	33,82 ± 1,9	3,79 ± 0,2
II – «Неоверм»	7 діб	44,33 ± 1,6* <sup>1</sup>	4,21 ± 0,2** <sup>1</sup>
	14 діб	47,22 ± 2,5** <sup>1,2</sup>	7,04 ± 0,2* <sup>1</sup>
III – «Неоверм» + кверцетин + Е-селен	7 діб	30,22 ± 1,6* <sup>2</sup>	3,26 ± 0,2* <sup>2</sup>
	14 діб	32,62 ± 2,6** <sup>2</sup>	3,45 ± 0,2** <sup>2</sup>
IV – «Неоверм» + зелена гречка + л'есфаль	7 діб	29,02 ± 3,48** <sup>1,2</sup>	3,00 ± 0,3** <sup>1,2</sup>
	14 діб	28,65 ± 3,48** <sup>1,2</sup>	2,88 ± 0,3** <sup>1,2</sup>

Примітки: \* –  $p \leq 0,05$ ; \*\* –  $p \leq 0,01$ ; <sup>1</sup> – різниця значень вірогідна за відносно значень такого показника у контрольних тварин; <sup>2</sup> – різниця значень вірогідна за відносно значень такого показника у тварин II дослідної групи

Таблиця 2

#### Рівень показників функціональності АОС у плазмі крові собак за введення «Неоверму», «Е-селену» і «Л'есфалю» та додавання до раціону зеленої гречки ( $M \pm m$ ; $n = 5$ )

Групи тварин	Строки дослідження, доба	
	7	14
Активність каталази, нмоль H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /сек мг білка		
I – Контроль	5,88±0,1	5,74±0,3
II – «Неоверм»	14,22±0,82 <sup>1</sup>	12,25±0,41 <sup>1</sup>
III – «Неоверм» + «Кверцетин» + «Е-селен»	6,42±0,12 <sup>2</sup>	6,25±1,40 <sup>2</sup>
IV – «Неоверм» + зелена гречка + «Л'есфаль»	5,4±0,11 <sup>2</sup>	4,9±0,4 <sup>2</sup>
Загальна АОА, % інгібіції		
I – Контроль	69,2±3,9	63,4±3,2
II – «Неоверм»	39,4±2,6 <sup>1</sup>	38,3±2,0 <sup>1</sup>
III – «Неоверм» + «Кверцетин» + «Е-селен»	78,2±2,6 <sup>4</sup>	69,2±2,2 <sup>4</sup>
IV – «Неоверм» + зелена гречка + «Л'есфаль»	71,4±3,3 <sup>4</sup>	72,2±2,2 <sup>4</sup>
Вітамін Е, мкМоль/дм <sup>3</sup>		
I – Контроль	6,42±0,37	7,23±0,33
II – «Неоверм»	6,55±0,24	6,77±0,41
III – «Неоверм» + «Кверцетин» + «Е-селен»	8,27±0,36 <sup>1,2</sup>	10,47±0,34 <sup>3,4</sup>
IV – «Неоверм» + зелена гречка + «Л'есфаль»	8,18±0,28 <sup>1</sup>	8,08±0,41 <sup>2</sup>
Селен, мг/дм <sup>3</sup>		
I – Контроль	0,11±0,01	0,12±0,01
II – «Неоверм»	0,10±0,04	0,11±0,02 <sup>1</sup>
III – «Неоверм» + «Кверцетин» + «Е-селен»	0,44±0,01	0,35±0,02
IV – «Неоверм» + зелена гречка + «Л'есфаль»	0,12±0,01	0,14±0,01

Примітки: <sup>1</sup> – різниця значень вірогідна за ( $p \leq 0,01$ ) відносно значень такого показника у контролі, <sup>2</sup> – за ( $p \leq 0,01$ ) відносно значень такого показника у II дослідній тварин групі, <sup>3</sup> – за ( $p \leq 0,001$ ) відносно значень такого показника у контрольних тварин, <sup>4</sup> – за ( $p \leq 0,001$ ) відносно значень такого показника у II дослідній групі тварин

У останньої дослідної групи, якій комплексно за- давали «Неоверм», зелену гречку і фосфоліпід ний гепатопротектор «Л'есфаль» відмічали у порівнянні з контрольною групою зниження рівня дієвих кон'югантів на 7 і 14 добу у середньому на 17,5% і 25,6% відповідно, а у порівнянні з II дослідною гру- пою – на 52,8 і 40,3% відповідно ( $p \leq 0,01$ ). Рівень МДА був нижчим за контроль на 25,3% на 7 добу і 31,6% – на 14 добу ( $p \leq 0,01$ ), а також нижчим за по- казники тварин, яким задавали тільки «Неоверм» – на 64,8% на 7 добу і у 2,4 рази – на 14 добу досліджень ( $p \leq 0,01$ ).

Важливим фактором, який визначає концентрацію продуктів ПОЛ у клітинах організму, є кооперативна робота антиоксидантних ферментів. Встановлено, що внаслідок введення «Неоверму» у крові собак I гру- пивідбувалось значне посилення активності каталази відносно її значень у контролі. Так, підвищення її активності в плазмі крові собак цієї групи на 7 та 14 добу досліді досягало 2,4 та 2,1 рази ( $p \leq 0,01$ ) відпо- відно (табл. 2).

Визначено, що одночасне застосування «Кверце- тину» та «Е–селену» (III група) на тлі додавання «Не- оверму» протягом 14 діб майже нормалізувало актив- ність каталази сироватки крові собак. Так ці показни- ки на 7 і 14 добу були вищі за контроль на 9,2% та 8,9% відповідно і майже у 2 рази у порівнянні з групою, яка отримувала тільки «Неоверм».

Застосування добавки зеленої гречки до раціону собак та гепатопротектору «Л'есфаль» (IV група) впродовж експерименту не приводило до змін актив- ності каталази по відношенню до контрольної групи, але по відношенню до показників II групи відмічено зниження активності ферменту у 2,5 рази на 7 і 14 добу досліджень.

Застосування «Кверцетину» разом з «Е–Селеном» (III група), на фоні введення «Неоверму», навпаки, призводило до підвищення рівня цього показника. Так, відсоток інгібіціїТБК–активних продуктів у крові собак цієї групи на 7 добу досліді наближався до контрольних значень і складав  $78,2 \pm 2,6$ , що було вищим за його значення у тварин II групи у середньо- му на 98,5% ( $p \leq 0,01$ ). Аналогічна спрямованість змін цього показника зберігалась й на 14 добу досліджен- ня. Так загальна АОА у III групі була вищою за пока- зники II групи на 80,7%.

Так, отримані результати свідчать, що внаслідок введення «Неоверму» у собак II дослідної групи на обох строках досліджень визначали вірогідне зни- ження рівня показника загальної АОА ліпідів плазми крові відносно його контролю у середньому на 17,6% і 16,6% відповідно.

У IV групі тварин, яка отримувала «Неоверм» ра- зом із зеленою гречкою і «Л'есфалем» відмічено дос- товірне підвищення активності загальної АОА по відношенню як до контролю на 3,2% на 7 і на 13,8% – на 14 добу досліджень, так і до групи, яка отримувала тільки «Неоверм» на 81,2% і 88,5% відповідно.

При дослідженні вмісту вітаміну Е в плазмі крові собак впродовж експерименту встановлено, що під впливом препарату «Е–селен», «Кверцетину», зеленої гречки і «Л'есфалу» на фоні терапії «Неовермом»

відбувалось вірогідне його підвищення на 7 добу у III і IV групах по відношенню до контролю і групи, яка отримувала тільки «Неоверм» (I і II) на 28,8 – 26,3% і 27,4 – 24,9% відповідно, а наприкінці досліді (14 доба) в середньому на 44,8 – 54,7% та 11,8 – 19,4% відповідно.

Встановлено, що під впливом «Неоверму» у плазмі крові собак II групи вміст Селену на 7 і 14 добу дослі- ду мало відрізнявся від контролю, тоді як на фоні лікування препаратом «Е–селен» (III) перевищував цей показник – у 4,0 та 2,9 рази відповідно ( $p \leq 0,001$ ). У цій групі встановлено поступове зниження концен- трації мікроелементу до кінця експерименту. Порів- нюючи показники II групи собак з результатами, отриманими у III групі встановлено, що вміст Селену був також вищим на 7 добу у 4,4 рази і на 14 добу у 3,5 рази, що свідчить про вивільнення мікроелементу через активацію селен–залежної глутатіонпероксида- зи внаслідок інтенсифікації процесів ПОЛ.

У IV дослідній групі також відмічено накопичення Селену, вміст якого у сироватці крові собак переви- щував контроль на 7 добу на 9,1% і на 14 – на 16,7%. У порівнянні з показниками плазми крові собак II дослідної групи, яким вводили лише «Неоверм», рі- вень мікроелементу у цій групі був вищий на 7 і 14 добу на 20,0% і 27,3% відповідно. Це, ймовірно, пов'язане з тим, що Селен входить до складу гречки.

## Висновки

За результатами досліджень встановлено достові- рне відновлення ендогенних антиоксидантних ресур- сів (посилення активності каталази, нормалізації до фізіологічного рівня загальної АОА, підвищення кон- центрації структурних складових неферментативної ланки АОС – вітаміну Е і Селену, ( $p \leq 0,01$ ) у крові собак за антиоксидантного впливу препарату «Е– селен», «Кверцетину», зеленої гречки та «Л'есфалу», що є підставою для використання цих препаратів у спрямованій протекторній дії.

## Бібліографічні посилання

- Lystivka–vkladka dlja zastosovannja neovermu (2013). TOV «AT Biofarm» (in Ukrainian).  
 Grebnychenko, A. <http://www.veterinarka.ru/for-owners/toksichnost-ivermektina-u-sobak-porody-kolli.html> [Elektronnyj resurs] (in Ukrainian).  
 Roulet, A., Puel, O., Gesta S. (2003). MDR1–deficient genotype in Collie dogs hypersensitive to the P–glycoprotein substrate ivermectin. *European Journal of Pharmacology*. 460, 85–91.  
 Stegnij, B.T., Kovalenko, L.V., Roman'ko, M.Je. (2007). Metody ocinky intensyvnosti perekysnogo oksyennnja lipidiv ta jogo reguljacii' u biologichnyh ob'jektiv: metod. rekomendacii', Metod. rek–cii': Zatv. Nauk.–metod. radoju DKVM, Harkiv. 59 (in Ukrainian).  
 Gavrilova, V.B. Mishkorudnaja, M.I. (1985). Spektrofotometricheskoe opredelenie sodержanija gidroperekisej lipidov v plazme krovi. *Lab. Delo*. 3, 33–35 (in Ukrainian).

Koroljuk, M.A. Opredelenie aktivnosti katalaz. Lab. Delo. 1, 16–18 (in Ukrainian).  
Klebanov, G.I. [i dr.] (1988). Ocenka antiokislitel'noj aktivnosti plazmy krovi s primeneniem zheltochnyh lipoproteidov. Lab. Delo. 5, 59–62 (in Ukrainian).  
Malynin, O.O., Kucan, O.T., Orobchenko, O.L., Shevcova, G.M. (2009). Vyznachennja neorganichnyh

elementiv u biologichnyh substratah metodom rentgen–fluorescentnogo analizu: metod. rekomendacii', Kyi'v: zatv. Nauk.–metod. radoju DKVM Ukrai'ny (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 19.09.2016*





УДК 619:616.98:612.12:636.2

## Вплив збудника криптоспоридіозу телят на біохімічні показники сироватки крові

В.В. Журенко  
zhurenko.lena@yandex.ua

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

У статті наведено результати дослідження впливу збудника криптоспоридіозу на біохімічні показники сироватки крові тварин. Для досліджень відбирали хворих телят віком від 1 до 35 діб. Біохімічні дослідження проводили за загальноприйнятими методиками. Криптоспоридії — паразити, що інфікують слизові оболонки шлунково–кишкового тракту і дихальних шляхів. Їх цикл розвитку відбувається в організмі одного господаря, з випорожненнями якого вони виділяються (у вигляді ооцист) в навколишнє середовище. Широке поширення хвороби обумовлено високою стійкістю паразитів роду *Cryptosporidium* у зовнішньому середовищі, великою кількістю їх природних резервуарів. Результати проведених досліджень вказують на зменшення вмісту загального білка у крові хворих тварин, що пов'язано з їх поганим апетитом. Відмічали зменшення у крові вмісту альбумінів. Роль яких проявляється в антинабряковій дії і у певній мірі, знешкодженню токсичних продуктів. Зниження концентрації глюкози у крові дослідних тварин вказує на підтримання енергетичних потреб власного організму. Зменшення вмісту холестеролу сприяє зниженню структурної і метаболічної функції. Інтоксикація організму, яка впливає внаслідок високої інтенсивності інвазії гельмінтів, впливає на зниження кислотно–лужної рівноваги крові.

**Ключові слова:** глюкоза, інвазія, загальний білок, кальцій, криптоспоридіоз, кров, телята, фосфор, холестерол.

## Влияние возбудителя криптоспоридиоза телят на биохимические показатели сыворотки крови

В.В. Журенко  
zhurenko.lena@yandex.ua

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

В статье изложены результаты исследований влияния возбудителя криптоспоридиоза на биохимические показатели сыворотки крови животных.

Для исследования отобраны больных телят возрастом от 1 до 35 дней. Биохимические исследования проводили по общепринятым методикам. Криптоспоридии – это паразиты, которые инфицируют слизистую оболочку желудочно–кишечного тракта и дыхательных путей. Цикл развития происходит в организме одного и того же хозяина, с испражнениями которого они выделяются (вид ооцист) в окружающую среду. Широкое распространение болезни обусловлено высокой стойкостью паразитов рода *Cryptosporidium* в окружающей среде, ихним внушительным количеством в природных резервуарах. Результаты проведенных исследований указывают на уменьшение содержания общего белка в крови больных животных, что связано с их плохим аппетитом. Было отмечено уменьшение содержания альбуминов, роль которых проявляется в противовоспалительном действии и в определенной степени обезвреживании токсичных продуктов. Снижение концентрации глюкозы в крови испытуемых животных свидетельствует о поддержании энергетических потребностей собственного организма. Уменьшение количества холестерина способствует снижению структурной и метаболической

### Citation:

Zhurenko, V.V. (2016). Influence of calves cryptosporidiosis infectious agent on a biochemical indices of serum. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhyskyj*, 18, 3(70), 100–102.

функцій. *Интоксикация организма влияет на снижение кислотно-щелочного баланса крови, в результате высокой интенсивности инвазии гельминтов.*

*Ключевые слова:* глюкоза, инвазия, общий белок, кальций, криптоспоририоз, кровь, телята, фосфор, холестерин.

## **Influence of calves cryptosporidiosis infectious agent on a biochemical indices of serum**

V.V. Zhurenko  
zhurenko.lena@yandex.ua

*National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 11, Kyiv, 03041, Ukraine*

*The invasive ills have an especially detrimental affect on the young animals, slowing down their growth and development. They promote the cattle infection, complicate the infection course and lower the organism's resistance. The helminthiasis pathogenesis is a compound complex of interrelated and interdependent processes which occurs as a result of pathogenetic worm influence while being a body's response to the parasitic penetration.*

*This article describes results of research on calves cryptosporidiosis infectious agent on a biochemical indices of serum. Sample consisted of sick calves aged 1 to 35 days. Biochemical investigations were conducted by conventional methods. Cryptosporidium is a parasite which affects the mucous membranes, gastrointestinal tract and airways. Infection grows inside single carrier, and spreads during carrier's defecation process. Wide dispersion of a disease relies on a high stability of Cryptosporidium in an environment, a large number of its natural reservoirs. The results of experiment show the reduction of general albumen content in the blood of sick animals. This is related to their poor appetite. The reduction of albumens content was observed. Their role shows up in the anti-edema effect and some level of toxic products disposal. The reduction of glucose in the tested animals blood shows the sustentation of own body energy needs. The decrease of cholesterol content promotes reduction of the structural and metabolic function. The organism intoxication has impact on acid-base balance decrease in blood as a result of the high intensity worm invasion.*

*Calcium and Phosphorus are the most important mineral elements in the blood. Their quantity in the serum of sick animals was near the lower limits – 2,78 mmol/l, Phosphorus – 1,94 mmol/l. The reason of it can be the high homeostatic stability of phosphorus-calcium exchange and inconsiderable influence Cryptosporidium on phosphorus-calcium supply of animals organism.*

*Key words:* glucose, invasion, general albumen, calcium, cryptosporidiosis, blood, calves, phosphorus, cholesterol.

### **Вступ**

Інвазійні хвороби особливо згубно діють на молодняк, затримуючи його в рості і розвитку. Вони сприяють зараженню худоби різними інфекціями, ускладнюють їх перебіг і знижують опірність організму. Криптоспоририоз (cryptosporidiosis) – протозойна хвороба, яка характеризується ураженням кишечника у молодняку тварин і супроводжується поносом, відмовою від корму, блювотою. Патогенез гельмінтозних захворювань розглядається як складний комплекс взаємопов'язаних і взаємообумовлених процесів, які виникають, з одного боку, в результаті патогенетичного впливу гельмінтів, а з іншого, є реакцією-відповіддю організму господаря на проникнення паразитів. Вплив гельмінтів на організм пов'язаний з механічною, трофічною, та токсичною їх діями, а також із негативним впливом на мікрофлору кишечника. Однак, провідна роль у формуванні патологічного процесу належить алергії (Грусук, 2001; Astaf'ev and Petrov, 2004). Паразитування гельмінтів в організмі господаря супроводжується розвитком імунної відповіді із залученням у нього різноманітних клітинних і гуморальних феноменів, а також реакції гіперчутливості негайного й сповільненого типів. Імунологічна перебудова організму за паразитарних хвороб, будучи фактором захисту, водночас слугує основним патогенетичним фактором (Ershov, 1985; Dzhygova, 2001). Встановлено, що криптоспоририї часто паразитують сумісно із деякими вірусами і бактеріями, а також найпростішими та гельмінтами, що призводить до ускладнення лікувально-оздоровчих

заходів і підвищення рівня загибелі молодняка тварин.

*Метою нашої роботи* було вивчення біохімічних показників крові телят при ураженні тварин криптоспоририями.

### **Матеріал і методи досліджень**

Біохімічні дослідження сироватки крові хворих тварин проводили в централізованій сертифікованій біохімічній лабораторії. Для дослідів використовували телят віком від 5 до 35 діб, спонтанно інвазованих криптоспоририями. Проби крові у тварин відбирали зранку перед годівлею. У сироватці крові визначали вміст загального білка, альбумінів, вміст загального білірубіну, рівень кальцію та фосфору. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками. Результати досліджень обробляли згідно із загальновизначеними методами статистики з використанням комп'ютерних програм Microsoft Excel.

### **Результати та їх обговорення**

Значні зміни біохімічних показників крові тварин відмічали на 35 добу життя. Проведені дослідження показали, що вміст загального білка у сироватці крові тварин дослідної групи знижувався на 22,6% порівняно з контролем. Відомо, що при гельмінтозах виникає порушення білкового обміну. Зміна в білковій формулі крові, в певній мірі, обумовлена розвитком алергічних процесів. Низький вміст білка свідчить про суттєве порушення в організмі хворих тварин. Зменшення

вмісту білка відмічали на фоні зменшення вмісту альбумінів на 14,65%. У тварин дослідної групи концентрація глюкози в сироватці крові знижувалася на 30% порівняно з контролем. Це є свідченням гіпоглікемії. На нашу думку в організмі хворих тварин відбувалися посилені витрати глюкози на підтримання енергетичних потреб організму. Зниження вмісту холестеролу на 28,15% вказує на величину ліпопротеїдної фракції. Ліпопротеїди синтезуються у печінці та тонких кишках. Холестерол у складі ліпопротеїдів досить низької густини транспортується кров'ю. Надлишок холестеролу перетворюється на жовчні кислоти або виводиться з жовчю. Жирні кислоти тригліцеридів використовуються для енергетичних потреб та в жировій тканині, холестерол – для побудови плазматичної мембрани, синтезу гормонів і вітаміну Д. В крові відмічали збільшення вмісту загального білірубину на 75,5%, що свідчить про розвиток значних порушень обміну речовин. Вміст каротину, виявляли у межах 2,5 – 4,6 мкмоль/л. Зниження вмісту каротину в організмі тварин дослідної групи пояснюється поганим споживанням і засвоєнням хворими тваринами кормів.

Важливими мінеральними елементами крові є кальцій та фосфор. Їх рівень в сироватці крові хворих тварин був близьким нижньої допустимої межі – 2,78 ммоль/л, фосфору – 1,94 ммоль/л. Це може бути обумовлено, високою гомеостатичною стійкістю фосфорно–кальцієвого обміну, та незначним впливом криптоспоридій на фосфорно–кальцієве живлення організму тварин.

### Висновки

1. Результати проведених досліджень вказують на зменшення вмісту загального білка у крові хворих тварин, що пов'язано з їх поганим апетитом.

2. Відмічали зменшення у крові вмісту альбумінів. Роль яких проявляється в антинабряковій дії і у певній мірі, знешкодженню токсичних продуктів. Зниження концентрації глюкози у крові дослідних тварин вказує на підтримання енергетичних потреб власного організму.

3. Зменшення вмісту холестеролу сприяє зниженню структурної і метаболічної функцій. Інтوکсикація організму, яка впливає внаслідок високої інтенсивності інвазії гельмінтів, впливає на зниження кислотно–лужної рівноваги крові.

В подальшому планується визначити ефективність сучасних антигельмінтиків за криптоспоридіозу та встановити їх вплив на загальний стан організму тварин.

### Бібліографічні посилання

- Astafev, B.A., Petrov O.E. (2004). Geneticheskie osnovy parazitizma. Veterinarnaja patologija. 3, 13–19 (in Russian).
- Grycyk, O.B. (2001). Vplyv strongiloi'dozno–strongiljatoznoi' invazii' na gematologichni ta imunologichni pokaznyky ovec'. Nauk. visnyk L'viv. derzh. akad. vet. medycyny im. S.Z. G'zhyc'kogo. 3(2), 23–25 (in Ukrainian).
- Dzhygova, T. (2001). Imunostymuljuval'na dija izambenu na organizm svynej. Vet. medycyna Ukra'ny. 1, 46–47. (in Ukrainian).
- Ershov, V.S. (1985). Problemy immuniteta i allergii pri gel'mintozah. Probl. vet. Immunologii, M. Agropromizdat. 17–22 (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 25.09.2016*



УДК 619:616.15:616.155.392

## Зміни в крові щурів після імунізації препаратом «Лейкозав» проти лейкозу великої рогатої худоби

А.І. Завірюха<sup>1</sup>, О.І. Вищур<sup>2</sup>, Г.А. Завірюха<sup>1</sup>  
dnu.cub@ukr.net

<sup>1</sup> ДНУ «Державний центр інноваційних біотехнологій»,  
вул. Донецька, 30, м. Київ, 03151, Україна;  
<sup>2</sup> Інститут біології тварин НААН,  
вул. Василя Стуса, 38, м. Львів, 79000, Україна

*В статті представлені результати гематологічних досліджень крові щурів за дії препарату «Лейкозав» проти лейкозу великої рогатої худоби. Дослідним тваринам препарат «Лейкозав» вводився двічі з інтервалом у 14 діб по 0,5 см<sup>3</sup>.*

*До введення і після введення досліджено гематологічні показники: число лейкоцитів, еритроцитів і тромбоцитів та їх індекси, вміст гемоглобіну.*

*За результатами досліджень встановлено, що кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну та величина гематокриту зменшуються в межах статистичних похибок і не мають негативного впливу на здоров'я лабораторних тварин.*

*Введення препарату «Лейкозав» щурам не спричиняло вірогідних змін щодо показників тромбоцитарних індексів у крові тварин на сьому добу після щеплення.*

*Встановлено зменшення кількості сегментоядерних нейтрофілів і зростання кількості лімфоцитів в одиниці об'єму крові (1 мкл) на 14 та 30 добу після щеплення ( $p < 0,05 - 0,01$ ) та збільшення кількості моноцитів в 1,6 рази через 30 діб після імунізації ( $p < 0,05$ ) у порівнянні з довакцинальним періодом.*

*Під впливом препарату «Лейкозав» через два тижні після імунізації в крові тварин збільшується кількість базофілів (в 2 – 2,5 рази). У порівнянні з контрольною групою тварин еозинофіли крові підослідної групи щурів знаходяться у межах показників фізіологічної норми.*

**Ключові слова:** лейкоз великої рогатої худоби, інфекційне захворювання, профілактика, препарат, випробування, гематологічні показники.

## Изменения в крови крыс после иммунизации препаратом «Лейкозав» против лейкоза крупного рогатого скота

А.И. Завириуха<sup>1</sup>, О.И. Вищур<sup>2</sup>, А.А. Завириуха<sup>1</sup>  
dnu.cub@ukr.net

<sup>1</sup> ГНУ «Государственный центр инновационных биотехнологий»,  
ул. Донецкая, 30, г. Киев, 03151, Украина;  
<sup>2</sup> Институт биологии животных НААН,  
ул. Василя Стуса, 38, г. Львов, 79000, Украина

*В статье представлены результаты гематологических исследований крови крыс при действии препарата «Лейкозав» против лейкоза крупного рогатого скота. Опытным животным препарат «Лейкозав» вводился дважды с интервалом в 14 дней по 0,5 см<sup>3</sup>.*

*До введения и после введения исследованы гематологические показатели: число лейкоцитов, эритроцитов и тромбоцитов и их индексы, содержание гемоглобина.*

### Citation:

Zaviriukha, A.I., Vischu, O.I., Zaviriukha, H.A. (2016). Changes in blood of rats after immunization preparation «Leykozav» against leukemia cattle. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 103–107.

*По результатам исследований установлено, что количество эритроцитов, содержание гемоглобина и величина гематокрита уменьшаются в пределах статистических погрешностей и не оказывают негативного влияния на здоровье лабораторных животных.*

*Введение препарата «Лейкозав» крысам не вызывало достоверных изменений по показателям тромбоцитарных индексов в крови животных на седьмые сутки после прививки.*

*Установлено уменьшение количества сегментоядерных нейтрофилов и рост количества лимфоцитов в единице объема крови (1 мкл) на 14 и 30 сутки после прививки ( $p < 0,05 - 0,01$ ) и увеличение количества моноцитов в 1,6 раза через 30 дней после иммунизации ( $p < 0,05$ ) по сравнению с довакцинальным периодом.*

*Под влиянием препарата «Лейкозав» через две недели после иммунизации в крови животных увеличивается количество базофилов (в 2 – 2,5 раза). По сравнению с контрольной группой животных эозинофилы крови подопытной группы крыс находятся в пределах показателей физиологической нормы.*

**Ключевые слова:** лейкоз крупного рогатого скота, инфекционное заболевание, профилактика, препарат, испытания, гематологические показатели.

## Changes in blood of rats after immunization preparation «Leykozav» against leukemia cattle

A.I. Zaviriukha<sup>1</sup>, O.I. Vischu<sup>2</sup>, H.A. Zaviriukha<sup>1</sup>  
dnu.cub@ukr.net

<sup>1</sup> State Center of Innovation Biotechnologies,  
Donetska Str., 30, Kyiv, 03151, Ukraine;

<sup>2</sup> Institute of animal biology NAAS,  
Vasyl Stus Str., 38, Lviv, 79000, Ukraine

*The article presents the results of research of hematological blood of rats under the influence of the drug «Leykozav» against bovine leukemia. Experienced animal drug «Leykozav» introduce twice at an interval of 14 days at 0.5 cm<sup>3</sup>.*

*Before the introduction and after the introduction of studied hematologic parameters: the number of white blood cells, red blood cells and platelets and their indices, the hemoglobin content.*

*According to the research found that the number of red blood cells, hemoglobin and hematocrit values are reduced to within statistical error, and no adverse effects on the health of laboratory animals.*

*The introduction of the drug «Leykozav» rats did not cause any significant changes in terms of platelet indices in the blood of animals on the seventh day after the inoculation.*

*The decrease number of segmented neutrophils and increase in the number of lymphocytes in the blood unit volume (1 at 14 and 30 days after inoculation ( $r < 0.05 - 0.01$ ) increase the number of monocytes and 1,6 times at 30 days after immunization ( $r < 0,05$ ) compared to before vaccination period.*

*Influenced «Leykozav» preparation two weeks after immunization animals increases the amount of blood basophils (2 – 2,5 mkl). Compared with the control group of animals of the experimental group of blood eosinophils of rats indices are within physiological norms.*

**Key words:** leukemia cattle, infectious disease prevention, testing preparation, hematology.

### Вступ

Лейкоз великої рогатої худоби (ВРХ) – хронічна інфекційна хвороба, що характеризується злоякісним розростом кровотворної тканини, порушенням дозрівання кровотворних клітин, інфільтрацією органів цими клітинами і утворенням пухлин (Sjurin et al., 2001). Лейкоз великої рогатої худоби – хронічне інфекційне захворювання, яке значно поширене у країнах світу. Епізоотична ситуація щодо лейкозу ВРХ вже більше десяти років залишається напруженою. Незважаючи на зниження загальної кількості хворих тварин в усьому світі інфекційна хвороба реєструється у країнах Європи – Польщі, Молдові, Боснії, Хорватії, Сербії, Греції та в Росії, Білорусії Казахстані, Узбекистані Таджикистані та інших країнах (Gorbatenko and Sharovalova, 2013; Gorbatenko et al., 2014).

Епізоотична ситуація щодо лейкозу ВРХ в Україні свідчить про зниження кількості уражених вірусом лейкозу тварин та кількості неблагополучних пунктів (Busol, 2003; Gorzhejev, 2013; Epizootychna sytuacija,

2015). В останні роки в Україні завдяки зусиллям ветеринарної служби оздоровлений ряд регіонів від цього захворювання. Проте, лишається ще багато областей, де лейкоз широко розповсюджений, а тому є актуальною ветеринарною проблемою.

У багатьох країнах зарубіжжя та на Україні проводяться пошуки імуногенних препаратів проти онкогенного вірусу лейкозу (Nagaieva and Aranchij, 2003; Kruhshel'nuc'kyj and Markiv, 2004). Останнім часом з'явилися наукові праці про розробку інактивованих вакцин, які вселяють надію про створення в майбутньому ефективних засобів боротьби з цією інфекційною хворобою (Zavirjuha et al., 2003; Tons'ka, 2013; Zavirjuha, 2014).

Незважаючи на досягнуті позитивні результати у боротьбі з лейкозом ВРХ в Україні проблема оздоровлення худоби від захворювання лейкозом залишається актуальною. Стійке благополуччя молочних стад можна вирішити застосуванням профілактичних щеплень поголів'я інактивованою імуногенною вакциною. Для ефективної боротьби і профілактики захво-

рювання необхідно впровадження нових протилейкозних засобів.

**Мета і завдання дослідження.** Дослідити вплив препарату «Лейкозав» проти лейкозу великої рогатої худоби на гематологічні показники крові лабораторних тварин (щурів). Дослідити гематологічні показники: число лейкоцитів, еритроцитів і тромбоцитів та їх індекси, вміст гемоглобіну.

### Матеріал і методи досліджень

Для проведення досліджень у віварії Інституту біології тварин НААН були відібрані статеві зрілі щурів (n = 50 гол.), аналоги за живою масою (250 – 300 г) та віком. Всі тварини у підготовчий період, який тривав 20 діб, отримували стандартний повноцінний раціон з вільним доступом до води. Протягом досліду спостерігали за поведінкою щурів, їх руховою активністю, споживанням корму та води, станом волосяного та шкірного покриву, дихальної і травної систем, звертали увагу на інші індивідуальні особливості.

Після завершення підготовчого періоду відібрано 10 тварин (контроль), яким внутрішньом'язево вводили фізрозчин, після чого їх під легким хлороформним наркозом декапітовано і відібрано зразки крові для вивчення імунологічних та біохімічних досліджень. Іншим 40 тваринам, відповідно до інструкції, внутрішньом'язево, після завершення підготовчого періоду (дослід; 0 доба) та через 14 діб вводили препарат «Лейкозав» у дозі 0,5 см<sup>3</sup>.

Після декапітації щурів, відбирали кров у пробірках К<sub>2</sub>ЕДТА. Використовували для отримання плазми і формених елементів крові, для отримання сироватки ставили пробірку зі зразком крові в термостат на 60 хв

при 37°C, після чого центрифугували 15 хв при 2000 тис об/хв і відбирали сироватку в іншу пробірку. Досліджували наступні гематологічні показники: число лейкоцитів, еритроцитів і тромбоцитів та їх індекси, вміст гемоглобіну.

Всі маніпуляції з тваринами проводили згідно з Європейською конвенцією про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей та Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження».

Статистичну обробку одержаних результатів досліджень проводили з використанням програми «Excell 2011» для Windows із обчисленням середніх значень (M), середньоквадратичних відхилень (m) і порівняльних середніх значень із використанням параметричного t – Стьюдента, з урахуванням порогу вірогідності від p < 0,05 до p < 0,001.

### Результати та їх обговорення

Результати гематологічних досліджень крові щурів показали, що через 7 діб після введення препарату кількість лейкоцитів збільшується в 1,2 рази. На 14 і 30 добу збільшується або зменшуються показники підрахунку в межах статистичних похибок. Кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну та величина гематокриту зменшуються в межах статистичних похибок і не мають негативного впливу на здоров'я тварин (табл. 1).

Після імунізації лабораторних щурів препаратом «Лейкозав» через 7 діб в їх крові збільшується кількість лейкоцитів, майже на 20% (19,7%) що суттєво відрізняється від показників, які були виявлені у тварин перед щепленням.

Таблиця 1

Гематологічні показники крові щурів за дії препарату «Лейкозав» (M ± m; n = 5 – 6)

Показники	Період досліджень			
	перед щепленням (контроль)	7 доба після вакцинації	14-та доба після вакцинації	30-та доба після вакцинації
WBC, 10 <sup>9</sup> /л	8,63 ± 0,60	10,33 ± 1,11	7,85 ± 0,93	6,95 ± 0,75
RBC, 10 <sup>12</sup> /л	6,83 ± 0,22	6,44 ± 0,37	6,11 ± 0,61	6,31 ± 0,66
HGB, г/л	120,5 ± 2,33	114,17 ± 4,54	107,33 ± 10,84	113,20 ± 10,01
HCT, л/л	0,359 ± 0,009	0,342 ± 0,014	0,314 ± 0,030	0,335 ± 0,032
MCV, фл	52,72 ± 0,74	53,55 ± 1,65	51,50 ± 0,98	53,36 ± 1,00
MCH, пг	17,72 ± 0,46	17,88 ± 0,61	17,57 ± 0,48	18,10 ± 0,44
MCHC, г/л	334,6 ± 6,13	333,5 ± 2,06	341,5 ± 7,55	339,0 ± 3,55
RDW, %	14,50 ± 0,48	15,07 ± 0,29	13,55 ± 0,25	14,64 ± 0,54
PLT, 10 <sup>9</sup> /л	317,25 ± 41,42	297,00 ± 45,30	326,40 ± 44,89	334,00 ± 62,75
MPV, фл	7,12 ± 0,70	6,28 ± 0,25	6,87 ± 0,27	7,28 ± 0,97
PCT, кл/л	0,286 ± 0,057	0,366 ± 0,053	0,208 ± 0,054	0,361 ± 0,063
PDW, %	17,68 ± 1,81	16,57 ± 1,00	19,43 ± 1,12	15,7 ± 1,57

Примітка. У цій та наступній таблицях \* – p < 0,05; \*\* – p < 0,01; \*\*\* – p < 0,001— вірогідність у тварин дослідної групи, порівняно до контрольної. N = 5 – кількість тварин у контрольній групі; n = 6– кількість тварин у дослідній групі

Однак ці показники були невірогідні (збільшення лейкоцитів в крові щурів на сьому добу після щеплення, можна пояснити тим, що введений антиген у вигляді у вигляді лейкозного імуного препарату є концентрованими гетерогенними білками, які спричиняють формування специфічного протилейкозного імунітету.

Зміни показника відносної ширини розподілу еритроцитів характеризують гетерогенність доменних елементів і характеризує, як коефіцієнт варіації їх серед цього об'єму. На 14 добу після щеплення препаратом величина даного показника була вірогідно менша, ніж у щурів на сьому добу після імунізації.

Введення препарату «Лейкозав» щурам не спричиняло вірогідних змін щодо показників тромбоцита-



рних індексів у крові тварин на сьому добу після щеплення. Представлена лейкограма (табл. 2) свідчить про зменшення кількості сегментоядерних нейтрофілів і зростання кількості лімфоцитів в одиниці об'єму крові (1 мкл) на 14 та 30 добу після щеплення ( $p < 0,05 - 0,01$ ). Такі зміни можуть вказувати на те, що введення проти лейкозного антигену, як специфічного білку, до якого тварини не були генетично пристосовані у процесі еволюції спонукали зниження клітинних факторів захисту і підвищення гуморальних факторів супротиву імунної системи. Збільшення кількості моноцитів в 1,6 рази через 30 діб після іму-

нізації ( $p < 0,05$ ) у порівнянні з довакцинальним періодом свідчать про активізацію фагоцитарної активності клітинного імунітету. Моноцити є попередниками плазматичних клітин, які формуються, як наслідок з'єднання з антигеном. Таке з'єднання забезпечує унікальність макрофагів в інактивації чужорідного антигену, що попав в русло крові. Макрофаги, як основа фагоцитарної системи організму об'єднують функції найбільш активного фагоцитозу, потужного цитотоксичного агента і досить активної антигенпрезентуючої клітини. Моноцити забезпечують функціональну активність макрофагів в плазмі крові.

Таблиця 2

**Лейкограма крові щурів за дії препарату «Лейкозав», % (M ± m; n = 5 – 6)**

Показники	Період досліджень			
	перед щепленням (контроль)	7 доба після вакцинації	14-та доба після вакцинації	30-та доба після вакцинації
Базофіли	0,25±	0,50±	0,50±	0,75±
Еозинофіли	2,25 ± 0,75	1,25 ± 0,25	2,00 ± 0,71	1,75 ± 0,48
Юні	0	0	0	0
Паличкоядерні	1,25 ± 0,25	1,75 ± 0,48	2,25±0,48	1,25 ± 0,25
Сегментоядерні	35,75 ± 1,49	36,25 ± 2,21	28,75±2,02*	25,75 ± 1,25**
Лімфоцити	55,50 ± 1,55	56,25 ± 1,65	61,75±2,72	62,75 ± 1,89*
Моноцити	5,00 ± 0,82	4,00 ± 0,91	4,75±0,85	8,00 ± 0,71*

N = 5 – кількість тварин у контрольній групі; n = 6 – кількість тварин у дослідній групі

З даних табл. 2 видно, що під впливом препарату «Лейкозав» через два тижні після імунізації в крові тварин збільшується кількість базофілів (в 2 – 2,5 рази). У порівнянні з контрольною групою тварин еозинофіли крові піддослідної групи щурів знаходяться у межах показників фізіологічної норми.

### Висновки

1. В організмі щурів після вакцинації спостерігається тенденція до зменшення у крові кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну та величини гематокриту, що може вказувати про інгібуючий вплив імунізації на еритроцитопоез і еритроцити.

2. При дослідженні кількості лейкоцитів і співвідношення їх окремих форм у крові щурів на 14– і 30-ту добу після щеплення встановлено зменшення кількості сегментоядерних нейтрофілів і збільшення числа лімфоцитів ( $p \leq 0,05 - 0,01$ ) і моноцитів ( $p \leq 0,05$ ) на 30-ту добу після імунізації. При цьому різниці у кількості лейкоцитів у крові були невірні. Такі зміни можуть свідчити про зниження активності клітинних і підвищення гуморальних факторів захисту під впливом препарату.

3. Введення препарату «Лейкозав» щурам не спричиняє негативного впливу на гематологічні показники піддослідних тварин і їх здоров'я.

Перспективи подальших досліджень. Проведення досліджень імунобіологічних і біохімічних показників крові лабораторних щурів за дії препарату «Лейкозав» проти лейкозу ВРХ.

### Бібліографічні посилання

- Sjurin, V.N., Samujlenko, A.Ja., Solov'jov, B.V., Fomina N.V. (2001). Virusnye bolezni zhivotnyh. Moskva: VNITIBP (in Russian).
- Gorbatenko, S.K., Shapovalova, O.V., Kornjejkov, O.M., Zdanjevych, P.P. (2014). Naprjamky zapobigannja recydyvu epizootii' lejkozu velykoi' rogatoj' hudoby, Veterynarna medycyna. 98, 84–87 (in Ukrainian).
- Gorbatenko, S.K. Shapovalova, O.V. (2013). Do vykorinnennja lejkozu velykoi' rogatoj' hudoby v tvarynnyctvi Ukrai'ny. Veterynarna medycyna Ukrai'ny. 212, 17–19 (in Ukrainian).
- Busol, V. (2003). Problema likvidacii' lejkozu. Rannij vyjav ta znyshhennja dzhherela infekcii' chy zastosovannja vakcyny? Zdorov'ja tvaryn ta liky. 7, 6–7 (in Ukrainian).
- Gorzhejev, V.M. (2013). Suchasnyj epizootychnyj stan jak zakljuchnyj etap gradacii' lejkozu velykoi' rogatoj' hudoby v Ukrai'ni. Veterynarna medycyna. 97, 164–166 (in Ukrainian).
- Epizootychna sytuacija v Ukrai'ni stanom na zhovten' 2015 roku [Elektronnyj resurs] – <http://www.vetgov.ua/node/4321>. (in Ukrainian).
- Krushel'nyckyj, Z., Markiv V. (2004). Ozdorovlennja gospodarstva vid lejkozu velykoi' rogatoj' hudoby iz zastosovannjam vakcyny. Veterynarna medycyna Ukrai'ny. 5, 27–28 (in Ukrainian).
- Nagajeva, L.I., Aranchij, S.V. (2003). Diagnostyka ta profilaktyka lejkozu velykoi' rogatoj' hudoby, Biblioteka veter. Med. Kyi'v. 3. (in Ukrainian).
- Zavirjuha, A.I., Zavirjuha, G.A., Gopka, T.B. i insh. (2003). Rezul'taty vykorystannja vakcyny «Lejkozav» u profilaktyci i borot'bi z lejkozom velykoi' rogatoj'

- hudoby, Veterynarna medycyna. Mizhvid. temat. nauk. Zb. Harkiv. 82, 240–246 (in Ukrainian).
- Tons'ka, T.G. (2013). Doslidzhennja profilaktychnyh protylejkoznyh preparativ na vivejah, Naukovi praci PF NUBiP Ukrainy «KATU». 155, 281–286 (in Ukrainian).
- Zavirjuha, A.A. (2014). Rezul'taty issledovaniy krovi molodnjaka krupnogo rogatogo skota do i posle immunizacii vakcinoj «Lejkozav». Jepizootologija Immunologija Farmakologija Sanitarija. Mezhdunarod. Nauchn. 2, 24–28 (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 5.10.2016*



УДК 637.12:619:618.19–002

## Бактеріальне забруднення молока за різних температур і термінів зберігання

Н.М. Зажарська  
zazharskayan@gmail.com

Дніпропетровський державний аграрно–економічний університет,  
вул. Ворошилова, 25, м. Дніпрó, 49000, Україна

Дослідження проведені у лабораторії контролю якості молока LILCO, м. Сюржер, Франція. Для першого досліду було відібрано 24 проби збірного охолодженого козиного молока, яке протягом 2 – 3 годин транспортувалося за різних температур. Потім всі проби зберігалися добу за температури 4 °С. Показники бактеріального забруднення, жиру, білку, температури замерзання, кількості соматичних клітин, сечовини були однаковими за різних температур транспортування проб молока. Відмічали велику кількість соматичних клітин (>2000 тис/мл) при малому бактеріальному забрудненні ( $19,6 \times 10^3$  КУО/мл) козиного молока. Проби можуть бути доставлені у лабораторію протягом 2 – 3 годин за температури 2, 10 або 20 °С, якщо молоко відразу після доїння охолоджується і зберігається в танку за температури 4 °С.

Також були досліджені 10 проб коров'ячого молока (неохолоджене – через 3 години після доїння, охолоджене – через добу). Бактеріальне забруднення молока, яке було охолоджене і зберігалось 1 добу за температури 4 °С менше в 4,6 рази ( $P < 0,01$ ), ніж молока неохолоджене, досліджене через 3 години після доїння. Це доказує, що відповідність бактеріального забруднення молока до європейських вимог (до 100 тис. КУО/мл) можлива тільки при охолодженні молока в потоці до 4 °С відразу після доїння і зберігання його у танку–охолоджувачі.

**Ключові слова:** козине молоко, коров'яче молоко, бактеріальне забруднення, кількість соматичних клітин, температура охолодження, первинна обробка, транспортування, зберігання молока.

## Бактериальное обсеменение молока при различных температурах и сроках хранения

Н.Н. Зажарская  
zazharskayan@gmail.com

Днепропетровский государственный аграрно–экономический университет,  
ул. Ворошилова, 25, г. Днепр, 49000, Украина

Исследования проведены в лаборатории контроля качества молока LILCO, г. Сюржер, Франция. Для первого опыта было отобрано 24 пробы сборного охлажденного козьего молока, которое в течение 2 – 3 часов транспортировалось при различных температурах. Затем все пробы хранились при температуре 4 °С сутки. Показатели бактериального обсеменения, жира, белка, температуры замерзания, количества соматических клеток, мочевины были одинаковыми при различных температурах транспортировки проб молока. Отмечали большое количество соматических клеток (> 2000 тыс./мл) при малом бактериальном загрязнении ( $19,6 \times 10^3$  КОЕ/мл) козьего молока. Пробы молока могут быть доставлены в лабораторию в течение 2 – 3 часов при температуре 2, 10 или 20 °С, если молоко сразу после дойки охлаждается и хранится в танке при температуре 4 °С.

Также были исследованы 10 проб коровьего молока (неохлажденное – через 3 часа после доения, охлажденное – через день). Бактериальное обсеменение молока, которое было охлаждено и хранилось 1 сутки при температуре 4 °С меньше в 4,6 раза ( $P < 0,01$ ), чем молока неохлажденного, исследованного через 3 часа после доения. Это доказывает, что соответ-

**Citation:**  
Zazharska, N.M. (2016). Bacterial contamination of milk at different temperatures and shelf life. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhyskyj*, 18, 3(70), 108–111.

ствие бактериального обсеменения молока европейским требованиями (до 100 тыс. КОЕ/мл) возможно только при охлаждении молока в потоке до 4 °C сразу после доения и хранения его в танке-охладителе.

**Ключевые слова:** козье молоко, коровье молоко, бактериальное обсеменение, количество соматических клеток, температура охлаждения, первичная обработка, транспортировка, хранение молока

## Bacterial contamination of milk at different temperatures and shelf life

N.M. Zazharska  
zazharskayan@gmail.com

Dnipropetrovsk state agrarian-economic university,  
Voroshilov Str., 25, Dnipro, 49000, Ukraine

Research was conducted in the laboratory LILCO, Surgères, France. For the first experiment, 24 samples of cooled bulk tank goat milk were selected be transported within 2 – 3 hours at different temperatures. Then all samples were stored day at 4 °C. The indicators of bacterial contamination, fat, protein, freezing point, somatic cell count, urea were similar for different temperatures of transporting milk samples. Noted the big somatic cell count (> 2000 thousand / ml) at low bacterial contamination ( $19,6 \times 10^3$  CFU/mL) of goat milk. Samples of milk can be delivered to the laboratory for 2–3 hours at a temperature of 2, 10 or 20 °C if the milk immediately after milking cooled and stored in a tank at 4 °C.

10 samples of cow's milk (non-cooled – 3 hours after milking, cooled – after a day) were also examined. Bacterial contamination of milk which has been cooled and being stored one day at 4 °C was in 4.6 times less ( $P < 0.01$ ) than non-cooled milk, analyzed in 3 hours after milking. This proves that bacterial contamination of milk in Ukraine accordance with European requirements (up to 100 thousand. CFU/ml) is possible only when rapid cooling of milk after milking to 4 °C and storing it in the cooling tank.

**Key words:** goat milk, cow milk, bacterial contamination, somatic cell count, the temperature of the cooling, primary processing, transportation, shelf life of milk.

### Вступ

Основну роль у бактеріальному забрудненні молока від здорових тварин відіграють санітарні умови його отримання і первинна обробка, у т.ч. охолодження (Yatsenko et al., 2016). Впливає на якість сировини також температура молока під час приймання на переробні підприємства. За вимогами існуючого ДСТУ 3662–97 температура молока гатунку «Екстра» повинна бути до 6 °C, «Вищого» – до 8 °C (DSTU 3662–1997). Для визначення показників молока відбирають проби для лабораторного аналізу, за температури 2–5 °C проби можуть зберігатися протягом двох діб (Yakubchak et al., 2012). Іспанськими вченими виявлено, що консервування і тривале зберігання значно змінюють показники кількості соматичних клітин, також температура замерзання стає нижчою в консервованих пробах, ніж в пробах свіжого молока (Sánchez et al., 2005). Іншими вченими визначено, що охолодження і заморожування суттєво не змінюють кислотність, термостійкість, густину, вміст жиру і білку, сухих речовин і лактози, але відмічено зменшення кількості соматичних клітин у замороженому молоці в порівнянні зі свіжим і охолодженим (Dutra et al., 2014). За висновками Sierra D. та ін. для визначення мікробного забруднення методом проточної цитометрії на VactoScan можливе зберігання проб козиного молока, консервованих азідіолом, при 10 °C до 24 год. або при 4 °C – до 11 днів після відбору; використання бронополу не рекомендовано (Sierra et al., 2009). Вітчизняні науковці пропонують додавати лізоцим в молоко для збільшення терміну зберігання і поліпшення функціональних властивостей питного пастеризованого молока (Mashkin et al., 2013). На думку Mohamed H. та ін. застосування лактопероксидазної системи ензимів (LPS) пригнічує ріст і розмноження мікроорганізмів і подовжує термін придат-

ності козиного молока в умовах Судану (дослідження проводились в різні періоди лактації нубійських кіз за температури зберігання молока  $5 \pm 2$ ,  $13 \pm 2$ ,  $25 \pm 2$  і  $37 \pm 2$  °C) (Mohamed et al., 2016).

**Мета і завдання дослідження** – визначити бактеріальне забруднення та фізико-хімічні показники молока за різних температур і термінів зберігання.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводились у лабораторії LILCO (Laboratoire Interprofessionnel Laitier du Centre Ouest – Міжпрофесійна лабораторія молока центру і заходу), м. Сюржер, Франція, наприкінці 2014 року під час стажування. LILCO – одна з 16 лабораторій з контролю якості молока у Франції, обслуговує в регіоні близько 3500 фермерів, які утримують корів і 1700 фермерів, які отримують молоко від кіз. У лабораторії за день досліджують 16 тисяч проб молока. В залежності від результатів аналізу за місяць LILCO формує ціну, яку молокопереробне підприємство заплатить фермеру за молоко.

Весь хімічний аналіз молока проводили за допомогою інфрачервоної спектроскопії на приладах Fossomatic™ FC і MilkoScan™ FT+. Мікробне забруднення молока визначали методом проточної цитометрії (FOSS Integrated Milk Testung VactoScanFC). За рік лабораторія LILCO проводить аналіз мікробного забруднення близько 200 тисяч проб молока кіз і корів.

Проби відбирали разом з молочним контролером на фермах регіону Пуату–Шарант, Франція. Завданням першого досліду було визначити вплив температури транспортування на мікробіологічні і фізико-хімічні показники козиного молока. Проби відбирали з танків фермерів, які виробляють від 100 до 3,5 тис. літрів козиного молока, у деяких молоко збирають раз

в 2 дні, в інших раз в 3 дні. Молоко після доїння було охолоджено і зберігалось у танку-охолоджувачу при температурі 4 °С. У чотирьох фермерів було відібрано по 6 проб збірною охолодженого молока. Протягом 2–3 год. проби молока транспортувалися за різних температур: 2, 10 і 20 °С. Потім всі проби були поставлені у холодильник лабораторії LILCO за температури 4 °С і досліджені наступного дня.

Для другого досліду було відібрано після доїння роботом охолоджене (5 проб) і неохолоджене коров'яче молоко (5 проб). Неохолоджене зберігалось за температури навколишнього середовища (15 °С) і було досліджене через 3 год. після доїння. Охолоджене молоко зберігали за температури 4°С протягом 1 доби.

### Результати та їх обговорення

З таблиці 1 видно, що всі показники козиного молока знаходяться на одному рівні незалежно від температури транспортування проб.

Отже, якщо молоко відразу після доїння охолоджується і зберігається в танку за температури 4 °С, то немає значення при якій температурі проби протягом 2–3 годин будуть доставлені у лабораторію.

Sanchez–Macias D. та ін. вивчали вплив температури і терміну зберігання на кількість соматичних клітин козиного молока за допомогою лічильника клітин DeLaval. Зберігання молока при 4, 21, 36 або 45 °С знижувало значення показника в порівнянні зі свіжим молоком, тому вчені припускають, що незалежно від температури зберігання, зразки козиного молока не повинні зберігатися протягом більш ніж за 1 год. до вимірювання кількості соматичних клітин пристроєм DeLaval (Sanchez–Macias et al., 2009).

Таблиця 1

#### Результати аналізу проб збірною козиного молока з танків-охолоджувачів, $M \pm m$ , $n = 8$

Показники	Температура транспортування проб збірною молока		
	2°С	10°С	20°С
Бактеріальне забруднення, $\times 10^3$ КУО/мл	19,6 $\pm$ 0,9	19,6 $\pm$ 0,8	19,6 $\pm$ 1,0
Жир, %	3,86 $\pm$ 0,04	3,85 $\pm$ 0,04	3,85 $\pm$ 0,04
Білок, %	3,59 $\pm$ 0,01	3,60 $\pm$ 0,02	3,60 $\pm$ 0,01
T° замерзання, °С	-0,5513 $\pm$ 0,0011	-0,5520 $\pm$ 0,0013	-0,5518 $\pm$ 0,0010
Кількість соматичних клітин, тис/мл	2224 $\pm$ 298	2242 $\pm$ 300	2233 $\pm$ 306
Сечовина, мг/л	480,6 $\pm$ 27,3	472,8 $\pm$ 27,1	477,1 $\pm$ 28,2

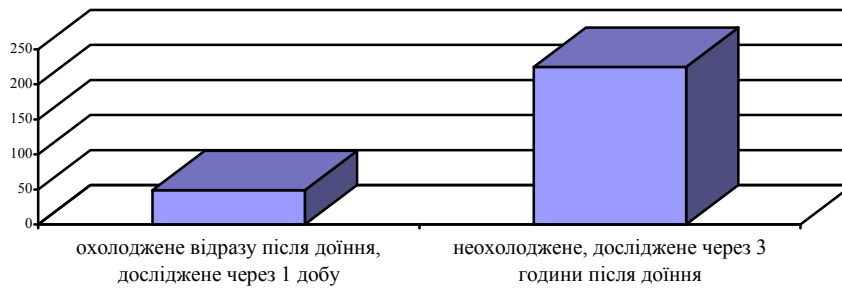
Молоко було відібрано від козиного стада наприкінці лактації, що пояснює таку велику кількість соматичних клітин, але кількість мікроорганізмів дуже мала (табл.1). Відповідно до ДСТУ 7006:2009 для

козиного молока вищого гатунку допускається бактеріальне забруднення до 100 тис. КУО/см<sup>3</sup> (DSTU 7006:2009). Про відсутність прямої залежності між кількістю соматичних клітин і бактеріальним забрудненням козиного молока вказувалося в більш ранніх власних публікаціях (Zazharska and Ryaba, 2016). Молоко було досліджено через добу, тому що так відбувається у лабораторії – проби, які привозять, зберігають у холодильнику і досліджують наступного дня. За день і вночі водії LILCO збирають проби з молокопереробних підприємств, куди їх доставляють водії молоковозів, які збирають молоко у фермерів. Збір молока відбувається не кожного дня, частота залежить від розмірів стада тварин і об'єму танка-охолоджувача фермера. Всі молоковози у Франції обладнані системою забору проб і кожного разу, як молоко з танку-охолоджувача попадає у цистерну, у пластиковий флакон набирається крапельним способом проба молока 60 мл. Водій наклеює стікер з номером фермера, ставить пробу у термоконтейнер (температура 2 – 4 °С), привозить на переробне підприємство (Zazharskaya, 2015).

Для контролю повноцінності протеїнової годівлі корів і кіз необхідно мати дані про вміст в молоці білка й сечовини. Вміст останньої дозволяє також зробити висновок про забезпеченість тварин енергією, яка необхідна для синтезу мікробного протеїну в рубці. У випадку її нестачі незатребувана кількість аміаку надходить до печінки, де утворюється сечовина (Ladika et al., 2014).

Результати дослідження коров'ячого молока представлені на рис. 1. Бактеріальне забруднення молока, яке було охолоджене і зберігалось 1 добу за температури 4°С менше в 4,6 рази ( $P < 0,01$ ), ніж молоко неохолоджене, досліджене через 3 год. після доїння ( $224,8 \pm 37,0$  тис. КУО/мл). Це доказує, що відповідність бактеріального забруднення молока до європейських вимог (до 100 тис. КУО/мл) можлива тільки при охолодженні молока в потоці до 4 °С відразу після доїння і зберігання його у танку-охолоджувачі.

Вимоги у Франції до коров'ячого молока жорсткіше ніж за Директивою Євросоюзу стосовно мікробного забруднення і кількості соматичних клітин. Наприклад, якщо молоко не було зібрано впродовж 2–х годин після доїння, його потрібно охолодити до температури 8 °С або нижче, чи 6 °С і нижче, якщо збирання продовжують більше доби (Yatsenko et al., 2016; Reglament (JeS) № 853/2004). Але вимога для фермерів Франції – у танках-охолоджувачах температура молока повинна бути не більше 5°С. Взагалі, за Директивою Євросоюзу мікробне обсіменіння коров'ячого молока допускається до 100 тис/мл, але за французькими вимогами – до 50 тис/мл. За європейською вимогою кількість соматичних клітин повинна бути  $\leq 400$  тис/мл, але у Франції цей рівень  $\leq 250$  тис/мл у коров'ячому молоці.



**Рис.1. Бактеріальне забруднення коров'ячого молока в залежності від терміну і температури зберігання,  $\times 10^3$  КУО/мл, n = 5**

### Висновки

Проби можуть бути доставлені у лабораторію протягом 2–3 годин за температури 2, 10, 20 °С, якщо молоко відразу після доїння охолоджується і зберігається в танку за температури 4 °С.

Бактеріальне забруднення молока, яке було охоложене і зберігалось 1 добу за температури 4°C менше в 4,6 рази ( $P < 0,01$ ), ніж молока неохоложеного, дослідженого через 3 години після доїння. Це доказує, що відповідність бактеріального забруднення молока до європейських вимог (до 100 тис. КУО/мл) можлива тільки при охолодженні молока в потоці до 4 °С відразу після доїння і зберігання його у танку-охолоджувачі.

Перспективи подальших досліджень. Подальше вивчення впливу різних факторів (раціону годівлі, дегельмінтизації) на показники якості та безпеки козиного молока. Також планується оцінювання різних методів визначення соматичних клітин у козиному молоці.

### Бібліографічні посилання

Yatsenko, I. V., Bogatko, N. M., Bukalova, N. V. та in. (2016). *Gigiena moloka i molochnikh produktiv*. CHastina 1. *Gigiena moloka: Pidruchnik*, KHarkiv: «Disa plus» (in Ukrainian).

Yakubchak, O.M., Olijnik, L.V., Mel'nichuk, S.D. та in. (2012). *Praktikum z veterinarno-sanitarnoi ekspertizi z osnovami tekhnologii ta standartizatsii kharchovikh produktiv*. Kiiiv, «Kompaniya «Bioprom» (in Ukrainian).

Sánchez, A., Sierra, D., Luengo, C., Corrales, J., Morales, C., Contreras, A., Gonzalo, C. (2005). Influence of storage and preservation on Fossomatic cell count and composition of goat milk. *Journal of Dairy Science*. 88, 3095–3100.

Dutra, C., Svierk, B., Ribeiro, M., Pinto, A., Zanela, M., Schmidt, V. (2014). Effects of cold storage on the quality of goat milk. *Arquivos do Instituto Biologico, São Paulo*. 81(1), 36–42.

Sierra, D., Sánchez, A., Contreras, A., Luengo, C., Corrales, J., Fe, C., Guirao, I., Morales, C., Gonzalo,

C. (2009). Short communication: effect of storage and preservation on total bacterial counts determined by automated flow cytometry in bulk tank goat milk. *Journal of Dairy Science*. 92(10), 4841–4845.

Mashkin, M.I., Mogutova, V.F., Litvin, T.O. (2013). Rozrobka biotekhnologii pitnogo pasterizovanogo moloka z pokrashhenimi funktsional'nimi vlastivostyami. *Zbirnik naukovikh prats' VNAU*. 3(73), 185–191. (in Ukrainian).

Mohamed, H., Zubeir, I., Fadlelmoula, A. (2016). Variation of microbial load of sudanese nubian goat' milk as affected by lactoperoxidase enzyme system, stage of lactation and storage temperature. *Research Journal of Microbiology*. 11(2–3), 64–69.

Sanchez–Macias, D., Castro, N., Moreno–Indias, I., Morales–deNuez, A., Briggs, H., Argüello, A. (2010). The effects of storage temperature on goat milk somatic cell count using the DeLaval counter. *Tropical Animal Health and Production*. 42(7), 1317–1320.

Zazhars'ka, N. M., Ryaba, A. O. (2016). Sanitarna yakist' kozinogo moloka za vikoristannya gomeopatichnikh zasobiv dlya doinnya. *Naukovo–tekhnichnij byuletin' derzhavnogo naukovo–doslidnogo kontrol'nogo institutu veterinarnikh preparativ ta kormovikh dobavok ta Institutu biologii tvarin*. 72–77 (in Ukrainian).

Zazharskaya, N.N. (2015). Organizatsiya raboty i provedenie analizov v laboratorii moloka vo Frantsii: Mat. mezhdunarodnoj konf. *Innovatsionnoe razvitie agrarnoj nauki i obrazovaniya: mirovaya praktika i sovremennye priority*. Gyandzha (Azerbajdzhan). 480–484 (in Russian).

Ladika, L.M. SHapovalov, S.O., Fotina, T.I. [ta in.]. (2014). Fiziko–khimichnij sklad kozyachogo moloka za umov provedennya monitoringovikh doslidzhen' jogo yakosti na Skhodi Ukraïni. *Naukovo–tekhnichnij byuletin' institutu biologii tvarin i derzhavnogo naukovo–doslidnogo kontrol'nogo institutu vetpreparativ ta kormovikh dobavok*. 27–34 (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 10.09.2016*



УДК 619: 616.36–091: 616.99: 636.7

## Патоморфологічні зміни в печінці собак за експериментального саркоцистозу

В.Є. Зворигіна, М.П. Прус, Б. В. Борисевич  
zvorygina90@mail.ru

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

*В результаті проведених досліджень встановили основні макро– та мікроскопічні зміни в печінці собак за експериментального саркоцистозу. Для досягнення мети було відібрано троє клінічно здорових цуценят віком 2 – 4 місяці, яких піддали зараженню шляхом згодовування протягом трьох діб фаршу з яловичих сердець, вражених саркоцистами. Тварин піддали евтаназії на 7, 14 та 21 добу після зараження. Патологоанатомічний розтин проводили методом часткової евісцерації у загальноприйнятій послідовності. Для виявлення мікроскопічної будови печінки зрізи товщиною 7 – 10 мкм, отримані за допомогою санного мікротому, зафарбовували гематоксиліном Караці та еозином. Для виявлення ліпідів на заморожуючому мікротомі виготовляли заморожені зрізи товщиною 15 – 20 мкм, які зафарбовували Суданом III. Морфометрію проводили за методикою Г.Г. Автандилова. В результаті проведених досліджень встановили: в усіх собак печінка макроскопічно мала не змінені розміри, її краї місцями були загострені, виявлялися ділянки різних розмірів і форми сіруватого й синюшного кольору. Макроскопічні зміни в печінці собак за експериментального саркоцистозу нехарактерні. При проведенні гістологічних досліджень в печінці встановили венозний застій і тотальну тяжку зернисту дистрофію гепатоцитів. Встановлено розвиток гаметогонії і спорозоїт саркоцист в клітинах печінки.*

**Ключові слова:** собаки, саркоцистоз, мікрогаметоцит, спорозоїт, патоморфологічні зміни, макроскопічні зміни, мікроскопічні зміни, печінка, гепатоцит, ендотелій.

## Патоморфологические изменения в печени собак при экспериментальном саркоцистозе

В.Е. Зворыгина, М.П. Прус, Б.В. Борисевич  
zvorygina90@mail.ru

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

*В результате проведенных исследований установили основные макро– и микроскопические изменения в печени собак при экспериментальном саркоцистозе. Для достижения цели были отобраны три клинически здоровых щенка в возрасте 2 – 4 месяца, которых подвергли заражению путем скармливания на протяжении трех суток фарша из говяжьих сердец, пораженных саркоцистами. Животных подвергли эвтаназии на 7, 14 и 21 сутки после заражения. Патологоанатомическое вскрытие проводили методом частичной эвисцерации в общепринятой последовательности. Для выявления микроскопического строения печени срезы толщиной 7 – 10 мкм, полученные с помощью санного микротомы, окрашивали гематоксилином Караци и еозином. Для выявления липидов на замораживающем микротоме изготавливали замороженные срезы толщиной 15 – 20 мкм, которые окрашивали Суданом III. Морфометрию проводили по методике Г.Г. Автандилова. В результате проведенных исследований установили: у всех собак печень макроскопически имела неизменные размеры, ее края местами были заостренные, выявляли участки различных размеров и формы серого и синюшного цветов. Макроскопические изменения в печени собак при экспериментальном саркоцистозе нехарактерные. При проведении гистологических*

### Citation:

Zvorygina, V.E., Prus, M.P., Borysevich, B.V. (2016). Pathomorphological changes in the liver of dogs in case of experimental sarcocystosis. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 112–114.



исследований в печени установили венозный застой и тотальную тяжелую зернистую дистрофию гепатоцитов. Установлена возможность развития гаметогонии и спорогонии саркоцист в клетках печени.

**Ключевые слова:** собаки, саркоцистоз, микрогаметоциты, спороциста, спорозоит, патоморфологические изменения, макроскопические изменения, микроскопические изменения, печень, гепатоциты, эндотелий.

## Pathomorphological changes in the liver of dogs in case of experimental sarcocystosis

V.E. Zvorygina, M.P. Prus, B.V. Borysevich  
zvorygina90@mail.ru

National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oboronny Str., 11, Kyiv, 03041, Ukraine

Basic macro- and microscopic changes in the liver of dogs in case of experimental sarcocystosis were determined as a result of our studies. Three clinically healthy puppy aged 2 – 4 months who were subjected to infection by feeding within three days of minced beef hearts, affected by sarcocysts, were selected for the experiment. The animals were subjected to euthanasia at the 7th, 14th and 21st day after infection. Autopsy was performed by partial evisceration in the conventional sequence. To detect microscopic structure of the liver, slices of 7 – 10  $\mu\text{m}$  thickness, obtained by the sliding microtome, were stained by hematoxylin and eosin Karazi. For detection of the lipids, frozen sections of thickness 15 – 20  $\mu\text{m}$ , stained by Sudan III, were produced by using freezing microtome. Morphometry was performed due to G. Avtandylov. As a result of the research it was established that liver of all dogs macroscopically had not changed in size, its edges were sometimes sharpened, areas of different sizes and shapes of bluish and gray colors were seen. Macroscopic changes in the liver of dogs in case of experimental sarcocystosis were uncharacteristic. Conducting histology research, venous stasis and total hard granular dystrophy of hepatocytes in liver were determined. In case of experimental sarcocystosis of dogs the possibility of gametogony and sporogony of the causative agent in the liver was established.

**Key words:** dogs, sarcocystosis, microgametocyte, sporocyst, sporozoite, pathological changes, macroscopic changes, microscopic changes, liver, hepatocytes, endothelium.

### Вступ

Саркоцисти – одноклітинні організми з родини Eimeriidae, вперше описані у 1843 році Мішером, які були виявлені у посмугованих м'язах хатньої миші. На сьогоднішній день відомо понад 100 видів саркоцист, проте повний цикл розвитку розшифрований тільки для деяких з них. Так, з літературних даних відомо, що саркоцисти – облигатно гетероксенні паразити, тобто їх цикл розвитку включає обов'язкову участь двох хазяїв – дефінітивного (м'ясоїдні тварини та людина) та проміжного (велика та дрібна рогата худоба, свині, коні тощо) (Faucher, 2004). У дефінітивного хазяїна збудник локалізується в тонкому відділі кишечника, де проходить статева фаза розвитку, яка закінчується формуванням і виділенням з фекаліями у зовнішнє середовище інвазійних для проміжного хазяїна споруюваних ооцист з двома спороцистами, що містять чотири спорозоїти. Відомо, що паразитування збудника в тонкому відділі кишечника викликає певні деструктивні зміни (Dubey and Speer, 1991). Однак, в доступних літературних джерелах інформація щодо патоморфологічних змін в організмі собак за експериментального саркоцистозу майже відсутня. Особливо це стосується печінки. Тому перед нами постала мета – встановити макро- та мікроскопічні зміни в печінці собак за експериментального саркоцистозу. Для досягнення мети були поставлені такі завдання: відтворити експериментальний ентеральний саркоцистоз у собак; провести евтаназію тварин на 7, 14 та 21 добу після зараження; вивчити макро- та мікроскопічні зміни в печінці.

### Матеріал і методи досліджень

Для вивчення мікроскопічних змін у печінці собак за експериментального саркоцистозу було відібрано троє клінічно здорових цуценят віком 2 – 4 місяці. Після 14-ти денного карантинування, собаки були піддані зараженню шляхом згодовування протягом трьох діб фаршу з яловичих сердець, вражених саркоцистами. Тварин піддали евтаназії на 7, 14 та 21 добу після зараження. Патологоанатомічний розтин тварин проводили методом часткової евісцератії за загальноприйнятою схемою (Zon et al., 2009). Для гістологічних досліджень відбирали шматочки з різних ділянок печінки. Відібрані шматочки фіксували в 10% водному нейтральному розчині формаліну та після зневоднення в етанолах зростаючої концентрації через хлороформ заливали в парафін. Зрізи товщиною 7 – 10 мкм одержували за допомогою санного мікротому. Для виявлення мікроскопічної будови печінки зрізи зафарбовували гематоксиліном Караці та еозином. Для виявлення ліпідів на заморожуючому мікротомі виготовляли заморожені зрізи товщиною 15 – 20 мкм, які зафарбовували Суданом III (Goral's'kuj et al., 2005). Морфометрію проводили за методикою Г.Г. Автандилова (Avtandilov, 1990).

### Результати та їх обговорення

При проведенні патологоанатомічного розтину нами було встановлено, що в усіх собак печінка мала не змінені розміри, її краї місцями були загострені,

виявлялися ділянки різних розмірів і форми сірувато-го й синюшного кольору.

При проведенні гістологічних досліджень виразні мікроскопічні зміни також були виявлені в печінці усіх експериментально заражених собак. При цьому встановлювали розширення й переповнення кров'ю центральних вен і вен печінкових триад (венозний застій крові). Проте найбільш виразні мікроскопічні зміни було виявлено в гепатоцитах усіх без виключення печінкових часточок, тобто мало місце дифузне ураження паренхіми цього органу.

Балочна будова печінкових часточок зберігалась лише місцями. Всі гепатоцити перебували в стані зернистої дистрофії. Частина дистрофічно змінених клітин руйнувалась. У цитоплазмі частини дистрофічно змінених клітин виявлялись напівпрозорі та прозорі вакуолі відносно невеликих розмірів у кількості від однієї до семи. Оскільки характерне для жирової дистрофії накопичення ліпідів при зафарбовуванні заморожених зрізів печінки Суданом III в цитоплазмі гепатоцитів виявлено не було, на нашу думку такі зміни свідчили про початкову стадію переходу зернистої дистрофії в гідролічну, тобто про прогресування дистрофічних змін гепатоцитів.

Вакуолі в цитоплазмі гепатоцитів у багатьох випадках були оточені дещо базофільними стінками. Такі зміни цитоплазми свідчили про значні порушення як фізико-хімічного стану цитозолу, так і фізико-хімічного стану мембранних компонентів цитоплазми.

В печінці собаки № 2, крім вище описаних змін, нами було встановлено розмноження збудника хвороби. У внутрішньочасточкових капілярах багатьох печінкових часточок виявлялися мікрогаметоцити та спороцисти зі спорозоїтами. Інші стадії циклу розмноження паразита нами зареєстровані не були.

Кожен мікрогаметоцит містив багато ядер різних розмірів, округлої, овальної й витягнутої форми. Ці ядра інтенсивно зафарбовувались гематоксилином Караці, а інший уміст мікрогаметоцита досить рівномірно зафарбовувався еозином. Всі мікрогаметоцити мали округлу форму, діаметр  $25 \pm 2$  мкм. Ядра розташовувались у мікрогаметоциті нерівномірно. Їх розміри складали  $4 \pm 3$  мкм.

Мікроскопічна будова й розміри спороцист у печінці не відрізнялися від таких у тонкій кишці. Кожна спороциста містила 4 спорозоїти. Спорозоїти інтенсивно зафарбовувались гематоксилином Караці, а інший уміст спороцисти досить рівномірно зафарбовувався еозином. Спороциста мала округлу форму, діаметр  $26 \pm 3$  мкм. Спорозоїти досить рівномірно розташовувались у спороцисті. Вони також мали округлу форму й діаметр  $6 \pm 1$  мкм.

Непрямим свідченням розмноження збудника хвороби в печінці, на нашу думку, також було те, що ендотелій усіх кровоносних судин (судини усіх триад (артерії й вени), центральні вени всіх печінкових часточок і всіх внутрішньочасточкових капілярів усіх печінкових часточок) був повністю зруйнований. На його місці залишались клітинний детрит і поодинокі напівзруйновані ендотеліоцити.

## Висновки

Макроскопічні зміни в печінці собак за експериментального саркоцистозу нехарактерні. При проведенні гістологічних досліджень в печінці встановили венозний застій і тотальну тяжку зернисту дистрофію гепатоцитів. Встановлено розвиток гаметогонії і спорогонії саркоцист в клітинах печінки.

У подальшому необхідно встановити мікроскопічні зміни в інших органах собак за експериментального саркоцистозу.

## Бібліографічні посилання

- Avtandilov, G.G. (1990). *Medicinskaja morfometrija. Rukovodstvo*. M.: Medicina (in Russian).
- Goral's'kyj, L.P., Homych, V.T., Konons'kyj, O.I. (2005). *Osnovy gistologichnoi' tehniky i morfofunkcional'ni metody doslidzhennja u normi ta pry patologii'*. Zhytomyr: Polissja (in Ukrainian).
- Zon, G.A., Skrypka, M.V., Ivanivs'ka, L.B. (2009). *Patologoanatomichnyj roztytn tvaryn*. Donec'k. (in Ukrainian).
- Dubey, J.P., Speer C.A. (1991). *Sarcocystis canis* sp. (Apicomplexa: Sarcocystidae), the etiologic agent of generalized coccidiosis in dogs. *J. Parasitol.* 77, 522–527
- Fayer, R. (2004). *Sarcocystis* spp. in Human Infections. *Clin. Microbiol. Rev.* 17, 4, 894–902

*Стаття надійшла до редакції 1.09.2016*



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

doi:10.15421/nvlvet7027

ISSN 2413–5550 print  
ISSN 2518–1327 online

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

УДК 616:612.015.636.084.52:636.2

## Стан гуморальної ланки імунного статусу у бугайців на відгодівлі за впливу вітамінів групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>10</sub>, В<sub>12</sub>)

М.М. Змія, П.І. Головач  
zmiroslava@meta.ua

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

*Висвітлюються особливості впливу різних доз комплексу вітамінів групи В (тіамін гідрохлорид, рибофлавін, нікотинова кислота, піридоксин гідрохлорид, фолієва кислота, ціанкобаламін) на показники гуморальної ланки імунного статусу (бактерицидну, лізоцимну і комплементарну активність сироватки крові, вміст імуноглобулінів) у сироватці крові бугайців на відгодівлі.*

*Проведені дослідження показали, що додавання до раціону бугайців на відгодівлі збалансованого за поживними і мінеральними речовинами та жиророзчинними вітамінами А, D, Е комплексу вітамінів групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>10</sub>, В<sub>12</sub>) у відповідних дозах в цілому позитивно впливає на показники гуморальної ланки імунного статусу, причому в найбільшій мірі зміни стосуються комплементарної активності сироватки крові бугайців і залежать від дози додатково введених до раціону бугайців на відгодівлі вітамінів групи В.*

*Найбільші позитивні зміни у показниках гуморальної ланки імунного статусу в бугайців на відгодівлі встановлено у тварин 3-ї (В<sub>1</sub> – 0,040; В<sub>2</sub> – 0,06; В<sub>5</sub> – 1,2; В<sub>6</sub> – 0,25; В<sub>10</sub> – 0,0030; В<sub>12</sub> – 0,0006 мг/кг маси тіла) і 4-ї дослідних груп (В<sub>1</sub> – 0,070; В<sub>2</sub> – 0,10; В<sub>5</sub> – 2,0; В<sub>6</sub> – 0,40; В<sub>10</sub> – 0,0050; В<sub>12</sub> – 0,0010 мг/кг маси тіла), а найменші зміни – у бугайців 1-ої дослідної групи (В<sub>1</sub> – 0,015; В<sub>2</sub> – 0,03; В<sub>5</sub> – 0,5; В<sub>6</sub> – 0,10; В<sub>10</sub> – 0,0012; В<sub>12</sub> – 0,0002 мг/кг маси тіла).*

**Ключові слова:** бугайці, вітаміни групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>10</sub>, В<sub>12</sub>), бактерицидна активність сироватки крові, лізоцимна активність сироватки крові, комплементарна активність сироватки крові, загальна кількість імуноглобулінів.

## Состояние гуморального звена иммунного статуса у бычков на откорме под влиянием витаминов группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>10</sub>, В<sub>12</sub>)

М.М. Змія, П.И. Головач  
zmiroslava@meta.ua

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

*Приведены результаты исследований влияния различных доз комплекса витаминов группы В (тиамин гидрохлорид, рибофлавін, никотиновая кислота, пиридоксин гидрохлорид, фоллиевая кислота, цианкобаламин) на показатели гуморального звена иммунного статуса (бактерицидная, лизоцимная, и комплементарная активность сыворотки крови, содержание иммуноглобулинов) бычков на откорме.*

*Проведенные исследования показали, что добавление в рацион бычков на откорме сбалансированный по питательным, минеральным веществам и жирорастворимыми витаминами А, D, Е комплекса витаминов группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>10</sub>, В<sub>12</sub>) в соответствующих дозах в целом положительно влияет на показатели гуморального звена иммунного статуса, при этом в наибольшей степени изменяется комплементарная активность сыворотки крови бычков, и зависят от дозы дополнительно введенных в рацион бычков на откорме витаминов группы В.*

### Citation:

Zmiya, M.M., Golovach, P.I. (2016). Humoral immunity state in bull fattening for correction ration on the effect of B vitamins (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>10</sub>, В<sub>12</sub>). Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj, 18, 3(70), 115–118.

Наибольшие положительные изменения в показателях гуморального звена иммунного статуса бычков на откорме отмечены у животных 3-й ( $B_1 - 0,040$ ;  $B_2 - 0,06$ ;  $B_5 - 1,2$ ;  $B_6 - 0,25$ ;  $B_{10} - 0,0030$ ;  $B_{12} - 0,0006$  мг/кг живой массы) и 4-й опытных групп ( $B_1 - 0,070$ ;  $B_2 - 0,10$ ;  $B_5 - 2,0$ ;  $B_6 - 0,40$ ;  $B_{10} - 0,0050$ ;  $B_{12} - 0,0010$  мг/кг живой массы), а наименьшие – у бычков 1-ой опытной группы ( $B_1 - 0,015$ ;  $B_2 - 0,03$ ;  $B_5 - 0,5$ ;  $B_6 - 0,10$ ;  $B_{10} - 0,0012$ ;  $B_{12} - 0,0002$  мг/кг живой массы).

**Ключевые слова:** бычки, витамины группы В ( $B_1, B_2, B_5, B_6, B_{10}, B_{12}$ ), комплементарная активность сыворотки крови, лизоцимная активность сыворотки крови, бактерицидная активность сыворотки крови, содержание иммуноглобулинов.

## Humoral immunity state in bull fattening for correction ration on the effect of B vitamins ( $B_1, B_2, B_5, B_6, B_{10}, B_{12}$ )

M.M. Zmiya, P.I. Golovach  
zmiroslava@meta.ua

Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

In realization of the genetic productivity potential of different species of farm animals, an important place is given to full feeding. Insufficient supply of farm animals with individual vitamins has negative impact on the activity of the relevant enzyme systems, hormonal status, metabolism of nutrients, the state of the natural resistance of the various organs and organ systems, the processes of adaptation and productivity level.

Numerical searches have shown that farm animals need in different vitamins depends on the type, age, sex, physiological state, the season, the level of productivity and others. According to some reports ruminants have been providing with water-soluble B vitamins by their rumen microbial synthesis accordingly it was recommended to rations setting for cattle, sheep and goats, along with nutrients and minerals only by carotene and vitamins D and E.

Studies have shown that the addition to the diet of calves for fattening complex of B vitamins ( $B_1, B_2, B_5, B_6, B_{10}, B_{12}$ ) in different doses generally positive effect on bactericidal, lisocim and complement activity of blood serum, immunoglobulin cell in bull fattening.

Studies have shown that the addition to the diet of bull fattening balanced in nutrients and minerals and fat-soluble vitamins A, D, E complex of B vitamins ( $B_1, B_2, B_5, B_6, B_{10}, B_{12}$ ) in appropriate doses generally positive effect on humoral immunity state, major changes are complement activity of blood serum, depends on the dose additionally entered the diet fattening bulls B vitamins.

The biggest change on humoral immunity state of calves for fattening derived from animals 3rd D ( $B_1 - 0,040$ ;  $B_2 - 0,06$ ;  $B_5 - 1,2$ ;  $B_6 - 0,25$ ;  $B_{10} - 0,0030$ ;  $B_{12} - 0,0006$  mg/kg body weight) and 4th D ( $B_1 - 0,070$ ;  $B_2 - 0,10$ ;  $B_5 - 2,0$ ;  $B_6 - 0,40$ ;  $B_{10} - 0,0050$ ;  $B_{12} - 0,0010$  mg/kg body weight) groups, and the smallest – in calves 1th D ( $B_1 - 0,015$ ;  $B_2 - 0,03$ ;  $B_5 - 0,5$ ;  $B_6 - 0,10$ ;  $B_{10} - 0,0012$ ;  $B_{12} - 0,0002$  mg/kg body weight) group.

**Key words:** bull, vitamins B ( $B_1, B_2, B_5, B_6, B_{10}, B_{12}$ ), bactericidal activity of blood serum, lisocim activity of blood serum, complement activity of blood serum, immunoglobulin cell.

### Вступ

У реалізації генетичного потенціалу продуктивності різних видів сільськогосподарських тварин вагоме місце відводиться повноцінній годівлі. В організмі тварин поряд із білками, вуглеводами, ліпідами і мінеральними речовинами важливі функції виконують різні вітаміни. Недостатня забезпеченість сільськогосподарських тварин окремими вітамінами негативно впливає на активність відповідних ферментних систем, гормональний статус, метаболізм поживних речовин, функціонування різних органів і систем органів, стан природної резистентності, процеси адаптації та рівень продуктивності (Velichko, 1987; Leshov'ska, 2009).

Чисельними дослідженнями доведено, що потреба сільськогосподарських тварин у вітамінах залежить від виду, віку, статі, фізіологічного стану, сезону року, рівня продуктивності та ін. (Kalashnikova et al., 2003).

За даними окремих повідомлень (Velichko, 1987; Kalashnikova et al., 2003) жуйні тварини водорозчинними вітамінами групи В забезпечуються за рахунок їх синтезу мікрофлорою рубця, відповідно рекомендовано проводити нормування раціонів для великої рогатої худоби, овець і кіз поряд із поживними і міне-

ральними речовинами лише за каротином і вітамінами D та E. Проте в окремих дослідженнях (Girard, 1998; Leshov'ska, 2009) відмічено, що синтезованих вітамінів групи В мікрофлорою рубця великої рогатої худоби недостатньо для забезпечення їх оптимальною кількістю. Враховуючи, що різні водорозчинні вітаміни виконують життєво важливі функції, а генетичний потенціал м'ясної і молочної продуктивності у великої рогатої худоби постійно зростає нами була поставлена мета дослідити вплив додаткового введення до раціону бугайців на відгодівлі збалансованого за поживними і мінеральними речовинами та жиророзчинними вітамінами А, D, E різних доз комплексу основних вітамінів групи В ( $B_1, B_2, B_5, B_6, B_{10}, B_{12}$ ) на окремі показники їх фізіологічного статусу, продуктивність і якість яловичини.

У цьому повідомленні наводяться дані про дослідження впливу різних доз комплексу вітамінів групи В ( $B_1, B_2, B_5, B_6, B_{10}, B_{12}$ ) на гуморальну ланку імунного статусу у бугайців на відгодівлі.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведено у ПАФ «Білий стік» Сокальського району Львівської області у зимово-весняний стійловий період на бугайцях української

чорно-рябої молочної породи віком 12 місяців. За принципом аналогів було сформовано 5 груп дослідних тварин (контрольну і 4 дослідні) по 6 голів у кожній. Дослід тривав 6 місяців.

Раціони для дослідних груп бугайців складені відповідно до рекомендованих норм (Kalashnikova et al., 2003) із врахуванням хімічного складу кормів даної місцевості, віку тварин, живої маси, планованих середньодобових приростів. Для годівлі бугайців використовували силосний тип відгодівлі. При цьому в раціон бугайців дослідних груп до основного раціону збалансованого за поживними і мінеральними речовинами та жиророзчинними вітамінами А, D, Е щоденно вводили додатково до комбікорму під час ранкової годівлі комплекс вітамінів групи В (тіамін хлорид, рибофлавін, нікотинова кислота, піридоксин гідрохлорид, фолієва кислота, ціанкобаламін) у відповідних кількостях з розрахунку на 1 кг маси тіла (табл. 1).

Таблиця 1

Схема проведення дослідів

Групи тварин	К-ть тварин у групі	Дозування вітамінів мг/кг маси тіла
Контрольна	6	ОР (основний раціон)
Дослідні	1	ОР + вітаміни: В <sub>1</sub> – 0,015; В <sub>2</sub> – 0,03; В <sub>5</sub> – 0,5; В <sub>6</sub> – 0,10; В <sub>10</sub> – 0,0012; В <sub>12</sub> – 0,0002.
	2	ОР + вітаміни: В <sub>1</sub> – 0,025; В <sub>2</sub> – 0,04; В <sub>5</sub> – 0,8; В <sub>6</sub> – 0,15; В <sub>10</sub> – 0,0020; В <sub>12</sub> – 0,0004.
	3	ОР + вітаміни: В <sub>1</sub> – 0,040; В <sub>2</sub> – 0,06; В <sub>5</sub> – 1,2; В <sub>6</sub> – 0,25; В <sub>10</sub> – 0,0030; В <sub>12</sub> – 0,0006.
	4	ОР + вітаміни: В <sub>1</sub> – 0,070; В <sub>2</sub> – 0,10; В <sub>5</sub> – 2,0; В <sub>6</sub> – 0,40; В <sub>10</sub> – 0,0050; В <sub>12</sub> – 0,0010.

У сироватці венозної крові визначали: бактерицидну активність (БАСК) за методикою О.В. Смирнової і А.Т. Кузьміної (1965), лізоцимну активність (ЛАСК) за методикою В.Г. Дорофейчука (1968), комплементарну активність (КАСК) за методикою, описаною Р.П. Маслянком і співавт. (2001), вміст імуноглобулінів – цинк-сульфатним тестом за методикою В.П. Литвина і І.М. Тарабари (Чумаченко В.Ю. зі співавт., 1989) (Kondrahin et al., 1985; Masljanko et al., 2001).

Цифрові дані, отримані в експериментах, опрацьовано за методикою І.А.Ойвіна (1960) із використанням програми Microsoft Excel. Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при  $p < 0,05^*$ ,  $p < 0,01^{**}$  та  $p < 0,001^{***}$ .

**Результати та їх обговорення**

У результаті проведених досліджень встановлено, що додавання до основного раціону бугайців на відгодівлі збалансованого за поживними і мінеральними речовинами та жиророзчинними вітамінами А, D, Е комплексу вітамінів групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>10</sub>, В<sub>12</sub>) у різних кількостях в цілому позитивно впливає на показники гуморальної ланки імунного статусу, причому в найбільшій мірі зміни стосуються величини комплементарної активності сироватки крові бугайців. Відзначено, що величина КАСК у тварин контрольної групи становила  $8,2 \pm 0,3$  од., а у тварин Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub>, Д<sub>3</sub>, Д<sub>4</sub> груп цей показник зріс відповідно на 7,3 ( $p > 0,05$ ); 17,1 ( $p < 0,001$ ); 30,5 ( $p < 0,001$ ) та 32,9% ( $p < 0,001$ ).

Величина БАСК у тварин контрольної групи становила  $41,6 \pm 1,4\%$ , у бугайців Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> груп величина її активності залишалась майже на тому ж рівні ( $42,3 \pm 1,5$  та  $43,6 \pm 0,8\%$  ( $p > 0,05$ )), тоді як у тварин Д<sub>3</sub> і Д<sub>4</sub> груп бактерицидна активність сироватки крові підвищилась відповідно до  $46,7 \pm 1,1$  і  $47,8 \pm 1,4\%$ , що було на 12,2 та 14,9% ( $p < 0,05$ ) більше порівняно із бугайцями контрольної групи.

Величина лізоцимної активності сироватки крові у тварин контрольної групи становила  $16,6 \pm 0,9\%$ , а у бугайців Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub>, Д<sub>3</sub>, Д<sub>4</sub> груп її активність була вищою і становила відповідно  $16,8 \pm 1,2$ ;  $17,3 \pm 1,1$ ;  $18,4 \pm 0,7$  та  $18,6 \pm 1,0\%$  ( $p > 0,05$ ).

Виявлено також зростання вмісту імуноглобулінів у сироватці крові бугайців дослідних груп порівняно із контролем. Так, у тварин контрольної групи вміст імуноглобулінів у сироватці крові становив  $10,7 \pm 0,5$  г/л, у бугайців Д<sub>1</sub> та Д<sub>2</sub> груп –  $11,0 \pm 0,6$  та  $11,7 \pm 0,6$  г/л ( $p > 0,05$ ), а у бугайців Д<sub>3</sub> і Д<sub>4</sub> груп кількість імуноглобулінів складала відповідно  $12,6 \pm 0,4$  і  $12,8 \pm 0,5$  г/л, що було вищим на 17,8 та 19,6% ( $p < 0,05$ ) порівняно із тваринами контрольної групи.

Таблиця 2

**Стан гуморальної ланки імунного статусу бугайців на відгодівлі за впливу вітамінів групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>10</sub>, В<sub>12</sub>) (M±m, n=6)**

Показники	Групи тварин				
	К	Д <sub>1</sub>	Д <sub>2</sub>	Д <sub>3</sub>	Д <sub>4</sub>
Бактерицидна активність сироватки крові, %	41,6±1,4	42,3±1,5	43,6±0,8	46,7±1,1*	47,8±1,4*
Лізоцимна активність сироватки крові, %	16,6±0,9	16,8±1,2	17,3±1,1	18,4±0,7	18,6±1,0
Комплементарна активність сироватки крові, од.	8,2±0,3	8,8±0,5	9,6±0,3**	10,7±0,2***	10,9±0,3***
Загальна кількість імуноглобулінів, г/л	10,7±0,5	11,0±0,6	11,7±0,6	12,6±0,4*	12,8±0,5*

### Висновки

Проведені дослідження показали, що додавання до раціону бугайців збалансованого за поживними і мінеральними речовинами та жиророзчинними вітамінами А, D, Е на заключному етапі відгодівлі комплексу вітамінів групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>10</sub>, В<sub>12</sub>) у відповідній кількості викликає покращення стану гуморальної ланки неспецифічної резистентності. Найбільші зміни у досліджуваних нами показниках встановлено у тварин 3 та 4 дослідних груп, а найменші – у бугайців 1 дослідної групи, що пов'язано із дозою введених до основного раціону бугайців на відгодівлі вітамінів групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>10</sub>, В<sub>12</sub>).

В подальшому плануємо вивчення впливу різних доз вітамінів групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>10</sub>, В<sub>12</sub>) на фізіолого-біохімічні показники крові, продуктивність і якість яловичини бугайців на відгодівлі у різні сезони року (зимовий і літній).

### Бібліографічні посилання

- Velichko, V.A. (1987). Osobenosti obmena veshhestv u bychkov v uslovijah promyshlennoj tehnologii proizvodstva govjadiny: avtoref. dis. na soisk. uchenoj step. kand. biol. nauk: spec. 03.00.13 «Fiziologija cheloveka i zivotnyh». L'viv. 19 (in Ukrainian).
- Kondrahin, I.P., Kurilov, N.V., Malahov, A.T. (1985). Klinicheskaja laboratornaja diagnostika v veterinarii. M.: Agropromizdat (in Russian).
- Leshov'ska, N.M. (2009). Imunnyj ta antyoksydantnyj status koriv i teljat za dii' vitaminiv A, D3, E, seleni ta interferonu: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. vet. nauk: spec. 03.00.04 «Biohimija». L'viv. 20 (in Ukrainian).
- Masljanko, R.P., Oleksjuk, I.I., Padovs'kyj, A.I. (2001). Metodychni rekomendacii' dlja ocinky ta kontrolju imunnogo statusu tvaryn: vyznachennja faktoriv nespecyfichnoi' rezystentnosti, klitynyh i gumoral'nyh mehanizmiv imunitetu proty infekcijnyh zahvorjuvan'. L'viv (in Ukrainian).
- Kalashnikova, A.P., Fisina, I.V., Shheglova, V.V., Klejmenova, N.I. (2003). Normy i raciony kormlenija sel'skohozjajstvennyh zivotnyh: spravochnoe posobie. Moskva. (in Russian).
- Girard, C.L. (1998). B-complex vitamins for dairy cows: A new approach. Can. J. Anim. Sci. 78, 71–90.

*Стаття надійшла до редакції 1.09.2016*



УДК 619:616.98:577.115.3

## Вміст ліпідів у сироватці крові корів за спонтанного інфікування вірусом лейкозу великої рогатої худоби

Л.М. Іщенко, В.Д. Іщенко, В.Г. Спиридонов  
ishchenko\_lm@ukr.net

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

*Ліпіди відіграють важливу роль у біологічному циклі та регуляції експресії ретровірусів. Зокрема у процесах, пов'язаних з взаємодією із ліпідним бішаром клітини-господаря (проникнення вірусу в клітину) і відбрунькування синтезованих вірусних частин. Для ветеринарної медицини дослідження впливу вірусу лейкозу на обмін ліпідів в організмі інфікованих тварин є актуальним питанням. Це обумовлено тим, що зміни внутрішнього середовища організму під впливом вірусу лейкозу відображаються, в першу чергу, на системі крові. Водночас зміни у системі крові лактуючих корів значною мірою впливають на кількісні біохімічні показники складу молока, що впливає на його якість, поживність і безпеку для споживачів*

*Досліджено ліпідний склад сироватки крові корів спонтанно інфікованих вірусом лейкозу великої рогатої худоби. Для дослідження було сформовано дві групи корів чорно-рябої породи 3-річного віку на 3 – 4 місяці лактації, масою тіла 400–450 кг, по 6 голів у кожній. У першій (контрольній) групі були клінічно здорові тварини, вільні від вірусу лейкозу ВРХ (за результатами РІД, ІФА та ПЛР досліджень), у другій (дослідній) знаходились інфіковані вірусом лейкозу ВРХ тварини. Встановлено, що у інфікованих тварин вірогідно збільшується вміст загальних фосфоліпідів на 6,0% та загального і естерифікованого холестеролу на 4,3 і 4,2, відповідно. При цьому співвідношення загального холестеролу до загальних фосфоліпідів залишалось незмінним у тварин обох груп. Також у сироватці крові корів дослідної групи відмічали збільшення на 83,3% вмісту вільних жирних кислот. Отже, за спонтанного інфікування вірусом лейкозу великої рогатої худоби у тварин відбувається порушення якісного та кількісного складу ліпідів сироватки крові внаслідок порушення синтетичних процесів у печінці, спричинених необхідністю пластичного матеріалу для побудови ліпідного шару оболонки збудника.*

**Ключові слова:** лейкоз ВРХ, сироватка крові, ліпіди, загальний холестерол, загальні фосфоліпіди, вільні жирні кислоти.

## Содержание липидов в сыворотке крови коров при спонтанном инфицировании вирусом лейкозакрупного рогатого скота

Л.М. Ищенко, В.Д. Ищенко, В.Г. Спиридонов  
ishchenko\_lm@ukr.net

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

*Липиды принимают значительное участие в биологическом цикле и регуляции экспрессии ретровирусом. В частности, в процессах, связанных с взаимодействием с липидным бислоем клетки-хозяина (проникновение вируса в клетку) и отпочкованием вновь синтезированных вирусных частичек. Для ветеринарной медицины исследования влияния вируса лейкоза на обмен липидов в организме инфицированных животных является очень актуальным. Это обусловлено тем, что изменения внутренней среды организма под влиянием вируса лейкоза отражаются, в первую очередь, на системе крови. В то же время изменения в системе крови лактирующих коров в значительной степени влияют на количественные биохимические показатели состава молока и соответственно на его качество, питательность и безопасность для потребителей*

### Citation:

Ishchenko, L.M., Ishchenko, V.D., Spirydonov, V.G. (2016). Content of lipids in the blood serum of cows at the spontaneously infection of bovine leukemia virus. *Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 119–122.



*Исследован липидный состав сыворотки крови коров спонтанно инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота. Для исследования были отобраны две группы коров чёрно-пестрой породы 3-летнего возраста на 3 – 4 месяце лактации, с массой тела 400 – 450 кг, по 6 голов в каждой. В первой (контрольной) группе были клинически здоровые животные, свободные от вируса лейкоза КРС (за результатами РИД, ИФА и ПЦР исследований), во второй (опытной) – инфицированные вирусом лейкоза КРС животные. Показано, что у инфицированных животных увеличивается содержание общих фосфолипидов на 6,0% а также общего и эстерифицированного холестерина на 4,3 и 4,2%, соответственно. При этом соотношение общего холестерина к общим фосфолипидов оставалось неизменным у животных обеих групп. Также в сыворотке крови коров опытной группы повышалось на 83,3% содержание свободных жирных кислот. Исходя из результатов исследования у животных при спонтанном инфицировании вирусом лейкоза крупного рогатого скота изменяется качественней и количественный состав липидов сыворотки крови в следствии нарушения синтетических процессов в печени, которые возможно вызванные необходимостью пластического материала для построения липидного шара оболочки возбудителя.*

**Ключевые слова:** лейкоз КРС, сыворотка крови, липиды, общий холестерин, общие фосфолипиды, свободные жирные кислоты.

## Content of lipids in the blood serum of cows at the spontaneous infection of bovine leukemia virus

L.M. Ishchenko, V.D. Ishchenko, V.G. Spyrydonov  
ishchenko\_lm@ukr.net

National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 11, Kyiv, 03041, Ukraine

*Lipids take part in the biological cycle of retroviruses and regulation of their expression. In particular, in the processes associated with the interaction with the lipid bilayer of the host cell (virus penetration into the cell), and budding of newly synthesized viral particles. To study the effect bovine leukemia virus on lipid metabolism in the host organism is very important for veterinary medicine, because of its effect on animal blood system. At the same time, changes in the blood system of lactating cows have a significant impact on the biochemical indicators of quantitative composition of the milk and therefore its quality, nutritional value and safety for consumers. Investigated the lipid composition of blood serum of cattle spontaneously infected with the virus leukemia. For study was formed by two groups of cows black-and-white breed in 3 years of age on 3 – 4 months of lactation, body weight were 400 – 450 kg, 6 animals in each. In the first (control) group was clinically healthy animals, free from bovine leukemia virus (according to the RID, ELISA and PCR studies), the second (experimental) was animals which infected by virus bovine leukemia. Established that in the infected animals significantly increases the content of total phospholipid by 6.0%, total and esterified cholesterol by 4.3 and 4.2%, respectively. Thus, the correlation of total cholesterol to total phospholipids was unchanged in both groups of animals. Also, in the blood serum of cows research groups noted increase of free fatty acids content by 83.3%. Thus, at the spontaneous infection the bovine leukemia virus in animals is a disturbance qualitative and quantitative composition of blood serum lipids owing to disturbance of synthetic processes in liver, caused by the necessity in the plastic material for build lipid layer of shell pathogen.*

**Key words:** bovine leukemia virus, blood serum, lipids, total cholesterol, total phospholipids, free fatty acids.

### Вступ

За даними Міжнародного епізоотичного бюро (МІЕБ) лейкоз великої рогатої худоби належить до однієї з найбільш поширених і дотепер невіршених проблем промислового скотарства багатьох країн світу. Крім того, захворювання має і загальнобіологічне значення, оскільки вірус лейкозу великої рогатої худоби є морфологічно та еволюційно спорідненим із вірусом Т клітинного лейкозу людини (Human T-cell lymphotropic virus) і часто використовується як модельний об'єкт для вивчення молекулярних механізмів, викликаних ретровірусами неоплазій (Gillet et al., 2007).

Життєвий цикл вірусу лейкозу ВРХ, як і усіх ретровірусів, є унікальним в біологічному розумінні процесів розмноження, завдяки наявності ферменту РНК-залежної ДНК-полімерази. Після проникнення збудника у цитоплазму клітини-господаря вірусна РНК, в процесі зворотної транскрипції, переходить у форму лінійної двохланцюгової молекули ДНК. Молекули, які утворилися, проникають в ядро клітини, де певна кількість лінійних молекул перетворюється в кільцеві і інтегрують в клітинний геном. Інтегрована лінійна ДНК-копія ретровірусного генома (пробірус)

передається дочірнім клітинам як складова частина генетичного матеріалу материнської клітини (Gulyukin et al., 1990; Katoh et al., 1991).

Безперечно, що розвиток вірусу лейкозу змінює перебіг обмінних процесів у інфікованій клітині. Водночас, при розмноженні вірусу для побудови нових вірусних частинок потрібні різноманітні структурні компоненти, потреба в яких забезпечується за рахунок ресурсів клітини-господаря. Одними з таких речовин є ліпіди, які необхідні для формування вірусної оболонки за умов відбрунькування від цитоплазматичної мембрани інфікованої клітини. Поряд із цим, слід зазначити, що незважаючи на велику кількість наукових робіт, присвячених проблемі лейкозу ВРХ, досі є мало відомостей щодо впливу вірусу на обмін ліпідів в організмі інфікованих тварин. Заслугує на увагу і той факт, що і в медицині це питання також не піддавалося ґрунтовному дослідженню. Зустрічаються лише поодинокі відомості щодо впливу вірусу герпесу на обмін ліпідів в організмі людини, а також лабораторних тварин за умов експериментального відтворення патології. У проведених експериментах встановлено здатність вірусу герпесу викликати виражену дисліпідемію (Amvroseva et al., 1995; Ishutina, 2011).

За останніми даними літератури ліпіди відіграють важливу роль у біологічному циклі та регуляції експресії ретровірусів. Зокрема у процесах, пов'язаних з взаємодією із ліпідним бішаром клітини–господаря (проникнення вірусу в клітину) і відбрунькування синтезованих вірусних частин ключову роль відводять «ліпідним рафтам» мембран (Ono and Freed, 2005; Lingwood and Simons, 2010; Waheed, 2010). Показано, що більшість вірусів, в тому числі і ретровіруси, для проникнення в клітину і при від брунькуванні від неї, для «обгортання» нових вірусних частинок у ліпідну оболонку використовують саме ділянки ліпідних рафтів (Hamilton et al., 2003). Встановлено роль ліпідів у регуляції експресії вірусу лейкозу, пов'язану із простагландином E2, попередником якого є арахідонова кислота (C20:4n6) (Pyeon et al., 2000).

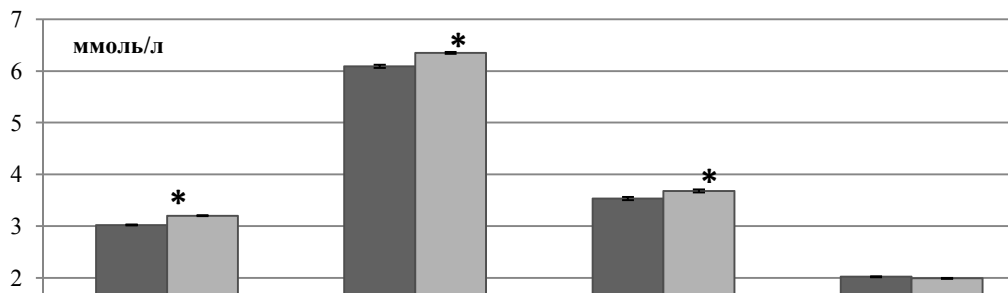
Для ветеринарної медицини дослідження впливу вірусу лейкозу на обмін ліпідів в організмі інфікованих тварин є не лише актуальним, а й важливим. Це обумовлено тим, що зміни внутрішнього середовища організму під впливом вірусу лейкозу відображаються, в першу чергу, на системі крові. Так кров дуже чутливо реагує на різноманітні впливи, яким піддається організм упродовж життя. Водночас зміни у системі крові лактуючих корів значною мірою впливають на кількісні біохімічні показники складу молока, що впливає на його якість, поживність і безпеку для споживачів.

*Метою роботи* було дослідити вміст ліпідів у сироватці крові корів за спонтанного інфікування вірусом лейкозу великої рогатої худоби

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводились у відділі хроматографічного та спектрального аналізу Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК.

Для дослідження складу ліпідів сироватки крові та молока у спонтанно інфікованих тварин було сформовано дві групи корів чорно–рябої породи 3–річного віку на 3 – 4 місяці лактації, масою тіла 400 – 450 кг, по 6 голів у кожній. У першій (контрольній) групі були клінічно здорові тварини, вільні від вірусу лейкозу ВРХ (за результатами РІД, ІФА та ПЛР досліджень), у другій (дослідній) знаходились інфіковані вірусом лейкозу ВРХ тварини. Утримували тварин в однакових умовах, а годівлю здійснювали згідно раціону типового для зони Полісся України.



**Рис. 1.** Вміст ліпідів у сироватці крові корів за спонтанного інфікування вірусом лейкозу ВРХ, М ± m, n = 6 (ФЛ – фосфоліпіди, ЗХС – холестерол загальний, ЕХС – холестеролестерифікований, ЗХС/Ф – загальний холестерол/фосфоліпіди, ТАГ – триацилгліцероли, ВЖК – вільні жирні кислоти)  
Примітка. \* – p<0,05 порівняно із показниками тварин контрольної групи

Кров для досліджень відбирали у пробірки з вакуумною системою з підхвостової артерії, до годівлі.

Екстракцію ліпідів сироватки крові та молока здійснювали за методом I. Folchetal. (1957 p.), з використанням системи розчинників хлороформ–метанол у співвідношенні 2:1. Розділення ліпідів на фракції проводили методом тонкошарової хроматографії (Петровський В. И. и др., 1986 p.) на стандартних платівках фірми «Sorbfil» (Чеська Республіка). Ідентифікацію індивідуальних фракцій ліпідів проводили з використанням маркерів фірми «Sigma» (США). Кількісне визначення ліпідів проводили методом спектрофотометрії загальний і естерифікований холестерол визначали за допомогою ферумутрихлорного, вміст фосфоліпідів і триацилгліцеролів – гідроксаматним методом, вміст вільних жирних кислот – за допомогою 1,5 дифенілкарбазиду (Petrovskiy et al., 1996).

Для статистичної обробки результатів досліджень користувалися програмою Microsoft Office Excel. Достовірність показників оцінювали за критерієм Стьюдента з урахуванням малого числа вибірок (Kokunin, 1975).

### Результати та їх обговорення

При дослідженні вмісту ліпідів у сироватці крові корів спонтанно інфікованих вірусом лейкозу, порівняно із вільними від вірусу коровами, було встановлено вірогідне збільшення вмісту загальних фосфоліпідів на 6,0% та загального і естерифікованого холестеролу на 4,3 і 4,2%, відповідно (рис. 1).

При цьому співвідношення загальних фосфоліпідів до загального холестеролу залишалось незмінним у тварин обох груп. Також у сироватці крові корів дослідної групи відмічали збільшення на 83,3% вмісту вільних жирних кислот. Чутливо реагуючи на різноманітні фактори, впливу яких піддається організм, система крові відображає стан внутрішнього середовища. Дослідження вмісту ліпідів дає можливість оцінити стан обміну ліпідів в організмі тварин за лейкозу. Розвиток вірусу лейкозу ВРХ потребує пластичного матеріалу для побудови вірусних частинок. Для формування оболонки вірусів потрібні ліпіди. Ліпідний бішар вірусних частин утворюється із плазматичної мембрани інфікованої клітини шляхом брунькування.

Встановлено, що до складу бішару входять переважно фосфоліпіди і неестерифікований холестерол. На нашу думку вірогідне підвищення вмісту в сироватці крові тварин загального та естерифікованого холестеролу, а відповідно і вмісту неестерифікованого холестеролу підтверджують свідчить про детермінованість цих змін необхідністю синтезу бішару вірусу за розвитку лейкозної інфекції.

Вважається, що для багатьох оболонкових вірусів, репродукція яких відбувається упродовж тривалого проміжку часу, заново синтезовані молекули ліпідів інкорпорується у віріони. Тобто, синтез ліпідів, які надалі увійдуть до складу вірусної мембрани, не припиняється і навіть активується, а при формуванні вірусних часток використовуються як ліпіди мембрани клітини-господаря, так і заново синтезовані.

Слід зазначити, що триацилгліцероли та вільні жирні кислоти забезпечують ще одну, не менш важливу, ніж структурну – енергетичну функцію. При цьому важливу роль у обміні ліпідів та їх енергетичній функції відіграють анатомо-фізіологічні особливості травного каналу жуйних тварин (Vernon, 1981). Саме у передшлунках жуйних відбувається перший етап обміну ліпідів – травний, який починається з перетравлення жирів корму. Окрім того, на відміну від моногастричних тварин, у жуйних суттєво відрізняється процес забезпечення енергією через особливості будови і функції їх травного каналу. У моногастричних тварин баланс енергії забезпечується переважно глюкозою (більше ніж на 90%), у той час, як у жуйних лише на 35 – 45%. Це обумовлює майже у 3 рази нижчі рівні глюкози у крові дорослих жуйних порівняно із моногастричними тваринами. Хоча основа енергетики тканин у жуйних мало відрізняється від моногастричних, проте у них, крім глюкози, є ще одне потужне джерело – ліпіди та жирні кислоти.

У жуйних, як і в тварин інших видів, печінка відіграє важливу роль у катаболізмі жирних кислот. Проте, згідно досліджень деяких вчених печінка у жуйних проявляє вибірковість щодо поглинання жирних кислот із крові (Ricks and Cook, 1981). При цьому відбувається переважне засвоєння пропіонату, який використовується для глікогенолізу. Порушення енергетичного обміну в організмі корів, інфікованих вірусом лейкозу ВРХ, ймовірно, є причиною вірогідного підвищення вмісту у сироватці крові корів вільних жирних кислот.

### Висновки

Таким чином за спонтанного інфікування великої рогатої худоби вірусом лейкозу ВРХ у тварин відбувається порушення якісного та кількісного складу ліпідів сироватки крові внаслідок порушення синтетичних процесів у печінці, спричинених необхідністю пластичного матеріалу для побудови ліпідного шару оболонки вірусу лейкозу великої рогатої худоби. Це негативно впливає на стан організму інфікованих тварин, а також може призводити до зниження якості і біологічної цінності молока, отриманого від інфікованих тварин.

Перспективи подальших досліджень. Для більш глибокого вивчення стану обміну ліпідів за лейкозу ВРХ планується дослідження жирно кислотного складу ліпідів крові та молока корів, хворих на лейкоз ВРХ.

### Бібліографічні посилання

- Gillet, N., Florins, A., Boxus, M. (2007). Mechanisms of leukemogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel anti-retroviral therapies in human. *Retrovirology*. 18(4), 1–32.
- Gulyukin, M.I. Vasin A.V., Zamaraeva, N.V. (1990). Puti peredachi virusa leykoza krupnogo rogatogo skota. *Veterinariya*. 1, 27–31 (in Russian).
- Katoh, I., Kyushiki, H., Sakamoto, Y. (1991). Bovine leukemia virus matrix-associated protein MA (p15): further processing and formation of a specific complex with the dimer of the 5'-terminal genomic RNA fragment. *J. Virol.* 65, 6845–6855.
- Amvroseva, T.V. Votyakov, V.I., Dyakonov, O.V. (1995). Virusy kak faktor ateroskleroza. *Meditsinskie novosti*. 2, 9–20 (in Russian).
- Ishutina, N.A. (2011). Linolevaya i arakhidonovaya  $\omega$ -6 polinenasyshchennyye zhirnyye kisloty lipidov platsenty pri herpes-virusnoy infektsii. *Estestvoznaniye i gumanizm*. 7(1), 33–35 (in Russian).
- Lingwood, D., Simons, K. (2010). Lipid rafts as a membrane-organizing principle. *Science*. 327, 46–50.
- Ono, A. Freed, E.O. (2005). Role of lipid rafts in virus replication. *Adv. Virus Res.* 64, 311–358.
- Waheed, A. (2010). The Role of Lipids in Retrovirus Replication. *Viruses*. 2(5), 1146–1180.
- Hamilton, V.T., Stone, D.M., Cantor, G.H. (2003). Translocation of the B cell receptor to lipid rafts is inhibited in B cells from BLV-infected, persistent lymphocytosis cattle. *Virology*. 315, 135–147.
- Takahashi, T., Suzuki, T. (2011). Function of Membrane Rafts in Viral Lifecycles and Host Cellular Response. *Biochem. Res. Int.* Mode of access: URL: <http://www.hindawi.com/journals/bri/2011/245090/>
- Pyeon, D.A., Diaz, F.J., Splitter, G. (2000). Prostaglandin E(2) increases bovine leukemia virus tax and pol mRNA levels via cyclooxygenase 2: regulation by interleukin-2, interleukin-10, and bovine leukemia virus. *Journal of Virology*. 74(12), 5740–5745.
- Petrovskiy, V.I., Regerand, T.I., Lysenko, E.I. (1996). Ekstraktsiya. razdeleniye i kolichestvennoye opredeleniye lipidnykh fraktsiy syvorotki krovi. *Laboratornoye delo*. 6, 13–16. (in Russian).
- Kokunin, V.A. (1975). Statisticheskaya obrabotka dannykh pri malom chisle opytov. *Ukrainskiy biokhimicheskiy zhurnal*. 4(6), 776–790 (in Russian).
- Vernon, R.G. (1981). Lipid metabolism in the adipose tissue of ruminant animals. *Lipid of Ruminant Animals*. London : Pergamon Press. 110–113.
- Ricks, C.A., Cook, R.M. (1981). Regulation of volatile fatty acid uptake by mitochondrial acyl-CoA synthetas of bovine liver. *Journal of Dairy Science*. 64, 2324–2335.

Стаття надійшла до редакції 27.09.2016



УДК619:615.322

## Перспективи застосування чубушника як лікарської рослини

В.Д. Ищенко, С.М. Костенко, В.М. Костенко, Ю.В. Тимошик  
ishchenkova@ukr.net

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

Арсенал лікарських рослин є недостатньо вивченим і практично невичерпним. Застосування фітопрепаратів дає можливість зменшити ксенобіотичний вплив на організм тварин через природне походження діючих речовин, а супутні і допоміжні згладжують основну дію і попереджають прояв побічних ефектів. Однією із таких рослин, можливості використання якої у ветеринарній практиці ще недостатньо вивчені є чубушник. Враховуючи важливу роль фенольних сполук у регуляції метаболізму рослин та багатогранність впливу цих речовин на організм тварин і людини, у листках чубушників різних сортів було визначено вміст вторинних метаболітів фенольної природи для виявлення перспектив подальшого їх застосування у ветеринарній медицині. Якісними реакціями з реактивом Вільсона, розчином феруму (III) хлориду та за ціанідиною реакцією у екстрактах із листя чубушника встановлено наявність фенольних сполук. Подальшими фітохімічними дослідженнями встановлено, що вміст фенолів у екстрактах чубушників знаходиться в межах від  $33,0 \pm 0,48$  мг/г (у *Philadelphus L. 'Innocence'*) до  $107,1 \pm 0,91$  мг/г (у *Philadelphus L. 'Avalanche'*). Вміст флавоноїдів у спиртових екстрактах із листя чубушника різних видів коливається в межах від  $5,3 \pm 0,41$  до  $10,6 \pm 0,41$  мг/г. Найбільша концентрація флавоноїдів за відносно невисокого вмісту фенолів міститься у екстракті з листя *Philadelphus coronarius 'Nana'* (чубушника карликової форми), застосування якого поряд із *Philadelphus L. 'Avalanche'* може бути перспективним у медичній і ветеринарній практиці, зважаючи на високі концентрації фенолів та флавоноїдів і кумаринів у цих сортах чубушників.

**Ключові слова:** лікарські рослини, рід *Philadelphus L.*, чубушник, листя, екстракт, фітохімічний аналіз, метаболіти, феноли, флавоноїди, кумарини.

## Перспективы применения чубушника как лекарственного растения

В.Д. Ищенко, С.Н. Костенко, В.М. Костенко, Ю.В. Тимошик  
ishchenkova@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природопользования Украины,  
ул. Героев Обороны, 15, г. Киев, 03041, Украина

Арсенал лекарственных растений является недостаточно изученным и практически неисчерпаемым. Применение фитопрепаратов дает возможность уменьшить ксенобиотическое влияние на организм животных вследствие естественного происхождения действующих веществ, а сопутствующие и вспомогательные смягчают основное действие и предупреждают проявление побочных эффектов. Одним из таких растений, возможности использования которого в ветеринарной практике еще недостаточно изучены является чубушник. Учитывая важную роль фенольных соединений в регуляции метаболизма растений и многогранность влияния этих веществ на организм животных и человека, в листьях чубушников разных сортов было определено содержание вторичных метаболитов фенольной природы для выявления перспектив дальнейшего их применения в ветеринарной медицине. Качественными реакциями с реактивом Вильсона, раствором сульфата железа (III) хлорида и по цианидиновой реакции в экстрактах из листьев чубушника установлено наличие фенольных соединений. Последующими фитохимическими исследованиями установлено, что содержание фенолов в исследуемых экстрактах находится в пределах от  $33,0 \pm 0,48$  до  $107,1 \pm 0,91$  мг/г (*Philadelphus L. 'Avalanche'*). Содержание флавоноидов в спиртовых экстрактах из листьев чубушника разных видов колеблется в пределах от  $5,3 \pm 0,41$  до  $10,6 \pm 0,41$  мг/г. Наибольшее количество флавоноидов при относительно невысокой концентрации фенолов содержится в препарате из листьев

### Citation:

Ishchenko, V.D., Kostenko, S.V., Kostenko, V.M., Tymoshyk, Y.V. (2016). Prospects for use a mock–orange as medicinal plant. *Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 123–127.

*Philadelphus coronarius 'Nana'* (чубушника карликової форми), применение которого наряду с *Philadelphus L. 'Avalanche'* может быть перспективным в медицинской и ветеринарной практике, учитывая высокие концентрации фенолов, флавоноидов и кумаринов в этих сортах чубушников.

**Ключевые слова:** лекарственные растения, род *Philadelphus L.*, чубушник, листья, экстракт, фитохимический анализ, метаболиты, фенолы, флавоноиды, кумарины

## Prospects for use a mock–orange as medicinal plant

V.D. Ishchenko, S.V. Kostenko, V.M. Kostenko, Y.V. Tymoshyk  
ischenkovd@ukr.net

National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 11, Kyiv, 03041, Ukraine

Medicinal plants are insufficiently studied and almost endless. The use of phytomedication enables reduce the impact of xenobiotics on animals organism through the natural origin of active compounds and associated and auxiliary substances smoothing the basic action and prevent the manifestation of side effects. One of such plants the possibility of using in veterinary practice is still insufficiently studied is mock–orange. Considering on the important role of phenolic compounds in the metabolic regulation of plant and diversity of impact of these substances on organism of animals and humans, in leaves of mock–oranges different cultivar was identified the content of phenolic secondary metabolites to identify the prospects for their further using in veterinary medicine. The qualitative reaction with the Wilson reagent, solution of iron (III) chloride and by cyanidin reaction in extracts from mock–orange leaves was established the presence of phenolic compounds. Further phytochemical investigations established that the content of phenols in the investigated extracts is between  $33.0 \pm 0.48$  to  $107.1 \pm 0.91$  mg/g (in *Philadelphus L. 'Avalanche'*). The content of flavonoids in alcohol extracts from leaves of different species of mock–oranges varies from  $5.3 \pm 0.41$  to  $10.6 \pm 0.41$  mg/g. Greatest quantity of flavonoids at relatively of low content of phenols contained in the preparation from leaves of *Philadelphus coronaries 'Nana'* (mock–orange dwarf), the use of which, along with *Philadelphus L. 'Avalanche'* can be perspective in medical and veterinary practice, considering on the high concentration of phenols and flavonoids and coumarins in these mock–oranges breed.

**Key words:** medicinal plants, genus *Philadelphus L.*, mock–orange, leaves, extracts, phytochemical analysis, metabolites, phenols, flavonoids, coumarins

### Вступ

Рослинний світ планети вивчено не більше, ніж на 4%, а з ростучих на території України майже 26 тис. видів рослин вивчено лише 5000, з яких поглиблено – 500, і тільки близько 200 видів рослин мають практичне застосування. Арсенал лікарських засобів становить близько 5000 хімічних сполук, а найменувань препаратів – понад 150 тис., з яких рослинних препаратів – біля 40%. Лікарські рослини – традиційна сировина для виготовлення ліків. Сьогодні третину лікарських засобів отримують саме з рослинної сировини. Висока ефективність фітотерапії підтверджена багатовіковим дослідженням, зумовлює широке застосування препаратів на основі рослинної сировини у клінічній практиці. Багатьох клініцистів застосування фітопрепаратів приваблює тим, що їх застосування супроводжується мінімальною кількістю побічних ефектів та сумісністю з більшістю інших лікарських засобів (Hrodzinskyi, 1990).

За даними ВООЗ, фітопрепарати сьогодні представляють собою ринок в 60 млрд. дол. Досить широко вони використовуються у Німеччині, Франції, США, Італії, Індії (25 – 50%). На українському фармацевтичному ринку частка фітопрепаратів широкого спектру лікувально–профілактичної дії в середньому складає понад 45%. Нині спостерігають зростання як фармацевтичних фірм, які випускають рослинні препарати, так і об'ємів цієї продукції. З економічної точки зору ринок лікарських рослин є надзвичайно перспективним. Про це свідчить, у першу чергу, високий рівень рентабельності.

Для пошуку нових, перспективних у плані практичного застосування, лікарських рослин важливе значення передовсім мають відомості народної та нетрадиційної медицини, хоча вони і потребують ретельної перевірки. Але стосовно рослин, які здавна застосовуються у народній медицині різних країн світу, то наукові дослідження щодо можливостей їх обґрунтованого застосування завжди актуальні. Особливо упродовж останнього періоду, коли фітотерапія, як метод лікування натуральними препаратами, набуває все більшої популярності. Упродовж останніх 10 – 15–ти років видовий склад лікарських рослин майже не змінився, водночас обсяги заготівлі, як у цілому, так і окремих видів суттєво зменшуються кожні 3 – 5 років, оскільки вичерпуються природні запаси цих рослин. Це спонукає до пошуку нових, перспективних у плані практичного застосування, лікарських рослин (Hrodzinskyi, 1990; Piniashko et al., 2010).

Досі практично не використаними у медичній та ветеринарній практиці є препарати із чубушника. В Україні цю рослину знають здавна під назвою жасмин садовий. Хімічний склад різних видів чубушника поки що недостатньо вивчено. Однак наукові дослідження виявили, що квітки й листя рослини багаті на флавоноїди, містять корисний алкалоїд жасмінін, урсолову, саліцилову, бензойну, мурашину кислоти; а насіння – жирну олію, яку застосовують у медицині та косметології (Grančai et al., 1999; Jantová et al., 2000).

На території України культивують 42 види та гібриди, а також 20 культиварів роду *Philadelphus L.* Інтродукція зазначеного роду на територію України має давню історію. Українські селяни здавна цінували чубушник за його невибагливість, аромат та медонос-

ні властивості. Наукові повідомлення про вирощування рослини в Україні зустрічаються вже у 50-х роках XIX століття в книзі Я. Лангера «Дерева і чагарники зелених насаджень м. Львова», де серед екзотів був також і чубушник звичайний (Kucheriavui, 2004). Сьогодні за даними літератури представники роду *Philadelphus* L. інтродуковані майже по всій території України, від Закарпаття до Донбасу (Kolisnichenko et al., 2011). Багатий хімічний склад рослини відкриває перспективи застосування препаратів чубушника у різних напрямках медицини, як у дерматології, так і у «внутрішній медицині». Особливо цінною є наявність у рослині значної кількості фенольних сполук, у першу чергу флавоноїдів, а також ефірних олій.

Метою роботи було визначення фітохімічними дослідженнями вмісту фенольних сполук у листі дикорослих та введених у інтродукцію чубушників (роду *Philadelphus* L.) для виявлення перспектив подальшого їх застосування у ветеринарній медицині.

### Матеріал і методи досліджень

Фітохімічні дослідження проведені співробітниками проблемної науково-дослідної лабораторії фітотерусології та біотехнології НУБіП України.

Вміст розчинних поліфенолів визначали за методом *Folin-Ciocalteu* в модифікації *Singleton-Rossi*, який базується на реакції фенолів з реактивом Фоліна-Чокальтеу. Реактив складається з суміші фосфорно-вольфрамової й фосфорно-молібденової кислот, які відновлюються при окисненні фенолів до суміші оксидів. При цьому утворюється блакитне забарвлення, яке пропорційне кількості фенольних речовин, загальний вміст яких оцінювали спектрофотометрично на спектрофотометрі *Optizen POP* (Корея). Для визначення оптичної густини використовували стандартні кювети, для проведення експерименту заповнювали пробірки 0,5 мл екстракту, 2,5 мл розведеного реактиву Фоліна-Чокальтеу, через 3 хв додавали 2,5 мл  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . У контрольні пробірки відповідно додавали по 0,5 мл 80% етанолу. Пробірки з сумішшю добре струшували і залишали на 2 години. При побудові калібрувальної кривої використовували такі самі кювети, що і в експерименті. Вміст фенольних сполук в екстракті визначали за допомогою калібрувальної кривої, побудованої по галовій кислоті. Далі розраховували вміст внутрішньоклітинних фенольних сполук у зразку за формулою:

$$\Phi = (C \times V \text{ екстракту}) / (m \times 1000), \text{де}$$

$\Phi$  – загальний вміст внутрішньоклітинних фенольних сполук,  $\text{мг} \cdot \text{г}^{-1}$ ;

C – концентрація фенольних сполук, л;

V екстракту – загальний об'єм екстракту, мл;

m – маса наважки, г;

1000 – коефіцієнт переведення л в мл (об'єму екстракту).

Для кількісного визначення суми флавоноїдів у зразках чубушників використовували методику спектрофотометричного аналізу. Для цього суше листя чубушників зважували на електронних вагах і екстрагували етанолом (1:10) та проводили аналіз калібрувальної кривої по кверцетину (Kovalev et al., 2003).

Виділення суми кумаринів із листків чубушників проводили за допомогою екстракції спиртовими сумішами з подальшою обробкою одержаного залишку неполярним розчинником. Для аналізу брали метанольний екстракт і хлороформ у співвідношенні 15:85, потім додавали дистильовану воду і 2% розчин NaCl перемішуючи отриману суміш упродовж 2 хв, залишали до повного розділення фаз. Верхній водний шар переносили в епандорфи з додаванням дистильованої води. Оптичну густину отриманого розчину вивчали за допомогою спектрофотометра за довжини хвилі 290 нм. Розрахунки проводили за формулою:

$$X = \frac{D \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10}{650 \cdot m \cdot 20(100 - W)}, \text{де}$$

D – оптична густина досліджуваного розчину при 290 нм;

650 – питомий показник поглинання псоралену при 290 нм;

m – маса наважки сировини, г;

W – вміст вологи в сировині, % (Kovalev et al., 2003).

### Результати та їх обговорення

Спиртові екстракти досліджували на наявність флавоноїдів у якісних реакціях. При цьому спостерігали жовте забарвлення з реактивом Вільсона (реакція з борно-лимонним реактивом); фіолетове забарвлення з 3% розчином феруму (III) хлориду; червоне забарвлення за ціанідиною реакцією (до 1 мл очищеного екстракту додають по 2 – 3 краплі концентрованої кислоти хлористоводневої і щіпку порошку Магніюметалічного); з'являється забарвлення різного кольору, (залежно від будови сполук) внаслідок утворення ціанідинів. З метою з'ясування природи флавоноїдів після проведення ціанідиною реакції отриману суміш розбавляли рівною кількістю води, додавали 1 млоктанолу і збовтували. Інтенсивність забарвлення водного шару майже не змінювалася, що вказує на наявність флавоноїдних сполук глікозидного характеру. Фітохімічними дослідженнями із кількісного визначення фенольних сполук було встановлено, що листки зазначених чубушників містять значну кількість різних фенолів (оксикоричних кислот, флавоноїдів, кумаринів). Отримані результати з визначення вмісту різних фенольних сполук у спиртових екстрактах чубушників (у перерахунку на галову кислоту) представлені в табл.

Найбільший вміст фенольних сполук виявлено у листі інтродукованого чубушника *Ph. L. 'Avalanche'*, ( $107,1 \pm 0,91$  мг/г), найменший – у *Ph. L. 'Innocence'* ( $33,0 \pm 0,48$  мг/г). У інших представників роду *Philadelphus* L. загальний вміст фенолів коливається в межах від  $43,2 \pm 0,95$  мг/г (*Ph. L. 'Albatre'*) до  $85,2 \pm 0,76$  мг/г (*Ph. coronarius 'Nana'*).

Певні відмінності чубушників за вмістом фенолів, очевидно, пов'язані з сортовими особливостями, а також заходами з догляду за рослинами у природі чи в процесі вирощування, що впливає на загальні процеси пластичного обміну в рослині та, як наслідок, ступінь накопичення різних вторинних метаболітів, яким є фенольні сполуки.

**Вміст фенольних сполук у листках представників роду *Philadelphus* L.**

Назва	Феноли, мг/г	Флавоноїди, мг/г	Відношення феноли / флавоноїди	Кумарини, мг/г
<i>Ph. L. 'Avalanche'</i>	107,1 ± 0,91	10,6 ± 0,41	10,10	17,0 ± 0,31
<i>Ph. L. 'Albatre'</i>	43,2 ± 0,95	7,8 ± 0,37	5,54	11,0 ± 0,27
<i>Ph. L. 'Innocence'</i>	33,0 ± 0,48	5,3 ± 0,41	6,23	6,0 ± 0,31
<i>Ph. coronarius 'Nana'</i>	85,2 ± 0,76	10,4 ± 0,27	8,19	9,0 ± 0,29
<i>Ph. coronarius</i>	68,0 ± 0,56	7,0 ± 0,17	9,71	5,0 ± 0,14

Останні мають здатність проявляти вплив на захисні функції тваринного організму, зокрема, діючи як антиоксиданти, гепато- і ангіопротектори, а також володіють антибіотичними властивостями.

Чисельними дослідженнями закордонних учених було виявлено, що екстракти з листків і пагонів *Philadelphus* L. володіють значною антибактеріальною, антиоксидантною і протипухлинною активністю (Grančai et al., 1999; Jantová et al., 2000; Valko et al., 2006; Valko et al., 2008; Valko et al., 2011).

За умов суттєвого варіювання загального вмісту фенолів істотно не змінювався відносний вміст флавоноїдів, що залучаються до широкого спектру регуляторних і адаптаційних механізмів в організмі рослин. Найбільший вміст флавоноїдів, як і фенольних сполук, виявлено у листі інтродукованого чубушника *Ph. L. 'Avalanche'*, а найменший – у *Ph. L. 'Innocence'*. Проте максимальний та мінімальний вмісти фенольних сполук у цих сортах чубушника різнилися у 3,25 раза, а флавоноїдів – вдвічі. Різниця вмісту кумаринів у чубушниках різних сортів була більшою порівняно із вмістом флавоноїдів та не мала певного взаємозв'язку із вмістом фенолів, однак, слід зазначити, що вміст цих сполук також був найбільшим у *Ph. L. 'Avalanche'*.

### Висновки

1. У доступній літературі існує значна кількість повідомлень про застосування препаратів чубушників у медичній практиці з лікувальною і профілактичною метою за різних показань. Наявність у рослині ефірної олії та фенольних сполук передбачає широкі перспективи до практичного застосування препаратів чубушника в медицині та ветеринарії.

2. Якісними реакціями з реактивом Вільсона (утворення жовтого забарвлення), розчином феруму (III) хлориду (фіолетове забарвлення) та за ціанідиновою реакцією (червоне забарвлення) у екстрактах із листя чубушника встановлено наявність фенольних сполук.

3. Фітохімічними дослідженнями встановлено, що за вмісту фенолів у межах від 33,0±0,48 до 107,1±0,91 мг/г вміст флавоноїдів у спиртових екстрактах із листя різних видів жасмину коливається в межах від 5,3±0,41 до 10,6±0,41 мг/г. Найбільша концентрація флавоноїдів за відносно невисокого вмісту фенолів міститься у препараті з листя *Philadelphus coronarius 'Nana'*.

4. Найбільш перспективними для подальших досліджень з метою встановлення можливостей практич-

ного застосування у медицині та ветеринарії є *Philadelphus L. 'Avalanche'* та *Philadelphus coronarius 'Nana'*, у спиртових екстрактах із листя яких виявлено найвищі концентрації фенолів та флавоноїдів і кумаринів зокрема.

Перспективи подальших досліджень. Доклінічні і клінічні випробування на лабораторних і продуктивних тваринах лікарських препаратів, виготовлених із сортів чубушника, у яких фітохімічними дослідженнями виявлено високі концентрації фенолів, особливо флавоноїдів та кумаринів.

### Бібліографічні посилання

- Hrodzinskyi, A.M. (1990). Likarski roslyny: Entsyklopedychnyi dovidnyk K.: URE (in Ukrainian).
- Kolisnichenko, O.M., Boniuk, Z.H., Hrevtsova, H.T. (2011). Introduktsiia derevnykh roslyn u Botanichnomu sadu im. akad. O. V. Fomina (1839–2009): monohrafiia / [ta in.]; za red. H. T. Hrevtsovoi. – K. : VPTs «Kyivskiy universytet» (in Ukrainian).
- Kucheriaviy, V.P. (2004). Introduktsiia derevnykh i chaharnykovykh porid ta problemy yikh okhorony na prykladi m. Lvova. Naukovyi visnyk: Zapovidna sprava v Halychyni, na Podilli ta Volyni. Lviv : UkrDLTU. 14.8, 134–139.
- Kovalev, V.N., Popova, N.V., Kislichenko, V.S. (2003). Praktykum po farmakohnozii; pod red. V. N. Kovaleva. – Kh.: Zolotyie stranitsy (in Ukrainian).
- Piniashko, O.R., Vashchenko, K.F., Holeiko, D.V., Demianchuk, L.D. (2010). Preparaty z zhyvokostom yak efektyvni znebolivulni ta protyzapalni zasoby [elektronnyi resurs]. Apteka online. 14(735). Rezhym dostupu: <http://www.apteka.ua/article/32168> (in Ukrainian).
- Jantová, S., Nagy, M., Ružeková, L., Grančai, D. (2000). Antibacterial activity of plant extracts from the families Fabaceae, Oleaceae, Philadelphaceae, Rosaceae and Staphyleaceae. *Phytotherapy Research*. 14(8), 601–603.
- Valko V., Fickova M., Pravdova E. (2006). Cytotoxicity of water extracts from leaves and branches of *Philadelphus coronarius* L. *Biomedical papers of the Medical Faculty of the University Palacký, Olomouc, Czech Repub.* 150, 1, 71–73.
- Grančai, D., Mučaji, P., Nagy, M. (1999). Stanovenie vybraných sekundárných metabolitov a extraktívnych látok vo *Philadelphus coronarius* L. *Česká a Slovenská farmacie*. 48(6), 265–267.
- Val'ko, V., Černochová, S., Grančai, D. (2011). The determination of coumarins in extracts from plants of the



genus *Philadelphus* L. Acta Facultatis Pharmaceuticae Universitatis Comenianae. V. LVIII, 1, 87–92.

Vaľko, V., Černochová, S., Grančai, D. (2008). The determination of coumarins in extracts from plants of the genus *Philadelphus* L. and their antioxidative activity.

14th Professional Workshop: The Actual challenges in the medicinal and aromatic plants cultivation. Book of abstracts. Mendel university in Brno, 119–123.

*Стаття надійшла до редакції 27.09.2016*



УДК 636.2:591.463.1

## Якість спермійів за розрідження еякулятів бугаїв лактозо–жовтково–гліцериновим середовищем

С.Й. Кава<sup>1</sup>, Д.Д. Остапів<sup>2</sup>, І.М. Яремчук<sup>2</sup>, Ю.В. Боднар<sup>2</sup>, Н.В. Кузьміна<sup>2</sup>  
SKava@ukr.net

<sup>1</sup> Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,  
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна;  
<sup>2</sup> Інститут біології тварин НААН,  
вул. Василя Стуса, 38, Львів, 79000, Україна

Якість і запліднювальна здатність спермійів кріоконсервованої сперми залежить від численних факторів, зумовлених як фізіологічними характеристиками, так і середовищами розрідження еякулятів бугаїв. Тому вивчали фізіологічні характеристики еякулятів, дихальну активність й відновну здатність сперми, вміст ліпопротеїнів, виживання і активність сукцинатдегідрогенази спермійів за розрідження сперми лактозо–жовтково–гліцериновим середовищем.

Встановлено, що свіжоотримані еякуляти бугаїв характеризуються об'ємом – 2,0 – 8,0 мл і концентрацією спермійів – 0,28 – 1,56 млрд /мл. При цьому, дихальна активність сперми коливається в межах 0,70 – 2,02 нг–атом О/хв×0,1 мл сперми, а відновна здатність 0,02 – 0,14 тV/хв×0,1мл сперми. Виявлено, що для свіжоотриманих еякулятів бугаїв характерний вміст фракцій ліпопротеїнів: хіломікрон (ХМ) – 26,9 ± 1,93%, дуже низької щільності – 10,4 ± 0,44%, низької (β–ЛП) – 18,3 ± 1,84%, високої (α–ЛП) – 17,1 ± 1,09% та дуже високої щільності – 26,8 ± 1,94%. Розрідження сперми ЛЖГР призводить до вірогідного (p < 0,001) підвищення вмісту ліпопротеїнів дуже низької щільності та зниження ліпопротеїнів дуже високої щільності. Виживання спермійів у розріджених ЛЖГР еякулятах коливається в межах 77,1 – 162,0 год, а активність ензиму–маркера запліднювальної здатності – сукцинатдегідрогенази – 5,0 – 71,7 од/год×0,1 мл сперми.

**Ключові слова:** дихальна активність, відновна здатність, вміст ліпопротеїнів, розріджувач, виживання, спермій, еякулят, бугай.

## Качество спермиев при разбавлении эякулятов быков лактозо–желточно–глицериновой средой

С.Й. Кава<sup>1</sup>, Д.Д. Остапів<sup>2</sup>, І.М. Яремчук<sup>2</sup>, Ю.В. Боднар<sup>2</sup>, Н.В. Кузьміна<sup>2</sup>  
SKava@ukr.net

<sup>1</sup> Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого,  
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина;  
<sup>2</sup> Институт биологии животных НААН,  
ул. Василия Стуса, 38, Львов, 79000, Украина

Качество и оплодотворяющая способность спермиев кріоконсервированной спермы зависит от численных факторов, обусловленных как физиологическими характеристиками, так и средами разбавления эякулятов быков. Поэтому изучали физиологические характеристики эякулятов, дыхательную активность и восстановительную способность спермы, содержание липопротеинов, выживание и активность сукцинатдегідрогеназы спермиев при разбавлении спермы лактозо–желточно–глицериновой средой.

Установлено, что свежеполученные эякуляты быков характеризуются объемом – 2,0 – 8,0 мл и концентрацией спермиев – 0,28 – 1,56×10<sup>9</sup> клеток/мл. При этом, дыхательная активность спермы колеблется в пределах 0,70 – 2,02 нг–атом

### Citation:

Kava, S.Y., Ostapiv, D.D., Yaremchuk, I.M., Bodnar, Yu.V., Kuzmina, N.V. (2016). Quality of spermatozoa in bull ejaculates dilution by lactose–yolk–glycerine environment. Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj, 18, 3(70), 128–131.

*O/hv*×0,1 мл сперми, а восстановительная способность 0,02 – 0,14 mV/hv×0,1мл спермы. Выявлено, что для свежесполученных эякулятов быков характерное содержание фракций липопротеинов: хиломикрон (ХМ) – 26,9 ± 1,93%, очень низкой плотности – 10,4 ± 0,44%, низкой (β-ЛП) – 18,3 ± 1,84%, высокой (α-ЛП) – 17,1 ± 1,09% и очень высокой плотности – 26,8 ± 1,94%. Разбавление спермы лактозо–желточно–глицериновой средой обуславливает статистически вероятное (*p* < 0,001) повышение содержания липопротеинов очень низкой плотности и снижение липопротеинов очень высокой плотности. Выживание спермиев в разбавленных лактозо–желточно–глицериновой средой эякулятах колеблется в пределах 77,1 – 162,0 ч, а активность энзима–маркера оплодотворяющей способности – сукцинатдегидрогеназы – 5,0 – 71,7 од/ч×0,1 мл спермы.

**Ключевые слова:** дыхательная активность, восстановительная способность, содержание липопротеинов, разбавитель, выживание, спермий, эякулят, бык.

## Quality of spermatozoa in bull ejaculates dilution by lactose–yolk–glycerine environment

S.Y. Kava<sup>1</sup>, D.D. Ostapiv<sup>2</sup>, I.M. Yaremchuk<sup>2</sup>, Yu.V. Bodnar<sup>2</sup>, N.V. Kuzmina<sup>2</sup>  
SKava@ukr.net

<sup>1</sup> Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine;  
<sup>2</sup>Institute of animal biology NAAS,  
Vasyl Stus Str., 38, Lviv, 79000, Ukraine

*Quality and fertilizing ability of spermatozoa in cryopreserved sperm depends on numerous factors caused by both physiological characteristics and environments dilution of bull ejaculates. So studying physiological characteristics of ejaculates, respiratory activity and redox ability of sperm, content of lipoproteins, succinate dehydrogenase activity and survival of spermatozoa in sperm diluted by lactose–yolk–glycerine environment.*

*It was found that freshly obtained bull semen can be characterized by: volume – 2.0 – 8.0 ml sperm concentration – 0.28–1.56 × 10<sup>9</sup> cells / ml. Thus, the respiratory activity of sperm ranges from 0.70–2.02 ng–atom O / min × 0,1 ml of semen and redox ability 0,02–0,14 mV/min × 0,1 ml of semen. It was found that typical freshly obtained bull ejaculates characterize by such content of lipoprotein fractions: chylomicrons (hm) – 26,9 ± 1,93%, lipoproteins with very low density – 10,4 ± 0,44%, low (β-LP) – 18,3 ± 1.84%, high (α-LA) – 17,1 ± 1,09% and very high density – 26,8 ± 1,94%. Dilution of semen by lactose–yolk–glycerine environment leads to a likely (*p* < 0,001) increase in the content of lipoproteins with very low density and reduction in high density lipoprotein fraction. The survival of spermatozoa in sperm diluted by lactose–yolk–glycerine medium varies between 77.1–162.0 hours, and the activity of the enzyme–marker of fertilizing ability succinate dehydrogenase – 5.0–71.7 UI / h × 0,1 ml of semen.*

**Keywords:** respiratory activity, the and redox ability, the content of lipoproteins, diluent, survival, spermatozoa, ejaculate, bull.

### Вступ

Якість і запліднювальна здатність сперміїв залежить від фізіологічних характеристик еякулятів бугаїв (Jablons'kuj et al., 2009). При цьому, виживання і стійкість статевих клітин до зовнішніх чинників у спермі забезпечуються природними енергетичними субстратами й сполуками з антиоксидантними властивостями, а за розрідження і підготовки до кріоконсервування та розморожування, ще й речовинами з кріопротекторними властивостями, які зумовлюють стійкість мембранних структур сперміїв до наднизьких температур (Ostashko, 1995). Однак, залежно від компонентів та їх співвідношення у складі середовищ розрідження еякулятів бугаїв змінюються як використання субстратів, так і тривалість існування й запліднювальна здатність статевих клітин.

Тому, вивчали фізіологічні характеристики еякулятів, дихальну й відновну здатність сперми, вміст липопротеїнів, виживання і активність сукцинатдегідрогенази сперміїв за розрідження сперми лактозо–жовтково–глицериновим середовищем.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведені в Інституті біології тварин НААН, Львівському національному університеті ве-

теринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького та ЛНВЦ «Західплемресурси». Сперму бугаїв отримували на штучну вагіну з режимом використання плідників дуплетна садка два рази на тиждень, через дві – три доби.

Свіжоотримані еякуляти оцінювали за об'ємом (мл), концентрацією сперміїв (млрд/мл), виживанням сперміїв при температурі 2 – 4 °С до припинення прямолінійного поступального руху (год.) у спермі розрідженій лактозо–жовтково–глицериновим середовищем (ЛЖГР); активність сукцинатдегідрогенази (СДГ) з використанням 2,3,5–трифенілтетразолію і натрію сукцинату (од/год×0,1 мл сперми; С) (Chuhrij and Klevec', 1978); дихальну активність – полярографічно (нг–атом O/hv×0,1 мл С) у термостатованій комірці (температура 38,5 °С) об'ємом 1,0 мл (Lukjanova et al., 1982); відновну здатність – потенціометрично (mV/hv×0,1 мл С) з використанням універсального йономіра ЕВ 74 та системи відкритих мікроелектродів (Shtol'c et al., 1980). Якісний та кількісний вміст фракцій липопротеїнів (ЛП) методом електрофорезу в поліакриламідному гелі (ПААГ) з градієнтом концентрацій акриламідну: 3,5%, 5,0% та 7,5% і фарбуванням 0,1% розчином фарб Судан III + Судан IV (1:1) у 70% етиловому спирті. Ідентифікували фракції: хіломікрони (ХМ) і ліпопротеїни (ЛП): пре-β-ЛП (дуже низької щільності; ДНЦ); β-ЛП (низької щіль-

ності; НЩ);  $\alpha$ -ЛП (високої щільності; ВЩ); ДВЩ (дуже високої щільності). Статистичний аналіз проведено за М. О. Плохінським (Plohinskij, 1969).

### Результати та їх обговорення

Свіжоотримані еякуляти бугаїв характеризуються значними коливаннями фізіологічних показників: від 2,0 до 8,0 мл – об'єм і від 0,28 до 1,56 млрд /мл – концентрація спермій (табл.1).

Таблиця 1

#### Характеристика якості еякулятів бугаїв

Досліджувані показники	n	M±m	lim
Об'єм еякуляту, мл	75	4,3 ± 0,18	2,0 – 8,0
Концентрація, млрд/ мл	75	0,76 ± 0,09	0,28 – 1,56
Дихальна активність, нг-атом O/хв×0,1 мл С	92	1,11±0,13	0,70 – 2,02
Відновна здатність, mV/хв×0,1мл С	83	0,09 ± 0,025	0,02 – 0,14

Незважаючи на значні коливання досліджених показників їх середні величини відповідають фізіологічним межам якості еякулятів бугаїв. При цьому, для свіжоотриманої сперми характерні дихальна активність – 1,11 ± 0,13 нг-атом O/хв×0,1 мл С та відновна здатність 0,09 ± 0,025 mV/хв×0,1мл С. Поряд з вказаним, виявлені особливості відновної здатності: з числа досліджених еякулятів, у 7,2% зразків протікають процеси використання протонів з позаклітинного середовища – швидкість становить 0,02 ± 0,003 mV/хв×0,1мл С. Значні коливання досліджених фізіологічних показників, дихальної активності і відновної здатності сперми зумовлені індивідуальними особливостями й якістю підготовки плідників до еякуляції (Kosenko et al., 2007).

Аналіз спектру ліпопротеїнів свіжоотриманих еякулятів вказує на подібні коливання величин значень кожної з виявлених фракцій. Зокрема, вміст хіломікрон (ХМ) становить 26,9 ± 1,93%, ліпопротеїнів (ЛП) дуже низької щільності (ДНЩ) – 10,4 ± 0,44%, низької ( $\beta$ -ЛП) – 18,3 ± 1,84%, високої ( $\alpha$ -ЛП) – 17,1 ± 1,09% та дуже високої щільності – 26,8 ± 1,94% (табл. 2).

Таблиця 2

#### Спектр ліпопротеїнів сперми бугаїв за розрідження еякулятів лактозо-жовтково-гліцериним середовищем

Досліджувані показники	Ліпопротеїни (ЛП) сперми, %					
	свіжоотриманої			розрідженої		
	n	M±m	lim	n	M±m	lim
ХМ	82	26,9 ± 1,93	2,0 – 70,0	14	28,5 ± 4,19	9,4 – 75,9
пре- $\beta$ (ЛПДНЩ)	78	10,4 ± 0,44	1,0 – 70,0	14	16,4 ± 1,30***	6,3 – 29,4
$\beta$ -ЛП (ЛПНЩ)	82	18,3 ± 1,84	7,0 – 89,0	14	21,0 ± 1,60	7,8 – 41,5
$\alpha$ -ЛП (ЛПВЩ)	63	17,1 ± 1,09	2,0 – 40,0	14	22,2 ± 2,83	6,4 – 44,8
ЛПДВЩ	59	26,8 ± 1,94	3,0 – 63,0	14	16,9 ± 2,08***	4,3 – 31,0

Примітка. Різниця статистично вірогідна порівняно з свіжоотриманою спермою: \*\*\* p < 0,001

Розрідження сперми лактозо-жовтково-гліцериним середовищем призводить до змін електрофоретичної рухливості ліпопротеїнів. Зокрема, підвищується на 6,0% (p < 0,001) вміст ЛПДНЩ та на 9,9% (p < 0,001) знижується ЛПДВЩ. Виявлені зміни характеризують здатність сперми, зокрема, протеїнів плазми та мембран спермій зв'язувати та адсорбувати компонент розріджувача еякулятів – ліпіди жовтка і утворювати електрофоретично стійкі ліпід-протеїнові комплекси.

Вживання спермій за розрідження лактозо-жовтково-гліцериним середовищем еякулятів знаходиться в межах 77,1 – 162,0 год, а активність ензиму-маркера запліднювальної здатності – СДГ – 5,0 – 71,7 од/год×0,1 мл С (табл. 3).

Таблиця 3

#### Якість спермій за розрідження еякулятів бугаїв лактозо-жовтково-гліцериним середовищем

Досліджувані показники	n	M±m	lim
Вживання при 2–4°С, год	141	111,8 ± 10,49	77,1 – 162,0
СДГ, од/год×0,1 мл С	117	51,8 ± 5,41	5,0 – 71,7

Як впливає з результатів досліджень вживання та запліднювальна здатність спермій проявляє значні коливання на фоні змін фізіологічних характеристик

якості еякулятів, дихальної активності і відновної здатності, вмісту ліпопротеїнів сперми бугаїв. Тому, для забезпечення стабільної якості спермопродукції, високої запліднювальної здатності спермій необхідно дотримуватись технології отримання еякулятів та, з урахуванням індивідуальних особливостей, умов підготовки до садки бугаїв.

### Висновки

1. Свіжоотримані еякуляти бугаїв характеризуються об'ємом – 2,0 – 8,0 мл і концентрацією спермій – 0,28 – 1,56 млрд /мл.
2. Дихальна активність сперми коливається в межах 0,70 – 2,02 нг-атом O/хв×0,1 мл С, а відновна здатність 0,02 – 0,14 mV/хв×0,1мл С.
3. Вміст фракцій ліпопротеїнів у свіжоотриманих еякулятах становить: хіломікрон (ХМ) – 26,9 ± 1,93%, дуже низької щільності – 10,4±0,44 %, низької ( $\beta$ -ЛП) – 18,3 ± 1,84%, високої ( $\alpha$ -ЛП) – 17,1 ± 1,09% та дуже високої щільності – 26,8 ± 1,94%.
4. Розрідження сперми лактозо-жовтково-гліцериним середовищем призводить до вірогідного (p < 0,001) підвищення вмісту ліпопротеїнів дуже низької щільності та зниження ліпопротеїнів дуже високої щільності.

5. Вживання сперміїв у розріджених лактозо-жовтково-гліцериновим середовищем еякулятах в межах 77,1 – 162,0 год, а активність ензиму-маркера запліднювальної здатності – СДГ – 5,0 – 71,7 од/год×0,1 мл С.

#### Бібліографічні посилання

- Jablons'kyj, V.A., Homyn, S.P., Zavrjuha, V.I. ta in. (2009). Biotehnologichni i molekularno-genetychni osnovy vidtvorennya tvaryn. L'viv: Afisha (in Ukrainian).
- Ostashko, F.I. (1995). Biotehnologija vosproizvedenija krupnogo roगतого skota. Kiev: Agrarna nauka (in Ukrainian).
- Chuhrij, B.M. Klevec', L.O. (1978). Do metodyky vyznachennja aktyvnosti oksyljuval'nyh fermentiv u spermi bugai'v. Rozvedennja ta shtuchne osimeninnja velykoi' roगतoi' hudoby. Kyi'v. 10, 42–45. (in Ukrainian).
- Lukjanova, L.D., Balmuhanov, B.S., Ugolev, L.T. (1982). Kislorodzavisimye processy v kletke i ee funkcional'noe sostojanie. M.: Nauka (in Russian).
- Shtol'c, K.F., Mosolova, I.M., Dronova, L.A. (1980). Amperometricheskoe opredelenie ferrocianida v prisutstvii subkletochnyh struktur. Biohimicheskie metody. M.: Nauka. 147–150 (in Russian).
- Plohinskij, N.A. (1969). Rukovodstvo po biometrii. M.: Kolos (in Russian).
- Kosenko, M.V., Chuhrij, B.M., Kocjumbas, I.Ja., Klevec', L.O. ta in. (2007). Reproduktyvna funkcija i andrologichna dyspanseryzacija bugai'v. L'viv. 186. (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 27.09.2016*



УДК 619:612.13

## Відмінності складу крові периферичних і центральних вен у свиней

Д.В. Кібкало, С.Б. Боровков, М.І. Коренев, В.М. Боровкова, Х.А. Попова  
diagnost\_96@ukr.net

*Харківська державна зооветеринарна академія,  
смт Мала Данилівка, Дергачівський р-н, Харківська обл., 62341, Україна*

*Вивчено питання правомірності співставлення результатів дослідження крові з центральних вен з нормативами зробленими на основі капілярної крові та крові периферичних судин. Дослідженнями встановлено, що кількість гемоглобіну, еритроцитів та лейкоцитів в судинах різного діаметру достовірно не відрізняється. Для підрахунку різних форм лейкоцитів кров потрібно відбирати з периферичних судин. При встановленні лейкоцитарного профілю з різних судин були встановлені наступні відмінності: в крові з вушної вени вірогідно містилася більша кількість еозинофільних гранулоцитів, кров краніальної порожнистої вени та очного синусу містила вірогідно вищу кількість лімфоцитів, в крові з порожнистої вени взагалі не виявлено моноцитів та базофільних гранулоцитів.*

**Ключові слова:** поросята, методи взяття крові, морфологія крові, лейкоцити, еритроцити, гемоглобін, імунітет.

## Отличия состава крови периферических и центральных вен у свиней

Д.В. Кибкало, С.Б. Боровков, Н.И. Коренев, В.Н. Боровкова, Х.А. Попова  
diagnost\_96@ukr.net

*Харьковская государственная зооветеринарная академия,  
пгт Малая Даниловка, Дергачёвский р-н, Харьковская обл., 62341, Украина*

*Изучен вопрос правомерности сопоставления результатов исследования крови из центральных вен с нормативами, разработанными на основе капиллярной крови и крови периферических сосудов. Исследованиями установлено, что количество гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в сосудах различного диаметра достоверно не отличается. Для подсчета различных форм лейкоцитов кровь нужно отбирать из периферических сосудов. При установке лейкоцитарного профиля из разных сосудов были установлены следующие различия: в крови из ушной вены достоверно содержалось большее количество эозинофилов, кровь краниальной полой вены и глазного синуса содержала достоверно большее количество лимфоцитов, в крови с полой вены не обнаружили моноцитов и базофильных гранулоцитов.*

**Ключевые слова:** поросята, методы взяття крові, морфологія крові, лейкоцити, еритроцити, гемоглобін, імунітет.

## Differences of blood peripheral and central venous in pigs

D.V. Kibkalo, S.B. Borovkov, N.I. Korenev, V.N. Borovkova, Kh.A. Popova  
diagnost\_96@ukr.net

*Kharkiv state veterinary academy,  
Mala Danylivka, Kharkiv region, Dergachi district, 62341, Ukraine*

**Citation:**

Kibkalo, D.V., Borovkov, S.B., Korenev, N.I., Borovkova, V.N., Popova, Kh.A. (2016). Differences of blood peripheral and central venous in pigs. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 132–135.

*Among laboratory researches in animals the most widespread is the common blood test that can determine hidden changes in organs and tissues, monitor the effectiveness of therapeutic and preventive measures to predict outcome of disease. The question of the legality comparing the results of blood analysis from central veins with rates that are developed from capillary and peripheral vessels blood is studied in the article. Researches were conducted in seven pigs of ukrainian white breed in age 2–4 months. Blood was collected in the morning before feeding by puncture of ear vein, orbital sinus and cranial vena cava. From each animal were picked out 3 blood samples. For taking blood were applied the vacuum blood collection systems. In blood were determined the number of erythrocytes, leukocytes and hemoglobin by conventional methods (Kibkalo et al., 2016). From the results of leukocyte profile the major differences were found in the number of eosinophils whose content was significantly higher ( $r \leq 0.001$ ) in the blood of ear veins. Should be noted that this index was much higher than the norm, which is possible associated with the pathological process. But their level in blood of the cranial vena cava and eye sinus was normal. Therefore, this question needs further study. Also found significantly lower ( $r \leq 0.01$ ) level of lymphocytes in the blood from the ear vein. In the vena cava were not found monocytes and basophils unlike eye sinus and ear veins, in the last their detected more. Based on the foregoing, it can be noted that in the blood of peripheral veins are registered larger number of granulocytes, which in future will be tissue macrophages. Neutrophils, monocytes, basophils and eosinophils have the ability to attach to the capillaries and small vessels walls. So they are providing the cellular immunity. In blood of central vessels are more lymphocytes that provides humoral immunity in the bloodstream. Perspectives of the next studies will be comparing the hematological results that are realized on automatic hematology analyzer from ear vein, eye sinus and cranial vena cava from the same piglets.*

**Keywords:** pigs, blood collection methods, the morphology of blood, leukocytes, erythrocytes, hemoglobin, immunity.

### Вступ

Серед лабораторних досліджень у тварин найпоширенішим є загальний аналіз крові, який дозволяє виявити приховані зміни в органах і тканинах, контролювати ефективність лікувальних і профілактичних заходів, прогнозувати результат захворювання.

Актуальність теми. Згідно з методиками проведення лабораторних досліджень, кров у тварин, в тому числі у свиней, відбирають з периферичних судин (вушної або підхвостової вени), також для морфологічних досліджень крові рекомендується досліджувати капілярну кров. В останні роки значного поширення набуває практика взяття крові у свиней з очного синусу або ж краніальної порожнистої вени (Kibkalo et al., 2016; Voronkova, 2015). Тому, постає питання, про можливі відмінності клітинного складу крові в периферичних і магістральних судинах, та наявність достовірних відмінностей в складі крові відібраної з різних судин. Актуальним це питання є і тому, що на сьогоднішній день дослідження проводять на автоматичних гематологічних аналізаторах, які призначені для дослідження венозної крові з великих судин, що ставить під сумнів можливість використання нормативних показників і правильність трактування отриманих результатів встановлених для крові дрібних периферичних судин.

Так за даними дослідників (Nikitin, 1956; Levchenko, 2010) кількість формених елементів в великих магістральних венах менше в середньому на 20 – 25% ніж к крові з вушної вени. За даними медичної літератури у людей виявлено вірогідні відмінності в складі клітин капілярної та венозної крові, але ці відмінності становили 3 – 6 %. та не виходили за межі референтних інтервалів (Mingacheva, 2011). Подібні данні наведені і в зарубіжній медичній літературі, де встановлена вірогідна різниця в кількості лейкоцитів, але ця різниця незначна і не впливає на клінічне значення отриманих результатів (Hollis, 2012; Ponampalam et al., 2012).

Науковці і практичні лікарі ветеринарної медицини проводять порівняння в основному вмісту біохімічних показників в венозній та капілярній крові, так в роботах проводять порівняння газового складу крові

та показників кислотно лужної рівноваги. Метою подібних робіт є встановлення використання капілярної крові в автоматичних аналізаторах при тяжких станах тварин коли неможливо швидко взяти венозну кров (Van Sluijs, 1983; Ferasin and Nguyenba, 2008).

*Мета роботи.* Порівняти результати гематологічних досліджень крові з вушної вени, очного синуса та краніальної порожнистої вени взятої у одних і тих же поросят для виявлення відмінностей в кількості формених елементів.

### Матеріал і методи досліджень

Кров відбирали вранці натщесерце, у 7 поросят, яким проводили пункцію вушної вени, орбітального синусу, краніальної порожнистої вени (КПВ) (Nikitin, 1956; Kibkalo et al., 2016). Від кожної тварини було відібрано по 3 проби крові. Для взяття крові були застосовані вакуумні системи забору крові фірми «FL medical vacumed». в крові визначали кількість еритроцитів і лейкоцитів, вміст гемоглобіну та проводили підрахунок різних форм лейкоцитів в мазку загальноприйнятими методиками (Kibkalo et al., 2016). Результати досліджень наведені на рисунку 1.

З рисунку 1 видно, що значних достовірних відмінностей в кількісному складі крові (еритроцити, лейкоцити та гемоглобін) не виявлено. Найбільші відмінності виявлені у вмісті лейкоцитів, кількість яких мала тенденцію до збільшення у крові з очного синуса і була на 13% вищою ніж в інших судинах, але ця різниця не виходила за межі норми.

З даних аналізу лейкоцитарного профілю найбільші відмінності виявлені в кількості еозинофілів вміст яких був вірогідно вищим ( $p \leq 0,001$ ) в крові з вушної вени, слід зазначити, що цей показник був значно вищим від норми, що можливо пов'язано з патологічним процесом, але їх вміст в крові краніальної порожнистої вени та очного синуса був в межах норми. Тому, це питання потребує подальшого дослідження. Також виявлено вірогідно менший ( $p \leq 0,01$ ) рівень лімфоцитів в крові з вушної вени. В порожнистій вені взагалі не виявлено моноцитів та базофілів на відміну від очного синусу та вушної вени в останній їх виявлено найбільше.



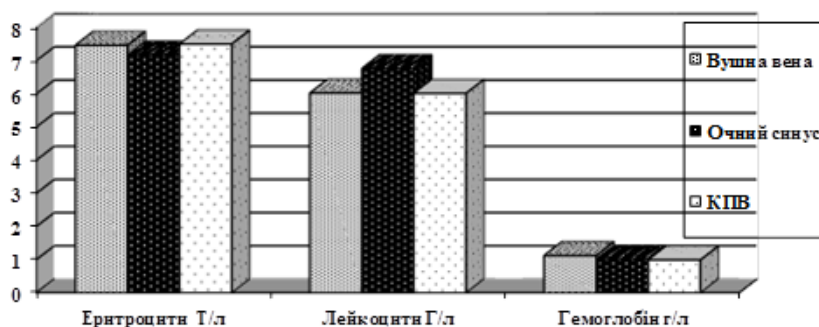


Рис. 1 Вміст еритроцитів, лейкоцитів та гемоглобіну в різних судинах у поросят

Таблиця 1

Лейкограма крові свиней взятої з різних вен (M±m, n=10)

		КПВ	Очний синус	Вушна вена	Норма
нейтрофіли	м %	–	–	–	–
	ю %	–	0,33 ± 0,21	0,25 ± 0,25	0 – 2
	п %	10,40 ± 1,98	6,17 ± 0,91	7,25 ± 1,77	2 – 4
	с %	28,80 ± 3,65	25,17 ± 2,6	26,5 ± 1	40 – 48
еозинофіли, %		2,20 ± 0,58	3,83 ± 0,75	15,13 ± 1,53 ***	1 – 4
моноцити, %		–	0,67 ± 0,21	1,25 ± 0,37	2 – 6
базофіли, %		–	0,33 ± 0,21	1 ± 0,38	0 – 1
лімфоцити, %		63,50 ± 4,16	63,5 ± 2,29	48,63 ± 2,21 **	40 – 50

\*- p ≤ 0,05, \*\*- p ≤ 0,01, \*\*\*- p ≤ 0,001 порівняно із КПВ

Виходячи із вищевикладеного можна зазначити, що в крові периферичних вен реєструється більша кількість гранулоцитів, які в подальшому стануть тканинними макрофагами. Нейтрофіли, моноцити, базофіли та еозинофіли володіють здатністю прикріплюватися до стінок капілярів та дрібних судин чим забезпечують клітинний імунітет. В крові центральних судин більше лімфоцитів, що забезпечує гуморальний імунітет в кров'яному руслі.

### Висновки

Кількість еритроцитів гемоглобіну та лейкоцитів в різних судинах достовірно не відрізняється, тобто місце та спосіб взяття крові не впливає на результат кількісного підрахунку клітин крові. В лейкоцитарному профілі крові поросят встановлені наступні відмінності: вірогідно більша кількість еозинофілів в крові з вушної вени; кров порожнистої вени та очного синусу містила вірогідно вищу кількість лімфоцитів; в крові з порожнистої вени не виявлено моноцитів та базофілів.

Для кількісного визначення формених елементів кров можна використовувати кров з різних судин, для підрахунку різних форм лейкоцитів кров потрібно відбирати з периферичних судин.

Перспективи подальших досліджень, провести порівняння результати гематологічних досліджень крові, зроблених на автоматичному гематологічному аналізаторі з вушної вени, очного синуса та краніальної порожнистої вени взятої у одних і тих же поросят.

### Бібліографічні посилання

- Kibkalo, D.V., Vikulina, G.V., Borovkova, V.M. ta in. (2016). Porivnjal'na ocinka riznyh metodiv vzjattja krovi u svynej. Problemy zoonzhenerii' ta veterynarnoi' medycyny: Zb. nauk. prac' HDZVA. 16–20 (in Ukrainian).
- Borovkova, V.M. (2015). Vplyv preparatu «Ljukon» na rezystentnist' porosjat v period vidluchennja. L'vivs'kyj nacional'nyj universytet veterynarnoi' medycyny ta biotehnologii' im. S.Z.Gzhyc'kogo. 8–11 (in Ukrainian).
- Nikitin, W.I. (1956). Gematologitscheckij atlas cel'kchohsajctwennyh i laboratornyh zhiwotnyh. Moskva: Gocisdat cel'chos. lit. (in Russian).
- Levchenko, V.I. (2010). Metody laboratornoi' klinichnoi' diagnostyky hovorob tvaryn. Kyi'v: Agrarna osvita (in Ukrainian).
- Mingacheva, A.A. (2011). Sovershenstvovanie preanaliticheskogo, analiticheskogo i postanaliticheskogo jetapov gematologicheskikh issledovanij : avtoref. dis. na zdobuttja nauk. stupenja kand. med. nauk: spec. 14.03.10 «Klinicheskaja laboratornaja diagnostika». Mingacheva. Saratov (in Russian).
- Hollis, V.S. (2012). Comparison of venous and capillary differential leukocyte counts using a standard hematology analyzer and a novel microfluidic impedance cytometer. PloS one. 7, 9, 43702.

- Ponampalam, R., Fook Chong, S.M.C., Tan, S.C. (2012). Comparison of full blood count parameters using capillary and venous samples in patients presenting to the emergency department. *ISRN Emergency Medicine*.
- Ferasin, L., Nguyenba, T.P. (2008). Comparison of canine capillary and jugular venous blood lactate concentrations determined by use of an enzymatic–amperometric bedside system. *American journal of veterinary research*. 69, 2, 208–211.
- Van Sluijs, F.J. (1983). Capillary and venous blood compared with arterial blood in the measurement of acid–base and blood gas status of dogs. *American journal of veterinary research*. 44, 3, 459–462.

*Стаття надійшла до редакції 27.09.2016*



УДК 577. 125

## Вміст жирних кислот в ліпідах фетальних стовбурових клітин kota

Л.В. Кладницька, А.Й. Мазуркевич, В.В. Данчук, С.В. Величко, С.В. Мідик  
kladlarisa@yandex.ru

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

Визначено вміст жирних кислот в ліпідах стовбурових клітин kota, отриманих з фетального первинного матеріалу. Фетальні стовбурові клітини (ФСК) kota отримували шляхом культивування первинного матеріалу в CO<sub>2</sub> інкубаторі з вмістом 5% CO<sub>2</sub>, за температури 37 °С у середовищі DMEM з додаванням 15 – 20% фетальної сироватки бичків та 1% антибіотика–антимікотика. Коли конфлюентність моношару сягала 70 – 80%, клітини знімали з культурального посуду та проводили субкультивування з метою зниження гетерогенності культури. Отримані стовбурові клітини досліджували на вміст жирних кислот методом газорідинної хроматографії.

Визначення вмісту ліпідів жирних кислот ФСК kota проводили згідно ДСТУ ISO 5508–2001. Підготовку проби проводили згідно ДСТУ 150 5509–2002 у нашій модифікації. Суміш метилових ефірів жирних кислот аналізували на газовому хроматографі Trace GC Ultra з полум'яно–іонізаційним детектором на капілярній колонці SPTM –2560, 100 m x0,25 mm ID, 0,20 μm film (Supelco). Ідентифікування жирних кислот проводили за допомогою стандартного зразка Supelco 37 Component FAME Mix. Кількісну оцінку спектру ЖК проводили методом нормування площин піків метильованих похідних ЖК і визначали їхній вміст у відсотках від сумарного вмісту усіх ЖК.

Досліджено, що в ліпідах ФСК kota містяться коротко-, середньо- та довголанцюгові жирні кислоти. У складі ліпідів фетальних стовбурових клітин kota виявлено 18 жирних кислот, з насичених – найбільше пальмітинової кислоти (34,53 ± 0,58%), з мононенасичених – олеїнової кислоти (20,20 ± 0,93%), з поліненасичених – лінолевої кислоти (6,27 ± 0,01%). Найменше у складі ліпідів клітин виявлено цис–8,11,14–ейкозатрієнової кислоти (0,03 ± 0,01%).

Сумарна кількість насичених жирних кислот у ліпідах ФСК kota становить 67,75, ненасичених жирних кислот – 32,25%. Коефіцієнт насиченості становить 2,10. Моноені жирні кислоти визначено у кількості 23,19%, а поліені – 9,06%. Індекс співвідношення поліненасичених жирних кислот n3 до n6 ФСК kota становить 0,35.

**Ключові слова:** фетальні стовбурові клітини, насичені та ненасичені жирні кислоти, ліпіди, kota.

## Содержание жирных кислот в липидах фетальных стволовых клеток kota

Л.В. Кладницкая, А.И. Мазуркевич, В.В. Данчук, С.В. Вельчко, С. Мидык  
kladlarisa@yandex.ru

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

Определено содержание жирных кислот в липидах стволовых клеток kota, полученных из фетального первичного материала. Фетальные стволовые клетки (ФСК) kota получали путем культивирования первичного материала в CO<sub>2</sub> инкубаторе с содержанием 5% CO<sub>2</sub> при температуре 37 °С в среде DMEM с добавлением 15 – 20% фетальной сыворотки бычков и 1% антибиотика–антимикотика. Когда конфлюентность монослоя достигала 70 – 80%, клетки снимали с культуральной посуды и проводили субкультивированием с целью снижения гетерогенности культуры. Полученные стволовые клетки исследовали на содержание жирных кислот методом газожидкостной хроматографии.

Определение содержания липидов жирных кислот ФСК kota проводили согласно ГСТУ ISO 5508–2001. Подготовку проб проводили по ГОСТ 150 5509–2002 в нашей модификации. Смесь метиловых эфиров жирных кислот анализировали на газовом хроматографе Trace GC Ultra с пламенно–ионизационным детектором на капиллярной колонке SPTM –2560, 100 m

### Citation:

Kladnitskaya L.V., Mazurkiewicz A.J., Danchuk V.V., Velichko S.V., Midyk S.V. (2016). Fatty acids in the lipids of cat fetal stem cells. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 136–140.

*x 0,25 mm ID, 0,20 μm film (Supelco). Идентификации жирных кислот проводили с помощью стандартного образца Supelco 37 Component FAME Mix. Количественную оценку спектра ЖК проводили методом нормирования плоскостей пиков метилированных производных ЖК и определяли их содержание в процентах от суммарного содержания всех ЖК.*

*Доказано, що в ліпідах ФСК kota содержится коротко-, средне- и длинноцепочечные жирные кислоты. В составе липидов фетальных стволовых клеток kota обнаружены 18 жирных кислот, из насыщенных – больше всего пальмитиновой кислоты (34,53 ± 0,58%), из мононенасыщенных – олеиновой кислоты (20,20 ± 0,93%), из полиненасыщенных – линолевой кислоты (6,27 ± 0,01%). Меньше в составе липидов клеток обнаружено цис-8,11,14-эйкозатриеновой кислоты (0,03 ± 0,01%).*

*Суммарное количество насыщенных жирных кислот в липидах ФСК kota составляет 67,75, ненасыщенных жирных кислот – 32,25%. Коэффициент насыщенности составляет 2,10. Моноеновые жирные кислоты определены в количестве 23,19%, а полиеновые – 9,06%. Индекс соотношения полиненасыщенных жирных кислот n3 к n6 ФСК kota составляет 0,35.*

**Ключевые слова:** фетальные стволовые клетки, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, липиды, коты.

## Fatty acids in the lipids of cat fetal stem cells

L.V. Kladnitskaya, A.J. Mazurkiewicz, V.V. Danchuk, S.V. Velichko, S.V. Midyk  
kladlarisa@yandex.ru

*National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 11, Kyiv, 03041, Ukraine*

*Defined content of fatty acids in lipids cat stem cells derived from fetal primary material. Fetal stem cells (FSCs) cat treated by culturing primary material in the CO<sub>2</sub> incubator containing 5% CO<sub>2</sub>, at a temperature 37°C in DMEM medium with the addition of 15 – 20% fetal bulls serum and 1% antibiotic-antimycotic. When confluent monolayer reached 70 – 80%, the cells are removed from the culture dishes and held subcultivation to reduce the heterogeneity of culture. The resulting stem cells are tested for fatty acid content by gas-liquid chromatography.*

*Determination of fatty acids in lipids fetal stem cells conducted under SOST ISO 5508–2001. Sample preparation was performed according to ISO 150 5509–2002 in our modification. A mixture of methyl esters of fatty acids were analyzed on the gas chromatograph Trace GC Ultra with flame ionization detector for capillary column SPTM –2560, 100 m x 0.25 mm ID, 0.20 μm film (Supelco). Identification of fatty acids was performed using a standard sample Supelco 37 Component FAME Mix. Performed quantitative assessment by spectrum of crystal planes valuation peaks methylated derivatives LCD and determine their content as a percentage of the total content of all the LCD.*

*Investigated that the lipids contained cat FSCs short-, medium- and long-chain fatty acids. In the lipid fetal stem cells found cat 18 Number fatty acids from saturated – most of palmitate (34.53 ± 0.58%), with monounsaturated – oleate (20.20 ± 0.93%), with polyunsaturated – linoleic acid (6.27 ± 0.01%). Least composed of lipids of cells found cis-8.11.14-eykozatriyenovoyi acid (0.03 ± 0.01%).*

*The total content of saturated fatty acids in the lipid cat FSCs is 67.75, unsaturated fatty acids – 32.25%. Saturation ratio is 2.10. Monoyenic fatty acids identified in the number of 23.19%, and polyenic – 9,06%. The index value n3 fatty acids to n6 in lipids cat FSCs is 0.35.*

**Key words:** fetal stem cells, saturated and unsaturated fatty acids, lipids, cats.

### Вступ

Здатність стовбурових клітин коректувати та відновлювати структуру і функції клітин, систем і органів сьогодні не викликає сумніву. Успішне застосування стовбурових клітин з терапевтичною метою залежить від багатьох факторів, зокрема від властивостей біологічного матеріалу, таких як проліферативна активність, виживаність, цілеспрямована диференціація, імуногенність. Дотепер остаточно не з'ясовані біологічні характеристики стовбурових клітин отриманих шляхом культивування *in vitro* з різного первинного матеріалу – кісткового мозку, жирової тканини, ембріональної тканини, плода різних термінів гестації. Сучасні дослідження засвідчують, що стовбурові клітини різного походження мають неоднакову проліферативну активність, енергетичний обмін, цитокіновий спектр, і як наслідок різну імуногенність, що призводить до кардинальних змін в імунній системі організму реципієнта. Отже, розробка стратегій для вирішення вказаних питань має сприяти кращому розумінню біології стовбурових клітин. Одним з ас-

пектів цієї біології, є дослідження енергетичного обміну, що має значення у проліферації клітин та їх важливих біологічних характеристик. (Vander Heiden et al., 2001; Chung et al., 2007, 2010; Rushdia and David, 2012). Було визначено, що високий рівень гліколізу, навіть у аеробних умовах, позитивно корелює з високою виживаністю і проліферацією клітин раку. Деякі автори наголошують, що ембріональні стовбурові клітини і клітини ембріональної карциноми хоча й не ідентичні, але мають аналогічні рівні метаболітів, особливо тих, які беруть участь у гліколізі, та стверджують що високий рівень гліколізу і низький окиснювальний метаболізм у стовбурових клітинах важливий для виживання і проліферації клітини (Abu Dawud et al., 2012; Sarah et al., 2012).

Відомі дані, що обробка клітин раку за допомогою дихлорацетату, препарату, який активує піруватдегідрогеназу шляхом інгібування активності кінази піруватдегідрогенази, не тільки підвищує окиснення глюкози, але також знижує гліколіз, зменшує проліферацію і посилює апоптоз (Kang et al., 2014). Значення насичених (НЖК), мононенасичених (МНЖК) та

поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) для функціонування клітин, їх мембран та цілісного організму відомо давно і переоцінити його важко. У сучасній літературі є дані про жирнокислотний склад тканин щура, зокрема головного мозку, печінки, серця, скелетних м'язів, еритроцитів, плазми крові, жирової тканини, мітохондрій та його залежність від балансу насичених та n3, n6 ненасичених жирних кислот у раціоні.

Визначено вплив жирних кислот і їх метаболітів на проліферативну активність та диференціацію стовбурових клітин, і доведено, що підвищення вмісту ненасичених жирних кислот та їх метаболітів у середовищі культивування призводить до підвищення коефіцієнту проліферації та процесу диференціації стовбурових клітин різних типів (Fillmore et al., 2015).

Поряд з цим є результати дослідження впливу насичених жирних кислот у культуральному середовищі на життєздатність та апоптоз мезенхімальних стовбурових клітин кісткового мозку людини. З'ясовано, що пальмітинова кислота знижує проліферацію та індукує апоптоз МСК кісткового мозку людини, а також спричинює цитотоксичний стрес кардіальних міоцитів. Ці результати дають можливість припустити, що насичені жирні кислоти знижують життєздатність МСК кісткового мозку в природних умовах, тобто *in vivo* (Lu et al., 2012). Незамінні жирні кислоти і їх метаболіти можуть чинити свою біологічну дію через кілька механізмів. ПНЖК можуть бути легко включені в мембранні фосфоліпіди, змінюючи хімічні та фізичні властивості клітинних мембран і, таким чином, модулювати активність асоційованих з мембранами функціональних білків, таких, як іонні канали та рецептори. Простагландин E(2), утворений з арахідонової кислоти, може зв'язуватись з рецепторами, що забезпечують активацію шляхів, які індукують ріст клітин і проліферацію. Важливим є дані, що ейкозаноїди і ліпідні медіатори можуть служити в якості лігандів або коактиваторами для ряду ключових транскрипційних факторів, таких як активатора проліферації пероксисом рецепторів і ядерних білків. Активація цих факторів транскрипції чинить глибокий вплив на проліферацію і диференціювання клітин. ПНЖК можуть також впливати на структуру ліпідів в клітинній мембрані, а потім модифікувати клітинні процеси, такі як рецептор–опосередковану сигнальну трансдукцію. Ліпідні рафти клітинної мембрани відіграють важливу роль у регуляції стовбурових клітин до самооновлення, клітинного циклу, виживання та індукції апоптозу (Iwahashi et al., 2000). Модифікація ліпідного складу клітин впливає на інтенсивність обмінних процесів і є тим компенсаторним механізмом, що забезпечує функціональні можливості мембран за змінених умов.

З огляду на вище викладене актуальність цього питання не викликає сумніву. Метою нашої роботи було дослідження вмісту жирних кислот у ліпідах стовбурових клітин kota, отриманих шляхом культивування первинного матеріалу з плода kota.

## Матеріал і методи досліджень

Експерименти проводили відповідно до вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються з експериментальною та іншою науковою метою». У дослідженнях було використано стовбурові клітини, отримані з плода kota. Культивування первинного матеріалу з плода kota проводили за стандартних умов у CO<sub>2</sub> інкубаторі з вмістом 5% CO<sub>2</sub>, за температури 37 °C у середовищі DMEM з додаванням 15 – 20 % фетальної сироватки бичків та 1% антибіотика–антимікотика (Kladnuc'ka et al., 2016). Оцінку процесу проліферації клітин здійснювали візуально за допомогою інвертованого мікроскопа Axiovert 40 (Carl Zeiss).

Визначення жирнокислотного спектру проводили згідно ДСТУ ISO 5508–2001. Пробопідготовку проводили згідно ДСТУ 150 5509–2002 у нашій модифікації (DSTU ISO 5508–2001; DSTU 150 5509–2002; Sinjak et al., 1976). Суміш метилових ефірів жирних кислот аналізували на газовому хроматографі Trace GC Ultra з полум'яно–іонізаційним детектором на капілярній колонці *SPTM–2560, 100 m x0,25 mm ID, 0,20 μm film (Supelco)*. Ідентифікування жирних кислот проводили за допомогою стандартного зразка Supelco 37 Component FAME Mix. Кількісну оцінку спектру ЖК проводили методом нормування площин піків метильованих похідних ЖК і визначали їхній вміст у відсотках від сумарного вмісту усіх ЖК.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили загальноприйнятими методами варіаційної статистики. Вірогідність різниці показників оцінювали за t–критерієм Стьюдента. Відмінності між показниками, що порівнювались, вважали вірогідними за рівня значимості  $P < 0,05$ .

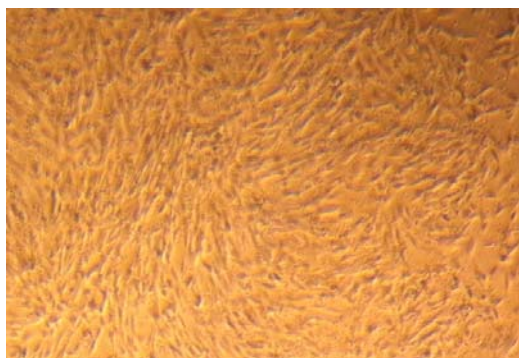
## Результати та їх обговорення

За 10 – 12 днів культивування первинного матеріалу з плода kota (рис.1) було зареєстровано 70 – 90% конфлюентності культурального пластика (рис. 2).



Рис.1. Первинний матеріал для отримання фетальних стовбурових клітин (плід kota)





**Рис.2. Моношар фетальних клітин kota**

Культуру клітин знімали дна культурального посуду за допомогою розчину трипсину з етилендіамінтетраоцтової кислоти та пасажували декілька разів з метою зниження гетерогенності культури. Підготовлені стовбурові клітини досліджували на вміст жирних кислот.

На хроматографі виходу піків ліпідів фетальних стовбурових клітин kota виявлено коротко-, середньо- та довголанцюгові ЖК.

Насичені жирні кислоти (НЖК) екстрактів ліпідів мезенхімальних стовбурових клітин kota представлені в діапазоні від C6:0 до C18:0 (табл. 1). Їх концентрація у екстракті зростала в ряді: C8:0 < C15:0 < C6:0 < C10:0 < C12:0 < C14:0 < C18:0 < C16:0. Цікаво відзна-

чити наявність в біологічному матеріалі пентадеканової кислоти, вона відноситься до жирних кислот з непарною кількістю атомів Карбону в ланцюгу. Значення C15:0 для організму мало розкриті, хоча її визначають у різних біологічних об'єктах, в тому числі і у молоці корів.

Серед НЖК у кількісному відношенні переважає пальмітинова кислота, яка в середньому становить 34,53% від суми всіх жирних кислот. Стеаринова і міристинова кислоти становлять відповідно 13,45 та 9,88%. Четверте місце за кількістю серед насичених жирних кислот займає лауринова кислота 3,07%. Відомо, що вона, на відміну від попередніх, знижує концентрацію холестерину в крові, та володіє тромбогенними властивостями.

Концентрація моноєнових жирних кислот у екстрактах мезенхімальних стовбурових клітин kota зростала в ряді: C20:1 < C16:1n9c < C18:1n9c. При чому, вміст олеїнової кислоти складав  $23,15 \pm 0,05\%$  від загальної кількості виявлених кислот, а цис-11-ейкозенової –  $0,99 \pm 0,01\%$ .

Процентний вміст поліненасичених жирних кислот у екстрактах мезенхімальних стовбурових клітин kota підвищувався в ряді: C20:3n6 < C20:2n6 < C20:4n6 < C22:6n3 < C22:5n3 < C20:3n3 < C18:2n6c. Серед полієнових ННЖК переважає лінолева (8,51%), найнижчий вміст спостерігався у цис-8,11,14-ейкозатрієнової кислоти (0,01%).

*Таблиця 1*

**Показники вмісту жирних кислот у ліпідах фетальних стовбурових клітин kota, % (n=3, M±m)**

Найменування показників	Масова частка жирної кислоти,
масляна кислота (C6:0)	1,87± 0,05
капронова кислота(C8:0)	1,21± 0,05
капринова кислота (C10:0)	2,28± 0,08
лауринова кислота (C12:0)	3,07± 0,08
міристинова кислота (C14:0)	9,88± 0,06
пентадеканова кислота (C15:0)	1,51± 0,01
пальмітинова кислота (C16:0)	34,53± 0,58
пальмітолеїнова кислота (C16:1n9c)	2,04± 0,04
стеаринова кислота (C18:0)	13,45± 0,06
олеїнова кислота (C18:1n9c)	20,20± 0,93
лінолева кислота (C18:2n6c)	6,27± 0,01
цис-11-ейкозенова кислота (C20:1)	0,95± 0,05
цис-11,14-ейкозатрієнова кислота (C20:2n6)	0,05± 0,01
цис-8,11,14-ейкозатрієнова кислота (C20:3n6)	0,03± 0,01
цис-11,14,17-ейкозатрієнова кислота (C20:3n3)	0,55± 0,03
цис-13,16-докозатрієнова кислота (C22:2n6)	0,52± 0,00
цис-7,10,13,16,19-докозатрієнова кислота (C22:5n3)	1,07± 0,06
цис-4,7,10,13,16,19-докозатрієнова кислота (C22:6n3)	0,58± 0,01
масляна кислота (C6:0)	1,87± 0,05
∑ НЖК, %	67,75
∑ ННЖК, %	32,25
∑ Моноєнові ННЖК, %	23,19
∑ Полієнові ННЖК, %	9,06
НЖК/ННЖК	2,10
ω3/ω6	0,35

Сумарний рівень НЖК вищий такого ННЖК, коефіцієнт насиченості становить 2,10. Загальна кількість НЖК у досліджуваних зразках становила 67,75, тоді як ННЖК – 32,25%. Моноеннові жирні кислоти визначено у кількості 23,19, а полієнові – 9,41%.

Слід відмітити, що транс-ізомери жирних кислот у ФСК kota відсутні. Наявність у харчових продуктах транс-ізомерів ненасичених жирних кислот давно пов'язують із негативним впливом на організм. Доведено, що транс-жирні кислоти суттєво підвищують імовірність виникнення серцево-судинних захворювань. Серед омега-6 кислот у досліджених зразках переважала лінолева кислота, середній вміст якої становив  $6,27 \pm 0,01\%$ ; виявлено також ейкозодієнову, ейкозотрієнову та докозагексаєнову кислоти.

Серед омега-3 кислот виявлено цис-11,14,17-ейкозатрієнову, цис-7,10,13,16,19-докозапентаєнову та цис-4,7,10,13,16,19-докозагесаєнову кислоти. Серед омега-6 кислот встановлено в аналітичних зразках наявність лінолевої, цис-11,14-ейкозодієнової, цис-8, 11,14-ейкозатрієнової та арахідонової кислоти. Індекс співвідношення поліненасичених жирних кислот n3 до n6 становить 0,35.

### Висновки

1. У складі ліпідів фетальних стовбурових клітин kota виявлено 18-ть жирних кислот, з насичених – найбільше пальмітинової кислоти ( $34,53 \pm 0,58\%$ ), з мононенасичених – олеїнової кислоти ( $20,20 \pm 0,93\%$ ), з поліненасичених – лінолевої кислоти ( $6,27 \pm 0,01\%$ ). Найменше у складі ліпідів клітин виявлено цис-8,11,14-ейкозатрієнової кислоти ( $0,03 \pm 0,01\%$ ).

2. Сумарна кількість насичених жирних кислот у ФСК kota становила 67,75, ненасичених жирних кислот – 32,25%. Моноеннові жирні кислоти визначено у кількості 23,19%, а полієнові – 9,06%. Індекс співвідношення поліненасичених жирних кислот n3 до n6 ФСК kota становить 0,35.

У подальших наших дослідженнях ми плануємо визначити цитокіновий спектр фетальних стовбурових клітин на різних пасажах культивування.

### Бібліографічні посилання

Rushdia, Z.Y, David, T.S. (2012). Fate through Fat: Lipid Metabolism Determines Stem Cell Division Outcome Cell Metab. 16(4), 411–413.  
 Chung, S., Arrell, D.K., Faustino, R.S., Terzic, A., Dzeja, P.P. (2010). Glycolytic network restructuring integral

to the energetics of embryonic stem cell cardiac differentiation. J Mol Cell Cardiol. 48, 725–734.  
 Chung, S., Dzeja, P.P., Faustino, R.S., Perez–Terzic, C., Behfar, A., Terzic, A. (2007). Mitochondrial oxidative metabolism is required for the cardiac differentiation of stem cells. Nat Clin Pract Cardiovasc Med. 4, 1, 60–67.  
 Vander Heiden, M.G., Plas, D.R., Rathmell, J.C., Fox, C.J., Harris, M.H., Thompson, C.B. (2001). Growth Factors Can Influence Cell Growth and Survival through Effects on Glucose Metabolism. Molecular and Cellular Biology. 21, 5899–5912.  
 Abu Dawud, R., Schreiber, K., Schomburg, D., Adjaye, J. (2012). Human embryonic stem cells and embryonal carcinoma cells have overlapping and distinct metabolic signatures. PLoS One. 7, 39896.  
 Sarah, K., Abbott, Paul L., Taleitha, A., Atkins, A.J. (2012). Fatty acid composition of membrane bilayers: Importance of diet polyunsaturated fat balance Biochimica et Biophysica Acta (BBA). Biomembranes. 1818, 5, 1309–1317.  
 Kang, J.X., Wan, J.B., He, C. (2014). Concise review: Regulation of stem cell proliferation and differentiation by essential fatty acids and their metabolites. Stem Cells. 32(5):1092–8.  
 Fillmore, N., Huqi, A., Jaswal, J.S., Mori, J., Paulin, R., Haromy, A., Onay–Besikci, A., Ionescu, L., Thébaud, B., Michelakis, E., Lopaschuk, G.D. (2015). Effect of fatty acids on human bone marrow mesenchymal stem cell energy metabolism and survival. 13; 10(3).  
 Lu, J., Wang, Q., Huang, L., Dong, H., Lin, L., Lin, N. et al. (2012). Palmitate causes endoplasmic reticulum stress and apoptosis in human mesenchymal stem cells: prevention by AMPK activator. Endocrinology. 153, 5275–5284.  
 Iwahashi, H., Takeshita, A., Hanazawa, S. (2000). Prostaglandin E2 stimulates AP–1–mediated CD14 expression in mouse macrophages via cyclic AMP–dependent protein kinase A. J. Immunol. 164, 5403–5408.  
 Kladnyc'ka, L.V., Mazurkevych, A.J., Velychko, S.V., Zhygunova, O.V. (2016). Otrymannja kul'tury stovburovyh klityn iz zhyrovoi' tkanyny sobaky. Visnyk sum's'kogo nacional'nogo agaramogo universytetu. Serija "Veterynarna medycyna". 6 (38), 19–24. (in Ukrainian).  
 Sinjak, K.M., Orgel', M.Ja., Kruk, V.I. (1976). Metod prigotovlenija lipidov krovi dlja gazohromatograficheskogo issledovanija. Lab. delo. 1, 37–41 (in Russian).

Стаття надійшла до редакції 15.09.2016





УДК 619:616.98:636.8

## Дослідження терапевтичної ефективності гіперімунної сироватки проти каліцивірусної інфекції котів

Т.Г. Козленко, О.Г. Мартинюк  
tatiana188981@gmail.com

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

*В Україні, як і в усьому світі, каліцивіроз є одним серед найбільш поширених інфекційних захворювань котів. Основною причиною цього є безперервний ріст інфекцій в популяції тварин, а також високий відсоток рецидивів гострого перебігу каліцивірозу в котів, які вже пройшли курс лікування. Крім того, перебіг каліцивірозу на сьогодні має хронічний характер. Тому, відповідно до вже існуючих схем лікування, необхідно розробляти нові більш ефективні, які направлені на елімінацію збудника шляхом призначення імуномодуляторів, антибактеріальних препаратів із одночасним застосуванням специфічних засобів, зокрема, гіперімунних сироваток проти каліцивірозу котів.*

*У статті представлені експериментальні дані щодо вивчення різних схем комплексного лікування каліцивірусної інфекції котів із застосуванням препаратів фоспреніл, тілозин і специфічної гіперімунної сироватки проти каліцивірусу. Лікувальні гіперімунні сироватки, крім їх безпосередньої реакції з антигеном, проявляють імуномодулюючі властивості. Доведено, що використання специфічного глобуліну в дозі 2 мл на тварину при лікуванні котів підвищує ефективність терапії на 25% у порівнянні з використанням схеми, яка включала тільки антибіотик та імуномодулятор.*

**Ключові слова:** каліцивіроз, коти, лікування, специфічний глобулін, імуномодулятори.

## Изучение терапевтической эффективности гипериммунной сыворотки против калицивирусной инфекции кошек

Т.Г. Козленко, А.Г. Мартинюк  
tatiana188981@gmail.com

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

*В Украине, как и во всем мире, калицивироз является одним среди наиболее распространенных инфекционных заболеваний кошек. Основной причиной этого является непрерывный рост инфекций в популяции животных, а также высокий процент рецидивов острого течения калицивироза у кошек, которые уже прошли курс лечения. Кроме того, ход калицивироза сегодня имеет хронический характер. Поэтому, в соответствии с уже существующих схем лечения, необходимо разрабатывать новые более эффективные, направленные на элиминацию возбудителя путем назначения иммуномодуляторов, антибактериальных препаратов с одновременным применением специфических средств, в частности, гипериммунной сыворотки против калицивироза кошек.*

*В статье представлены экспериментальные данные по исследованию различных схем комплексного лечения калицивирусной инфекции кошек с применением препаратов фоспренил, Тилозин и специфической гипериммунной сыворотки против калицивируса. Лечебные гипериммунные сыворотки, кроме их непосредственной реакции с антигеном, проявляют иммуномодулирующие свойства. Доказано, что использование специфического глобулина в дозе 2 мл на животное в лечении кошек повышает эффективность терапии на 25% по сравнению с использованием схемы, которая включала только антибиотик и иммуномодулятор.*

### Citation:

Kozlenko, T., Martyniuk, O. (2016). Examination of therapeutic effectiveness of hyperimmune serum against feline calicivirus. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 141–145.

**Ключевые слова:** каліцивіроз, коты, лечение, специфический глобулин, иммуномодуляторы.

## Examination of therapeutic effectiveness of hyperimmune serum against feline calicivirus

T. Kozlenko, O. Martyniuk  
tatiana188981@gmail.com

National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 11, Kyiv, 03041, Ukraine

*In Ukraine, as elsewhere in the world, feline calicivirus is one of the most common infectious diseases of cats. The main reason is the continuous growth of infections in animal populations, and high recurrence interest of feline calicivirus in cats that have undergone treatment. In addition, nowadays, it is a chronic disease. Therefore, according to existing treatment regimens, there is a need to develop new, more effective, aimed at the elimination of the pathogen through the appointment of immunomodulators, antibiotics with simultaneous application of specific medicine, including hyperimmune serum against feline calicivirus.*

*The article presents experimental data on the study of various schemes of complex treatment for feline calicivirus using Fosprenil, Tylozine and specific hyperimmune serum against feline calicivirus. Apart from antigenic reaction, medical hyperimmune serum show immunomodulatory properties. It is proved that the use of specific globulin at a dose of 2 ml per animal in the treatment of cats increases the effectiveness of therapy by 25% compared with the use of schemes that included only antibiotic and immune modulator. At the same time, it is known, that the use of globulin without antibiotics and immunomodulators does not show high therapeutic efficacy.*

**Key words:** feline calicivirus, cats, treatment, specific globulin, immunomodulators.

### Вступ

В останні роки спостерігається підйом захворюваності кішок різними інфекціями, включаючи каліцивіроз та інфекційний ринотрахеїт (Rahmanina et al., 1994; Nedosekov, 2012; Nedosyeykov et al., 2013; Golub et al., 2015; Sereda and Nedosekov, 2015).

Актуальність статті пов'язана з тим, що в Україні, як і в усьому світі, каліцивіроз є одним серед найбільш поширених інфекційних захворювань котів. Цезумовлено не тільки безперервним ростом інфекцій в популяції тварин, але й високим відсотком рецидивів гострого перебігу каліцивірозу в котів, які вже пройшли курс лікування. Крім того, перебіг каліцивірозу на сьогодні має хронічний характер (Makarov et al., 2012; Makarov et al., 2012; Golub et al., 2015).

Нарівні зімунопрофілактикою, лікування залишається одним із ефективних засобів контролю даної інфекції (Studdest, 1978; Nedosekov et al., 2010; Nedosekov, 2012; Nedosyeykov et al., 2013; Stetsiura et al., 2016). Лікування каліцивірозу має спрямовуватися, перш за все, на відновлення захисного бар'єру слизових оболонок, боротьбу з вірусом, корекцію імунітету (стимуляція природної резистентності), захист від вторинних інфекцій, ліквідацію або ослаблення проявів захворювання (симптоматична терапія), а також на заміщення порушених фізіологічних функцій організму (замісна терапія) (Krylov, 2000; Nedosekov et al., 2009; Nedosekov, 2012). Крім того, при вірусних захворюваннях важлива правильна дієта, збалансований вміст у кормі вітамінів, макро- і мікроелементів. Це не лише складовалікування, а й спосіб звільнення організму від накопичених за час хвороби шлаків та токсинів, що особливо важливо після тривалої анорексії або голодної дієти (Thompson et al., 1984).

На ранніх стадіях хвороби досить ефективні специфічні противірусні глобуліни і сироватки (Вітафел, Вітафел-С та ін.). Термін їх дії на вірусні частинки

обмежений (тиждень від початку захворювання) періодом вірусемії–перебуванням вірусу в крові. Окрім сироваток, на початкових стадіях хвороби ефективні препарати інтерферону та їх індукторів, імуностимулятори (Kreutz and Seal, 1995; Nedosyeykov et al., 2010; Nedosekov et al., 2010; Nedosyeykov et al., 2013).

При лікуванні каліцивірозу ефективною виявилася антибіотикотерапія. Попри те, що антимікробні препарати безсилі проти самого вірусу, вони ефективно пригнічують супутню бактеріальну мікрофлору, яка ускладнює перебіг основного захворювання. На певному етапі хвороби вторинні інфекції починають відігравати провідну роль. Це стає помітним при скасуванні антибіотиків, коли захворювання загострюється і стан тварини погіршується. Одночасно з антибіотиками використовують аскорбінову кислоту, вітаміни групи В, А і Е в терапевтичних дозах (Studdest, 1978).

Таким чином, відповідно до вже існуючих схем лікування, необхідно розробляти нові більш ефективні, які направлені на елімінацію збудника шляхом призначення імуномодуляторів, антибактеріальних препаратів із одночасним застосуванням специфічних засобів, зокрема, гіперімунних сироваток проти каліцивірозу котів.

Метою наших досліджень було з'ясувати ефект від використання гіперімунної сироватки проти каліцивірозу.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили протягом 2012 – 2015 рр. на базі кафедри епізоотології та організації ветеринарної справи, інституту ветеринарної медицини НААН України та восьми клінік м. Києва.

Нами клінічно обстежено 174 котів, з яких 62 тварини індивідуального та 112 – групового утримання. Найбільшу частку хворих на каліцивіроз за нашими

дослідженнями становили безпородні коти і кішки, тварини британської, персидської порід, а також російська сфінкс у віці від 1 місяця до 16 років.

Від цих тварин відбирали проби біоматеріалу (назальні, кон'юнктивальні і ротоглоткові змиви, а також зібрані з укритих виразками ділянок слизових оболонок ротової порожнини), які заморожували і відправляли в лабораторію «Бальд» для проведення ПЛР.

Після постановки діагнозу тварин лікували комплексно з використанням отриманого нами експериментального зразка специфічної сироватки проти каліцивірозу кішок, імуномодулятора та антибіотика.

Як імуностимулятор нами було обрано Фоспреніл-препарат на основі поліпренолівхвої сосни. Володіє протівірусним ефектом проти оболонкових вірусів. Модулює функціонування системи природної резистентності, стимулює імунну відповідь на вакцини, гепатопротектор, активізує еритропоез, обмін речовин, сприяє підвищенню приростів у молодняка.

Як антимікробний препарат нами було застосовано Тілозин. Останній належить до антибіотиків групи макролідів. Його дія полягає у інгібуванні синтезу білків. Тілозин активний проти грампозитивних (*Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Bacillus anthracis*, *Corynebacterium* spp., *Clostridium* spp., *Listeria*, *Erysipelothrix* spp.) та деяких штамів грамнегативних мікроорганізмів, включаючи *Haemophilus* spp., *Pasturella* spp. і *Brucella* spp. Також Тілозин пригнічує дію деяких штамів *Actinomyces*, *Mycoplasma*, *Chlamydia*, *Ureplasma* і *Rickettsia*, що важливо, оскільки каліцивіроз найчастіше протікає в асоціації саме з цими інфекційними агентами.

З метою вивчення лікувальних властивостей протикаліцивірусних глобулінів застосовували одержаний нами експериментальний зразок глобулінів як окремо, так і у складі комплексного лікування. Перед застосуванням глобуліну на тваринах ставили біопробу – вводили препарат глобуліну внутрішньошкірно, і через 30 хвилин, за відсутності алергічної реакції у

місці введення, тваринам вводили терапевтичну дозу препарату.

Лікування тварин проводили за чотирма розробленими схемами.

Тваринам першої групи вводили фоспреніл у дозі 0,2 мл на 1 кг маси тіла тварини впродовж 7 днів. Тваринам другої групи застосовували фоспреніл і Тілозин у дозах 0,2 мл на 1 кг маси тіла тварини впродовж 7 днів. Третій групі тварин вводили фоспреніл і Тілозин у дозах 0,2 мл на 1 кг маси тіла тварини впродовж семи днів і 2 мл глобуліну на тварину 5–ти разово з інтервалом удві доби. Тваринам четвертої групи застосовували тільки специфічний глобулін у дозі 2 мл на тварину 5–ти разово з інтервалом 2 доби. П'ята група тварин була контролем, вводили по 0,2 мл фізіологічного розчину 1 раз на добу 7 дб.

Контроль ефективності лікування проводили методом ПЛР через чотири тижні після закінчення лікування. Отримані результати обробляли статистично, враховуючи вірогідність різниці показників ( $p < 0,05$ ) за критерієм Стьюдента.

### Результати та їх обговорення

Нами були відібрані 33 тварини з діагнозом каліцивіроз. У цих тварин відмічали лихоманку з підвищенням температури тіла до 40,5 °С, явне зниження апетиту, млявість, рясні серозні виділення з носа і очей, підвищене слиновиділення. При обстеженні ротової порожнини на язика, губах, на піднебінні виявляли множинні виразки, наповнені рідиною.

На першому етапі наших досліджень тварин лікували за схемою, яка включала імунотерапію, антибіотикотерапію та специфічну терапію, що полягала в застосуванні специфічного імуноглобуліну проти каліцивірусу.

Лікування тварин проводили за чотирма розробленими нами схемами (таблиця 1).

Таблиця 1

Схеми лікування каліцивірозу котів

№ п/п	Препарати	Доза та спосіб введення	Режим введення
1	Фоспреніл	п/ш, 0,2 мл на 1 кг маси	1 раз на добу 7 дб
2	Тілозин 50	в/м, 0,2 мл на 1 кг маси	1 раз на добу 7 дб
	Фоспреніл	п/ш, 0,2 мл на 1 кг маси	1 раз на добу 7 дб
3	Тілозин 50	в/м, 0,2 мл на 1 кг маси	1 раз на добу 7 дб
	Фоспреніл Глобулін	п/ш, 0,2 мл на 1 кг маси в/м 2 мл на голову	1 раз на добу 7 дб 5 ін'єкцій через добу
4	Глобулін	в/м 2 мл на голову	5 ін'єкцій через добу
5	Плацебо	0,2 мл на голову	1 раз на добу 7 дб

У процесі лікування серед тварин першої і четвертої груп відзначали незначне покращення, через 3 дні після початку введення препаратів температура тіла знизилась до норми, але покращення апетиту не відмічалось, виразки на слизовій оболонці ротової порожнини завдавали тваринам дискомфорту, ясна були припухлі й запалені. У тварин другої і третьої груп стан покращився вже на другу добу після початку лікування. Знизилась інтенсивність носових витікань, з'явився апетит, тварини стали жвавіми, виразки в ротовій порожнині набули блілого кольору.

У жодної із тварин, яким було введено глобулін, не реєструвалась алергічна реакція ні за результатами біопроби, ні після введення глобуліну, що свідчить про низьку реактогенність лікувального препарату.

Результати досліджень з визначення терапевтичних властивостей глобуліну при лікуванні котів наведено в таблиці 2.

Термін, необхідний для відновлення епітелію та повної елімінації збудника, склав 4 тижні.

Таблиця 2

**Ефективність схем лікування каліцивіроз котів**

Група	Всього тварин, підданих лікуванню	Кількість тварин, що одужали	Кількість тварин, що одужали, %
1	5	2	40
2	8	6	75
3	9	8	88
4	6	2	33
5	5	0	0

Як видно з таблиці 2, найкращий терапевтичний ефект був отриманий при використанні третьої схеми, яка передбачала застосування протикаліцивірусного глобуліну. У 8-ми тварин відмічали повну відсутність будь-яких клінічних ознак захворювання після пройденого курсу лікування. Після обстеження змивів зі слизових оболонок методом ПЛР через чотири тижні після закінчення курсу лікування у цих тварин одержані негативні результати. Це свідчить, що запропонована схема лікування сприяє повній елімінації збудника з організму, забезпечивши лікувальний ефект на 88%. Крім того, дослідження показали, що у складі комплексної терапії каліцивірозу котів лікувальний ефект був на 25% вищий, ніж при застосуванні антибіотику та імуномодулятора. Застосування специфічної сироватки проти каліцивірозу кішок, як єдиного засобу лікування, демонструвала низьку терапевтичну ефективність, яка склала 33%, у той час як імунотерапія показала 40% ефективність.

На даний час обґрунтована нами схема лікування хворих котів на каліцивіроз апробується в 3-х клініках м. Києва.

**Висновки**

Таким чином, нами було підібрано оптимальну схему лікування каліцивірозу котів та доведено доцільність використання протикаліцивірусного глобуліну у комплексній терапії, ефективність якої склала 88%. Разом із тим показано, що застосування глобуліну без антибіотику та імуномодулятора не проявляє високої терапевтичної ефективності.

**Бібліографічні посилання**

Golub, Yu.S., Nedosekov, V.V., Albulov, O.I. (2015) Menedzhment ta marketyng u veterynarnij medycyni [Management and marketing in veterinary medicine], 644 (in Ukrainian).

Krylov, A.N. (2000) Biologicheskie svoystva vzbuditelya kalicivirusnoj infekcii koshek i razrabotka metoda diagnostiki bolezni [Biological properties of the originator cat calicivirus infection and development a method of the disease diagnosis]. Extended abstract of candidate's thesis. Moskva, 26 (in Russian).

Makarov, V., Nedosekov, V., Buchatskiy, L., Polischyuk, S. (2012) Synantropization of animals in megapolis [Synantropization of animals in megapolis] International scientific electronic journal Earth Bioresources and Quality of Life, 2. Retrieved from

<http://gchera-ejournal.nubip.edu.ua/index.php/ebql/article/view/70>

Nedosekov, V.V., Martyniuk, O.G., Bogdan, Yu.A. (2010) Sposib oderzhannya proty xlamidijnoyi giperimmunnoi syrovatky [A method of producing hyperimmune serum against chlamydia]. Patent na korysnu model № 47716. Byul № 4, vid 25 lyutogo (in Ukrainian).

Nedosekov, V.V., Martyniuk, O.G., Ksonz, I.M., Tsivenko, T.M. (2010) Klinichni oznaky xlamidiozu domashnix myasoyidnyx [Clinical chlamydia signs of domestic carnivores] Veterynarna medycyna Ukrayiny. Veterinary Medicine of Ukraine, 6, 10–12 (in Ukrainian).

Nedosekov, V.V., Martyniuk, O.G., Palamar, M.I. (2010) Obgruntuvannya ta rozrobka sxemy likuvannya xlamidiozu sobak i kotiv [Justification and scheme development of chlamydia treatment of dogs and cats] Veterynarna biotexnologiya – Veterinary biotechnology, 17, 174–180 (in Ukrainian).

Nedosekov, V.V., Martyniuk, O.G., Kozlenko, T.G., Slyvko, I.A., Slyvko, V.V. (2013) Vplyv imunomodulyatoriv na antyrabichnyj imunitet [Effect of immunomodulators for antirabic immunity] Naukovi praci PF NUBiP Ukrayiny – Research papers in NULES of Ukraine, 151 (in Ukrainian).

Nedosekov, V.V., Martyniuk, O.G., Palamar, M.I. (2009) Sposib likuvannya xlamidiozu domashnix miasoyidnyx. Patent na kory`snu model [A method for treating chlamydia of domestic carnivores] № 46248. Byul № 23, vid 10.12.2009 r. (in Ukrainian).

Rahmanina, M.M., Elizbarashvili, E.I., Ulasov, V.I., Mogilnyi, YU.I. (1994) Kaliciviroz koshek [Cats feline calicivirus] Veterinariya – Veterinary science, 9, 51–53 (in Russian).

Sereda, O.M., Nedosekov, V.V. (2015). Analiz evolyuciyi rozvytku ta poshyrennya parvovirusnoyi infekciji sered sobak ta kotiv [Analysis of the evolution and spread of parvovirus infection among dogs and cats] Naukovo-texnichnyj byuлетen` naukovo-doslidnogo centru biobezpeky` ta ekologichnogo kontrolyu resursiv APK – Scientific and technical bulletin of Research Center of biosafety and environmental control of resources AIC, Dnipropetrovs'k, 56–62 (in Ukrainian).

Makarov, V., Nedosekov, V., Buchatskiy, L., Polischyuk, S. (2012). Synantropization of animals in megapolis [Synantropization of animals in megapolis] International scientific electronic journal Earth Bioresources and Quality of Life, 2. Retrieved from <http://gchera-ejournal.nubip.edu.ua/index.php/ebql/article/view/70>

Nedosekov, V. (2012) Infectious animal pathology: problems and prospects [Infectious animal pathology: problems and prospects] International scientific electronic journal Earth Bioresources and Quality of Life, 1. Retrieved from <http://gchera-ejournal.nubip.edu.ua/index.php/ebql/article/view/14>

Nedosekov, V. (2012) Reproductive and genetic features of vaccine strain TC-80, the rabies virus [Reproductive and genetic features of vaccine strain TC-80, the rabies virus] International scientific

- electronic journal Earth Bioresources and Quality of Life, 2. Retrieved from <http://gchera-ejournal.nubip.edu.ua/index.php/ebql/article/view/53>
- Stetsiura, L., Nedosekov, V., Martyniuk, O. (2016) Evaluation of manufacturing specification of antifungal vaccines [Evaluation of manufacturing specification of antifungal vaccines] «Edukacja – Technika – Informatyka», 1.
- Kreutz, L.C., Seal, B.S. (1995). The path way of feline calicivirus entry [The path way of feline calicivirus entry] Virus Research, Jan., 35(1), 63–70.
- Studdert, M.R. (1978) Caliciviruses. Arch. virology, 58, 157.
- Thompson, R.R., Wilcox, G.E., Clark, W.T., Jansen, K.L. (1984). Association of calicivirus infection with chronic gingivitis and pharyngitis in cats. J. Small Anim. Pract, 25, 207–210.

*Стаття надійшла до редакції 29.09.2016*



УДК 619:616–091:579.882:636

## Особливості патоморфологічних змін за асоціативного перебігу мікоплазмозу

Н.Б. Колич  
Natasha–vet@list.ru

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

*Мікоплазмозна пневмонія свиней – це хронічна інфекційна хвороба свиней всіх вікових груп, що характеризується ексудативно–проліферативним запаленням легень, непостійною лихоманкою, кашлем і затримкою росту та розвитку поросят, а при ускладненнях – прогресуючим схудненням. Мікоплазмоз підвищує сприйнятливість свиней до вторинних інфекцій, що робить його перебіг більш важким і часто приводить до загибелі тварин.*

*Було проведено комплексне лабораторне дослідження із застосуванням бактеріологічних, серологічних та копрологічних методів досліджень поросят віком 1,5 та 3 місяці. Дослідження проводились в умовах господарства по вирощуванню та відгодівлі свиней у Полтавській області.*

*Характерним для всіх випадків загибелі тварин було нерівномірне почервоніння та незначне потовщення шкіри в ділянці черева. Відмічали збільшення та нерівномірне забарвлення підщелепових, трахеальних, пахових лімфатичних вузлів.*

*Легені з ознаками катаральної бронхопневмонії з ураженням переважно краніальних часточок. Одні ділянки темно–червоного забарвлення з синюшним відтінком, більш щільної консистенції, западають над загальною поверхнею, в просвіті бронхів – слизова маса. Інша частина органу набуває слабо вираженої горбистості у тварин віком 1,5 місяці і більш вираженої – у тварин віком 3 місяці. В усіх випадках загибелі поросят перикард та плевра з крововиливами. Селезінка дифузного темно–червоного кольору. Нирки світло–коричневого кольору з ділянками синюшного забарвлення. У тварин віком 1,5 місяці на слизовій оболонці товстого відділу кишечнику зареєстровано округлі множинні дрібні утворення, які виступають в просвіт кишечнику.*

**Ключові слова:** мікоплазмоз, патоморфологічні зміни, свині, легені, селезінка, нирки, кишечник.

## Особенности патоморфологических изменений за ассоциативного течения микоплазмоза

Н.Б. Колыч  
Natasha–vet@list.ru

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

*Мікоплазмозна пневмонія – это хроническая инфекционная болезнь свиней всех возрастов, характеризующееся эксудативно–пролиферативным воспалением легких, непостоянной лихорадкой, кашлем и задержкой роста и развития поросят, а при осложнениях – прогрессирующим истощением. Микоплазмоз повышает восприимчивость свиней к вторичным инфекциям, что делает его течение более тяжелым и часто приводит к гибели животных.*

*Было проведено комплексное лабораторное исследование с применением бактериологических, серологических и копрологических методов исследований поросят возрастом 1,5 и 3 месяца. Исследования проводились в условиях хозяйства по выращиванию и откорму свиней в Полтавской области.*

**Citation:**

Kolych, N.B. (2016). Features of pathological changes in the associative flow of mycoplasmosis. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 146–149.

Характерным для всех случаев смерти животных было неравномерное покраснение и небольшое утолщение кожи в области живота. Отмечали увеличение и неравномерное окрашивание подчелюстных, трахеальных и паховых лимфатических узлов.

Легкие с признаками катаральной бронхопневмонии с поражением преимущественно краниальных частиц. Одни участки темно-красного цвета с синюшным оттенком, более плотной консистенции, западают над общей поверхностью, в просвете бронхов – слизистая масса. Другая часть органа приобретает слабо выраженную бугристость у животных в возрасте 1,5 месяца и более выраженную – у животных в возрасте 3 месяца. Во всех случаях гибели поросят перикард и плевра с кровоизлияниями. Селезенка диффузного темно-красного цвета. Почки светло-коричневого цвета с красносиними участками. У животных в возрасте 1,5 месяца на слизистой оболочке толстого отдела кишечника зарегистрированы округлые множественные мелкие образования, выступающие в просвет кишечника.

**Ключевые слова:** микоплазмоз, патоморфологические изменения поросят, легкие, селезенка, почки, кишечник.

## Features of pathological changes in the associative flow of mycoplasmosis

N.B. Kolych  
Natasha-vet@list.ru

National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 11, Kyiv, 03041, Ukraine

*Coplasma pneumonia of pigs is a chronic infectious disease of pigs of all age groups, characterized by exudative-proliferative inflammation of the lungs, intermittent fever, cough and delayed growth and development of piglets, and complications – progressive weight loss. Mycoplasmosis increases the susceptibility of pigs to secondary infections, making it more difficult and often leads to death of animals.*

*Conducted a comprehensive laboratory study of the use of bacteriological, serological and coprologic research methods pigs aged 1.5 and 3 months. The studies were conducted in the conditions of farms for growing and fattening pigs in the Poltava region.*

*Characteristic of all cases of death of animals was uneven redness and slight thickening of the skin in the abdomen. The increase and uneven coloration pdsalvy, tracheal, inguinal lymph nodes.*

*Lungs with signs of catarrhal pneumonia with lesions predominantly cranial lobes. Some areas of dark red color with a bluish tint, more dense consistency, fall on a common surface, in the lumen of the bronchial – mucous mass. The other part of the body gets mild tuberosity at the age of 1.5 months and more intelligible – at the age of 3 months. In all cases of death of pigs, the pericardium and the pleura with hemorrhage. The spleen is diffusely dark red. The buds are light brown with areas of bluish color. At the age of 1.5 months on the mucosa of a thick intestine was rounded multiple small formations, protruding into the lumen of the intestine.*

**Key words:** mycoplasmosis, pathomorphological changes, pigs, lungs, spleen, kidneys, intestine.

### Вступ

Для поліпшення забезпечення населення важливим продуктом харчування, яким є м'ясо, провідна роль належить свинарству – найбільш розвинутій галузі тваринництва, здатній в стислі терміни забезпечити населення продуктами харчування. Вирішення цієї проблеми пов'язано зі стійким благополуччям господарств щодо захворювань незаразної та інфекційної етіології. Розвиток свинарства на промисловій основі загострило в числі багатьох інших проблему збереження репродуктивних здібностей маточного стада. Економічні збитки від мікоплазмозу обумовлені зниженням маси тіла тварин, втратою племінних якостей, уповільненням росту і розвитку, загибеллю поросят і значними витратами на лікування та оздоровчі заходи.

В даний час широко дискутується питання про першорядну роль мікоплазм у патогенезі захворювань зі змішаною етіологією, їх сукупній дії з іншими бактеріями і вірусами. Загальною відповіді бути не може, але мікоплазми, будучи самостійною групою, в співдружності з іншими мікроорганізмами посилюють свою патогенну дію. Особливе значення це явище набуло в останні роки, тому що в умовах господарств, особливо великих, все частіше одночасно виявляються декілька інфекцій. Мікоплазмоз підвищує сприйнятливість свиней до вторинних інфекцій, що робить

його перебіг більш важким, часто приводячи до загибелі тварин.

Мікоплазмозна пневмонія свиней – це хронічна інфекційна хвороба, що характеризується ексудативно-проліферативним запаленням легень, непостійній лихоманкою, кашлем і затримкою росту порося (Berdnik, 1991; Pustovar, 1991). З огляду на високу захворюваність свиней і хронічний перебіг мікоплазмозна пневмонія свиней завдає великих економічних збитків, які складаються із загибелі і вибракування тварин, а також з витрат на лікування та оздоровчі заходи (Androsik and Vel', 1989).

Лабораторна діагностика мікоплазмозів потребує вдосконалення, так як при виділенні збудників цих хвороб використовують складні мікробіологічні і культуральні методи, поки ще не доступні для більшості лабораторій (Fuks et al., 1995; Grechuhin, 2006).

У зв'язку з цим досить актуальним є проведення своєчасної діагностики мікоплазмозу в асоціації з супутніми мікроорганізмами, що дозволяє виявляти хворих тварин, носіїв і розробляти заходи по боротьбі з цим захворюванням. Все це послужило підставою для проведення даних досліджень.

**Мета і завдання досліджень.** Беручи до уваги актуальність проблеми метою наших досліджень було вивчення патологоанатомічних змін в організмі поросят 1,5 та 3-місячного віку, що загинули від мікоплазмозу.



## Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводились в умовах господарства по вирощуванню та відгодівлі свиней Полтавської області. З метою відгодівлі в господарстві по розведенню свиней з інтервалом в 2 місяці було придбано поросят віком 1,5 місяці (всього 30 голів). До 3-місячного віку загинуло 50% тварин.

Було проведено комплексне лабораторне дослідження із застосуванням бактеріологічних, серологічних та копрологічних методів досліджень поросят віком 1,5 та 3 місяці. Було виділено *Mycoplasma hyopneumoniae*, та гельмінти нематод *Ascaris suum*, *Trichuris suis* та *Oesophagostomum dentatum*.

Патологоанатомічний розтин тварин проводили методом повної евісцератії (Goral's'kyj et al., 2005; Zon et al., 2009).

## Результати та їх обговорення

Під час патологоанатомічного дослідження встановлено середню та нижче середньої вгодованості тварин. У тварин що за життя мали виразні ознаки діареї встановлено дегідратацію організму, задні кінцівки забруднені напіврідкими фекаліями. Характерним для всіх випадків загибелі тварин було нерівномірне почервоніння та незначне потовщення шкіри в ділянці черева.

Відмічали збільшення та нерівномірне забарвлення підщелепових, трахеальних, пахових, брижових лімфатичних вузлів. Судини кровонаповненні, паренхіма підвищено зволожена, містить крововиливи. Тимус темно-червоного кольору, часточковість органу слабо виражена.

Легені з ознаками катаральної бронхопневмонії з ураженням переважно краніальних часточок: осередки темно-червоного з синюшним відтінком забарвлення, більш щільної консистенції, западають над загальною поверхнею, в просвіті бронхів – слизова маса. Інша частина органу набуває слабо вираженої горбистості у тварин віком 1,5 місяці і більш виразної – у тварин віком 3 місяці. Вище зазначені ділянки сірого кольору, містять поодинокі крововиливи. Зміни в легенях поросят віком 3 місяці більше виражені. У випадках гострої серцевої недостатності легені набували темно червоного забарвлення, а на їх поверхні чітко простежувались ділянки ураження. На розрізі тканина ділянок сіро-білого кольору помірно зволожена, просвіти альвеол ділянок ураження не простежуються.

В усіх випадках загибелі поросят перикард та плевра з крововиливами. Епікард нерівномірного забарвлення, на загальному рожево-червоному фоні великі не чітко окреслені ділянки сіро-рожевого забарвлення (більш виражене і в більшій кількості у поросят віком 1,5 місяці) – ймовірно ділянки анемії (походження цих утворень на даний час досліджується гістологічним методом). Епікард передсердь темно-червоного забарвлення з виразними дрібними сіро-білими плямистими осередками, що виступають над загальною поверхнею. У поросят вікової групи 3 місяці крім того зареєстровано ознаки проліферативного плевриту та

перикардиту (перикард та плевра не прозорі, нерівномірно потовщені). Міокард – плямистого глинисто-червоного кольору, дрябкої консистенції.

Селезінка в одних випадках набувала дифузного темно-червоного кольору, паренхіма підвищено зволожена, орган дрябкої консистенції, судини вище середнього кровонаповнення. В інших випадках селезінка мала рожево-сіре забарвлення, краї органу – червоно-синюшного кольору, кровонаповнення судин помірне.

Нирки з боку капсули плямистого світло-коричневого з ділянками синюшного забарвлення. Сечовий міхур середнього наповнення, слизова оболонка від дифузного темно-рожевого до нерівномірного червоно-рожевого кольору, містить дрібні крововиливи.

Спостерігався вогнищевий метеоризм кишечника. Стінка кишечника з боку серозної оболонки в усіх тварин мала нерівномірне рожево-червоне забарвлення та кровонаповнення судин, і дещо відрізнялась ступенем патологічних змін у залежності від відділу кишечника та віку тварин.

Так, у тварин віком 1,5 місяці зареєстровано катаральний ентероколіт. У поросят віком 3 місяці процес набуває більш важкого перебігу – в 50% це був катаральний ентерит, а в 50% катаральний ентерит, фібринозно-некротичний коліт.

Слід звернути увагу на той факт, що у тварин віком 1,5 місяці на слизовій оболонці товстого відділу кишечника зареєстровано округлі множинні дрібні утворення, які виступають в просвіт кишечника і простежуються з боку серозної оболонки (рис.1). Не виключено той факт, що на місці таких утворень в тварин в подальшому розвиваються фібринозно-некротичні процеси.



Рис. 1. Кишечник з боку серозної оболонки поросят віком 1,5 місяці

У 100% випадків брижа між петлями кишечника непрозора, потовщена, судини виразного кровонаповнення, у окремих тварин набуває дифузного червоного забарвлення.

### Висновки

1. За асоціативного перебігу мікоплазмозу та нематодозів в органах та тканинах поросят віком 1,5 та 3 місяці патологоанатомічні зміни були схожими але мали деякі відмінності по ступеню прояву, що в першу чергу пов'язано з віком тварин та ступенем інвазії організму.

2. Характерними були катаральний бронхіт та продуктивна пневмонія, білковий міокардоз, гепатоз та нефроз, серозний лімфаденіт.

3. У тварин віком 1,5 місяці – катаральний ентероколіт; у поросят віком 3 місяці до 50% випадків захворювання катаральний ентерит, а в інших – катаральний ентерит та фібринозно–некротичний коліт.

Перспективи подальших досліджень: плануються гістологічні і гістохімічні дослідження органів та тканин трупів свиней за асоціативного мікоплазмозу та нематодозів для більш детального вивчення особливостей прояву захворювання на мікроструктурному рівні та аналізу патогенезу захворювання.

### Бібліографічні посилання

Androsik, H.H., Vel', A.P. (1982). Immunomorfogenez mikoplazmennoj pnevmonii svinej. Aktual'nye

voprosy patologo–anatomicheskoy diagnostiki boleznej zivotnyh. Lviv. 244–246 (in Russian).

Berdnik, V.P. (1991). Mikoplazmoz svinej: Avtoref. dis. dokt. vet. nauk. Vsesojuznyj gosudarstvennyj nauchno–kontrol'nyj institut veterinarnykh preparatov. M. 53. (in Russian).

Goral's'kyj, L.P., Homych, V.T., Konons'kyj, O.I. (2005). Osnovy gistologichnoi' tehniky i morfofunkcional'ni metody doslidzhennja u normi i pry patologii'. Zhytomyr: Vyd–vo Zhytomyrs'kogo DAEU (in Ukrainian).

Grechuhin, A.N. (2006). Jeftektivnye sredstva lechenija i profilaktiki pri respiratornom simptomokomplekse svinej. Veterinarija. 8, 13–15 (in Ukrainian).

Zon, G.A., Skrypka, M.V., Ivanivs'ka, L.B. (2009). Patologoanatomichnyj roztytn tvaryn. Donec'k (in Ukrainian).

Pustovar, A.Ja. (1991). Immunologicheskoe obosnovanie diagnostiki i profilaktiki jenzooticheskoy pnevmonii, sal'monelleza i nekotoryh smeshannyh infekcij svinej: Dis. .dokt. vet. nauk v forme nauchnogo doklada. M. 49 (in Russian).

Fuks, P.P., Kalashnik, N.V., Geru, G.B. (1995). K voprosu o laboratornoj diagnostike mikoplazmoza. Informacionnyj bjulleten' IJeKVM. Har'kov. 253–255 (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 10.10.2016*



УДК 664 – 035:06.15

## Нормативно–правові акти щодо безпечності і якості харчових продуктів

Н.І. Кос'янчук  
ninaiva2@mail.ru

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

*Проведено аналіз законодавчих актів щодо безпечності і якості харчових продуктів. За умов вступу будь-якої країни до світових структур обов'язкова умова – проведення атестації і акредитації робочих місць, обладнання, персоналу лабораторій відповідно до вимог GLP (належна лабораторна практика). Аналіз відповідної документації, а саме: Директиви Ради 93/99 ЕЕС від 29 жовтня 1993 року, стосовно додаткових заходів для офіційного контролю продуктів харчування, Рішення 98/179 ЕС щодо лабораторій, які проводять офіційний контроль, вказує на необхідність їх акредитації у відповідності до ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 з січня 2002 року. У відповідності з Рішенням 98/179 ЕС, для затверджених лабораторій обов'язково є участь у міжнародно–визнаній зовнішній оцінці контролю якості і схемі акредитації. Крім того, затверджені лабораторії повинні підтверджувати свою компетентність у ході регулярної і успішної участі у відповідних схемах професійного тестування, визнаних або організованих національними референс–лабораторіями або референс–лабораторіями Спільноти. Згідно з міжнародними вимогами до харчових продуктів контролювати тільки якість продукції недостатньо, оскільки це не може гарантувати її повну безпечність. Необхідно впроваджувати нові системи управління безпечністю та якістю продукції в сучасному виробничому процесі.*

**Ключові слова:** *якість, безпека, сировина, виробник, харчовий кодекс, продукти, ризик, система контролю, персонал, споживач.*

## Нормативно–правовые акты по безопасности и качества продуктов питания

Н.И. Косьянчук  
ninaiva2@mail.ru

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

*Проведен анализ законодательных актов по безопасности и качества пищевых продуктов. В условиях вступления любой страны в мировые структуры обязательное условие – проведение аттестации и аккредитации рабочих мест, оборудования, персонала лабораторий в соответствии с требованиями GLP (надлежащая лабораторная практика).*

*Анализ соответствующей документации, а именно: Директивы 93/99 ЕЕС от 29 октября 1993 года, относительно дополнительных мероприятий для официального контроля продуктов питания, Решение 98/179 ЕС по лабораториям, проводящих официальный контроль, указывает на необходимость их аккредитации в соответствии с ДСТУ ISO / IEC 17025: 2006 с января 2002 года. В соответствии с Решением 98/179 ЕС, для утвержденных лабораторий обязательным является участие в международно–признанной внешней оценке контроля качества и схеме аккредитации. Кроме того, утверждены лаборатории должны подтверждать свою компетентность в ходе регулярной и успешного участия в соответствующих схемах профессионального тестирования, признанных или организованных национальными референс–лабораториями или референс–лабораториями Сообщества.*

*Согласно международным требованиям к пищевым продуктам контролировать только качество продукции недостаточно, поскольку это не может гарантировать ее полную безопасность. Необходимо внедрять новые системы управления безопасностью и качеством продукции в современном производственном процессе.*

### Citation:

Kos'yanchuk, N. (2016). Legislative acts on safety and quality food. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 150–152.

**Ключевые слова:** качество, безопасность, сырье, производитель, пищевой кодекс, продукты, риск, система контроля, персонал, потребитель.

## Legislative acts on safety and quality food

N. Kos'yanchuk  
ninaiva2@mail.ru

*National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 11, Kyiv, 03041, Ukraine*

*The analysis of legislation on the safety and quality of food. Under the conditions of accession of any country to international structures prerequisite – the certification and accreditation of workplaces, equipment and laboratory staff in accordance with the requirements of GLP (Good laboratory practice).*

*Analysis of relevant documentation, namely Council Directive 93/99 EEC of 29 October 1993 on additional measures for the official control of foodstuffs, Decision 98/179 EC on laboratories conducting official control, indicates the need for accreditation in accordance with ISO ISO / IEC 17025: 2006 since January 2002. In accordance with Decision 98/179 EC for approved laboratories is mandatory participation in an internationally recognized external quality control assessment and accreditation scheme. Moreover, approved laboratories must prove their competence in the course of regular and successful participation in relevant professional testing schemes recognized or organized by the national reference laboratory or the Community reference laboratory.*

*According to international requirements for food product quality control only insufficient, since it can not guarantee its complete safety. It is necessary to introduce new safety management system and product quality in the modern production process.*

**Key words:** quality, safety, raw material, manufacturer, food code, products, riskcontrolsystem, thestaff, theconsumer.

### Вступ

Впродовж останніх років надзвичайно гостро постало питання безпечності, якості та конкурентоспроможності продукції вітчизняного виробництва. Нині в Україні виробляється і надходить для реалізації значна кількість продуктів харчування, які можуть, за певних умов становити ризик для споживача (Prudnikov, 2001; Petrychenko, 2008).

Проблема приховується не лише у застарілих виробничих потужностях, неналежній нормативній базі, тотальній фальсифікації, нестачі неякісної сировини, але й у способі виробництва цієї сировини. Для гарантування якості і безпечності під час виробництва харчових продуктів виробники повинні застосовувати систему контролю якості сировини на всіх ланках виробництва харчового ланцюга, починаючи з контролювання внесення мінеральних добрив і засобів захисту рослин на пасовищах, джерел забору води, стану здоров'я і умов утримання тварин і закінчуючи одержанням, зберіганням і транспортуванням готової продукції.

*Мета досліджень.* Провести аналіз сучасних нормативних документів, які надають рекомендації щодо отримання безпечної і якісної продукції.

### Результати та їх обговорення

У лютому 2002 року ухвалено «Постанову ЄС № 178/2002 року про визначення загальних принципів і вимог харчового кодексу, створення Європейського органу для безпечності продуктів харчування і встановлення заходів для безпеки харчових продуктів» (Postanovu JeS №178/2002), що заклала підвалини нового законодавства з безпеки харчових продуктів. Вона визначає п'ять основних загальних принципів:

- твердження про нерозривність усіх ланок харчового ланцюга;
- аналіз ризиків безпеки харчових продуктів;

- відповідальність операторів у цій сфері;
- можливість контролювати продукт на кожній стадії харчового ланцюжка;
- право громадян на точну й достовірну інформацію.

Цією ж постановою засновано Європейське агентство з безпеки харчових продуктів. Його основними завданнями є надання незалежних наукових висновків стосовно безпеки харчових продуктів, збір та аналіз даних про будь-які потенційні або наявні ризики та підтримка постійного діалогу з громадськістю.

Продукція, яка може нести небезпеку для здоров'я і життя людей, тварин, рослин, майна громадян, довілля згідно Закону України «Про підтвердження відповідальності» знаходиться у законодавчо регульованій сфері. На таку продукцію у законодавчому порядку розроблені максимально допустимі рівні показників безпеки. Процедура підтвердження відповідності здійснює третя, незалежна від виробника чи споживача сторона, якою є уповноважені органи сертифікації продукції, підпорядковані Центральному органу виконавчої влади у сфері підтвердження відповідності. Процедура підтвердження відповідності у законодавчо регульованій сфері є обов'язковою для виробника, постачальника чи уповноваженого органу з сертифікації (Gumenjuk, 2011).

В кінці 2005 року набув чинності Закон України «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності». Згідно цього закону на продукцію, яка може нести небезпеку для життя і здоров'я людей, тварин та довілля розробляються технічні регламенти (ТР). Метою розроблення і застосування ТР є захист і здоров'я людей, тварин та запобігання не належній виробничій практиці.

За умов вступу будь-якої країни до світових структур обов'язкова умова – проведення атестації і акредитації робочих місць, обладнання, персоналу лабораторій відповідно до вимог GLP (належна лабораторна практика) (Bilous et al., 2011).

Аналіз відповідної документації, а саме: Директиви Ради 93/99 ЕЕС від 29 жовтня 1993 року, стосовно додаткових заходів для офіційного контролю продуктів харчування, Рішення 98/179 ЕС щодо лабораторій, які проводять офіційний контроль, вказує на необхідність їх акредитації у відповідності до ДСТУ ISO/IEC 17025: 2006 з січня 2002 року. У відповідності з Рішенням 98/179 ЕС, для затверджених лабораторій обов'язковою є участь у міжнародно-визнаній зовнішній оцінці контролю якості і схемі акредитації. Крім того, затверджені лабораторії повинні підтверджувати свою компетентність у ході регулярної і успішної участі у відповідних схемах професійного тестування, визнаних або організованих національними референс-лабораторіями або референс-лабораторіями Спільноти.

Особливе місце відводиться методикам, які після апробації повинні бути валідовані відповідно до стандарту ДСТУ ISO/IEC 17025: 2006 і «Європейській інструкції щодо застосування аналітичних методів та інтерпретації результатів ЕС 657/2002». Ця процедура проводиться після затвердження або при проведенні внутрішньолабораторного контролю.

Міжнародна організація стандартизації розробила ISO 22000:2005 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга», який з квітня 2007 р. чинний в Україні, як ДСТУ ISO 22000:2007, зазначає, що оскільки небезпечний чинник у харчових продуктах може з'явитися на будь-якій ланці харчового ланцюга.

За виробництво неякісної продукції вітчизняні законодавчі органи неодноразово домагались ввести карну відповідальність і тільки у 2013 році був розглянутий на Верховній Раді проект Закону «Про відповідальність за виробництво неякісної продукції». Він передбачає підвищити відповідальність виробників за якість продукції внесенням відповідних змін у 13 законодавчих актів України: закони «Про безпечність і якість харчових продуктів», «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції», «Про ветеринарну медицину» тощо (Bukalova, 2005).

Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» 20 вересня 2016 року, вступив у дію, згідно якого відповідальність повністю за безпечність та якість харчових продуктів покладено на виробника. Отже, необхідно зазначити, що однією із причин виробництва та реалізації недоброякісних харчових виробів є недосконалість ветеринарно-санітарного контролю в умовах виробництва та реалізації продукції.

За даними комітету Охорони прав споживачів в Україні близько 80% харчових продуктів фальсифіковано. Найчастішою підробкою є заміна харчового продукту замінниками іншого виду і нижчої якості. Така фальсифікація частіше відбувається під час виробництва ковбас (Kravciv and Koval', 2003).

Система контролю якості та безпечності продукції тваринництва, що добре була налагоджена і, практично, діє у нашій країні – в сучасних умовах малоефективна і не може дати відповіді на вже виниклі і пос-

тійно виникаючі проблеми у галузі безпеки продовольства, тому що в ній майже не враховується профілактичний аспект (Gerasymenko, 2000; Drachova, 2007; Ehlakova, 2008).

## Висновки

Згідно з міжнародними вимогами до харчових продуктів контролювати тільки якість продукції недостатньо, оскільки це не може гарантувати її повну безпечність. Необхідно впроваджувати нові системи управління безпечністю та якістю продукції в сучасному виробничому процесі.

## Бібліографічні посилання

- Petrychenko, O.A. (2008). Tendencija rozvytku efektyvnosti galuzi skotarstva. Zb. nauk. prac' VDAU. 39, 45–55 (in Ukrainian).
- Prudnikov, V. (2001). M'jasna syrovyna dlja vyrobnyctva produktiv dytjachogo harchuvannja. Tvarynnyctvo Ukrai'ny. 3, 5–6 (in Ukrainian).
- Postanovu JeS №178/2002 roku «Pro vyznachennja zagal'nyh pryncypiv i vymog harchovogo kodeksu, stvorennja Jevropejs'kogo organu dlja bezpechnosti produktiv harchuvannja i vstanovlennja procedur u galuzi bezpeky harchovyh produktiv» vid 28 sichnja 2002 roku (in Ukrainian).
- Gumenjuk, G.D. (2011). Derzhavne reguljuvannja jakosti i bezpechnosti sil'skogospodars'koi' ta harchovoi' produkcii'. Mizhnarodna naukovo-praktychna konferencija molodyh vchenyh, aspirantiv i studentiv K.: NUBiP Ukrai'ny. Vyd-vo TOV «Agrar Media Grup». 15–16 (in Ukrainian).
- Bilous, A.O., Baranov, Ju.S., Novozhylova, Je.V. (2011). Validovani metodyky . – neobhidna umova nadijnosti systemy upravlinnja bezpechnosti produkcii'. Mizhnarodna naukovo-praktychna konferencija molodyh vchenyh, aspirantiv i studentiv K.: NUBiP Ukrai'ny. Vyd-vo TOV «Agrar Media Grup», 20 (in Ukrainian).
- Bukalova, N.V. (2005). Dejaki aspekty ekologichnoi' chystoty vyrobnyctva m'jasnyh produktiv ta minimizacija v nyh shkidlyvyh dlja zdorov'ja ljudyny rechovyn. Ekotrofologija. Suchasni problemy: Materialy 1 mizhnarodnoi' konferencii'. Bila Cerkva. 25 travnja. 133–136 (in Ukrainian).
- Kravciv, R.J., Koval', G.M. (2003). Jalovychna – cinnyj produkt harchuvannja. Naukovyj visnyk L'vivs'koi' nacional'noi' akademii' veterynarnoi' medycyny im. S. Z. Gzhyc'kogo. L'viv. 5, 3, 3, 151–155 (in Ukrainian).
- Ehlakova, N.V. (2008). Kachestvo i bezopasnost' mjaso-produktov. Jeffektivnoe pticevodstvo. 8, 28–31 (in Ukrainian).
- Drachova, L. (2007). Jakist' i bezpeka harchovyh produktiv. Harchova i pererobna promyslovist'. 1, 15–18 (in Ukrainian).
- Gerasymenko, L.P. (2000). Mikrobiologichnyj kontrol' v harchovij promyslovosti. Harchova promyslovist'. 4, 19 (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 3.10.2016





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

doi:10.15421/nvlvet7036

ISSN 2413–5550 print  
ISSN 2518–1327 online

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

УДК 619:616:393.192.1:63.3

## Ветеринарно–санітарна експертиза і ветеринарно–санітарна оцінка м'яса кролів різновікових груп, вирощених у приватному секторі смт. Ємільчине, Ємільчинського району, Житомирської області

В.А. Котелевич  
kotelevich-v@mail.ru

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

*Серед глобальних проблем сьогодення в потерпілих внаслідок аварії на ЧАЕС районах Житомирської області першочергове значення має безпека та якість тваринницької продукції у постчорнобильський період. Безпека та якість харчових продуктів і продовольчої сировини є одним з основних факторів, що забезпечують здоров'я населення і збереження його генофонду. На вимогу закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів та інших нормативно–правових актів, з урахуванням положень Міжнародного законодавства Codexalimentarius Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України прийняла до впровадження в практику ветеринарної медицини «Настанову з належної виробничої та гігієнічної практики (GMP/GHP)» виробництва м'яса», згідно якої, «умови вирощування тварин з метою виробництва м'яса повинні сприяти виробництву безпечного і якісного м'яса».*

*Проведеними дослідженнями встановлено, що у вирішенні проблеми дієтичного, повноцінного харчування населення, особливо дітей та людей похилого віку, в екологічно небезпечних умовах навколишнього середовища кролятина повинна займати провідне місце. Адже вміст радіонуклідів в кролятині дуже низький. Питома активність м'яса кролів 4–місячного віку була на рівні  $<1,9 \pm 0,47$  Бк/кг за вмістом  $^{137}\text{Cs}$  та  $3,7 \pm 0,88$  Бк/кг за вмістом  $^{90}\text{Sr}$ . У м'ясі дорослих кролів ці показники відповідно становили  $4,8 \pm 0,46$  Бк/кг та  $6,2 \pm 1,2$  (при нормі 200 і 20 Бк/кг). У порівняльному аспекті м'ясо 4–місячних кролів каліфорнійської скоростиглої м'ясної породи має більш високі органолептично–дегустаційні показники, ніж у дорослих. За смаком, соковитістю, кольором та ароматом загальний середній бал складав: шийно–грудні м'язи – 4,3 балів, попереково–тазові – 4,7 балів, тоді як цей показник у дорослих тварин відповідно становив 3,6 та 3,8 балів. Індекс збитості у самців каліфорнійської скоростиглої породи в 4–місячному віці складав 74,9%, а у дворічних – 86,2%. Забійний вихід відповідно – 49,2% і 44,2%, вихід чистого м'яса – 82,0% та 81,8%. У тушках кролів, які вирощувалися у фермерському господарстві, благополучному по інфекційним та інвазійним захворюванням, патологоанатомічні зміни відсутні.*

***Ключові слова:** каліфорнійська скоростигла м'ясна порода, кролятина, ветеринарно–санітарна експертиза, ветеринарно–санітарна оцінка, питома активність, органолептично–дегустаційні показники, індекс збитості, забійний вихід.*

## Ветеринарно–санитарная экспертиза и ветеринарно–санитарная оценка мяса кроликов разновозрастных групп, выращенных в частном секторе пгт Емилчино, Емилчинского района, Житомирской области

В.А. Котелевич  
kotelevich-v@mail.ru

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

### Citation:

Kotelevych, V.A. (2016). Veterinary–sanitary inspection and veterinary–sanitary assessment of meat rabbits of different age groups, grown in the private sector Emilchينو village, Yemelchinsky district, Zhytomyr region. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 153–156.

Среди глобальных проблем современности в пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС районах Житомирской области первостепенное значение имеет безопасность и качество животноводческой продукции в постчернобыльский период. Безопасность и качество пищевых продуктов и продовольственного сырья является одним из основных факторов, обеспечивающих здоровье населения и сохранение его генофонда. По требованию закона Украины «О безопасности и качестве пищевых продуктов и других нормативно-правовых актов, с учетом положений Международного законодательства Codexalimentarius Государственная ветеринарная и фитосанитарная служба Украины приняла к внедрению в практику ветеринарной медицины «Руководство по надлежащей производственной и гигиенической практики (GMP / GHP) «производства мяса», согласно которой, «условия выращивания животных с целью производства мяса должны способствовать производству безопасного и качественного мяса».

Проведенными исследованиями установлено, что в решении проблемы диетического, полноценного питания населения, особенно детей и пожилых людей, в экологически опасных условиях окружающей среды крольчатина должна занимать ведущее место. Ведь содержание радионуклидов в крольчатине очень низкий. Удельная активность мяса кроликов 4-месячного возраста была на уровне  $<1,9 \pm 0,47$  Бк/кг по содержанию  $^{137}\text{Cs}$  и  $3,7 \pm 0,88$  Бк/кг по содержанию  $^{90}\text{Sr}$ . В мясе взрослых кроликов эти показатели соответственно составляли  $4,8 \pm 0,46$  Б /кг и  $6,2 \pm 1,2$  (при норме 200 и 20 Бк/кг). В сравнительном аспекте мясо 4-месячных кроликов калифорнийской скороспелой мясной породы имеет более высокие органолептическим-дегустационные показатели, чем у взрослых. По вкусу, сочностью, цветом и ароматом обций средний балл составлял: шейно-грудные мышцы – 4,3 баллов, пояснично-тазовые – 4,7 баллов, тогда как этот показатель у взрослых животных соответственно составил 3,6 и 3,8 баллов. Индекс сбитости у самцов калифорнийской скороспелой породы в 4-месячном возрасте составлял 74,9%, а у двухлетних – 86,2%. Убойный выход соответственно – 49,2% и 44,2%, выход чистого мяса – 82,0% и 81,8%. В тушках кроликов, которые выращивались в фермерском хозяйстве, благополучном по инфекционным и инвазивным заболеваниям, патологоанатомические изменения отсутствуют.

**Ключевые слова:** калифорнийская скороспелая мясная порода, крольчатина ветеринарно-санитарная экспертиза, ветеринарно-санитарная оценка, удельная активность, органолептическим-дегустационные показатели, индекс сбитости, убойный выход.

## Veterinary–sanitary inspection and veterinary–sanitary assessment of meat rabbits of different age groups, grown in the private sector Emilchino village, Yemelchinsky district, Zhytomyr region

V.A. Kotelevych  
kotelevich-v@mail.ru

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

*Among the global problems of today to the victims of the Chernobyl accident areas Zhytomyr region priority is safety and quality of animal products in Postchernobyl period. Safety and quality of food and raw materials is one of the key factors that ensure public health and preserve its gene pool. At the request of the Law of Ukraine. On the safety and quality of food and other regulatory legal acts, subject to the provisions of international law Codexalimentarius State Veterinary and Phytosanitary Service of Ukraine took the implementation in practice of veterinary medicine guidelines of good manufacturing and hygienic practices (GMP / GHP) «meat production», according to which «the conditions of growing animals for meat production should contribute to the production of safe and quality meat».*

*Conducted research found that addressing diet, nutrition of the population, especially children and the elderly, as environmentally hazardous environments rabbit should take the lead. For radionuclide content in rabbit meat is very low. The specific activity of meat rabbits 4-month old was at  $<1.9 \pm 0.47$  Bq/kg for the content of  $^{137}\text{Cs}$  and  $3.7 \pm 0.88$  Bq/kg for the content of  $^{90}\text{Sr}$ . In adult rabbit meat, these figures were respectively  $4.8 \pm 0.46$  Bq/kg and  $6.2 \pm 1.2$  (at a rate of 200 and 20 Bq/kg). In comparative perspective Meat 4-monthly Californian rabbits precocious meat breed has a high performance organoleptically-tasting than in adults. The taste, juiciness, color and flavor overall GPA was, neck and chest muscles – 4.3 points, lumbar–pelvic – 4.7 points, while the rate in adult animals was respectively 3.6 and 3.8 points. . Index zhytosti California precocious males breed in 4-months of age was 74.9%, and in two years – 86.2%. Slaughter output respectively – 49.2% and 44.2%, out of pure meat – 82.0% and 81.8%. In the carcass of rabbits that were grown in the farm, prosperous in infectious and parasitic diseases, pathological changes available.*

**Key words:** California precocious breed meat, rabbit veterinary–sanitary inspection, veterinary and sanitary evaluation, specific activity, organoleptic tasting–indicators index Whip out the slaughter.

### Вступ

Серед глобальних проблем сьогодення в потерпілих внаслідок аварії на ЧАЕС районах Житомирської області першочергове значення має безпека та якість тваринницької продукції у постчернобильський період. Адже безпека та якість харчових продуктів і продовольчої сировини є одним з основних факторів, що забезпечують здоров'я населення і збереження його генофонду (П'ченко, 2003). На вимогу закону Украї-

ни «Про безпечність та якість харчових продуктів» (Закон України) та інших нормативно-правових актів, з урахуванням положень Міжнародного законодавства Codexalimentarius Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України прийняла до впровадження в практику ветеринарної медицини «Настанову з належної виробничої та гігієнічної практики (GMP/GHP)» виробництва м'яса» (Jakubchak et al., 2012), згідно якої, «умови вирощування тварин з ме-



тою виробництва м'яса повинні сприяти виробництву безпечного і якісного м'яса».

Отже, питання забезпечення населення екологічно чистими продуктами населення має першочергове значення. За всіма параметрами, на нашу думку, у вирішенні цієї проблеми відповідає м'ясо кролів. Кролівництво, поза сумнівом, залишається однією з найперспективніших галузей українського тваринництва. Кролики – це не лише легкозасвоюване дієтичне м'ясо, але й прибутковий бізнес, оскільки кролики мають короткий цикл відтворення, стрімке збільшення живої маси та невибагливі до кормів (Mishanin and Kuc, 2003; Kul'ko, 2004; Aleksandrova and Kosova, 2005).

Крім того, у кролятині дуже мало солей натрію і холестерину, що робить її незамінною складовою дієтичного харчування. Це біле м'ясо і білку в ньому значно більше, ніж у баранині, яловичині або свинині (на 22 – 23%). Кролятина засвоюється на 90%, а білок яловичини – лише 60%. Білок кролячого м'яса характеризується сприятливим фізіологічно узгодженим співвідношенням незамінних та замінних амінокислот. В кролятині є усі незамінні амінокислоти. До того ж у окороку і поперекової частині більше триптофану, валіну, метіоніну, цистину, гістидину, треоніну, а у м'язах лопатки, спини і грудної частини тушки – аргініну, фенілаланіну. Важливість вмісту незамінних амінокислот у продуктах харчування людини пояснюється їх функціями в організмі. Так, валін бере участь у функціонуванні центральної нервової системи, підтримує м'язовий тонус, фенілаланін та тирозин допомагає у синтезі гормонів тироксину й адреналіну, метіонін та цистин контролюють обмін сірки, стимулюють процеси метилювання при синтезі креатину та адреналіну. М'ясо кролів перевершує також майже всі види м'яса за вітамінним і мінеральним складом (Mishanin and Kuc, 2003; Plotnikov, 2004). Проведенням дослідженнями встановлено (Kotelevych et al., 2011, 2013), що вміст радіонуклідів в кролятині дуже низький.

*Мета роботи.* Провести ветеринарно-санітарну експертизу і ветеринарно-санітарну оцінку м'яса кролів різновікових груп, вирощених у приватному секторі смт. Ємільчине, Ємільчинського району, Житомирської області.

### Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для дослідження було м'ясо самців каліфорнійської скоростиглої породи 4-ох місячного віку та 2-річних. Лабораторні дослідження проводили за загальноприйнятими методами на кафедрі паразитології, ветсанекспертизи та зоогієни ЖНАЕУ і в умовах радіологічного відділу Житомирської обласної СЕС. Радіометричні дослідження проводили на гамма-спектрометрі СЕГ-001, АКП-С №08300, бета-спектрометрі, бета-спектрометрі СЕБ-01-70 №29-94. Для досліду за принципом парних аналогів 6 кролів. Отримані результати оброблено статистично за методикою Microsoft Excel – 2000.

### Результати та їх обговорення

У тушках кролів, які вирощувалися у фермерському господарстві, благополучному по інфекційним та інвазійним захворюванням, патологоанатомічні зміни були відсутні; Всі тушки кролів були 1-ї категорії. Індекс збитості у самців каліфорнійської скоростиглої породи в 4-місячному віці складав 74,9%, а у дворічних – 86,2%. Забійний вихід відповідно – 49,2% і 44,2%, вихід чистого м'яса – 82,0% та 81,8%.

Важливим показником якості м'яса тварин є ступінь розвитку м'язової тканини в окремих частинах тушки. За результатами наших досліджень, найменшою абсолютною масою володіє плечо-лопаткова частина. Найбільшою здатністю до збільшення абсолютної маси володіє тазо-стегова, попереково-куприкова та шийно-грудна (табл.1).

Таблиця 1

#### М'ясні показники тушок кролів каліфорнійської скоростиглої породи різних вікових груп

Показники	4 місяці	2 роки
Жива маса перед забоем, г	2940,0 ± 48,8	5393,68 ± 13,88
Маса шкурки, г	487,8 ± 12,63	1300,58 ± 4,37
Забійна маса тушки, г	1459,23 ± 17,94	2404,98 ± 20,98
Забійний вихід, %	49,65 ± 0,55	44,56 ± 0,44
Маса печінки, серця та легень, г	136,93 ± 5,58	171,14 ± 4,33
Маса анатомічних частин тушки, г:		
Плечолопаткової	237,65 ± 1,77	354,4 ± 5,18
Тазостегової	478,38 ± 6,27	650,55 ± 3,14
Шийно-грудної	356,63 ± 6,6	571,73 ± 15,78
Попереково-куприкової	379,93 ± 6,73	773,78 ± 5,56

У порівняльному аспекті м'ясо 4-ох місячних кролів каліфорнійської скоростиглої м'ясної породи має більш високі органолептично-дегустаційні показники, ніж у дорослих. За смаком, соковитістю, кольором та ароматом загальний середній бал складав: шийно-грудні м'язи – 4,3 балів, попереково-тазові – 4,7 балів, тоді як цей показник у дорослих тварин відповідно становив 3,6 та 3,8 балів.

Бульйон із м'яса досліджуваних кролів 4-ох місячного віку мав ніжний витончений аромат та смак, високу прозорість, а з м'яса дорослих тварин – він був більш насиченим.

У порівняльному аспекті кролятина шийно-грудних відділків переважає м'ясо із попереково-тазової частини за соковитістю та ніжністю незалежно від віку.

Встановлено, що питома активність м'яса кролів 4-місячного віку була на рівні  $< 1,9 \pm 0,47$  Бк/кг за вмістом  $^{137}\text{Cs}$  та  $3,7 \pm 0,88$  Бк/кг за вмістом  $^{90}\text{Sr}$ . У м'ясі кролів старше 4-місячного віку ці показники

відповідно становили  $4,8 \pm 0,46$  Бк/кг та  $6,2 \pm 1,2$  (при нормі 200 і 20 Бк/кг).

Найвищу вологоутримуючу здатність має м'ясо 4-місячних кролів: так ЗВМ рівне  $63,91 \pm 0,69\%$  та  $67,10 \pm 0,67\%$  ( $P < 0,001$ ), що відображає високі кулінарні якості такого м'яса, а ЗВВ у  $98,44 \pm 0,31\%$  та  $98,89 \pm 2,26$  (дорослі тварини) свідчить про придатність останнього для промпереробки.

### Висновки

1. У тушках кролів, які вирощувалися у фермерському господарстві, благополучному по інфекційним та інвазійним захворюванням, патологоанатомічній мікробіології відсутні;

2. У порівняльному аспекті м'ясо 4-місячних кролів каліфорнійської скоростиглої м'ясної породи має більш високі органолептично-дегустаційні показники, ніж дорослих.

3. Питома активність м'яса кролів 4-ох місячного віку була на рівні  $< 1,9 \pm 0,47$  Бк/кг за вмістом  $^{137}\text{Cs}$  та  $3,7 \pm 0,88$  Бк/кг за вмістом  $^{90}\text{Sr}$ . У м'ясі дорослих кролів ці показники відповідно становили  $4,8 \pm 0,46$  Бк/кг та  $6,2 \pm 1,2$  (при нормі 200 і 20 Бк/кг).

4. У вирішенні проблеми дієтичного, повноцінного харчування населення, особливо дітей та людей похилого віку, в екологічно небезпечних умовах навколишнього середовища кролятина повинна займати провідне місце.

Подальші дослідження будуть спрямовані на детальному вивченні особливостей та переваг введення органічного кролівництва в сучасних умовах для підвищення економічної ефективності і пропаганди бройлерного кролівництва по господарствах усіх форм власності та сприяти виробництву безпечного і якісного м'яса.

### Бібліографічні посилання

- Aleksandrova, S.N., Kosova, T.I. (2005). Kroliki: Razvedenie, vyrashhivanie, kormlenie. Doneck: Stalker (in Ukrainian).
- Zakon Ukrainy «Pro yakist' ta bezpeku harchovyh produktiv i prodovol'choi' syrovyny» vid 23.12.97 №771/97-VR, zi zminamy, vnesenymy zgidno iz Zakonamy № 2681-III (2681-14) vid 13.09.2001, VVR, 2002, № 1, st. 2; № 191-IV (191-15) vid 24.10.2002 (in Ukrainian).
- Pl'chenko, A. (2003). Osvita i nauka— dlja rozvitku sil's'kogo gospodarstva. Veterynarna medycyna Ukrainy. 1, 3 (in Ukrainian).
- Kul'ko, K.S. (2004). Biologicheskie osobennosti krolikov. Krolikovodstvo i zverovodstvo. 2, 24 (in Ukrainian).
- Mishanin, Ju.F., Kuc, R.Ju. (2003). Vitaminy v mjase krolikov i nutrij. Mjasnaja industrija. 1, 33–35 (in Ukrainian).
- Jakubchak, O.M., Taran, T.V., Adamenko, L.V., Zagrebel'nyj, V.O. (2012). Nastanova z nalezhnoi' vyrobnychoi' ta gigijenichnoi' praktyky (GMP/GHP) vyrobnyctva m'jasa. K.:Bioprom. 56 (in Ukrainian).
- Plotnikov, V.G. (2004). O poleznosti krol'chatiny. Krolikovodstvo i zverovodstvo. 4, 21 (in Ukrainian).
- Kotelevych, V.A., Bondar, M.O., Myhajlenko, O.Ja. (2011). Kroljatyna – najkrashhij harchovyj produkt u zminenyh ekologichnyh umovah Polis'kogo region. Veterynarna medycyna Ukrainy. 8, 36. (in Ukrainian).
- Kotelevych, V.A., Nevmerzhycka, M.A. (2013). Jakist' ta bezpeka m'jasa kroliv, vyroshheny u pryvatnomu sektori Korostens'kogo rajonu Zhytomyrs'koi' oblasti. Veterynarna medycyna Ukrainy. 5(207), 24–25 (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 7.09.2016



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

doi:10.15421/nvlvet7037

ISSN 2413–5550 print  
ISSN 2518–1327 online

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

УДК 619:612.1:636.087.7:636.5

## Вплив кормових добавок на продуктивність, гематологічні та імунологічні показники крові курчат–бройлерів

Г.І. Коцюмбас, М.І. Гринів  
marjana-parasjuk@rambler.ru

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

У статті представлені результати щодо впливу кормових добавок: підкислювача Versal liquid і пробіотичного препарату ПКБ на динаміку росту, гематологічні та імунологічні показники курчат–бройлерів. Для визначення ефективності застосування кормових добавок та їх впливу на організм курей було сформовано три групи курей–бройлерів 15–денного віку, по 10 голів у кожній: I дослідна група, отримувала основний корм та воду з підкислювачем Versal liquid у дозі 1 мл/л; II дослідна група, отримувала корм з пробіотичним препаратом ПКБ у рекомендованій дозі 1 г/кг та воду з підкислювачем Versal liquid у дозі 1 г/л; III – контрольна група, якій згодовували основний раціон без додавання будь–яких препаратів. На 15 та 30 доби досліді визначали середньодобові прирости, масу тіла, відбирали кров для визначення гематологічних та імунологічних показників.

Встановлено, що у курей–бройлерів, які отримували кормові добавки, упродовж усього періоду вирощування інтенсивніше зростала середня жива маса та середньодобові прирости, які в II групі становили 52,36 г, тоді як у контрольній групі – 49,93 г. На 30 добу досліді відзначали у птаці I і II груп тенденцію до підвищення рівня гемоглобіну, зростання кількості лейкоцитів у I групі на 16,6%, а у II – на 44,4% та достовірне зростання у II групі фагоцитарної активності псевдоеозинофілів – на 7,2% і фагоцитарного індексу. Встановлено, що застосування підкислювача з водою і пробіотичного препарату ПКБ з кормом при відгодівлі курей–бройлерів найкраще сприяє підвищенню рівня гемоглобіну, посиленню лейкоцитопоезу, фагоцитарної активності псевдоеозинофілів, що вказує на покращення загального стану та імунологічної реактивності організму.

**Ключові слова:** курчата–бройлери, кормові добавки, гематологічні показники, регулятори кислотності, пробіотичні препарати.

## Влияние кормовых добавок на продуктивность, гематологические и иммунологические показатели крови цыплят–бройлеров

Г.И. Коцюмбас, М.И. Гринив  
marjana-parasjuk@rambler.ru

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

В статье представлены результаты относительно исследований влияния кормовых добавок: подкислителя Versal liquid и пробиотика ПКБ на динамику роста, гематологические и иммунологические показатели цыплят–бройлеров. Для определения эффективности применения кормовых добавок и их влияния на организм цыплят было сформировано три группы цыплят–бройлеров 15–дневного возраста, по 10 голов в каждой: I исследовательская группа, получавшая основной корм и воду с подкислителем Versal liquid в дозе 1 мл/л; II исследовательская группа, получавшая корм с пробиотическим препаратом ПКБ в рекомендуемой дозе 1 г/кг корма и воду с подкислителем Versal liquid в дозе 1 г/л; III – контрольная группа, которой скармливали основной рацион без добавления каких–либо препаратов. На 15 и 30 сутки опыта определяли среднесуточные привесы, массу тела, отбирали кровь для определения гематологических и иммунологических показателей.

### Citation:

Kotsumbas, H.I., Hryniv, M.I. (2016). The influence of feed additives on productivity hematological and immunological parameters of the broiler chicks blood. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 157–160.

Установлено, що у цыплят-бройлеров, получавших кормовые добавки, в течение всего периода выращивания возросла средняя живая масса и среднесуточные привесы, которые во II группе составили 52,36 г, тогда как в контрольной группе – 49,93 г. На 30-е сутки опыта отмечали у птицы I и II групп тенденцию к повышению уровня гемоглобина, увеличение количества лейкоцитов в I группе на 16,6%, а во II группе – на 44,4% и достоверный рост во II группе фагоцитарной активности псевдоэозинофилов – на 7,2% и фагоцитарного индексу. Установлено, что применение подкислителя с водой и пробиотического препарата ПКБ с кормом при откорме кур-бройлеров лучше способствует повышению уровня гемоглобина, усилению лейкоцитопоэза, фагоцитарной активности псевдоэозинофилов, что указывает на улучшение общего состояния и иммунологической реактивности организма.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, кормовые добавки, гематологические показатели, регуляторы кислотности, пробиотики.

## The influence of feed additives on productivity hematological and immunological parameters of the broiler chicks blood

H.I. Kotsumbas, M.I. Hryniv  
marjana-parasjuk@rambler.ru

Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

The results of the influence of feed additives: acidulent Versal liquid and probiotic bifidobacteria PKB on the growth dynamics and some hematological and immunological parameters of broiler chickens are presented in this article. The research was conducted on 30 broiler chicks. There were formed 3 groups. There were 10 chicks in each of them: a control group didn't get any feed additives; 1-st experimental group got feed and acidulent Versal liquid solution at the recommended dose of 1 ml / 1 l of water; 2-nd experimental group got feed with probiotics bifidobacteria PKB at the recommended dose of 1g / 1kg of feed and acidulent Versal liquid solution at the recommended dose of 1 g/1 l of water. The 15th and 30th day blood were collected for hematological and immunological parameters checking.

It was found, chicks that have got feed additives achieved more intensive increasing of average live weight and daily gain during this period. The live weight of broiler chicks from the second experimental group was higher at 76.5 grams, compared with the control and the 136.6 h – compared with 1 research group in case of using acidified and probiotics bifidobacteria. Average daily increasing were 49.93 g in the control group, 48.21 g and 52.36 g according to another experimental groups. There was a tendency of hemoglobin increasing on the 30-th day of experiment in all experimental groups. The hemoglobin concentration increased by 1.09 times in the 1-st group and in 1,20 times in the 2-nd group. The number of leukocytes was increased in the experimental group. It was also increased by 16.6% in the 1-st group and by 44.4% in the 2-nd group. Phagocytic activity of pseudo eosinophils increased in all experimental groups on the 30-th day of the feed additives using. The most important increasing by 7.2% was in the 2-nd group. There was also a tendency of the phagocytic index increasing in all experimental groups of chicks on the 30-th day of this investigation. It was established that the using of acidulent and PKB probiotic preparation of food at feeding broilers improves hemoglobin levels. It also promotes to leukocytosis, phagocytic pseudo eosinophils activity and improves the overall condition and immunological reactivity.

**Key words:** broiler chicks, feed additives, hematological parameters, acidity regulators, probiotics.

### Вступ

Основним принципом, який впроваджується зараз є гарантування безпечності харчових продуктів. Інтенсивний розвиток тваринництва на сучасному етапі вимагає нових підходів до організації годівлі сільськогосподарських тварин та птиці, впровадження сучасних кормових добавок. Кормові добавки є важливим компонентом якісних та повноцінних комбікормів. Вони зазвичай у чистому вигляді не використовуються, як корм, а цілеспрямовано додаються до корму чи води з метою поліпшення їх якості, підвищення продуктивності та благополуччя тварин шляхом впливу на задоволення поживних потреб тварин (Regulation (EC) № 1831/2003).

Останнім часом широкого поширення в годівлі сільськогосподарських тварин та птиці набули пробіотичні препарати та регулятори кислотності – речовини, які регулюють рівень pH кормів. Дія підкислювачів спрямована на підвищення pH кишечника тварини. Це робиться тому, що розвиток більшості патогенних і умовно-патогенних бактерій за таких умов пригнічується. А от бактерії-пробіотики почуваються

в такому середовищі достатньо комфортно. Пробіотичні препарати містять мікроорганізми чи їх метаболіти, що сприяють кращому заселенню кишкового тракту господаря для встановлення і підтримки нормального балансу мікрофлори кишечника. За такої взаємодії відбувається комплексне природне витіснення патогенної та умовно-патогенної мікрофлори з травної системи (Korshunov et al., 2002; Акуменко, 2005).

Метою нашої роботи було вивчити за відгодівлі курей-бройлерів ефективність застосування та впливу підкислювача Versal liquid окремо та у поєднанні з пробіотичним препаратом ПКБ на продуктивні, гематологічні та імунологічні показники.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведені на базі віварію Державно-науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок. Для проведення досліджень використовували кормові добавки: Versal liquid виробництва фірми «Біохем» Німеччина, у вигляді рідини світло-жовтуватого кольору із специфічним запахом, що містить у собі мурашину,

молочну, лимонну, пропіонову та оцтову кислоти і пробіотичний препарат ПКБ виробництва фірми «Кронос Агро» Україна, у вигляді порошка сірого кольору із специфічним запахом, що містить: ферменти, які розщеплюють клітковину; амілазу; протеазу; імуномодулятор; гумінові речовини; природний алюмосилікат.

Дослідження проводили на 30 головах курчат-бройлерів кросу «Kobb-500» – 15-денного віку. Для визначення ефективності застосування кормових добавок та їх впливу на організм курей було сформовано три групи курей-бройлерів 15-денного віку, по 10 голів у кожній: I дослідна група, отримувала основний корм та воду з підкислювачем Versal liquid у дозі 1мл/л; II дослідна група, отримувала корм з пробіотичним препаратом ПКБ у рекомендованій дозі 1г/кг корму та воду з підкислювачем Versal liquid у дозі 1г/л; III – контрольна група, якій згодовували основний раціон без додавання будь яких препаратів. Доступ до корму та води був вільним. Загальна тривалість досліду 30 днів. Впродовж досліду за птицею здійснювали постійне спостереження. На 15 та 30 доби досліду визначали середньодобові прирости, масу тіла, відбирали кров для визначення гематологічних та імунологічних показників. Визначали кількість еритроцитів та лейкоцитів, шляхом підрахунку у камері сітки Горяєва; вміст гемоглобіну – гемоглобін-

ціанідним методом (з ацетонціангідридом). Визначали показники неспецифічної резистентності крові: фагоцитарну активність нейтрофілів крові за В.В. Гостевим (1969) і вираховували інтенсивність фагоцитозу. Схема випробувань толерантності, у відповідності до методичних рекомендацій «Оцінка безпечності кормових добавок. Загальні підходи» (Levuc'kuj, 2013).

Показники контролювали загальноприйнятими методами, описаними І.А. Юновим та ін. (Юнов et al., 2011).

### Результати та їх обговорення

У дослідних групах загинули та захворювань курчат-бройлерів не спостерігали. Загальний стан птиці був задовільний, відставань у рості та розвитку не відзначали. Зовнішній вигляд задовільний, птиця була рухлива, не відрізнялася від курчат контрольної групи.

Одним із найважливіших інтегральних показників стану здоров'я птиці є зміна їх маси тіла. При визначенні живої маси птиці слід відзначити, що жива маса на 30 добу досліду у курчат-бройлерів II групи при застосуванні підкислювача та корму з пробіотичним препаратом, була вищою на 76,5 г, у порівнянні з контролем та на 136,6 г – у порівнянні з I групою, яка отримувала тільки корм з пробіотиком (табл. 1).

Таблиця 1

**Динаміка зміни маси тіла курчат бройлерів протягом досліду. (M ± m, n = 10)**

Групи птиці	Жива маса на початок досліду	Жива маса на 15 добу досліду	Жива маса на 30 добу досліду
I дослідна	1212,22 ± 52,26	2308,67 ± 149,88	2658,58 ± 177,83
II дослідна	1174,44 ± 27,30	2264,67 ± 45,01	2795,14 ± 30,80
контроль	1220,89 ± 49,99	2328,67 ± 97,06	2718,71 ± 138,09

При цьому, середньодобові прирости за період досліду становили 49,93 г у контрольній групі, а в I і II

групах – 48,21г і 52,36 г відповідно. Найбільшими були прирости у II дослідній групі (табл. 2).

Таблиця 2

**Прирости маси курчат-бройлерів протягом досліду. (M ± m, n = 10)**

Групи птиці	Приріст за період досліду,г	Середньодобовий приріст за період досліду, г
I дослідна	1446,36	48,21
II дослідна	1570,70	52,36
Контроль	1497,82	49,93

Таблиця 3

**Гематологічні показники курчат-бройлерів (M ± m, n = 10)**

Показники	Групи	Відбір на 15 добу досліду	Відбір на 30 добу досліду
Гемоглобін, г/л	I	118,55 ± 1,15	130,0 ± 20,40
	II	91,65 ± 9,95	110,50 ± 15,50
	контроль	112,95 ± 11,35	80,63 ± 14,94
Еритроцити, Т/л	I	2,4 ± 0,2	1,8 ± 0,1
	II	2,8 ± 0,1	2,1 ± 0,1
	контроль	2,0 ± 0,3	2,1 ± 0,2
Гематокрит, %	I	49 ± 2	43,3 ± 1,9
	II	36 ± 4	50,5 ± 0,5
	контроль	42 ± 4	41,7 ± 4,9
Лейкоцити, Г/л	I	29 ± 1	24 ± 8,5
	II	30 ± 1	36 ± 3,4
	контроль	25 ± 3	20 ± 0,6

Що стосується гематологічних показників дослідних груп, слід відзначити тенденцію до підвищення вмісту гемоглобіну в I і II групах на 30 добу експерименту. Порівнюючи даний показник з 15 добою, то в I групі простежувалось збільшення концентрації гемоглобіну в 1,09 рази, а у II групі – в 1,20 рази. Підвищення вмісту гемоглобіну має позитивне значення, з огляду на інтенсифікацію процесів забезпечення киснем основних систем життєдіяльності організму. Разом з тим відзначали вірогідне зростання кількості лейкоцитів у птиці I і II груп на 15 і 30 доби застосування кормових добавок. На 15 добу, у порівнянні з контрольною групою, кількість лейкоцитів у птиці I групи зросла на 13,7%, у II групі – на 16,6%, а на 30-у добу цей показник зростав у курей-бройлерів I групи – на 16,6%, у II групі – на 44,4% (табл. 3). Отже, підкислювач разом з пробіотичним препаратом стимулює лейкоцитопоез у курей дослідних груп.

Що стосується гематокриту досліджуваних груп курчат, то цей показник знаходився у вікових фізіологічних межах для даного виду птиці.

Одним із основних механізмів неспецифічної резистентності організму є фагоцитарна активність мікро- та макрофагів. У птиці в процесі фагоцитозу активно беруть участь псевдоеозинофіли, які здатні до амєбовидного руху (Ouen, 1996; Kocjumbas et al., 2009). У птиці I і II груп фагоцитарна активність псевдоеозинофілів (ФАН) на 15 і 30 доби застосування кормових добавок зростала тенденційно. При цьому слід відзначити, що на 30 добу експерименту в птиці II групи проходило достовірне зростання кількості лейкоцитів на 7,2%. Разом з тим на 30 добу в дослідних групах курчат спостерігалась також тенденція до збільшення фагоцитарного індексу (табл. 4).

Таблиця 4

**Показники фагоцитарної активності (M ± m, n = 10)**

Показники	Групи	Відбір на 15-у добу досліду	Відбір на 30-у добу досліду
ФАН, %	I	21,8 ± 2,4	22,4 ± 1,8
	II	23,5 ± 4,1	30,7 ± 1,6*
	Контроль	19,5 ± 1,1	22,2 ± 1,1
ФІ, мт/нейтр.	I	8,7 ± 0,8	9,9 ± 0,6
	II	8,2 ± 0,4	10,7 ± 1,8
	Контроль	7,5 ± 1,0	9,9 ± 0,4

Примітка: \* – p ≤ 0,05 порівняно до контролю

### Висновки

У курей-бройлерів, які отримували кормові добавки, упродовж усього періоду вирощування, інтенсивніше зростала середня жива маса та середньодобові прирости. Застосування підкислювача Versal liquid з водою і пробіотичного препарату ПКБ з кормом при відгодівлі курей-бройлерів найкраще сприяє підвищенню рівня гемоглобіну, посиленню лейкоцитопоезу, фагоцитарній активності псевдоеозинофілів, що вказує на покращення загального стану та імунологічної реактивності організму.

Перспективи подальших досліджень. Вивчення впливу підкислювача Versal liquid та пробіотиків лакто і біфідо на морфологічний стан внутрішніх органів курчат-бройлерів.

### Бібліографічні посилання

Regulation (EC) № 1831/2003 of the European parliament and of the council of 22 September 2003 on ad-

ditives for use in animal nutrition (Official Journal of the European Union L 268, 18.10.2003, p.29).

Akyumenko, L. (2005). Probiotyky u veterynarnij medycyni. *Veterynarna medycyna*. 2, 37–38 (in Ukrainian).

Korshunov, V.M., Volodyn, N.N., Agafonova, S.A. [y dr.] (2002). Vlyjanye probiotykov y byoterapevtycheskyh preparatov na ymmunnuju systemu organyzma-hozjajna. *Pedyatryja*. 5, 92–100 (in Russian).

Levyc'kyj, T.R. (2013). Zagal'ni pidhody do ocinky bezpechnosti kormovyh dobavok /NTB Instytut biologii' tvaryn i DNDKI i vetpreparativ ta kormovyh dobavok. 14, 3, 301–308 (in Ukrainian).

Yonov, Y.A., Shapovalov, S.O., Rudenko E.V. y dr. (2011). Krytery y metodyy kontrolja metabolyzma v organyzme zhyvotnyyh y ptyc. *Har'kov*. 378 (in Russian).

Kocjumbas, Ja.I., Kocjumba, G.I., Golubij, Je.M. [ta in.]. (2009). Kompleksna ocinka vplyvu veterynarnyh preparativ na morfofunkcional'nyj stan imunnoi' systemy: *Metodychni rekomendacii'*. L'viv. 63 (in Ukrainian).

Ouen, R.L. (1996). Ymmunaja aktyvnost' ptycyu. *Ptycevodstvo*. 2, 39–41 (in Russian).

Стаття надійшла до редакції 10.09.2016



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

doi:10.15421/nvlvet7038

ISSN 2413–5550 print  
ISSN 2518–1327 online

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

УДК 619:616.381–002:636.8

## Патоморфологічні зміни легеневої тканини за інфекційного перитоніту котів

Г.І. Коцюмбас, В.В. Прицак, М.Р. Халанія  
galyna.kotsyumbas@gmail.com; vita77t@ukr.net; Pantera-m@i.ua

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

*У статті представлені результати патологоанатомічних, патогістологічних та гістохімічних досліджень легеневої тканини за ексудативної форми спонтанного інфекційного перитоніту котів. Отримані результати досліджень дозволили проаналізувати патологоанатомічні, мікроструктурні зміни в легеневій тканині котів та визначити механізм розвитку патологічного процесу, який призводить до летального наслідку.*

*Проведено патологоанатомічне дослідження трупів 4 котів: коша віком 3 роки та двох кішок віком 1 рік і 2 місяці та віком 1 рік і 5 місяців з ознаками ексудативного плевриту; кішки віком 2 роки з вираженими ознаками ексудативного перитоніту та плевриту. Відібрано перитонеальну рідину та фрагменти легеневої тканини для цитологічного і патогістологічного дослідження. За патологоанатомічного розтину виявлено накопичення у грудній, черевній порожнинах та у перикардальному просторі мутного ексудату з пластівцями фібрину, потовщення серозних покривів, нашарування на них фібрину. За патогістологічного дослідження в легеневій тканині відзначали наслідки гемодинамічних порушень у вигляді периваскулярних множинних крововиливів, інтерстиціальну пневмонію, ателектатичні і емфізематозні осередки та ознаки фібринозного плевриту в стані організації. Найбільш важкі зміни розвивались в структурах судинної системи та характеризувались пошкодженням ендотелію судин, розвитком продуктивного мезо- і периартеріїту, синдромом дисемінованого внутрішньосудинного згортання крові, стазами і гемолізом еритроцитів в дрібних судинах міжальвеолярних перегородок. У легенях превалювала мононуклеарно-макрофагальна інфільтрація, особливо в периартеріальній зоні, що вказувало на наявність продуктивно-некротичних васкулітів. Розвиток синдрому дисемінованого внутрішньосудинного згортання крові зумовив утворення в судинному руслі множинних мікротромбів, агрегованих клітин, наявність яких призвела до розвитку тромбозів, а згодом і геморагій. Блокада мікроциркуляції, в свою чергу, призвела до гіпоксії тканин, ацидозу та, як наслідок, дистрофічних змін в останніх. Виявлені процеси в судинній системі легеневої тканини зумовили незворотні зміни гомеостазу, різке зниження адаптаційних можливостей і порушення трансорганного кровообігу.*

**Ключові слова:** *фібрин, периартеріїти, гомеостаз, пневмонія, плеврит, патогістологічні, гістохімічні зміни, синдром дисемінованого внутрішньосудинного згортання крові.*

## Патоморфологические изменения легочной ткани при инфекционном перитоните кошек

Г.И. Коцюмбас, В.В. Прицак, М.Р. Халанія  
galyna.kotsyumbas@gmail.com; vita77t@ukr.net; Pantera-m@i.ua

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

*В статье представлены результаты патологоанатомических, патогистологических и гистохимических исследований легочной ткани за эксудативной формы спонтанного инфекционного перитонита кошек. Полученные результаты исследований позволили проанализировать патологоанатомические, микроструктурные изменения в легочной ткани кошек и определить механизм развития патологического процесса, который приводит к летальному исходу.*

### Citation:

Kotsyumbas, G., Pritsak, V., Khalaniia, M. (2016). Pathomorphological changes of the lung tissue with feline infectious peritonitis. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 161–166.

Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj, 2016, vol. 18, no 3 (70)



Проведено патологоанатомическое исследование трупов 4 котів: kota в возрасте 3 года та двоих кошек в возрасте 1 год и 2 месяца и в возрасте 1 год 5 месяцев с признаками экссудативного плеврита; кошки возрастом 2 года с выраженными признаками экссудативного перитонита и плеврита. Отобрано перитонеальную жидкость и фрагменты легочной ткани для цитологического и патогистологического исследования. При патологоанатомическом вскрытии обнаружено накопление в грудной, брюшной полостях и перикардальном пространстве мутного экссудата с хлопьями фибрина, утолщение серозных оболочек, наслаения на них фибрина. При патогистологическом исследовании в легочной ткани отмечали последствия гемодинамических нарушений в виде периваскулярных множественных кровоизлияний, интерстициальную пневмонию, ателектатические и эмфизематозные очаги и признаки фибринозного плеврита в состоянии организации. Наиболее тяжелые изменения развивались в структурах сосудистой системы и характеризовались повреждением эндотелия сосудов, развитием продуктивного мезо- и периартерииту, синдромом диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови, стазами и гемолизом эритроцитов в мелких сосудах межальвеолярных перегородок. В легких превалировала мононуклеарно-макрофагальная инфильтрация, особенно в периартериальной зоне, что указывало на наличие продуктивно-некротических васкулитов. Развитие синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови вызывало образование в сосудистом русле множественных микротромбов, агрегированных клеток, наличие которых привели к развитию тромбозов, а впоследствии и геморрагий. Блокада микроциркуляции, в свою очередь, привела к гипоксии тканей, ацидоза и, как следствие, дистрофических изменений в последних. Обнаруженные процессы в сосудистой системе легочной ткани обусловили необратимые изменения гомеостаза, резкое снижение адаптационных возможностей и нарушения трансорганоного кровообращения.

**Ключевые слова:** фибрин, периартерииты, гомеостаз, пневмония, плеврит, патогистологические, гистохимические изменения, синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови.

## Pathomorphological changes of the lung tissue with feline infectious peritonitis

G. Kotsiumbas, V. Pritsak, M. Khalaniia  
galyna.kotsiumbas@gmail.com; vita77t@ukr.net; Pantera-m@i.ua

Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

The article presents the results of pathoanatomical, pathohistological and histochemical researches of the lung tissue for exudative form of the spontaneous infectious peritonitis of cats. The results of researches allow us to analyze pathoanatomical, microstructural changes in lung tissue of cats in various forms of peritonitis infectious and to define the mechanism of the pathological process that cause lethal consequence.

The pathoanatomical research of dead bodies of 4 cats has been carried out: a 3 year-old cat and 1 year and 2 month-old cat and 1 year and 5 month-old with symptoms of exudative pleurisy; a 2 year-old cat with clear signs of exudative peritonitis and pleurisy. Peritoneal fluid and lung tissue fragments for cytological and pathohistological examination were selected. At pathoanatomical autopsy accumulation in the thoracic, abdominal cavities and pericardial space fluid with the flakes of fibrin were revealed, thickening of the serous membranes, layering them fibrin. At the pathohistological research in lung tissue noted the consequences of hemodynamic disturbances in the form of multiple perivascular hemorrhage, interstitial pneumonia, atelectasis and emphysematous cells and signs of fibrinous pleurisy in the state organization have been noted. The hardest changes were developed in the structures of the vascular system and are characterized by the damage of vascular endothelium, the development of productive meso- and periarteritis, syndrome of disseminated intravascular coagulation, stasis and hemolysis of erythrocytes in small vessels of interalveolar septum leading to the oppression of hemocirculation. In lungs, the mononuclear-macrophage infiltration prevailed, especially in periarteritis zone, indicating the presence of productively-necrotic vasculitis. The development of the syndrome disseminated intravascular coagulation led to the formation of multiple micro-blood clots, aggregated cells in vascular channel, the presence of which has led to the development of thrombi and then hemorrhages. The blockade microcirculation, in their turn, led to tissue hypoxia, acidosis and, as a result, dystrophic changes in the past. The discovered processes in the vascular system of the lung tissue caused the insufficient flow of blood, irreversible changes of homeostasis and a sharp decline in adaptive capacity.

**Key words:** fibrin, periarteritis, homeostasis, pneumonia, pleurisy, pathohistological, histochemical changes, syndrome of disseminated intravascular coagulation.

### Вступ

Інфекційний перитоніт котів (Feline Infection Peritonitis, інфекційне запалення очеревини котів, FIP, ІПК) – вірусне захворювання тварин родини Felidae. Вперше захворювання з клінічними ознаками перитоніту було описано у котів вченими Wolfe і Griesemer у 1960 році в Сполучених Штатах Америки. Вчені вважають, що захворювання кішок спричиняють слабо патогенні (ККВК) та високопатогенні (ВІПК) штами коронавірусу. Слабопатогенні штами вірусу викликають ентерит і легкий перебіг хвороби, тварина видужує. Високопатогенні штами вірусу (ВІПК) появляються внаслідок мутації слабопатогенних (ККВК) штамів вірусу в організмі тварини і зумовлюють повіль-

ний перебіг хвороби та високу смертність (Benetka et al., 2004; Hartmann, 2005; Goodson et al., 2009; Gyl'mutdynov et al., 2010). Є повідомлення про трансплацентарну передачу інфекції від матері кошенят. У 1966 р. Montali встановив, що хвороба, викликана коронавірусом може проявлятися у двох клініко-анатомічних формах: сухій та вологій (екссудативній). Обидві форми викликають стійкі морфологічні зміни внутрішніх органів та призводять до летального висліді (Pedersen, 1995; Sparkes et al., 2004).

Згідно опрацьованих джерел вітчизняних та зарубіжних авторів (Hartmann, 2005; Pedersen, 1995; Sparkes et al., 2004) трапляється мало робіт з висвітлення патогенезу даного захворювання та вивчення патоморфологічних, а особливо гістологічних та гіс-

тохімічних змін в органах і тканинах за інфекційного перитоніту котів.

*Метою роботи* було дослідити патологоанатомічні та мікроструктурні зміни в легеневій тканині котів за ексудативної форми інфекційного перитоніту та визначити деякі аспекти механізму розвитку патологічного процесу.

### Матеріал і методи досліджень

Проведено патологоанатомічне дослідження трупів 4 котів, у яких прижиттєво було діагностовано ІПК (сироватки крові методом ІФА): ката віком 3 роки з ознаками плевриту; кішки віком 2 роки з вираженими ознаками перитоніту та плевриту; кішки, віком 1 рік і 2 місяці та віком 1 рік 5 місяці – плевриту (Zon et al., 2009). Відібрали перитонеальну рідину для цитологічного та фрагменти легеневої тканини для патогістологічного дослідження. Перитонеальну рідину відцентрифугували при 2000 об/хв, з осаду виготовляли мазки, які висушували на повітрі з наступною дофіксацією метиловим спиртом протягом 5–10 хв і фарбували за методом Романовського–Гімза та проглядали під світловим мікроскопом на різних збільшеннях. Фрагменти легеневої тканини розміром 1x1 см фіксували у 10% нейтральному розчині формаліну, зневоднювали у спиртах зростаючої міцності та заливали розплавленим парафіном. Із парафінових блоків виготовляли гістологічні зрізи на санному мікроскопі МС-2, товщиною 7 мкм, які фарбували гематоксиліном та еозином, та за методами: Ван-Гізон (1889), Стідмена (1950), Зербіно–Лукаевич (1984) за загальноприйнятими методиками (Merkulov, 1969; Goral's'kyj et al., 2011; Zerbino and Lukasevich, 1984).

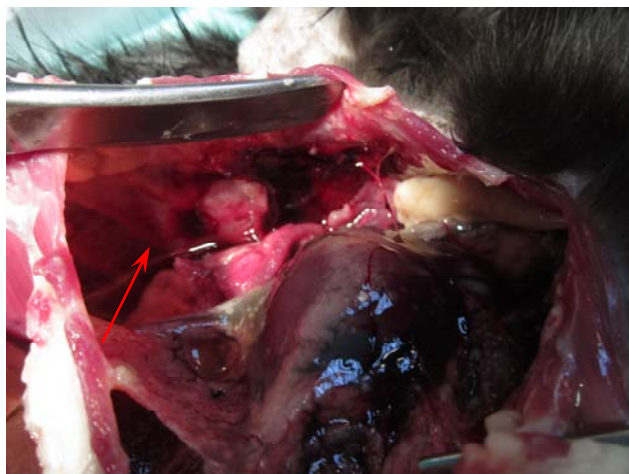


Рис. 1. Рідина в грудній порожнині

За гістологічного дослідження на легеневій плеврі відзначали масивні напластування фібрину, які частково піддавались процесам організації. Фібринозні маси з боку легеневої плеври були інфільтровані фібробластами, пронизані ретикулярними і колагеновими волокнами і густо заповнені новоутвореними мікросудинами. У верхівковій долі легень фібрин був неорганізований, у клітинному складі серед фібринозних мас переважали макрофаги, місцями відзначали осе-

Готові препарати розглядали під світловим мікроскопом Leica DM-2500 (Switzerland), фотографували їх фотокамерою Leica DFC450C з програмним забезпеченням Leica Application Suite Version 4.4.

### Результати та їх обговорення

На розтині трупів котів патологоанатомічні зміни були дещо схожими. Відзначали накопичення переважно у черевній, менше в грудній порожнині та перикардальному просторі напівпрозорої або мутнуватої рідини. У грудній та черевній порожнинах вміст рідини від світло-жовтого до червоного кольору, в'язкої з домішками пластівців фібрину. На серозних оболонках – фібрин з сірим відтінком. За мікроскопії мазків з відібраної та відцентрифугованої перитонеальної рідини виявляли нейтрофіли, лімфоцити, макрофаги і мезотеліальні клітини.

У двох котів відзначали помірні фібринозні нашарування на костальній, легеневій плеврах та на перикарді, в інших двох – крім костальної та легеневої плевр ще помірні сіруваті пластівці та нитковидні структури спостерігали на очеревині та селезінці. Візуально легенева плевра переважно тьмяна, потовщена, нерівномірно вкрита сірими нашаруваннями фібрину, які щільно утримувались на поверхні (рис. 1). В одного ката була наявна червонувата рідина в грудній порожнині. Місцями виявляли жовтуваті напластування на костальній плеврі. На перикарді помітними були осередки жовто-білих напластувань, різних розмірів (рис. 2). Очеревина матова, потовщена з помірними сірувато-жовтими напластуваннями, а кровоносні судини брижі розширені, заповнені кров'ю.

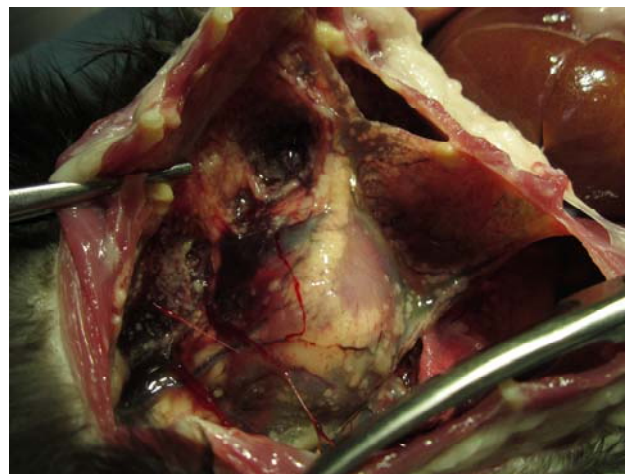
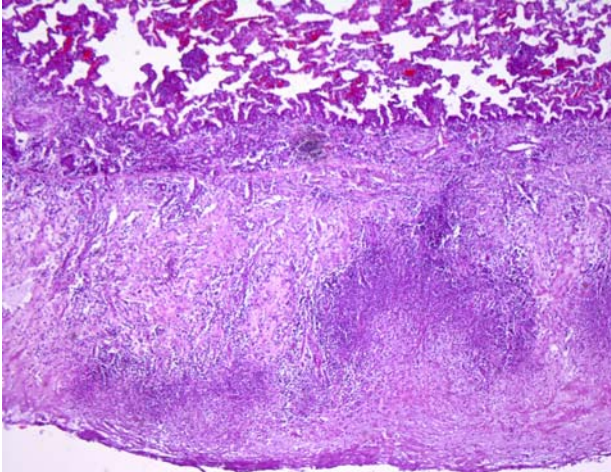


Рис. 2. Грудна порожнина. Масивне фібринозне нашарування на плеврі та перикарді

редки заповнені нейтрофілами (рис. 3). Макрофаги, переважно були гіпертрофовані, а в їх цитоплазмі часто знаходились оксифільні включення. У легеневій тканині реєстрували розвиток інтерстиціальної пневмонії, яка чергувалась з ділянками ателектазу та емфіземи. Емфізематозні ділянки характеризувались розширенням просвіту альвеол, витонченням, а місцями розривом їх стінок і порушенням еластичних волокон.

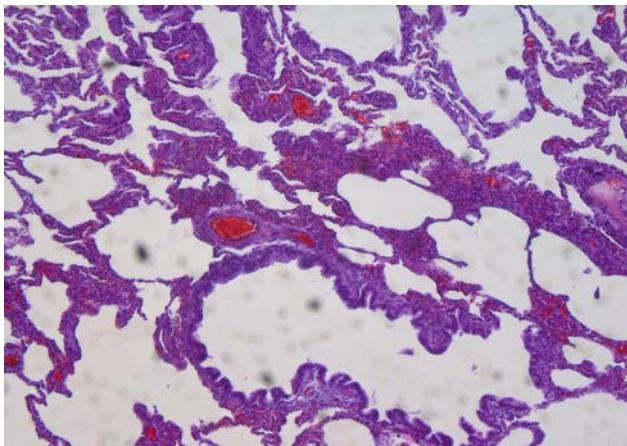




**Рис. 3. Фібринозний плеврит легеневої плеврит верхівкових долей легень. Гематоксилін та еозин. Ок.10, об. 10**

Міжальвеолярні перегородки витончувались і збіднювались капілярами (рис. 4).

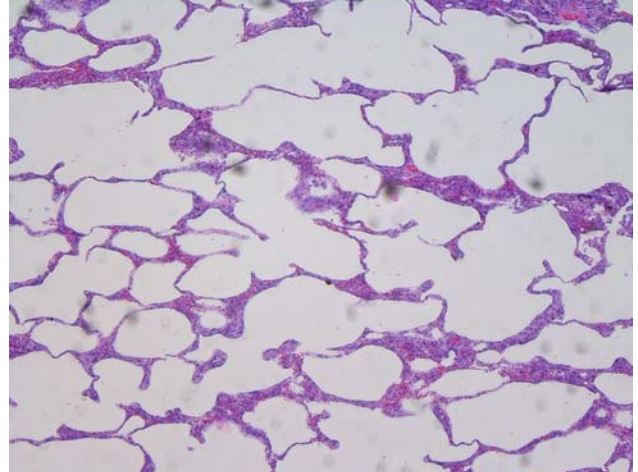
На важкість мікроструктурних змін вказували різко виражені циркуляторні розлади з вираженою периваскулярною клітинною інфільтрацією, а також порушення стінок та дистрофічно-некробіотичні зміни епітелію та стінок бронхів усіх калібрів. У деяких сегментарних бронхах і бронхіолах простежувалась десквамація клітин епітеліального покриву. Епітелій слизової оболонки бронхіол набряклий, з помірним вмістом кислих глікозаміногліканів, просвіт звужений, заповнений ексудатом. У субепітеліальному шарі лімфогістіоцитарна інфільтрація. Разом з тим відзначали в інших бронхах дилатацію, витончення стінки і порушення циркулярного шару м'язової оболонки



**Рис. 5. Помірна дилатація бронхіоли. Гематоксилін та еозин. Ок.10, об. 10**

В одних артеріолах ендотелій набряклий, цитоплазма просвітлена, клітини місцями десквамовані, в інших – відзначали десквамацію ендотелію та значне пошкодження базальної мембрани.

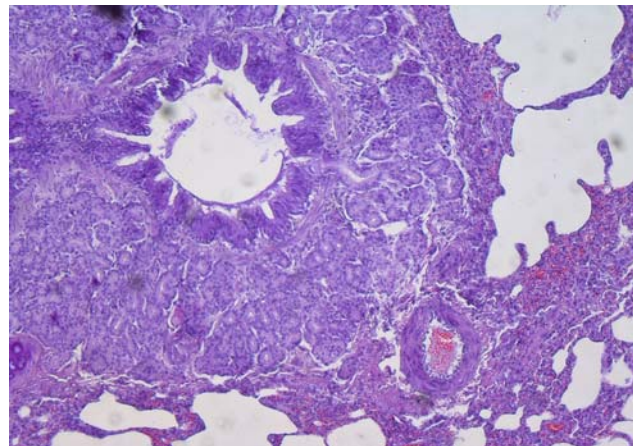
Відомо, що ендотеліальні клітини розміщені на межі циркулюючої крові і тканинами, що робить їх найбільш вразливими при дії різних патогенних чинників. Саме ці клітини контролюють місцеві процеси



**Рис. 4. Легені. Емфізематозні ділянки. Гематоксилін та еозин. Ок.10, об. 20**

(рис. 5). В інших ділянках виявляли значно потовщені стінки бронхів, де за тонким шаром циркулярних м'язів стінки простежувалась гіперплазія серомукозних бронхіальних залоз, багатих на кислі глікозаміноглікани (рис. 6).

Кровонаповнення судин переважно виражено у капілярах і венулах сполучнотканинних перегородок легень. У просвіті дрібних судин міжальвеолярної перегородки виявляли стази, гемолізовані еритроцити та плазму (рис. 7). Розширення посткапілярних венул супроводжувалось помітним депонуванням крові у венозному басейні. По ходу багатьох гілок легеневої артерії реєстрували розвиток продуктивного запалення з утворенням неспецифічних гранулом.



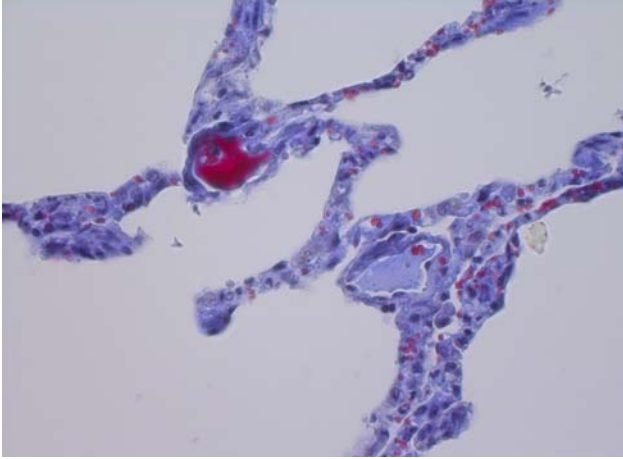
**Рис. 6. Бронх. Гіперплазія серомукозних бронхіальних залоз. Гематоксилін та еозин. Ок.10, об. 20**

гомеостазу, міграції клітин крові у судинну стінку, тромбоутворення, фібриноліз і багато інших процесів. Ендотеліальні клітини першими стикаються з вільними радикалами, вірусами, тощо, що веде до їх пошкодження та дисфункції (Rojtberg and Strutynskij, 2007).

У стінках артеріальних судин цілісність еластичної мембрани порушена, простежувалось нагромадження кислих глікозаміногліканів, деструкція волок-

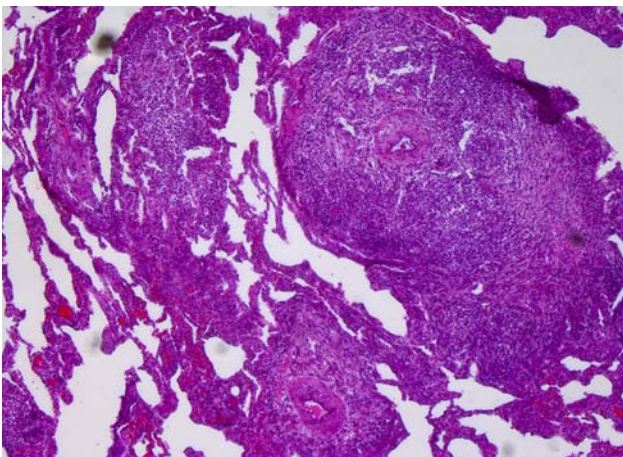


нистих структур, розвиток мукоїдного і фібриноїдного набухання. Слід зазначити, що у більшості стінок артерій виявляли інфільтрацію клітинними елементами середнього шару, що вказувало на розвиток мезоартеріїту. Паралельно з цим виявляли навколо артеріол та артерій середнього калібру формування клітинних інфільтратів, в клітинному складі яких переважа-



**Рис. 7.** У просвіті венул гемолізовані еритроцити та плазма. Зербіно–Лукасевич. Ок.10, об. 40

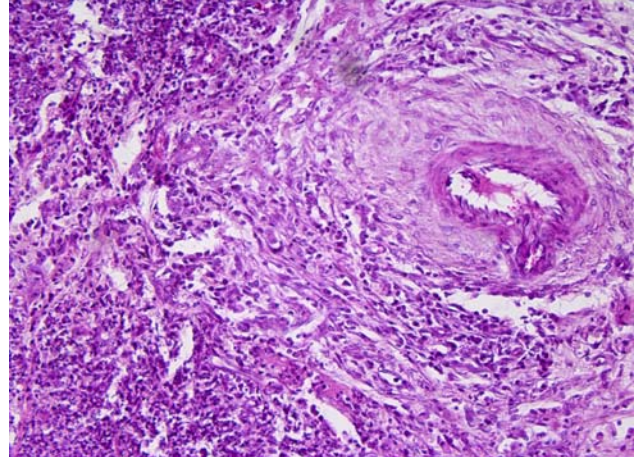
Часто периаеріальні клітинні інфільтрати на поперечному розрізі судин проглядалися у вигляді потужних муфт і нагадували лімфатичні вузлики селезінки (рис. 9). Стінки судин розволокненні, місцями гомогенні, що зрозуміло вело до зниження і пригнічення гемоциркуляції в легенях та трансорганного



**Рис. 9.** Легені. Неспецифічні гранульоми навколо артеріол. Гематоксилін та еозин. Ок.10, об. 10

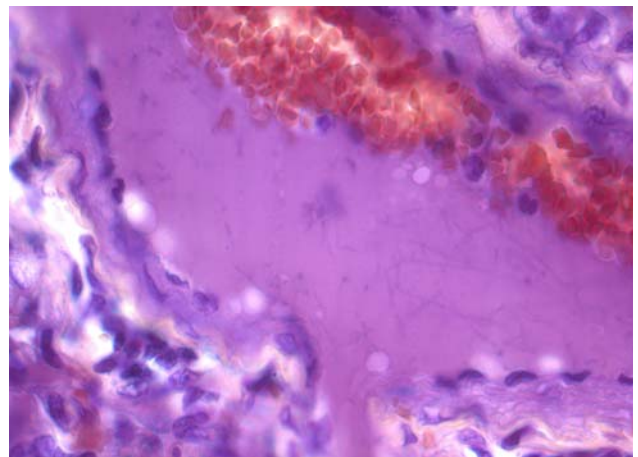
Аналізуючи патоморфологічні зміни в легеневої тканині спонтанно хворих котів, слід зазначити, що поступове прогресування гемодинамічного порушення кровотоку легень зниження адаптаційних можливостей, зумовило незворотні зміни гомеостазу і розвитку гіпоксії. Адже, пролонговане пригнічення гемоциркуляції в легенях у таких умовах супроводжувалось обтурацією просвітів капілярів еритроцитарними агрегатами, що виводило такі ділянки легень із газообміну. Крім цього виявлений нами синдром ди-

ли макрофаги і лімфоцити. За такого розвитку змін, стінки артеріол значно потовщувались, їх просвіт звужувався, часто облітерувався (рис. 8). Слід зазначити, що в легенях превалювала мононуклеарно-макрофагальна інфільтрація, особливо в периаеріальній зоні артеріальних судин, що вказувало на прогресування продуктивно-некротичних васкулітів.



**Рис. 8.** Артеріола. Периаеріт. Гематоксилін та еозин. Ок.10, об. 20

кровотоку, тобто дефіциту легеневого кровообігу і гіпоксії. Крім того в артеріолах, на препаратах забарвлених за методом Зербіно–Лукасевич, серед клітинних елементів виявляли голубуваті нитки фібрину, мікротромби, що вказувало на розвиток дисемінованого тромбозу судин (рис. 10).



**Рис. 10.** Артеріола. Нитки фібрину в просвіті судини. Зербіно–Лукасевич. Ок.10, об. 40

семінованого внутрішньосудинного згортання крові — неспецифічний загально-патологічний процес, зумовлений надходженням у кровообіг активаторів коагуляції крові й агрегації тромбоцитів. Відомо, що з розвитком внутрішньосудинної коагуляції в кровотоку утворюються множинні мікротромби, які ведуть до блокади мікроциркуляції в органах, розвитку емболів і геморагії, а це в свою чергу до гіпоксії, ацидозу, дистрофічних змін (Rojtberg and Strutynskij, 2007).

В даному випадку активатором коагуляції крові є вірус FIP. Вірус попадаючи у кров'яне русло генерує активність тканинного фактору в фагоцитах, ендотеліальних і тканинних клітинах, тобто ініціює коагуляційний каскад. За участю активованих тромбоцитів тканинний тромбопластин продукується також пошкодженим ендотелієм судин внаслідок імунного і імунокомплексного ураження, пошкодження ендотелію токсинами, продуктами гемолізу. Внаслідок активності каскаду в кровообігу появляється тромбін, що спричинює перетворення фібриногену на фібрин, незворотну агрегацію тромбоцитів і еритроцитів (Levi et al., 1999; 2013).

### Висновки

У легеневої тканині спонтанно хворих котів за ексудативної форми інфекційного перитоніту за патоморфологічного дослідження встановлено гемодинамічні порушення, інтерстиціальну пневмонію, ателектатичні і емфізематозні осередки та фібринозний плеврит в стані організації. Найбільш важкі зміни розвивались в структурах судинної системи, які характеризувались пошкодженням ендотелію судин, розвитком продуктивного мезо- і периартеріту, дисемінованим тромбозом, стазами і гемолізом еритроцитів в дрібних судинах міжальвеолярних перегородок. Виявлені процеси в судинній системі легеневої тканини зумовили пригнічення гемоциркуляції, незворотні зміни гомеостазу, різке зниження адаптаційних можливостей і порушення трансорганного кровообігу.

### Бібліографічні посилання

- Gyl'mutdynov, R.Ja., Yvanov, A.V., Panyn, A.N. (2010). Ynfekcyonnyy perytonyt koshek. Ynfekcyonnyye bolezny ekzotycheskyh y dykyh zhyvotnyyh. M.: Kolos. 105–106 (in Russian).
- Benetka, V., Küber-Heiss, A., Kolodziejek, J., Nowotny, N., Hofmann-Parisot, M., and Möstl, K. (2004). «Prevalence of feline coronavirus types I and II in cats with histopathologically verified feline infectious peritonitis», *Veterinary Microbiology*. 99, 1, 31–42.
- Goodson, T.L., Randell, S.C., and Moor, L.E. (2009). «Feline infectious peritonitis», *Compendium*. 31, pp. 1–9.
- Hartmann, K. (2005). «Feline infectious peritonitis». *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 35, 1, pp. 39–79.
- Pedersen, N.C. (1995). An overview of feline enteric coronavirus and infectious peritonitis virus infections. *Feline Practice*. 23, 7–20.
- Sparkes, A.H., Chandler, E.A., Gaskell, C.J., and Gaskell R.M. (2004). Feline coronavirus infection,” in *Feline Medicine and Therapeutics*. Eds. 623–634, Blackwell publishing, Oxford, UK, 3rd edition.
- Zon, G.A., Skrypka, M.V., Ivaniv's'ka L.B. (2009). *Patologoanatomichnyj rozlyn tvaryn*. Donec'k. 189 (in Ukrainian)
- Merkulov, G.A. (1969). *Kurs patogistologicheskoy tehniki*. L.: Medicina. 423 (in Russian).
- Goral's'kyj, L.P., Homych, V.T., Konons'kyj, O.I. (2011). *Osnovy gistologichnoi' tehniky i morfofunkcional'ni metody doslidzhennja u normi ta pry patologii'*. Zhytomyr: Polissja. 288. (in Ukrainian).
- Zerbino, D.D., Lukasevich, L.L. (1984). *Metodika dlja opredelenija vozrasta fibrina pri sindrome disseminirovannogo vnutrisudistogo svertyvanija krovi // Arhiv patologii*. 8, 72–75. (in Russian).
- Rojtberg, G.E., Strutynskij, A.V. (2007). *Vnutrennie bolezni. Serdechno-sosudistaja sistema*. M.: Binompress, 856. (in Russian).
- Levi, M.D., Hugo ten Cate, M.D., Engl N. (1999). *Disseminated Intravascular Coagulation*. Marcel. Med 341, 586–592.
- Levi, M., Hoffman, R, Benz, E. J., Silberstein L.E. et al. (2013). *Disseminated intravascular coagulation. Hematology: Basic Principles and Practice*. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 141.

*Стаття надійшла до редакції 10.09.2016*



УДК 636.1/09:614.4::612.6

## Аналіз порушень репродукційної функції кобил за латентного перебігу ринопневмонії

М.І. Кривда  
kryvdaznaeu@gmail.com

*Житомирський національний агроекологічний університет,  
Старий бульвар, 7, м. Житомир, 10002, Україна*

*Отримання здорового молодняка часто є головною запорукою ефективного ведення тваринництва, зокрема в конярстві. Сучасні кінні господарства зустрічаються з такими порушеннями репродуктивної функції, як самовільне переривання жеребності, народження слабого молодняка, а також нерезультативні осіменіння та відсутність охоти у кобил (перегули). Це характерно, в першу чергу, для господарств стаціонарно неблагополучних щодо герпесвірусних інфекцій різних типів.*

*Метою проведеної дослідної роботи став аналіз виявлених патологій репродукції та визначення етіології їх прояву шляхом аналізу гематологічних показників кобил для дослідного кінного господарства, стаціонарно неблагополучного щодо вірусу ринопневмонії коней та лептоспірозу. Аналіз гематологічних показників дозволив провести паралелі між відхиленнями цитологічних та біохімічних показників крові кобил від норми та проявом патологій репродукції з врахуванням серологічних даних інфікування збудниками ринопневмонії та лептоспірозу. Отриманні в ході вивчення данні дозволили підтвердити герпесвірусну етіологію абортів та народження слабого молодняка; необхідність неспецифічної стимуляції кобил, направленої на підвищення загальної резистентності без застосування імуностимуляторів, та раціональність подальших детальних досліджень мікробіологічної контамінації статевих шляхів кобил, у яких респструвались нерезультативні осіменіння та перегули.*

**Ключові слова:** *кобили, порушення репродукції, гематологічні показники, герпесвірус коней першого типу (ринопневмонія).*

## Анализ нарушений функции репродукции у кобыл при латентном течении ринопневмонии

М.И. Кривда  
kryvdaznaeu@gmail.com

*Житомирский национальный агроэкологический университет,  
Старый бульвар, 7, г. Житомир, 10002, Украина*

*Получение здорового молодняка часто является основой эффективного ведения скотоводства, в частности коневодства. Современные конные хозяйства встречаются с такими нарушениями репродуктивной функции, как самопроизвольное прерывание жеребости, рождение слабого молодняка, а также нерезультативные осеменения и отсутствие охоты у кобыл (перегулы). Это характерно, в первую очередь, для хозяйств, стаціонарно неблагополучных по отношению к герпесвирусным инфекциям разных типов.*

*Целью проведенной исследовательской работы стал анализ обнаруженных патологий репродукции и определение этиологии их проявлений методом анализа гематологических показателей кобыл для исследовательского хозяйства, стаціонарно неблагополучного по отношению к ринопневмонии и лептоспирозу. Анализ гематологических показателей позволил провести параллели между отклонениями цитологических и биохимических показателей крови кобыл от нормы и проявлением патологий репродукции с учётом серологических данных инфицирования возбудителями ринопневмонии и лептоспироза.*

**Citation:**

Kryvda, M. (2016). Analyze of the disorders in reproductive function of mares with latent form of the herpesvirus tipe–1. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 167–170.

за. Данные, полученные в ходе исследований, позволили подтвердить герпесвирусную этиологию абортов и рождения слабого молодняка; необходимость неспецифической стимуляции кобыл, направленной на повышение общей резистенции без использования иммуностимуляторов, и рациональность дальнейших детальных исследований микробиологической контаминации половых путей кобыл, у которых регистрировались нерезультативные осеменения и перекулы.

**Ключевые слова:** кобылы, нарушение репродукции, гематологические показатели, герпесвирус лошадей первого типа (ринопневмония).

## Analyze of the disorders in reproductive function of mares with latent form of the herpesvirus tipe–1

M. Kryvda  
kryvdaznaeu@gmail.com

Zhytomyr national agroecological university,  
Staryj Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine

*We are living in time of economic regulation in all spheres. If you want to be in stream you need be economic effective. The main key to effective management in stock–breeding and also in horse–breeding is getting healthy cattle. But this is possible not in all case. Nowadays horse farms meet with such reproductive disorders as abortions, birth of weak foals and ineffective inseminations, sexual without (deregulation). Fast of all it's real especially for house–farms which are permanently unfortunate about herpesvirus infections of different types. That's why we made monitoring of gynecological disorders in such horse farm to test the part of them happened in it. In parallel were tested hematological indexes of healthy mares and those who had reproductive disorders. Analyze of reproductive pathology and establish its etiology in testing of hematological indexes of farm mares, permanently troubled about horses herpesvirus type one and type two and leptospirosis, became the aim of the research. Analysis of hematological indexes allowed making parallels between declination of cytological and biochemical blood indexes of the mares and reproductive pathologies taking into consideration serological results to herpesvirus and leptospirosis. Testing results allow us to make some conclusions. So was proved rhinopneumonia's etiology in abortion and birth of weak foals, what were happened in the experimental horse farm. Most of the tested mares need non–specific stimulation of immune system (overall resistance), but without using immunostimulations. Because of this medicaments animal's immunitet become exhaustion. We could not make concrete consequences about cause of occurrence ineffective insemination and deregulation mares. That's why it is rational to study microbial contamination of the genital tract of mares with ineffective insemination and deregulation in further. It's known that genital tract's excessive bacterial contamination often can be a reason of gynecological disorders. Bacterial disbiosis often can be consequences of untimely birth (foalbirth) and in same time it lowering the possibilities for conception. This case needs more attention because of common persistence of hors herpesvirus and bacterial contaminants. They make favourable conditions to progressive for each other in way of decrease of immune protection of horse body. Looking in this our research is topicality, actual nowadays.*

**Key words:** mare abuse reproduction, hematologic indexes, herpesvirus tipe–1 of horses.

### Вступ

Захворюваність тварин та прояв патологічних станів у них часто пов'язують із специфічними факторами, проводячи діагностику, спираючись на можливість виявлення певного збудника (збудників). Не дивлячись на провідний закордонний досвід, аналіз патології як мультифакторного процесу відбувається рідко не лише на теренах нашої держави, але й СНГ, загалом (Макаров, 2005). Розвиток монофакторного захворювання чітко підпорядковується постулатам тріади Р. Коха, формуючи причинно–наслідковий зв'язок «збудник – господар (тварина) – захворювання». В такому разі діють динамічні, лінійні зв'язки, які базуються на, переважно, естафетній передачі збудника (Lashkevich et al., 2002; Dzhupina, 2002). В той самий час, для великих тваринницьких комплексів особливо небезпечними залишаються умовно–патогенні (убіквітарні) збудники, що здатні викликати захворювання (часто з безсимптомним перебігом) лише при поєднанні ряду як екзогенних, так і ендогенних факторів (Макаров, 2005, 2008). Тому при виявленні патологій, зокрема і репродуктивної системи, необхідний комплексний підхід, що включатиме аналіз етіологічного фактору як специфічної, так і убіквітарної природи.

В умовах субклінічного перебігу, як вірусних, так і бактеріальних інфекцій (спричинені умовно–патогенними агентами), прогресуюча патологія часто залишається недиагностованою через відсутність клінічних проявів, або сумісний перебіг декількох інфекцій, чи поєднання субклінічних інфекцій з інвазіями. Слід зазначити, що навіть прихована персистенція умовно–патогенних агентів в сечостатевої системі знижує шанси на результативне осіменіння та несе потенційну загрозу перериванню жеребності (Кіра, 2001; Vajramova, 2001; Begas et al., 2012).

Метою дослідження було вивчення проявів та визначення причинності патологій репродукції в кінному заводі.

### Матеріал і методи досліджень

Проведено аналіз виявлених патологій репродукції (переривання жеребності, народження слабого молодняка, нерезультативні осіменіння, відсутність охоти). Для з'ясування причини прояву небажаних ефектів в процесі відтворення, здійснено комплексний аналіз за рядом факторів: моніторинг серопозитивності кобил щодо герпесвірусу коней (ГВК) першого та другого типів в реакції дифузної преципітації в гелі, а також лептоспірозу в реакції мікроаглютинації; ви-



вчення гематологічних показників. Для контролю в ході проведення дослідження сформовано 3 групи тварин: першу складали кобили серонегативні щодо ГВК двох типів та лептоспірозу; другу – конематки серонегативні щодо лептоспірозу та серопозитивні щодо ГВК двох типів; третю – серопозитивні щодо ГВК та лептоспірозу. У всіх кобил контрольних груп за всі роки спостереження не було зафіксовано патологій репродуктивної сфери.

### Результати та їх обговорення

Моніторинг гінекологічних патологій протягом трьох років показав, що в господарстві спостерігаються поодинокі прояви абортів (2,5%), народження слабкого молодняку (4,3%), але наймасовіше виявляються прецеденти нерезультативних осіменіння (17,3%) та випадки відсутності охоти у кобил (17,3%). При цьому клінічний огляд кобил не виявляв відхилень від норми.

Результати серологічного аналізу відібраних зразків сироватки крові засвідчують, що переважна більшість кобил з проявами гінекологічних патологій були серопозитивними щодо лептоспірозу (68%) та ГВК-1 (84%) і ГВК-2 (62%), але клінічних симптомів прояву цих інфекцій не спостерігалось. Лише 4,4% від

досліджених тварин були серонегативними до всіх досліджуваних збудників. Така сумісна персистенція, за даними світових вчених, створює замкнене коло, коли субклінічне носійство герпесвірусів створює передумови для зниження загальної резистентції макроорганізму та сприяє захворюваності не лише на лептоспіроз, але й виникненню неспецифічних патологій та нестандартних перебігів при приєднанні неспецифічних збудників. Але і бактеріальні агенти сприяють активації ГВК.

Аналіз цитологічних показників виявив ряд закономірностей, зокрема низький рівень гематокриту у тварин з гінекологічними патологіями на ряду з вмістом еритроцитів та лейкоцитів, переважно, в межах норми (табл. 1). Серед кобил, що абортували, відмічається тенденція до достовірного зниження в крові кількості лейкоцитів (5,0 – 6,5 Г/л). Такі показники можуть бути наслідком багатьох чинників, зокрема вірусних захворювань, збудники яких проявляють тропність до лімфоїдних клітин. Також у цих тварин відмічено низький вміст загального білку в сироватці крові (52,5 – 56,8 г/л) та нормоцитарна гіпохромна (за кольоровим показником) анемія, що свідчить про наявність дрібних форм клітин крові (переважно еритроцитів). Це підтверджується також низьким вмістом гемоглобіну (гіпохромна анемія).

Таблиця 1.

Цитологічні та біохімічні показники крові кобил господарства

№ п/п	Виявлена патологія	Досліджені показники					
		Гематокрит, %/л	Еритроцити, Т/л	Лейкоцити, Г/л	Гемоглобін, г/л	Колірний показник	Заг. білок, г/л
1.	Слабонародж приплід	35,6 <sup>1,2,3**</sup> ± 4	6,4 <sup>1,2**</sup> ± 1,2	7,8 ± 2,3	93 <sup>1,2**</sup> ± 20	0,43 <sup>1**</sup> ± 0,04	60,1 ± 3,6
2.	Аборт	35,4 <sup>1,2,3*</sup> ± 3,5	6,6 ± 1	5,5 <sup>2*,3**</sup> ± 0,7	102,1 <sup>1,2*</sup> ± 13,4	0,47 ± 0,04	56 <sup>1**,3*</sup> ± 2,8
3.	Не прийшли в охоту	38,1 <sup>1,2**</sup> ± 6	7,0 ± 1	7,2 ± 1,4	104,1 <sup>1,2*</sup> ± 19,5	0,45 ± 0,08	61,1 ± 7,3
4.	Прохолостілі конематки	39,1 <sup>1*</sup> ± 6	7,0 ± 1	7,0 <sup>3**</sup> ± 1	106 <sup>1,2**</sup> ± 22,7	0,46 ± 0,08	61,9 ± 8
5.	Контроль, група 1	44,8 ± 3,6	7,7 ± 0,7	7,7 ± 1,8	130 ± 16,5	0,51 ± 0,05	64,0 ± 5,6
6.	Контроль, група 2	44,2 ± 3	7,7 ± 0,8	7,7 ± 1	131,2 ± 15,7	0,51 ± 0,04	61,9 ± 6
7.	Контроль, група 3	41,4 ± 1,3	6,6 ± 0,5	8,2 ± 1,8	101,6 ± 8,6	0,46 ± 0,04	65,4 ± 4,6
Норма		42 – 59	6 – 10,0	6,8 – 8,5	100 – 160	0,8 – 1,05	60 – 80

1, 2, 3 – нумерація контролів. \* – p ≤ 0,01; \*\* – p ≤ 0,05.

Про недостатній вміст гемоглобіну в одому еритроциті свідчить і низький кольоровий показник. Слід зазначити, що цей похідний показник у жодної з досліджених тварин не досягав норми, навіть у тих, у яких вміст гемоглобіну в крові був на високому рівні. Така ситуація може стати наслідком нестачі вітамінів групи В, а також фолієвої кислоти наприкінці холодної пори року, анемії в термінальні строки жеребності та в період після вижереблення.

В контрольній групі № 3, тварини якої є серопозитивними щодо ГВК-1 та ГВК-2, а також лептоспірозу, але без зафіксованих в роки спостереження гінекологічних патологій, мали, переважно, показники ниж-

чі, порівнюючи з двома іншими контрольними групами (табл. 1). Виняток склали лише два показника: кількість лейкоцитів в крові та вміст загального білку в сироватці крові досліджених кобил. Це явище є цілком закономірним і засвідчує стабільність функціонування імунної системи: як клітинного імунітету, так і гуморального. Знижений рівень еритроцитів та гемоглобіну, низький колірний показник є наслідком функціонування імунної системи. вироблення значної кількості інтерлейкінів та інтерферону, які, як відомо, пригнічують еритропоез та метаболізм заліза. Низькі показники кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну

також свідчать про поступове виснаження організму кобил.

В ході аналізу досліджених гематологічних показників було виявлено ряд тварин, у яких спостерігали порушення процесу утворення кров'яного згустку – низький рівень ретракції. Такі кобили потребують посиленої уваги та проведення курсу детоксикаційної терапії, за результатами якої буде дана відповідь про можливість та доцільність їх подальшого використання.

### Висновки

При співставленні клінічного огляду кобил, їх гематологічних, біохімічних і серологічних показників, а також даних щодо прояву гінекологічних патологій була доведена причинність збудника ринопневмонії у прицидентах переривання жеребності в господарстві та народження слабкого молодняку.

Аналіз показників тварин серопозитивних щодо ГВК-1 та лептоспірозу засвідчив неодмінну потребу загальної стимуляції тварин, але не за допомогою імуностимуляторів, що будуть додатково виснажувати потенціал організму, а забезпеченням збалансованої годівлі, вітамінотерапії та ретроспективного контролю серологічного статусу щодо ринопневмонії та його корекції.

З групами тварин за латентного перебігу ринопневмонії, які не приходять в охоту та перегулюють, необхідна детальна робота та додаткове дослідження. У кобил цих груп доцільно перевірити мікробіологічний статус статевих шляхів на предмет виявлення

агентів, здатних провокувати розвиток бактеріального вагінозу, що може стати причиною нерезультативних осіменінь та перегулів.

### Бібліографічні посилання

- Makarov, V.V. (2005). Faktornye bolezni i prichinnost' v infekcionnoj patologii. Veterinarnaja patologija. 3, 4–12 (in Russian).
- Lashkevich, V.A., Koroleva, G.A., Lukashev, A.N. (2002). Sovremennye dokazatel'stva infekcionnoj jetiologii boleznej i postulaty Koha. Zhurn. mikrobiol. 6, 117–121 (in Russian).
- Dzhupina, S.I. (2002). Jepizooticheskij process i ego kontrol' pri faktornyh infekcionnyh boleznyah. M. (in Russian).
- Makarov, V.V. (2008). Sapronozy, faktornye i oppportunisticheskie infekcii (k istorii jetiologicheskikh vozzrenij v otechestvennoj jepidemiologii i jepizootologii). Veterinarnaja patologija. 1, 7–17 (in Russian).
- Kira, E.F. (2001). Bakterial'nyj vaginoz. SPb.: Neva-Ljuks (in Russian).
- Begas, V.L., Galatjuk, O.Je., Radzyhovs'kyj, M.L., Antonjuk, A.A. (2012). Epizootychnyj monitoring ta profilaktyka zaraznyh hvorob konej. Naukovyj visnyk veterynarnoi' medycyny. 9 (92), 33–36. (in Ukrainian).
- Bajramova, G.R. (2001). Bakterial'nyj vaginoz. Ginekologija. 3, 2, 52–54 (in Russian).

*Стаття надійшла до редакції 17.09.2016*



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

doi:10.15421/nvlvet7040

ISSN 2413–5550 print  
ISSN 2518–1327 online

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

УДК 619 (477)

## Ветеринарна медицина України і час реформ

Б.М. Куртяк<sup>1</sup>, М.С. Романович<sup>1</sup>, Т.О. Пундяк<sup>1</sup>, Л.В. Романович<sup>1</sup>, Р.В. Волошин<sup>2</sup>  
kurtakbohdan@gmail.com, r.m.s.@ukr.net; to-pundyak@i.ua, romanovichluda@gmail.com,  
voloshyn@vetmed.lviv.ua

<sup>1</sup> Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,  
вул. Пекарська 50, м. Львів, 79010, Україна;

<sup>2</sup> Управління безпечності харчових продуктів та ветеринарії Головного управління Держпродспоживслужби у Львівській області, вул. Промислова, 9, м. Львів, 79000, Україна

Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (Держпродспоживслужба) є центральним органом виконавчої влади, реалізує державну політику у галузі ветеринарної медицини, сферах безпечності та окремих показників якості харчових продуктів, ідентифікації та реєстрації тварин, санітарного законодавства, ринкового нагляду в межах сфери своєї відповідальності, державного контролю за дотриманням законодавства про захист прав споживачів і рекламу в цій сфері згідно Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», який вступив в дію з 20 вересня 2015 року. Цим законом встановлюється принципово новий підхід до забезпечення безпечності харчових продуктів. Основна відповідальність за безпечність харчових продуктів покладається на виробників, а контроль держави спрямований не на готовий продукт, а на виробництво та обіг.

Єдиним контролюючим органом в сфері безпеки харчових продуктів в Україні, відповідно до Закону, є Державна служба з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів. Служба здійснює свої повноваження безпосередньо та через територіальні органи – управління безпечності харчових продуктів та ветеринарії в областях, м.Києві, містах обласного підпорядкування, районах.

Внаслідок створення в Україні Держпродспоживслужби функціонує чітка вертикаль органів державного управління ветеринарної медицини, яку вимагає європейська спільнота, зокрема, це структурно відповідає вимогам Євросоюзу. Основне їхнє завдання – багатогранність державного ветеринарного нагляду та його періодичність.

**Ключові слова:** Держпродспоживслужба, реформа, ветеринарна медицина, безпечність харчових продуктів, територіальні органи управління, протиепізоотичні заходи, лабораторія ветмедицини.

## Ветеринарная медицина Украины и время реформ

Б.М. Куртяк<sup>1</sup>, М.С. Романович<sup>1</sup>, Т.А. Пундяк<sup>1</sup>, Л.В. Романович<sup>1</sup>, Р.В. Волошин<sup>2</sup>  
kurtakbohdan@gmail.com, r.m.s.@ukr.net; to-pundyak@i.ua, romanovichluda@gmail.com,  
voloshyn@vetmed.lviv.ua

<sup>1</sup> Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого,  
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина;

<sup>2</sup> Управления безопасности пищевых продуктов и ветеринарии Главного управления Держпродспоживслужбы во Львовской области, ул. Промышленная, 9, г. Львов, 79000, Украина

Государственная служба Украины по вопросам безопасности пищевых продуктов и защиты потребителей (Госпродспоживслужба) является центральным органом исполнительной власти, реализующим государственную политику в области ветеринарной медицины, сферах безопасности и отдельных показателей качества пищевых продуктов, идентификации и регистрации животных, санитарного законодательства, рыночного надзора в пределах сферы своей ответственности, государственного контроля за соблюдением законодательства о защите прав потребителей и рекламе в этой сфере в

### Citation:

Kurtyak, B.M., Romanovych, M.S., Pundyak, T.O., Romanovych, L.V., Voloshin, R.V. (2016). Veterinary medicine in Ukraine and time of reforms. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 171–173.

соответствии с Законом Украины «Об основных принципах и требования к безопасности и качеству пищевых продуктов», который вступил в действие с 20 сентября 2015 года. Этим законом устанавливается принципиально новый подход к обеспечению безопасности пищевых продуктов. Основная ответственность за безопасность пищевых продуктов возлагается на производителей, а контроль государства направлен не на готовый продукт, а на производство и оборот.

Единственным контролирующим органом в сфере безопасности пищевых продуктов в Украине, согласно закону, является Государственная служба по вопросам безопасности пищевых продуктов и защиты потребителей. Служба осуществляет свои полномочия непосредственно и через территориальные органы – управления безопасности пищевых продуктов и ветеринарии в областях, Киеве, городах областного подчинения, районах.

Вследствие создания в Украине Госпродспоживслужбы функционирует четкая вертикаль органов государственного управления ветеринарной медицины, которую требует европейское сообщество, в частности, это структурно соответствует требованиям Евросоюза. Основная их задача – многогранность государственного ветеринарного надзора и его периодичность.

**Ключевые слова:** Госпродспоживслужба, реформа, ветеринарная медицина, безопасность пищевых продуктов, территориальные органы управления, противоэпизоотические мероприятия, лаборатория ветмедицины.

## Veterinary medicine in Ukraine and time of reforms

B.M. Kurtyak<sup>1</sup>, M.S. Romanovych<sup>1</sup>, T.O.Pundyak<sup>1</sup>, L.V. Romanovych<sup>1</sup>, R.V. Voloshin<sup>2</sup>  
kurtakbohdan@gmail.com, r.m.s.@ukr.net; to-pundyak@i.ua, romanovichluda@gmail.com,  
voloshyn@vetmed.lviv.ua

<sup>1</sup> Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine;

<sup>2</sup> Office of Food Safety and Veterinary Derzhprodspozhyvsluzhby Main Department in Lviv region,  
Industrial Str., 9, Lviv, 79000, Ukraine

*The State Service of Ukraine on issues of food safety and consumer protection (Derzhprodspozhyvsluzhba) is a central executive body that implements the state policy in the field of veterinary medicine, the fields of security and individual food quality indicators, identification and registration of animals, sanitary legislation, market surveillance within the scope of their responsibilities, the state control over observance of legislation on consumer protection and advertising in this area in accordance with the law of Ukraine «on basic principles and requirements for safety and quality of food», which entered into force on 20 September 2015. This law establishes a new approach to food safety. The primary responsibility for food safety lies with the manufacturers, and government control is not directed to the finished product, and the production and trafficking.*

*The only supervisory body in the field of food safety in Ukraine, according to the law, is the State Service for Food Safety and Consumer Protection. Service exercises its powers directly and through its territorial bodies – food safety and veterinary control products in all areas of Kiev, and cities of regional subordination, areas.*

*As a result of the creation in Ukraine Derzhprodspozhyvsluzhby obtained a clear hierarchy of government veterinary medicine, required by the European Community, in particular, is structurally complies with the requirements of the European Union. Their main task – the diversity of the state veterinary supervision and its periodicity.*

**Key words:** Derzhprodspozhyvsluzhba reform, veterinary medicine, food safety, territorial authorities, anti-epizootic measures, laboratory of veterinary medicine.

В Україні на даний час здійснюються інтенсивно реформи, які особливо стосуються адаптації нормативно – правової бази до вимог Європейського Союзу. В тому числі також активно відбуваються реформування у галузі ветеринарної медицини.

Так, згідно постанови КМУ від 10.09.2014 року № 442 «Про оптимізацію системи центральних органів виконавчої влади» органом державного управління в галузі ветмедицини є Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (Держпродспоживслужба).

Держпродспоживслужба є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через Міністра аграрної політики та продовольства та який реалізує державну політику у галузі ветеринарної медицини, сферах безпечності та окремих показників якості харчових продуктів. Постановою КМУ від 02.09.2015 року № 667 затверджено положення про Держпродспоживслужбу. У положенні чітко визначено завдання та права Держпродспоживслужби України.

Структура Держпродспоживслужби України складається із:

- Департаменту безпечності харчових продуктів та ветеринарії;
- Департаменту фітосанітарної безпеки, контролю в сфері насінництва та розсадництва;
- Департаменту захисту споживачів;
- Управління, держнагляду за дотриманням санітарного законодавства.

Департаменти в свою чергу мають свої структурні відділи.

Держпродспоживслужбу очолює Голова, який призначається на посаду та звільняється з посади КМУ за поданням Прем'єр-міністра України, внесеним на підставі пропозицій Міністра аграрної політики та продовольства.

На сьогоднішній день Служба завершила всі необхідні заходи, пов'язані з державною реєстрацією, затвердженням положення, структури, штатного розпису апарату та кошторису.

На рівні областей, м.Києва, міст обласного підпорядкування, районів є створено територіальні органи

управління центрального органу Держпродспоживслужби.

У областях створені Головні управління Держпродспоживслужби, до складу яких входять такі Управління: безпечності харчових продуктів та ветеринарії; фітосанітарної безпеки; контролю у сфері насінництва та розсадництва; державного нагляду за дотриманням санітарного законодавства.

На рівні обласних управлінь безпечності харчових продуктів та ветеринарії створено три відділи: державного контролю; організації протиепізоотичних заходів; безпечності харчових продуктів.

Аналогічна структура функціонує на рівні районів та міст обласного підпорядкування.

Структура центрального апарату та територіальні органи Держпродспоживслужби фінансуються централізовано з Держбюджету.

На рівні області діагностичну роботу здійснюють обласні регіональні лабораторії ветеринарної медицини, а в окремих областях районні лабораторії ветмедицини реорганізовані у міжрайонні, або переведені як структурні підрозділи обласних регіональних лабораторій ветеринарної медицини.

Основними виконавцями протиепізоотичних заходів, надання ветеринарних послуг тваринництву, здійснення інших функцій передбачених ветеринарним законодавством проводять районні та міські державні лікарні в структури яких входять дільничні лікарні, дільниці, пункти ветеринарної медицини. Державна мережа лікарень та лабораторій фінансується з місцевих бюджетів через Департаменти агропромислового розвитку обласних державних адміністрацій.

Державний нагляд і контроль щодо недопущення занесення з територій інших держав, або карантинної зони, збудників особливо небезпечних хвороб – здійснюють Регіональні служби на кордоні і транспорті, які представлені такими службами: Донецькою, м. Донецьк; Львівською, м. Львів; Південною, м. Харків; Придніпровською, м. Дніпро; Одеською, м. Одеса.

Об'єкти державного ветеринарного нагляду (контролю) – забійні підприємства (забою тварин), м'ясо-рибо-молокопереробні підприємства можуть мати свою відомчу ветеринарну службу.

Як наслідок широкомасштабного впровадження реформ у галузі ветеринарної медицини постійно зростає сітка приватних структур – ветеринарні кабінети, клініки, лікарні, аптеки і ін..

## Висновки

Складна епізоотична ситуація згідно даних МЕБу, як у світі так і в Україні (спалахи африканської чуми свиней, сказу), вимагають чіткої дієвої державної структури служби ветеринарної медицини та належного фінансування її діяльності, для своєчасного вирішення завдань, які покладаються на ветеринарну службу державою.

## Бібліографічні посилання

- Kodeks zdorov'ja nazemnyh tvaryn MEB, T 1. – Zagal'ni polozhennja. – Dev'jatnadcjate vydannja, 2014 (in Ukrainian).
- Kodeks zdorov'ja nazemnyh tvaryn MEB, T 2. – Rekomendacii' shhodo zahvorjuvan' Spysku MEB i inshyh vazhlyvyh dlja mizhnarodnoi' torgivli zahvorjuvan'. – Dev'jatnadcjate vydannja, 2014r. (in Ukrainian).
- Zakon Ukraїny «Pro veterynarnu medycynu». – K., 2006, 100 (in Ukrainian).
- Licenzijni umovy provedennja gospodars'koї dijāl'nosti z veterynarnoi' praktyky. – Nakaz Mi–nagropolityky Ukraїny vid 2.07.2001 r. №94/186 (in Ukrainian).
- Polozhennja pro Derzhavnu sluzhbu Ukraїny z pytan' bezpechnosti harchovyh produktiv ta zahystu spozhyvachiv. Postanova Kabinetu Ministriv Ukraїny vid 02.09.2015r. №667 (in Ukrainian).
- Postanova Kabinetu Ministriv Ukraїny vid 16.12.2015r. №1092 «Pro utvorennja terytorial'nyh organiv upravlinnja Derzhprodspozhyvsluzhby» (in Ukrainian).
- Zakon Ukraїny «Pro osnovni pryncypy ta vy–mogy do bezpechnosti ta jakosti harchovyh produktiv», vid 20.09.2015 (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 7.09.2016*



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

doi:10.15421/nvlvet7041

ISSN 2413–5550 print  
ISSN 2518–1327 online

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

УДК 636.2: 619:616.1/.44 (477.42)

## Поширення, етіологія та діагностика гіпотиреозу у корів Житомирського Полісся

І.П. Лігоміна, С.В. Фурман, Д.В. Лисогурська  
ligomina@mail.ru; svitlana.furman@yandex.ua; lisogurska@mail.ru

Житомирський національний агроекологічний університет,  
Старий бульвар, 7, м. Житомир, 10002, Україна

Житомирське Полісся України є частиною біогеохімічної зони, яка характеризується недостатнім умістом біотичних мікроелементів, у тому числі Йоду, дефіцит якого в довіклі є загальною біологічною й медичною проблемою. Тварини, перебуваючи в єдиному трофічному ланцюгу з людиною, більшою мірою відчувають геохімічні та екологічні впливи. Основною причиною зниження функціональної активності щитоподібної залози у корів є низький вміст Йоду у ґрунтах і як наслідок у кормах та забруднення їх радіонуклідами –  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ . Сприяють розвитку даної патології низький валовий вміст у ґрунтах даної території синергістів Йоду – Кобальту – 1,7–2,5 мг/кг (оптимальний 7–30), Міді – 1,1–2,7 (15–60), Цинку – 13,2–31,0 мг/кг (30–70), а в деяких місцях і Марганцю.

Клінічними дослідженнями були встановлені симптоми йодної недостатності, типові для гіпотиреозу: сухість і гіперкератоз шкіри, довге волосся в ділянці холки, анемічність кон'юнктиви, енофтальм, брадикардія, мікседема, збільшення щитоподібної залози. У 90% корів виявлена гіпофункція щитоподібної залози: вміст тироксину в сироватці крові був у межах від 28,3 до 54,7 нмоль/л і в середньому становив  $43,8 \pm 2,7$  нмоль/л ( $3,4 \pm 0,21$  мкг/100 мл).

За дефіциту мікроелементів порушується гемопоез з розвитком анемії у 85% корів, що виражається олігоцитемією (у 75–80%) і олігохромемією (41,7–66,7%). Анемія у корів, в основному, макроцитарна і гіпехромна, рідше – нормохромна. Еритрограма корів відзначається більш тривалою, порівняно з тваринами умовно чистої території, лівою частиною, що вказує на значну кількість «старих» за віком еритроцитів, і розтягнутою правою частиною, що зумовлено підвищеною кількістю більш стійких до гемолізу незрілих «молодих» еритроцитів.

**Ключові слова:** мікроелементи, Йод, радіонукліди, корови, гіпотиреоз, гемопоез, анемія, еритрограма, брадикардія, мікседема, тироксин.

## Распространение, этиология и диагностика гипотиреоза у коров Житомирского Полесья

И.П. Лигомина, С.В. Фурман, Д.В. Лисогурская  
ligomina@mail.ru; svitlana.furman@yandex.ua; lisogurska@mail.ru

Житомирский национальный агроэкологический университет,  
Старый бульвар, 7, г. Житомир, 10002, Украина

Житомирское Полесье Украины есть частью биогеохимической зоны, которая характеризуется недостаточным содержанием биотических микроэлементов, в том числе Йода, дефицит которого в окружающей среде есть общей биологической и медицинской проблемой. Животные, находясь в едином трофическом звене с человеком, в большей степени чувствуют геохимическое и экологическое влияние. Основной причиной уменьшения функциональной активности щитовидной железы у коров есть низкое содержание Йода в почве и как следствие в кормах и загрязнение их радионуклидами –  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ . Сопутствуют развитию данной патологии сниженное валовое содержание в почвах данной территории синергистов Йода–кобальта – 1,7–2,5 мг/кг (оптимальное 7–30), Меди – 1,1–2,7 (15–60), Цинка – 13,2–31,0 мг/кг (30–70), а в некоторых местах и Марганца.

### Citation:

Ligomina, I.P., Furman, S.V., Lysogurska, D.V. (2016). Distribution, etiology and diagnosis of hypothyroidism in cows of the Zhytomyr Polissya. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 174–177.



Клинічeskими дослідженнями були установлені симптоми йодної недостаточності, типичні для гіпотиреоза: сухість і гиперкератоз шкіри, довгі волоси в області холки, анемічність кон'юнктиви, енофтальм, брадикардия, микседема, збільшення щитовидної залози. Так, у 90% корів виявлена гіпофункція щитовидної залози: содержание тироксина в сыворотке крови колеблется от 28,3 до 54,7 нмоль/л и в среднем составляло  $43,8 \pm 2,7$  нмоль/л ( $3,4 \pm 0,21$  мкг/100 мл).

Дефіцит мікроелементів викликає порушення гемопоєзу і розвиток анемії у 85% корів, що виражається олигоцитемією (у 75 – 80%) і олигохромемією (41,7 – 66,7%). Анемія у корів, в основному, розвивається макроцитарна і гиперхромна, режес – нормохромна.

Еритрограма корів відрізняється більш тривалою, в порівнянні з тваринами з благополучної зони, лівою частиною, що вказує на значительне количество «старих» по віксту еритроцитів, і розтягнутою правою частиною, що обусловлено підвищеним количеством більш стійких к гемолізу «молодих» еритроцитів.

**Ключевые слова:** мікроелементи, йод, радіонукліди, корови, гіпотиреоз, гемопоєз, анемія, еритрограма, брадикардия, микседема, тироксин.

## Distribution, etiology and diagnosis of hypothyroidism in cows of the Zhytomyr Polissya

I.P. Ligomina, S.V. Furman, D.V. Lysogurska  
ligomina@mail.ru; svitlana.furman@yandex.ua; lisogurska@mail.ru

Zhytomyr national agroecological university,  
Staryj Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine

Zhytomyr Polissya of Ukraine is part of the biogeochemical zones, which is characterized by insufficient content of biotic trace elements, including iodine, lack of which in the environment is a common biological and medical problem. Animals, which being in a single food chain with a man, have geochemical and environmental impacts in a greater degree. The main reason for the decrease in the functional activity of the thyroid gland in cows is low iodine content in soils and, as a consequence, in animal feed and their contamination with radionuclides –  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$ . Low total contents in the soil of the territory of the synergists of iodine – cobalt – 1.7 – 2.5 mg/kg (optimal 7 – 30), copper – 1.1 – 2.7 (15 – 60), zinc – 13.2 – 31.0 mg/kg (30 – 70), and in some places, and manganese contribute to the development of this disease.

The symptoms of iodine deficiency, which is typical for hypothyroidism: dryness and hyperkeratosis of the skin, the long hair site the withers, anemone conjunctiva, enophthalm, bradycardia, myxedema, thyroid enlargement were installed by clinical studies. So, 90% of the cows revealed hypofunction of the thyroid gland : content thyroxine the blood serum was in the range 28.3 to 54.7 nmol/l and averaged a  $43.8 \pm 2.7$  nmol/l ( $3.4 \pm 0.21$  mg/100 ml).

Micronutrient deficiency causes a disruption of haematopoiesis and the development of anemia in 85% of cows that expressed agociting (75 – 80%) and oligohony (of 41.7 – 66.7 percent). Anemia, mainly macrocytic and hyperchromic, rarely normochromic.

Erythrogramma of cows notes longer left part, compared with animals a safe zone, that indicates on a significant number of «old» age of red blood cells, and stretched the right part that is due to the increased number of more resistant to hemolysis immature «young» erythrocytes.

**Key words:** trace elements, iodine, radionuclides, cows, hypothyroidism, hematopoiesis, anemia, erythrogram, bradycardia, myxedema, thyroxine.

### Вступ

Радіоактивне забруднення довкілля досягло глобальних катастрофічних масштабів. Для довкілля найтяжчими стали наслідки найбільшої техногенної катастрофи, що сталася на ЧАЕС у 1986 р. (Slavov et al., 1988).

Унаслідок Чорнобильської катастрофи в Україні забруднено  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  близько 4,6 млн/га сільськогосподарських угідь. Пошкоджень зазнали агроекосистеми у межах 74 районів 11 областей, особливо Київської, Житомирської, Рівненської і Волинської (Romanchuk, 1996). Особливо небезпечним є хронічне внутрішнє опромінення, яке зумовлене радіонуклідами з тривалим періодом напіврозпаду (Ligomina et al., 2008, 2013). Останнім часом серед захворювань великої рогатої худоби особливе місце посідають ендемічні хвороби (Sudakov et al., 1991). Це пов'язане з нестачею в ґрунті та кормах мікроелементів, післячорнобильським забрудненням території, проведенням певних агрохімічних й агротехнічних заходів, спрямованих на ліквідацію наслідків чорнобильської ава-

рії та вивчення впливу на організм людини і тварин (Romanchuk, 1996; Romanjuk et al., 1998; Ligomina et al., 2008, 2013).

У працях М.О.Судакова зі співавт. (Sudakov et al., 2000) найчастіше зустрічається термін «йодна недостатність». На думку Левченко В., Романюк В., В. Фасолі (Levchenko et al., 2001), синдром йодної недостатності проявляється здебільшого гіпофункцією щитовидної залози (гіпотиреоз, зоб).

Саме тому метою роботи було дослідити поширення, етіологію та діагностику гіпотиреозу у корів Житомирського Полісся.

### Матеріал і методи досліджень

Було проведено клінічне дослідження дійних корів у Народицькому, Коростенському та Попільнянському (умовно чиста територія) районах Житомирської області. Кров досліджували від 90 корів (відповідно 59, 16 і 15 голів). Згідно картосхеми Житомирської області, на якій відмічено рівень радіоактивного забруднення населених пунктів за  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ , Народи-

цький район відносився до території зі щільністю забруднення сільськогосподарських угідь за  $^{137}\text{Cs}$  185–370  $\text{кБк/м}^2$  (підвищений рівень). Забрудненість угідь Коростенського району становила 37 – 185  $\text{кБк/м}^2$  за  $^{137}\text{Cs}$ . Тварини з Попільнянського району, де проводились контрольні дослідження, відносяться до території з природним фоном (від 0 до 37  $\text{кБк/м}^2$ ) (Slavov et al., 1988).

Функціональний стан щитоподібної залози вивчали за вмістом тироксину, який визначали методом ІФА з використанням тест-системи Trinitі Biotech Саhtia Т4. Вміст гемоглобіну визначали гемоглобінціанідним методом, загальну кількість еритроцитів – меланжерним методом. На основі цих даних розраховували вміст гемоглобіну в одному еритроциті (ВГЕ). Кислотну резистентність еритроцитів з наступною побудовою еритрограм вивчали за І.І. Гігельзоном та І.А. Терськовим у модифікації В.П. Москаленко.

### Результати та їх обговорення

При зовнішньому огляді тварин виявляли набряк у міжщелеповому просторі – мікседему, яка встановлена лише у 5–ти з 90 дійних корів (5,6%), здебільшого з Народицького району (8,9%), порівняно з 2,2% – у Коростенському районі. Мікседема є типовим проявом йодної недостатності (Romanchuk, 1996). Розвиток її пояснюється накопиченням у всіх шарах шкіри кислих глікозамінгліканів (переважно гіалуринової кислоти і менше – хондроїтинсульфатів), надлишок яких змінює колоїдну структуру сполучної тканини, посилює її гідрофільність і зв'язує Натрій (Sudakov et al., 1991; Romanjuk et al., 1998; Sudakov et al., 2000; Levchenko et al., 2001).

Типовою ознакою йодної недостатності є збільшення розмірів щитоподібної залози. Зоб був встановлений лише у 3 корів з 90 (3,35%), всі вони були в Народицького району (6,7%). Збільшення було двобічним, консистенція залози щільна. Енофтальм виявлений у 24 дійних корів з 90 (26,7%), у т.ч. в 16 з 45 корів (35,4%) Народицького району, а у дійних корів Попільнянського району цей симптом не виявляли.

При дослідженні серцево-судинної системи виявляли брадикардію та тенденцію до її розвитку у 52 корів з 90 (57,8%). З інших симптомів, як правило, в зоні біогеохімічної провінції та радіоактивного забруднення виявили типові ознаки мікроелементної недостатності: сухість і зниження еластичності шкіри, алопеції в різних ділянках ший та попереку, ріст довгого грубого волосся на голові між рогами (*чілка*) і на холці (*грива*), волосяний покрив тьмянний, скуйовджений. Такі зміни відмічені нами у 80% дійних корів з господарств Народицького і Коростенського районів та лише в третини корів Попільнянського району. Зміни волосяного покриву характерні для *полімікроелементної* (Йоду, Кобальту, Міді) недостатності. Окрім того, у 37,7% дійних корів Народицького району виявили депігментацію волосяного покриву навколо очей («окулярні») – симптом, який є типовим для нестачі Міді. Дещо менше (27,7%) таких корів було в господарстві Коростенського району. Пояснюється депігментація порушенням синтезу ферменту тирози-

нази, яка каталізує біосинтез меланіну (Levchenko et al., 2001).

При дослідженні видимих слизових оболонок найбільшу увагу звертали на колір кон'юнктиви. У 84,4% корів Коростенського і 95,5% Народицького районів встановлено анемічність кон'юнктиви: колір її був від блідо-рожевого до блідого і навіть з фарфоровим відтінком.

Кількість еритроцитів у корів з території радіоактивного забруднення становила відповідно  $4,6 \pm 0,15$  ( $p < 0,001$ ) і  $4,7 \pm 0,14$  ( $p < 0,001$ ) Т/л, порівняно з  $6,4 \pm 0,17$  Т/л у корів контрольної групи. Олігоцитемія встановлена у 75% корів Коростенського і 80% – Народицького районів. Середній вміст гемоглобіну у корів Народицького району становив  $94,8 \pm 2,3$  ( $p < 0,001$ ), і Коростенському –  $98,7 \pm 3,0$  г/л ( $p < 0,001$ ), порівняно з  $113,3 \pm 1,8$  – у Попільнянському, серед дійних цей показник був знижений у – 41,7% корів з обох зон. Для більш детального аналізу характеру цих змін нами розрахований вміст гемоглобіну в одному еритроциті (ВГЕ). Дослідження ВГЕ показали розвиток гіперхромії у 62,5% корів Коростенського і 60% Народицького районів. У решти корів еритроцити були нормохромними.

При анемії має місце зменшення в одиниці об'єму крові гемоглобіну або еритроцитів чи обох показників паралельно. Аналіз показує, що анемія виявлена у 17 корів з 20 (85%) у Народицького району, причому у 64,7% корів анемія гіперхромна, у 35,3% – нормохромна. У 9 корів з 17 (52,9%) має місце як олігоцитемія, так і олігохромемія. Анемія у 66,7% з них – гіперхромна, у решти – нормохромна. За одержаними даними, видно, що у корів Народицького району, частка «молодих» еритроцитів коливається в межах від 42,5% до 53,2% і становить в середньому  $48,5 \pm 1,2\%$ , а частка старих вірогідно ( $p < 0,05$ ) більша, порівняно з коровами з інших районів ( $14,8 \pm 0,94\%$ ).

Кислотний гемоліз еритроцитів крові корів, що знаходяться в зоні полімікроелементної недостатності та малоінтенсивного радіаційного випромінювання, різнився більш тривалим руйнуванням клітин, ніж тим з зміщеними вправо основним піком, порівняно з еритроцитами крові корів з чистої зони, які утримувалися на збалансованому раціоні. Вихід основного піка дослідних корів починався з 4-ї хвилини, що на 0,5 хв. пізніше, а висота його була на 10,8% меншою, ніж у корів контрольної групи (17,2% проти 28,0%). Максимального гемолізу еритроцити дослідних корів зазнавали на 5,5 хв., тоді як у контрольних – на 4,5 хв. Повне руйнування еритроцитів відмічали відповідно на 9 та 7 хвилинах. Отже, крива кислотної резистентності (еритрограма) характеризується більш тривалою лівою частиною, що є показником більшої кількості «старих» еритроцитів у крові, розтягнутою (більш тривалою) правою частиною, що характеризує підвищену кількість більш стійких для гемолізу «молодих» еритроцитів.

Аналіз показує, що вміст Міді та Кобальту в 1 кг сухої речовини раціону дійних тварин низький: у Коростенському районі він становить 3,1 та 0,15 мг, у

Народицькому – 4,1 та 0,19 мг (за нормами 5 – 10 і 0,3 – 0,8 мг).

Таким чином, важливим чинником у розвитку зоба є дефіцит Йоду у ґрунтах і ґрунтових водах. За цим показником північні райони Житомирщини належать до регіонів, де ймовірність виникнення зобної ендемії середня, а подекуди – й велика. У ґрунтах даної території низький валовий вміст синергістів Йоду: Кобальту – 1,7 – 2,5 мг/кг (оптимальний 7 – 30), Міді – 1,1 – 2,7 (15 – 60), Цинку – 13,2 – 31,0 мг/кг (30 – 70). Згідно з системою біогеохімічного районування зони йодної і кобальтової недостатності збігаються.

Для підтвердження цього діагнозу нами проведено визначення кількості Т<sub>4</sub> (тироксину) в сироватці крові 10-ти корів з Народицького району та 6-ти корів з Коростенського району. Встановлено, що вміст тироксину у дійних корів був у межах відповідно від 2,2 до 4,25 мкг/100 мл (28,3 – 54,7 нмоль/л) і становив в середньому 3,4 ± 0,21 мкг/100 мл (43,8 ± 2,70 нмоль/л, у корів з Попільнянського району (умовно чиста територія) – 5,3 ± 0,65 нмоль/л.

Якщо у корів з Попільнянського району вміст Т<sub>4</sub> був більший 4 мкг/100 мл (> 51,6 нмоль/л), то у корів Народицького району лише в одній корови (10%) тироксину було більше цієї кількості, а корів зі вмістом тироксину меншим 50 нмоль/л було 9 (90%). Отже, у корів дослідного господарства встановлена гіпофункція щитоподібної залози.

Окрім визначення функціонального стану щитоподібної залози, нами визначався рівень Міді, Заліза і Цинку в сироватці крові. Вміст Міді в сироватці крові корів Коростенського району коливався в межах від 12,4 до 14,9 мкмоль/л і був менший мінімальної норми (14,2 мкмоль/л) у 9 з 15 корів (60%), в середньому Міді було 13,8 ± 0,18 мкмоль/л. У корів Народицького району середній вміст становив 13,1 ± 0,20 мкмоль/л і був менший на 6,5 і 11,8%, порівняно з тваринами Коростенського і Попільнянського району (p < 0,01).

### Висновки

Негативний вплив абіотичних факторів на корів у зоні Полісся Житомирщини – дефіцит есенціальних мікроелементів (J, Co, Cu, Zn), вплив іонізуючого випромінювання – спричинює розвиток у тварин полімікроелементної недостатності, яка супроводжується зниженням функціонального стану щитоподібної залози – гіпотиреозом. Патологію щитоподібної залози посилює дефіцит в раціоні синергістів йоду – Кобальту, Міді та Цинку. Дефіцит мікроелементів спричинює порушення гемопоезу і розвиток анемії у 85% корів, що виражається олігоцитемією і олігохромемією. Анемія, в основному, макроцитарна і гіпехромна, рідше – нормохромна. Порушення мінерального обміну у корів характеризується зниженням вмісту у сироватці крові Міді, Кобальту і Цинку. У 90% корів виявлена гіпофункція щитоподібної залози: вміст тироксину був у межах від 28,3 до 54,7 нмоль/л і в

середньому становив 43,8 ± 2,7 нмоль/л (3,4 ± 0,21 мкг/100 мл).

*Перспективи подальших досліджень* будуть спрямовані на вивчення міграції біогенних мікроелементів, визначення їх вмісту в організмі тварин, які є найбільш оптимальними біологічними індикаторами мінерального дисбалансу біогеоценозів. Порушення в організмі тварин вітамінно-мінерального гомеостазу, особливо у зимово-стійловий період, вимагає подальшого вивчення патогенезу одночасного розвитку зобу, проведення цілеспрямованих лікувально-профілактичних заходів – насамперед згодовування тваринам йодовмісних препаратів пролонгованої дії та комплексних мінеральних препаратів.

### Бібліографічні посилання

- Slavov, V.P., Romanchuk, L.D., Diduh, M.I. (1998). Efektyvnist' vykorystannja mineral'nyh dobavok v racionah dijnyh koriv v zoni radioaktyvnogo zabrudnennja Polissja Ukraïny. Nauka-Chornobyl'-97: zb. tez nauk.-prakt., konf., 11–12 ljut. K. 89 (in Ukrainian).
- Romanchuk, L.D. (1996). Radioekologichna ocinka racioniv z riznym rivnem mikroelementiv jak zasobu znyzhennja ceziju-137 v organizm zhujnyh: avtoref. dys. na zdobuttja nauk stupenja kand. s.–g. nauk. Zhytomyr, 18 (in Ukrainian).
- Ligomina, I.P., Furman, S.V. (2008). Analiz ekologichnyh umov Polissja Ukraïny za vmistom shtuchnyh radionuklidiv ta vplyv i'h na organizm tvaryn. Nauk. visn. LNUVMET imeni S.Z. Gzhyc'kogo. 10, 4 (39), 150–154 (in Ukrainian).
- Ligomina, I.P., Faselja, V.P., Furman, S.V. (2013). Stan pryrodnoi' rezystentnosti i krovotvorennya ta metody i'h korekcii' u velykoi' rogatoi' hudoby v umovah tehnogennogo navantazhennja na dovkillja. Visn. Zhytomyr. nac. agroekol. un–tu. 2 (38), 1, 93–97 (in Ukrainian).
- Sudakov, M.O., Bereza, V.I., Pogurs'kyj, I.G. [ta in.] (1991). Mikroelementozy sil'skogospodars'kyh tvaryn; za red. M.O.Sudakova. 2–e vyd. K.: Urozhaj. 144 (in Ukrainian).
- Romanjuk, V.L., Mandygra, M.S., Symyrenko, L.L. (1998). Funkcyonal'nyj stan shhytovydnoi' zalozy u teljat z urodzhenym zobom z radioaktyvno zabrudnennogo gospodarstv. Naukovyj visn. NAU. K. 11, 170–173 (in Ukrainian).
- Sudakov, M., Bereza, V., Pacjuk, M. (2000). Diagnostyka i profilaktyka jednoï' nedostatnosti u sil'skogospodars'kyh tvaryn u biogeohimichnyh zonah Ukraïny. Vet. medycyna Ukraïny. 1, 30–31 (in Ukrainian).
- Levchenko, V., Romanjuk, V., Faselja, V. (2001). Hvoroby shhytovydnoi' zalozy. Vet. medycyna Ukraïny. 6, 35–37 (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 27.09.2016*



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

doi:10.15421/nvlvet7042

ISSN 2413–5550 print  
ISSN 2518–1327 online

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

УДК 577.12:619:616.61

## Дієтотерапія дрібних тварин із хронічною нирковою недостатністю

Є.С. Лугова, В.О. Прис–Каденко, А.О. Куліченко, Л.Г. Калачнюк  
lugovaya.yeseniya@gmail.com; lilkalachnyuk@gmail.com

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

Дана робота присвячена вивченню метаболічних змін у котів і собак з хронічною нирковою недостатністю (ХНН), використовуючи дієтотерапію при їх лікуванні. Одним із основних показників прогресування ХНН у дрібних тварин є креатинінемія, артеріальна гіпертензія та протеїнурія. Діагностування їх у дрібних тварин із ХНН є важливим етапом для встановлення стадійності та підстадійності захворювання згідно InternationalRenalInterestSociety. Для того, щоб призначити відповідне лікування, його моніторинг та прогнозувати перебіг захворювання діагностують стадійність ХНН, визначаючи концентрацію креатиніну в сироватці крові. Поряд з цим є важливим визначення підстадійності ХНН залежно від показників протеїнурії (з'ясуванні причин її виникнення) та артеріального тиску, який вказує на ступінь ураження органів-мішеней. Звідси, основні зміни у метаболізмі організму дрібних тварин із хронічною нирковою недостатністю торкаються, в основному, обмінних процесів білка та водно-мінерального обміну. Було визначено, що утримування котів і собак протягом лікування на дієті RoyalCanin «Renal» (заснованій на низькій концентрації білка, необхідному вмісті електролітів, вітамінів і ліпідів) зменшує в 4 рази тривалість часу виникнення стійкої ремісії у тварин.

**Ключові слова:** хронічна ниркова недостатність, метаболізм, дієтичне харчування, коти, собаки.

## Диетотерапия мелких животных с хронической почечной недостаточностью

Є.С. Луговая, В.О. Прыс–Каденко, А.О. Куличенко, Л.Г. Калачнюк  
lugovaya.yeseniya@gmail.com; lilkalachnyuk@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природопользования України,  
ул. Героев Обороны, 15, г. Киев, 03041, Украина

Данная работа посвящена изучению метаболически изменений у кошек и собак с хронической почечной недостаточностью (ХПН), используя диетотерапию при их лечении. Одним из основных показателей прогрессирования ХПН у мелких животных является креатининемия, артериальная гипертензия и протеинурия. Диагностирование их у мелких животных с ХПН является важным этапом для установления стадийности и подстадийности заболевания согласно International Renal Interest Society. Для того, чтобы назначить соответствующее лечение, его мониторинг и прогнозировать течение заболевания диагностируют стадийность ХПН, определяя концентрацию креатинина в сыворотке крови. Наряду с этим важным является определение подстадийности ХПН в зависимости от показателей протеинурии (выяснении причин ее возникновения) и артериального давления, указывающего на степень поражения органов-мишеней. Отсюда, основные изменения в метаболизме организма мелких животных с хронической почечной недостаточностью касаются, в основном, обменных процессов белка и водно-минерального обмена. Было определено, что содержание кошек и собак вовремя лечения на диете Royal Canin «Renal» (основанной на низкой концентрации белка, необходимом содержании электролитов, витаминов и липидов) уменьшает в 4 раза продолжительность времени возникновения устойчивой ремиссии у животных.

**Ключевые слова:** хроническая почечная недостаточность, метаболизм, диетическое питание, кошки, собаки.

### Citation:

Luhova, Ye.S., Prys–Kadenko, V.O., Kulichenko, A.O., Kalachniuk, L. (2016). Diet–therapy of small animals with chronic renal failure. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 178–180.

## Diet–therapy of small animals with chronic renal failure

Ye.S. Luhova, V.O. Prys–Kadenko, A.O. Kulichenko, L. Kalachniuk  
lugovaya.yeseniya@gmail.com; lilkalachnyuk@gmail.com

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

*This work is devoted to the study of metabolic changes in dogs and cats with chronic renal failure (CRF) using diet–therapy during their treatment. One of the main indicators of the progression of chronic renal failure in small animals is creatinemia, hypertension and proteinuria. Diagnosing them in small animals with chronic renal failure is an important step to establish stages and substages of the disease according to International Renal Interest Society. In order to assign the appropriate treatment, monitoring it and predict the course of the disease, it was diagnosed the stages of CRF by determining the serum creatinine concentration. Along with this, there is an important determination of CRF substages depending on indices of proteinuria (clarifying its causes) and blood pressure that indicates the degree of target–organ damage. Hence, the main changes in the metabolism of the organism of small animals with chronic renal failure relate mainly metabolic processes of protein, and water–mineral metabolism. It has been determined that, during treatment, feeding cats and dogs on diet Royal Canin «Renal» (based on a low protein concentration, the required content of electrolytes, vitamins, and lipids) decreases the time of occurrence of sustained remission of animals in 4 times.*

**Key words:** chronic renal failure, metabolism, diet, cats, dogs.

### Вступ

За несвоєчасної діагностики захворювань сечової системи котів і собак та/або неадекватного лікування виникає хронічна ниркова недостатність (ХНН). ХНН розвивається в результаті поступової загибелі нефронів за будь–якого прогресуючого захворювання нирок (Bajnbridzh and Jelliot, 2003). Зазвичай етіологія ХНН у дрібних тварин невідома, а первинний чинник відсутній при тому, що пошкодження нирок зберігається і прогресує. Найбільш типовими причинами, що сприяють виникненню ХНН, є вік, генетична схильність, забруднення навколишнього середовища та захворювання незаразної та заразної етіології (O'Neill et al., 2013). Найбільш розповсюдженими причинами ХНН у котів і собак можуть бути первинний хронічний інтерстиціальний нефрит; незворотня гостра ниркова недостатність (ГНН); амілоїдоз; полікістоз нирок; гломерулонефрит; піелонефрит; білатеральний нефролітіаз та ін. (Ynternet–resurs, 2014). Поряд з цим недоїдання і/або неправильне харчування є однією з основних причин захворюваності і смертності дрібних тварин із ХНН (3 і 4 стадії). Звідси, метою даної роботи було вивчення впливу дієтичного харчування на перебіг метаболічних процесів у котів і собак із ХНН за їх лікування, власне спостереження за тривалістю часу виникнення стійкої ремісії у дрібних тварин.

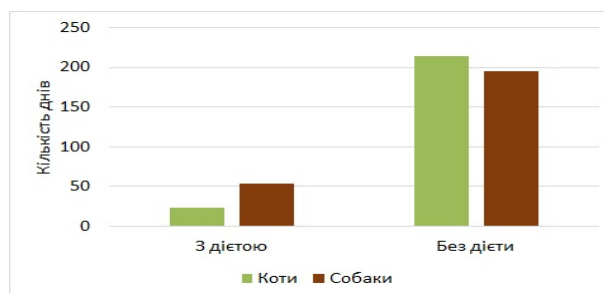
### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили в умовах ветеринарної клініки «Зоолукс». Тваринам, які підлягали дослідженню, було рекомендовано дієтичне харчування торгової марки RoyalCanin. Рекомендації засновані на анамнезі, клінічному огляді, спеціальному та лабораторному дослідженні кожного пацієнта, результати яких представлені у попередніх наших роботах (Lugova and Kalachnjuk 2015).

### Результати та їх обговорення

Дослідженнями було доведено, що призначення дієтичного харчування, збільшило тривалість життя та знизило ускладнення, спричинені ХНН у дрібних тварин (Larsen et al., 2012; Lugova and Kalachnjuk 2015, 2016), тобто вона посилює ефект лікування та дає можливість керувати перебігом ХНН. Дієтичне харчування полягає у: наявності зменшеної кількості білка задля контролю азотистого обміну та кислотно–лужного балансу; мінеральному балансі ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{P}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ); обмеженні  $\text{Na}^+$  задля контролю рівня кров'яного тиску; компенсації зменшеної кількості білка за рахунок концентрації жиру (для забезпечення енергії).

Ветеринарна дієта RoyalCanin «Renal» поліпшує стан за ХНН у дрібних тварин, адже в своєму складі містить низький вміст фосфору, риб'ячий жир (Омега–3), комплекс антиоксидантів, комбінацію білків високої засвоюваності та пребіотиків (рис. 1.).



**Рис. 1.** Тривалість часу стабілізації стану здоров'я дрібних тварин із ХНН, утримуваних за дієтою RoyalCanin «Renal» і без неї, де кількість днів – це час від визначення діагнозу до останнього контрольного прийому пацієнта або визначення його стійкої ремісії

## Висновки

Дієтичне харчування є важливим етапом консервативної терапії за ХНН. Рекомендації щодо призначення дієти повинні бути засновані на низькій концентрації білка, необхідному вмісті електролітів, вітамінів та ліпідів. Отже, дієтотерапія впливає на тривалість часу стабілізації стану здоров'я дрібних тварин із ХНН, скорочуючи його майже в 4 рази. Вивчення впливу дієтичного харчування потребує детальнішого вивчення обмінних процесів в організмі дрібних тварин з метою контролю і корекції перебігу захворювання під час його лікування.

## Бібліографічні посилання

- Vajnbridzh, D., Jelliot D. (2003). Nefrologija i urologija sobak i koshek. Per. s angl. E. Mahijanova. M.: AK-VARIUM LTD. 272. (in Russian).
- Polzin D.J. (2007). 11 guidelines for conservatively treating chronic kidney disease. *Veterinary Medicine*. 102(12), 788–799.
- O'Neill, D.G., Elliott, J., Church, D.B. [et al]. (2013). Chronic Kidney Disease in Dogs in UK Veterinary Practices: Prevalence, Risk Factors, and Survival. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 27(4), 814–821.
- Hronyeheskaja pochechnaja nedostatochnost' Ynternet-resurs.: <http://www.vetmedicus.ru/vetarticles/khronicheskaya-pochechnaya-nedostatochnost-hpn.php>. (in Russian).
- Lugova, Je.S., Kalachnjuk, L.G. (2015). Stadijnist' hronichnoi' nyrkovoi' nedostatnosti u dribnyh tvaryn. *Nauk. visnyk LNUVMtaBT im. S.Z. G'zhyck'ogo. L'viv*. 17, 1(61), 2, 89–91 (in Ukrainian).
- Lugova, Je.S., Kalachnjuk, L.G. (2015). Hronichna nyrkova nedostatnist' dribnyh tvaryn i arterial'na gipertenzija. *Nauk. visnyk LNUVMBT im. S.Z. G'zhyck'ogo. L'viv*. 17, 2(62), 130–133 (in Ukrainian).
- Luhova, Ye., Kalachnyuk, L. (2016). Proteinuria in the cats with chronic kidney disease and its correction// 2nd International Scientific Conference of the Veterinary Medicine Students, Faculty of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Science, Poland, May, 15th 2016: Abstract Book, Warsaw University of Life Science 47.
- Larsen, J.A., Parks, E.M., Heinze, C.R., Fascetti A.J. (2012). Evaluation of recipes for home-prepared diets for dogs and cats with chronic kidney disease. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 240, 5, 532–538.

*Стаття надійшла до редакції 1.10.2016*





УДК 639.215.2.043:612.12

## Зміни білкових показників крові коропа за використання комплексу симбіонтних мікроорганізмів

Т.В. Мазур, І.Є. Гаркуша  
florindo.aretuzi@yandex.ru

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

За сучасних умов інтенсифікації вирощування та розведення риби нині промислове рибництво ґрунтується на принципах технологічного конвеєра. Одним із шляхів вдосконалення технологій вирощування і розведення риб і підтримки нормального фізіологічного статусу є застосування пробіотичних мікроорганізмів. Культури, що входять до їх складу можуть продукувати різні активні речовини, утилізувати шкідливі продукти обміну, надавати антагоністичний вплив на патогенні мікроорганізми. Відомо що застосування пробіотиків впливає на клітинний і біохімічний склад крові, у тому числі і на показники рівня білка у крові. Метою даних досліджень було встановити впливу комплексу пробіотичних мікроорганізмів *Bacillus subtilis* і *Lactobacillus acidophilus* в порівнянні з застосуванням монокультур даних мікроорганізмів на білкові фракції крові коропа звичайного. Завдяки моніторингу рівня вмісту загального білка в сироватці крові можливе отримання найбільш точних даних про імунний статус коропа. Було виявлено, що включення в раціон коропів пробіотичного комплексу, що складався з *Bacillus subtilis* та *Lactobacillus acidophilus* більш позитивно впливає на вміст в крові загального білка та його фракцій в сироватці крові коропів, ніж використання останніх в монокультурах. Окрім того дані вказують на інтенсифікацію обмінних процесів в організмі риб. Разом з тим зростання рівня  $\gamma$ -глобулінів свідчить про позитивний вплив пробіотичного комплексу на гуморальні фактори імунітету організму коропів.

**Ключові слова:** загальний білок, глобуліни, короп, симбіонтні мікроорганізми, біохімічний склад крові, про біотичний комплекс, альбуміни, білковий коефіцієнт, сироватка крові.

## Изменения белковых показателей крови карпа при использовании комплекса симбиотических микроорганизмов

Т.В. Мазур, И.Е. Гаркуша  
florindo.aretuzi@yandex.ru

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

В современных условиях интенсификации выращивания и разведения рыбы сейчас промышленное рыбководство основывается на принципах технологического конвейера. Одним из путей совершенствования технологий выращивания и разведения рыб и поддержания нормального физиологического статуса является применение пробиотических микроорганизмов. Культуры, входящих в их состав могут производить различные активные вещества, утилизировать вредные продукты обмена, оказывать антагонистическое влияние на патогенные микроорганизмы. Известно, что применение пробиотиков влияет на клеточный и биохимический состав крови, в том числе и на показатели уровня белка в крови. Целью данных исследований было установить влияние комплекса пробиотических микроорганизмов *Bacillus subtilis* и *Lactobacillus acidophilus* по сравнению с применением монокультур данных микроорганизмов на белковые фракции крови карпа обыкновенного. Было обнаружено, что включение в рацион карпов пробиотического комплекса, состоящего из *Bacillus subtilis* и *Lactobacillus acidophilus* более положительно влияет и на содержание в крови общего белка и его фракций в сыворотке

### Citation:

Mazur, T., Garkusha, I. (2016). Changes of protein blood indices of carp using the complex of symbiotic microorganisms. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 181–183.

крови карпов, чем использование последних в монокультурах. Кроме того данные указывают на интенсификацию обменных процессов в организме рыб.

**Ключевые слова:** общий белок, глобулины, карп, симбиотной микроорганизмы, биохимический состав крови, о биотический комплекс, альбумины, белковый коэффициент, сыворотка крови.

## Changes of protein blood indices of carp using the complex of symbiotic microorganisms

T. Mazur, I. Garkusha  
florindo.aretuzi@yandex.ru

National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Potekhin Str., 16, Kyiv, 03041, Ukraine

*In modern conditions the intensification of cultivation and fish farming industrial fish farming today is based on the principles of technological pipeline. One way of improving the technology of cultivation and breeding of fish and maintain normal physiological status is the use of probiotic microorganisms. Fruits included in their composition can produce different active substances disposed of harmful metabolic products provide an antagonistic effect on pathogens. It is known that the use of probiotics affect the cellular and biochemical composition of blood, including the performance level of protein in the blood. The purpose of these studies was to determine the impact of complex probiotic microorganism Bacillus subtilis and Lactobacillus acidophilus compared with the use of these monocultures of microorganisms on the blood protein fractions of common carp. Through monitoring of total protein in serum may receive the most accurate information about the immune status carp. It was found that the inclusion in the diet of carp probiotic complex consisting of Bacillus subtilis and Lactobacillus acidophilus vplyvayea more positive on blood levels of total protein and its fractions in the serum of carp than using the latest in a monoculture. Besides data indicate intensification of metabolic processes in the body of the fish. However, the increase in  $\gamma$ -globulins shows a positive effect probiotynoho complex on humoral immunity factor carp.*

**Key words:** total protein, globulin, carp, symbiontni microorganisms, biochemical composition of blood, the biotic complex, albumin, a protein coefficient, serum.

### Вступ

Сучасне промислове рибицтво ґрунтується на принципах технологічного конвеєра. І одним із шляхів вдосконалення технологій вирощування і розведення риб і підтримки нормального фізіологічного статусу є застосування пробіотичних мікроорганізмів. Культури, що входять до їх складу можуть продукувати різні активні речовини, утилізувати шкідливі продукти обміну, надавати антагоністичний вплив на патогенні мікроорганізми. Так само відомо що застосування пробіотиків впливає на клітинний і біохімічний склад крові. У тому числі і на показники білка в крові (Kamyshnikov, 2004; Vijak et al., 2008).

Велике діагностичне значення має білковий коефіцієнт – відношення кількості альбуміну до кількості глобуліну. Як відомо, значення білкового коефіцієнта у риб істотно нижче, ніж у теплокровних тварин і людини, у яких величина білкового коефіцієнта знаходиться в межах 1,2 – 2,0. Це пояснюється еволюційно–екологічними особливостями білкового складу крові риб (Fasaic et al., 1995).

Таким чином, за білковим складом і співвідношенням білкових фракцій, а також активності амінотрансфераз сироватки крові можна судити про стан організму риб і навколишнього їхнього середовища в той чи інший момент і при необхідності впливати на ці компоненти з метою підвищення антиоксидантної здатності організму риб і, відповідно, якості популяцій (Kondrahin et al., 1985).

Метою досліджень було встановити впливу комплексу пробіотичних мікроорганізмів *Bacillus subtilis* і *Lactobacillus acidophilus* в порівнянні з застосуван-

ням монокультур даних мікроорганізмів на білкові фракції крові коропа звичайного.

### Матеріал і методи досліджень

Для досліджень досліджували годовиков коропа звичайного. Для досліджень риби були відібрані з Тригірського водосховища і ряду приватних водойм. Загальний вміст білків в сироватці крові визначали методом Лоурі та ін. Для дослідження білкових фракцій сироватки крові риб використовували метод і діагностичний набір для електрофоретичного розділення білків сироватки крові на агарозе. Розшифровки фореграмм здійснювали на денсіметрії. Отримані результати обробляли статистично за загальноприйнятою методикою з використанням t-критерію Стюдента (Stroganov, 1964).

### Результати та їх обговорення

Одним з найбільш важливих показників, що характеризують вплив пробіотика на стан організму, показник вмісту загальної кількості білка в сироватці крові, а також його фракцій. Завдяки моніторингу рівня вмісту загального білка в сироватці крові можливе отримання найбільш точних даних про імунний статус коропа. В результаті наших досліджень встановлено, що вміст загального білка в сироватці крові на початку досліду був менше, ніж в кінці досліджень. Зміст загального білка у риб контрольної групи в кінці досліду становило 28,5 г/л, в групі де застосовувався комплекс *Bacillus subtilis* і *Lactobacillus acidophilus* – 34,2 г / л (підвищення рівня на 21,1%), в

дослідній групі де застосовувалася монокультура *Bacillus subtilis* – 32,55 г/л (14,2%) і результати згодування монокультури *Lactobacillus acidophilus* принесли результати в 2,3%. Показник значення загального білка за застосування комплексу був краще результат використання монокультур на 17%. Також було встановлено відмінності за змістом білкових фракцій в сироватці в кінці досвіду.

В результаті згодування пробіотического комплексу спостерігається підвищення загального білка в сироватці (на 21,1%) і коригування процентної кількості альбумінів і глобулінів. Показник значення загального білка за застосування комплексу був краще результат використання монокультур на 17%.

Таблиця 1

**Показники загального білка і деяких його фракцій в процесі експерименту (M ± m, n = 6)**

	Загальний білок, г/л	Альбуміни, г/л	Глобуліни, г/л
Комплекс <i>Bacillus subtilis</i> та <i>Lactobacillus acidophilus</i>	34,20 ± 0,5	14,9 ± 0,22	19,3 ± 0,27
Монокультура <i>Bacillus subtilis</i>	32,55 ± 0,49	13,5 ± 0,2	19,05 ± 0,29
Монокультура <i>Lactobacillus acidophilus</i>	29,15 ± 0,43	14,7 ± 0,21	14,45 ± 0,22
Контроль	28,5 ± 0,45	13,1 ± 0,198	15,4 ± 0,25

Таблиця 2

**Зміни кількості альбуміну та фракцій глобулінів, %**

	Альбумін, %	α1, %	α2, %	β, %	γ, %
Комплекс <i>Bacillus subtilis</i> та <i>Lactobacillus acidophilus</i>	38,24 ± 2,14	9,52 ± 0,77	12,65 ± 0,96	29,34 ± 2,30	10,25 ± 0,81
Монокультура <i>Bacillus subtilis</i>	39,25	9,75	13,15	29,25	8,6
Монокультура <i>Lactobacillus acidophilus</i>	40,9	10,0	14,9	29,0	5,2
Контроль	41,2	10,1	15,4	28,8	4,5

Вміст α1-глобулінів в сироватці крові у коропів першої дослідної групи після дачі пробіотика зменшився з 10,1 ± 0,8 до 9,52 ± 0,77%, рівень α2-глобулінів виріс – з 15 ± 1,7 до 12,65 ± 0,96%, концентрація β-глобуліну – з 28,8 ± 1,91 до 29,34 ± 2,30%. Після згодування комплексу пробіотичних мікроорганізмів першої дослідної групи риб спостерігалось підвищення вмісту γ-глобуліну сироватки крові з 16,79 ± 2,81 до 10,25 ± 0,81%. У сироватці крові риб яким згодувався комплекс *Bacillus subtilis* і *Lactobacillus acidophilus* спостерігалось зменшення концентрації альбуміну з 41,2 до 38,24%, що свідчить про позитивну роботу печінки і дає більш значиму інформацію, ніж просто загальний білок.

вплив пробіотиного комплексу на гуморальні фактор імунітету організму коропів.

**Бібліографічні посилання**

Bijak V.Ja., Synjuk, Ju.V., Kurant, V.Z. (2008). Vydovi osoblyvosti frakcijного складу bilkiv syrovatky krvi prysnovodnyh ryb. Dop. Nac. akad. nauk Ukraїny, Ternopil'. nac. ped un-t im. V. Gnatjuka. 4, 189–192 (in Ukrainian).

Kamyshnikov, V.V. (2004). Spravochnik po kliniko-biohimicheskim issledovanijam i laboratornoj diagnostike. M.:MEDPress-inform. 56–60 (in Russian).

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

Stroganov, N.S. (1962). Jekologicheskaja fiziologija ryb. M.: Izd-vo Mosk. un-ta. 1, 144 (in Russian).

Fasaic, K., Debeljak, Lj., Adamek, Z. (1995). Neki hematoloski pokazatelji u uzgoju dvogodisnjeg sarana (*Cyprinus carpio* L.) [Some haematological indicators by the cultivation of a two-year carp (*Cyprinus carpio* L.)]. Ribarstvo. 53, 3, 95–103 (in Russian).

Стаття надійшла до редакції 6.09.2016

**Висновки**

Отже включення в раціон коропів пробіотического комплексу, що складався з *Bacillus subtilis* та *Lactobacillus acidophilus* більш позитивно вплинула на вміст в крові загального білка та його фракцій в сироватці крові коропів, ніж використання останніх в монокультурах. Окрім того отримані дані вказують на інтенсифікацію обмінних процесів в організмі риб. А зростання рівня γ-глобулінів свідчить про позитивний



УДК 619:616.61:636.7:616–076

## Клінічна ефективність препарату, що містить глюкозаміну гідрохлорид, у лікуванні сечокам'яної хвороби домашніх котів

Д.В. Морозенко<sup>1</sup>, К.В. Глебова<sup>2</sup>  
d.moroz.vet@gmail.com, katerinaglebova25@gmail.com

<sup>1</sup> ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України», вул. Пушкінська, 80, м. Харків, 61024, Україна;

<sup>2</sup> Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, м. Харків, 61002, Україна

У статті розглянуто питання ефективності лікування домашніх котів із сечокам'яною хворобою, яким у схемі терапевтичних заходів було застосовано препарат, що містить глюкозаміну гідрохлорид (Урі-ізі). За результатами досліджень було встановлено, що схема лікування із застосуванням препарату Урі-ізі, що містить глюкозаміну гідрохлорид, сприяє більш швидкому клінічному одужанню тварин, а також розчиненню кристалів трипельфосфату кальцію і підвищенню концентрації глікозаміногліканів у сечі. Це підтверджується тим, що на 14 день лікування у тварин у другій групі із застосуванням глюкозаміну гідрохлориду концентрація глікозаміногліканів в сечі була нижче на 12,3%, ніж у здорових котів, при цьому в осаді сечі зустрічалися лише поодинокі кристали трипельфосфату кальцію. У першій групі вміст глікозаміногліканів у сечі на 14 день було на 62,6% нижче, ніж у клінічно здорових котів, при цьому в осаді зберігалася помірна кількість кристалів трипельфосфату кальцію. При цьому в другій групі концентрація глікозаміногліканів на 14 день було наближена до норми, оскільки у сечі спостерігалися лише поодинокі кристали. Таким чином, можна сказати, що введення в схему лікування препарату, що містить глюкозаміну гідрохлорид, дозволяє прискорити одужання котів з сечокам'яною хворобою, що підтверджується даними лабораторних досліджень. Це дозволяє рекомендувати препарат Урі-ізі для проведення комплексного лікування домашніх котів, хворих на струв'їтний уролітіаз.

**Ключові слова:** уролітіаз, коти, глюкозаміну гідрохлорид, сеча, трипельфосфат кальцію, синулокс, спазмобрю, канефрон, катозал, урі-ізі, лікувальна дієта.

## Клиническая эффективность препарата, содержащего глюкозамина гидрохлорид, в лечении мочекаменной болезни домашних кошек

Д.В. Морозенко<sup>1</sup>, Е.В. Глебова<sup>2</sup>  
d.moroz.vet@gmail.com, katerinaglebova25@gmail.com

<sup>1</sup> ГУ «Інститут патології позвоника та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України», вул. Пушкінська, 80, г. Харків, 61024, Україна;

<sup>2</sup> Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, г. Харків, 61002, Україна

В статті розглянуто питання ефективності лікування домашніх котів з мочекаменною хворобою, яким у схемі терапевтичних заходів було застосовано препарат, що містить глюкозаміну гідрохлорид (Урі-ізі). По результатам досліджень було встановлено, що схема лікування із застосуванням препарату Урі-ізі, що містить глюкозаміну гідрохлорид, сприяє більш швидкому клінічному одужанню тварин, а також розчиненню кристалів трипельфосфату кальцію і підвищенню концентрації глікозаміногліканів у сечі. Це підтверджується тим, що на 14 день лікування у тварин у другій групі із застосуванням глюкозаміну гідрохлориду концентрація глікозаміногліканів в сечі була нижче на 12,3%, ніж у здорових котів, при цьому в осаді сечі зустрічалися лише поодинокі кристали трипельфосфату кальцію. У першій групі вміст глікозаміногліканів у сечі на 14 день було на 62,6% нижче, ніж у клінічно здорових котів, при цьому в осаді зберігалася помірна кількість кристалів трипельфосфату кальцію. При цьому в другій групі концентрація глікозаміногліканів на 14 день було наближена до норми, оскільки у сечі спостерігалися лише поодинокі кристали. Таким чином, можна сказати, що введення в схему лікування препарату, що містить глюкозаміну гідрохлорид, дозволяє прискорити одужання котів з мочекаменною хворобою, що підтверджується даними лабораторних досліджень. Це дозволяє рекомендувати препарат Урі-ізі для проведення комплексного лікування домашніх котів, хворих на струв'їтний уролітіаз.

### Citation:

Morozenko, D.V., Glebova, E.V. (2016). Clinical efficacy of a preparation containing glucosamine hydrochloride, in the treatment of urolithiasis of domestic cats. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 184–186.

моче была ниже на 12,3%, чем у здоровых кошек, при этом в осадке мочи встречались лишь единичные кристаллы трипельфосфата кальция. В первой группе содержание гликозаминогликанов в моче на 14 день было на 62,6% ниже, чем у клинически здоровых кошек, при этом в осадке сохранялось умеренное количество кристаллов трипельфосфата кальция. При этом во второй группе концентрация гликозаминогликанов на 14 день было приближено к норме, а в моче наблюдались лишь единичные кристаллы. Таким образом, можно сказать, что введение в схему лечения препарата, содержащего глюкозамина гидрохлорид, позволяет ускорить выздоровление котов с мочекаменной болезнью, что подтверждается данными лабораторных исследований. Это позволяет рекомендовать препарат Ури-изи для проведения комплексного лечения домашних кошек, больных струвитным уролитиазом.

**Ключевые слова:** уролитиаз, кошки, глюкозамина гидрохлорид, моча, трипельфосфат кальция, синулос, спазмобрю, канефрон, катозал, ури-изи, лечебная диета.

## Clinical efficacy of a preparation containing glucosamine hydrochloride, in the treatment of urolithiasis of domestic cats

D.V. Morozenko<sup>1</sup>, E.V. Glebova<sup>2</sup>  
d.moroz.vet@gmail.com; katerinaglebova25@gmail.com

<sup>1</sup>Institute of Spine and Joint Pathology, prof. M.I. Sytenko National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Pushkin Str., 80, Kharkiv, 61024, Ukraine;

<sup>2</sup>National University of Pharmacy, Pushkin Str., 53, Kharkiv, 61002, Ukraine

*In the article the question of the effectiveness of treatment of domestic cats with urolithiasis which a preparation containing glucosamine hydrochloride was used in the scheme of therapeutic interventions (Uri-Easy). According to the research, it was found that the treatment regimen with the use of drug Uri-Easy containing glucosamine hydrochloride, promotes more rapid clinical recovery of the animals, as well as the dissolution of crystals of calcium tripelfosfat glycosaminoglycans and increasing concentration in urine. This is confirmed by the fact that the 14 day treatment the animals in the second group with glucosamine hydrochloride concentration glycosaminoglycan in urine was lower by 12.3% than that in healthy cats with only single crystals of calcium tripelfosfat encountered in urine sediment. In the first group of glycosaminoglycans content in urine on day 14 were 62.6% lower than the clinically healthy cats, the precipitate thus maintained a moderate amount of calcium tripelfosfat crystals. In this second group of glycosaminoglycan concentration on the 14th day it was closer to normal, and only a few crystals were observed in urine. Thus, we can say that the introduction to the treatment regimen of the drug containing glucosamine hydrochloride, to accelerate healing cats with urolithiasis, which is confirmed by laboratory tests. This allows us to recommend the drug Uri-Easy for the comprehensive treatment of domestic cats suffering from struvite urolithiasis.*

**Key words:** urolithiasis, cats, glucosamine hydrochloride, urine calcium tripelfosfat, synulox, spasmobru, kanefron, katozal, Uri-Easy, therapeutic diet.

### Вступ

Сечокам'яна хвороба є однією з найбільш поширених патологій сечовивідної системи у домашніх кішок. Лікування даного захворювання засноване на застосуванні спазмолітичних засобів, рослинних нефропротекторів, а також спеціальної дієтотерапії (Aljaev et al., 2000; Chandler et al., 2002). За даними Г.О. Ющенко (Jushhenko, 2005), одним з основних патогенетичних ланок сечокам'яної хвороби є зниження концентрації в сечі глікозаминогликанів (ГАГ), що призводить до утворення кристалів та розвитку дизурії. Тому одним з необхідних елементів терапії уролітіазу можна вважати застосування препаратів, що містять ГАГ для корекції утворення кристалів, відновлення стінки сечовивідних шляхів, покращення клінічного стану тварин і профілактики рецидивів хвороби (Worcester, 1996; Gunn-Moore and Shenoy, 2004).

*Мета і завдання дослідження* – провести оцінку клінічної ефективності препарату, який містить глюкозаміну гідрохлорид, у лікуванні сечокам'яної хвороби домашніх котів. Для цього було сформовано дві групи домашніх котів, хворих на струвітний уролітіаз. У другій групі тварин додатково застосовували препарат урі-ізі. Оцінку ефективності лікування про-

дили на основі клінічних даних та результатів дослідження сечі.

### Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для проведення досліджень були домашні кішки різного віку, хворі на сечокам'яну хворобу (n = 20). У схему лікування 10 кішок був включений препарат, що містить глюкозаміну гідрохлорид, у решти 10 тварин в схему лікування даний препарат не включався. В якості контрольної групи використовували здорових кішок (n = 10). У схему лікування включали такі препарати: Спазмобрю (скополаміну бутілбромід) – по 0,1 мл/кг підшкірно 2 рази на день – 5 днів, Канефрон (трава золототисячнику, корінь любистку звичайного, листя розмарину) – по ½ таблетки 2 рази на день – 30 днів, катозал (бутофосфан, ціанокобаламін) – по 0,2 мл / кг 1 раз в день – 7 днів, синулос (амоксцилін, клавуланова кислота) – 12,5 мг/кг перорально 2 рази в день – 14 днів; дієтотерапія (корм Royal Canin Urinary згідно рекомендованого виробником дозування – 30 днів). Як препарат, що містить глюкозаміну гідрохлорид, застосовували капсули Урі-ізі (глюкозаміну гідрохлорид, екстракт журавлини, метилсульфонілметан, лизин) – по 1 капсулі 2 рази на день 14 днів). Контрольні дослідження сечі про-

дилися через 7 і через 14 днів після початку лікування (Morozenko and Tymoshenko, 2012).

### Результати та їх обговорення

При первинному клінічному дослідженні у тварин спостерігалися наступні симптоми: пригнічення, зниження апетиту, а також розлади сечовипускання – полакіурія, дизурія та ішурія. Для підтвердження діагнозу і оцінки ефективності проведеної терапії крім клінічного дослідження сечі визначалася концентрація ГАГ в сечі при первинному надходженні, а також через 7 і 14 днів після початку лікувальних заходів. У першій групі тварин, які не отримували в схемі лікування препарат Урі-ізі, відносна щільність сечі через 14 днів після початку лікування знизилася на 12% в порівнянні з показником до початку лікування (до початку лікування –  $1,038 \pm 0,004$ , через 14 днів –  $1,026 \pm 0,002$ ,  $p < 0,001$ ). Рівень рН сечі кішок на 14 день проведення лікувальних заходів не змінився (до початку лікування –  $7,20 \pm 0,20$ , через 14 днів –  $7,10 \pm 0,07$ ). Вміст білка в сечі знижувався поступово в процесі лікування від  $3,80 \pm 0,61$  (до початку лікування) до  $0,28 \pm 0,09$  г/л (через 14 днів після лікування). Гематурія на початку лікування становила більше 30 еритроцитів у полі зору, до 14-го дня лікування склала лише 0 – 5 еритроцитів у полі зору. Показник загальних ГАГ сечі до початку лікування становив  $30,10 \pm 4,21$  Од. (у контрольній групі –  $121,60 \pm 2,10$  Од.,  $n = 10$ ), через 7 днів –  $40,30 \pm 3,74$  Од., через 14 днів –  $74,60 \pm 3,04$  Од. При цьому кількість кристалів трипельфосфатів кальцію становило все поле зору, через 7 і 14 днів в поле зору спостерігалася помірна кількість кристалів.

У другій групі тварин, які отримували препарат Урі-ізі, що містить глюкозаміну гідрохлорид, відносна щільність сечі через 14 днів після початку лікування знизилася на 12% в порівнянні з показником до початку лікування (з  $1,035 \pm 0,003$  до  $1,020 \pm 0,001$ ,  $p < 0,001$ ). Рівень рН сечі кішок до 14-го дня проведення лікувальних заходів знизився на 16% (до початку лікування –  $7,30 \pm 0,15$ , через 14 днів –  $6,30 \pm 0,07$ ;  $p < 0,001$ ). Вміст білка в сечі знижувався поступово в процесі лікування від  $3,26 \pm 0,71$  (до початку лікування) до  $0,15 \pm 0,05$  г/л (через 14 днів після лікування). Гематурія на початку лікування становила більше 30 еритроцитів у полі зору, до 14-го дня лікування припинилася. Показник загальних ГАГ сечі до початку лікування становив  $25,90 \pm 1,40$  Од. (у контрольній групі –  $121,60 \pm 2,10$  Од.,  $n = 10$ ), через 7 днів –  $49,10 \pm 3,21$  Од., через 14 днів –  $108,30 \pm 3,93$  Од. При цьому кількість кристалів трипельфосфату кальцію становило все поле зору, через 7 спостерігалася помірна кількість кристалів, а через 14 днів – поодинокі кристали в препараті.

### Висновки

Під час досліджень встановлено, що схема лікування із застосуванням препарату Урі-ізі, що містить глюкозаміну гідрохлорид, сприяє більш швидкому розчиненню кристалів трипельфосфату кальцію і підвищення концентрації ГАГ в сечі. На 14 день лікування у тварин у другій групі концентрація ГАГ в сечі була нижче на 12,3%, ніж у здорових кішок, при цьому в осаді сечі зустрічалися лише поодинокі кристали. У першій групі вміст ГАГ у сечі на 14 день був на 62,6% нижче, ніж у здорових котів, при цьому в осаді зберігалася помірна кількість кристалів трипельфосфату кальцію. При цьому в другій групі тварин концентрація ГАГ на 14-й день майже досягла рівня клінічно здорових котів. Таким чином, введення в схему лікування препарату, що містить глюкозаміну гідрохлорид, дозволяє прискорити одужання кішок з сечокам'яною хворобою.

*Перспективи подальших досліджень.* Планується провести дослідження механізмів дії глюкозаміну гідрохлориду на нирки та сечові шляхи домашніх котів при інших урологічних та нефрологічних захворюваннях. Результати цих досліджень можуть бути корисними для практичної ветеринарної медицини дрібних домашніх тварин.

### Бібліографічні посилання

- Chandler, J.E., Gaskell, K.D., Gaskell, R.M. (2002). *Bolezni koshek*. M.: Akvarium LTD (in Russian).
- Aljaev, Ju.G., Amosov, A.V., Androsova, S.O. [i dr.]. (2000). *Nefrologija: Rukovodstvo dlja vrachej*. M.: Medicina (in Russian).
- Jushhenko, A.A. (2005). *Močekamennaja bolezn' domashnih koshek: patogenez, diagnostika ta lechenie: diss... kand. vet. nauk: spec. 16.00.01. «Diagnostika i terapija zhivotnyh»*. Belaja Cerkov'. 20 (in Ukrainian).
- Jushhenko, A.A., Tymoshenko, O.P., Kibkalo, D.V. (2005). *Ispol'zovanie sulodeksida dlja lechenija močekamennoj bolezn' domashnih koshek*. Vestnik Belocerkovskogo gosudarstvennogo agrarnogo un-ta. Belaja Cerkov'. 31, 117–129 (in Ukrainian).
- Worcester, E.M. (1996). *Inhibitors of stone formation*. Seminar Nephrology. 16 (5), 474–486.
- Gunn–Moore, D.A., Shenoy, C.M. (2004). *Oral glucosamine and the management of feline idiopathic cystitis*. J. Feline Med. Surg. 6 (4), 219–225.
- Morozenko, D.V., Tymoshenko, O.P. (2012). *Doslidzhennja sechi sobak i kotiv u diagnostyci vnutrishnih hvorob*. PPV «Nove slovo». (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 11.09.2016*





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

doi:10.15421/nvlvet7045

ISSN 2413–5550 print  
ISSN 2518–1327 online

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

УДК 619:612.664.6:616–022.6/9:637.7

## Мікроскопічні зміни в легенях і серці собак, що загинули за дирофіляріозу, спричиненого *Dirofilaria Immitis*

М.М. Омеляненко, С.Є. Гаркуша, Х.Г. Максимова  
stas\_grin@mail.ru

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

*Дирофіляріоз – інвазійне паразитарне захворювання, яке може призвести до летального результату. Специфічний перебіг захворювання це відсутність видимих ознак хвороби на початковому етапі і складність діагностики роблять цю хворобу особливо небезпечною, так як господарі тварин можуть не знати про те, що їх улюблена тварина хвора. Досі, за статистикою, дирофіляріоз діагностується випадково: при обстеженні перед хірургічною операцією або проведення аналізів з причин далеких від підозри на дирофіляріоз.*

*Мета наших досліджень полягала у більш глибокому та повному визначенні особливостей мікроскопічних змін за дирофіляріозу собак.*

*В роботі використані результати гістологічних досліджень проб патологічного матеріалу відібраних від 6 собак різних порід, що хворіли на дирофіляріоз. Патолого–анатомічний розтин виконували методом часткової евісцератії. Мікроскопічні дослідження проводились за загальноприйнятими методиками.*

*При проведенні досліджень мікроскопічно були встановлені наступні зміни: в легенях – спостерігали інтерстиціальну пневмонію, венозну гіперемію, крововиливи, а також виявлені мікрофілярії в просвіті кровоносних судин та інтерстиціальній тканині. У міокарді – зернисту та жирову дистрофію, некроз і руйнування кардіоміоцитів, в кровоносних судинах – поодинокі мікрофілярії.*

**Ключові слова:** патолого–анатомічний розтин, мікроскоп, гістологічні дослідження, собаки, легені, альвеоли, серце, бронх, міокард, ендокард, судина.

## Микроскопические изменения в легких и сердце собак, что погибли от дирофиляриоза, вызванного *Dirofilaria Immitis*

Н.Н. Омеляненко, С.Е. Гаркуша, Х.Г. Максимова  
stas\_grin@mail.ru

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

*Дирофиляриоз – инвазионное паразитарное заболевание, которое может привести к летальному исходу. Специфическое течение заболевания это отсутствие видимых признаков болезни на начальном этапе и сложность диагностики делают эту болезнь особенно опасной, так как хозяева животных могут не знать о том, что их любимое животное заболело. До сих пор, по статистике, дирофиляриоз диагностируется случайно: при обследовании перед хирургической операцией или проведения анализов из за причин далеких от подозрения на дирофиляриоз.*

*Цель наших исследований заключалась в более глубоком и полном определении особенностей микроскопических изменений при дирофиляриозе собак.*

*В работе использованы результаты гистологических исследований проб патологического материала отобранных от 6 собак различных пород, которые болели дирофиляриозом. Патологоанатомическое вскрытие выполняли методом частичной эвисцерации. Микроскопические исследования проводились по общепринятым методикам.*

### Citation:

Omeljanenko, N.N., Garkusha, S.E., Maksymova, Kh.H. (2016). Microscopic changes in the lungs and the heart of the dog that died from heartworm, caused *Dirofilaria Immitis*. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 187–190.

*При проведенні досліджень мікроскопічно були установлені наступні зміни: в легенях – спостерігали інтерстиціальну пневмонію, венозну гіперемію, кровоизлияння, а також виявлені мікрофілярії в просвіті кровеносних судів і інтерстиціальної тканини. В міокарді – зернисту і жирову дистрофію, некроз і руйнування кардіомиоцитів, в кровеносних судовах – єдиничні мікрофілярії.*

**Ключевые слова:** патологоанатомічне вскрытие, мікроскоп, гістологічні дослідження, собаки, легені, альвеоли, серце, бронх, міокард, ендокард, судини.

## **Microscopic changes in the lungs and the heart of the dog that died from heartworm, caused *Dirofilaria Immitis***

N.N. Omeljanenko, S.E. Garkusha, Kh.H. Maksymova  
stas\_grin@mail.ru

*National university of life and environmental sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony Str., 11, Kyiv, 03041, Ukraine*

*Dirofilariasis – invasive parasitic disease which can be fatal. Specific course of the disease is the lack of visible signs of the disease at an early stage and make the complexity of diagnosing the disease is especially dangerous, as pet owners may not be aware of what their favorite animal is ill. Until now, according to statistics, dirofilariasis diagnosed by chance during examination before surgery, or carrying out tests for reasons far from suspected dirofilariasis.*

*Dirofilariasis registered in Africa, Asia and Southern Europe. In the United States established endemic areas where there have been outbreaks of helminthiasis annually. The cases were registered in the UK, Sweden, the Netherlands, Austria, Hungary, Bulgaria, Romania, Germany, Poland, Russia, Kazakhstan, the republics of the North Caucasus. Now dirofilariasis observed in Kiev, Odessa, Kharkiv, Kyiv, Chernihiv, Sumy, Poltava, Kharkiv and other areas. Today dirofilariasis carnivores and man registered on the territory of 37 states.*

*Numerous published data indicate that most dirofilariasis in the countries of the former Soviet Union caused by two pathogen – *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens*.*

**D. repens* parasite in the subcutaneous tissue. Another kind of – *D. immitis* – in the heart, the lungs, the pulmonary artery and other vessels carnivores. Sometimes these nematodes parasitize in unusual places (the brain, the bronchioles, the abdominal cavity, eyes).*

*Dirofilariasis problem for Ukraine is very urgent, because, firstly, the disease among dogs acquires the character of enzootic, secondly, the increase in the number of different types of vectors of infection, in the third, increasing the area of distribution – from the tropics to temperate regions, in the fourth, the difficulties in diagnosis disease and, fifthly, there is lack of training and educational and propaganda work among the population.*

*The aim of our research was to a deeper and more complete definition of the features of microscopic changes in dog heartworm.*

*We used the results of histological examination of samples of pathological material taken from 6 different breeds of dogs that suffered from heartworm. Autopsy was performed by the method of partial evisceration. Microscopic studies were carried out according to conventional techniques.*

*In carrying out investigations following changes were microscopically established: in the lungs – seen interstitial pneumonia, venous hyperemia, hemorrhage, and also discovered microfilariae in the lumen of blood vessels and interstitial tissue. In the myocardium – granular and fatty degeneration, necrosis and destruction of cardiomyocytes in blood vessels – single microfilariae.*

**Keywords:** *autopsy dissection microscope, histological studies, the dogs, the lungs, the alveoli, heart, bronchus, myocardium, endocardium, vessel.*

### **Вступ**

Сучасне собаківництво – це галузь тваринництва, що має службове (військове, караульне, пастушаче, їздове і ін.), мисливське (промислове і спортивне), а також кімнатно-декоративне призначення.

**Актуальність теми:** За останні роки, за даними різних авторів, у багатьох регіонах світу відзначено зростання інфекцій та інвазій, що передаються людині через кровосисних комарів трансмісивним шляхом, в тому числі й дирофіляріозу (Vodnja, 2006; Pavlikovs'ka et al., 2014).

Дирофіляріоз – нематодозне природно-осередкове захворювання хижих м'ясоїдних тварин, у тому числі собак і котів, географічний ареал і розповсюдженість якого постійно поширюється.

Дирофіляріоз реєструється у всьому світі. В Україні випадки захворювання на дирофіляріоз спостерігаються в Києві, Одесі, Харкові, Київській, Чернігівській, Сумській, Полтавській, Харківській та інших областях (Loktjeva et al., 2005).

**Мета і завдання дослідження.** Мета наших досліджень полягала у більш глибокому та повному визначенні особливостей мікроскопічних змін за дирофіляріозу собак. Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання: з'ясувати патолого-анатомічні зміни в собак хворих на дирофіляріоз, описати гістологічні зміни тканин які безпосередньо контактували з дирофіляріями та органи в яких при розтині виявили макроскопічні зміни.

### **Матеріали і методи досліджень**

В роботі використані результати гістологічних досліджень проб патологічного матеріалу відібраних від 6 собак різних порід, що хворіли на дирофіляріоз. Патолого-анатомічний розтин трупів собак виконували методом часткової евісцерації на кафедрі патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України. Мікроскопічні дослідження проводились за загальноприйнятими методиками. Одержані зрізи фарбували гематоксиліном Караці та еозином. Гістологічні препарати дослід-

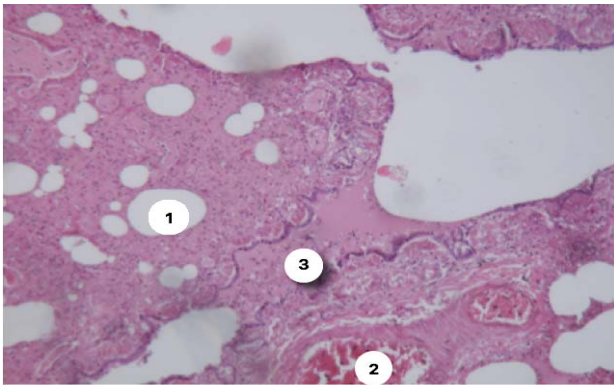
дживали за допомогою мікроскопа Axioskop 40 з фотоапаратом та з програмним забезпеченням і збільшеннях від 50x до 1200x (Goral's'kuj et al., 2005, Zon et al., 2009).

### Результати та їх обговорення

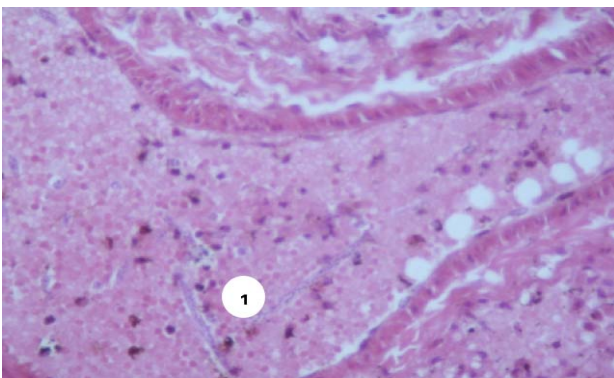
Майже всі патологічні процеси в організмі супроводжуються різними морфологічними змінами в легенях. Нами було встановлено наявність мікроскопічних змін у собак, що мали велику кількість дирофілярій в правому шлуночку, характерних для венозного застою та набряку легень. Всі кровоносні судини паренхіми та строми розширені, переповнені кров'ю (рис. 1).

З клітинних елементів у трансудаті спостерігали невелику кількість еритроцитів, поодинокі лімфоцити, нейтрофільні лейкоцити та десквамовані клітини альвеолярного епітелію.

Також нами були виявлені мікрофілярії в просвіті кровоносних судин (зрізані поздовжньо і поперечно) та інтерстиціальній тканині (рис.2).



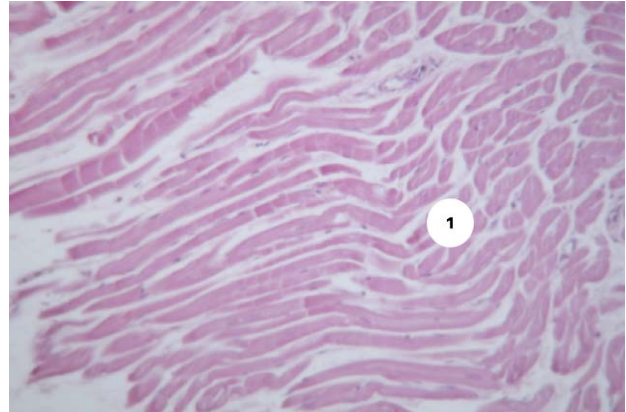
**Рис. 1. Легені собаки, що загинув від дирофіляріозу:** 1 – просвіт альвеоли; 2 – розширена кровоносна судина; 3 – набрякова рідина в просвіті альвеоли. Гематоксилін Караці та еозин, x 100



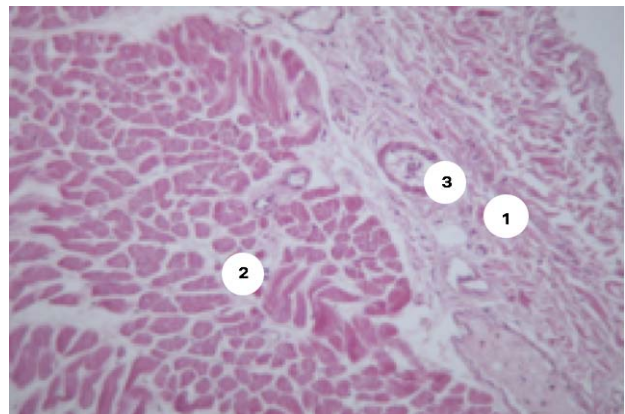
**Рис. 2. Легені собаки, що загинув від дирофіляріозу:** 1 – мікрофілярія в просвіті кровоносної судини. Гематоксилін Караці та еозин, x 200

При проведенні патогістологічних досліджень серця ми відмічали дистрофічні зміни волокон (зник-

нення чіткої посмугованості), фрагментацію волокон (рис. 3), набряк інтерстиціальної сполучної тканини, деформацію ядер, крововиливи та виражену стромальну жирову дистрофію. В м'язових волокнах спостерігали каріолізис. В кровоносних судинах виявляли десквамацію ендотелію, потовщення стінки, в просвіті окремих – поодинокі мікрофілярії (рис. 4).



**Рис. 3. Міокард собаки, що загинув від дирофіляріозу:** 1 – фрагментація волокон. Гематоксилін Караці та еозин, x 200



**Рис. 4. Серце собаки, що загинув від дирофіляріозу:** 1 – ендокард; 2 – міокард; 3 – мікрофілярія в просвіті артеріоли. Гематоксилін Караці та еозин, x 200

### Висновки

Мікроскопічно були встановлені наступні зміни: в легенях – спостерігали інтерстиціальну пневмонію, венозну гіперемію, крововиливи, а також виявлені мікрофілярії в просвіті кровоносних судин та інтерстиціальній тканині. У міокарді – зернисту та жирову дистрофію, некроз і руйнування кардіоміоцитів, в кровоносних судинах – поодинокі мікрофілярії.

В подальшому планується проводити патоморфологічні дослідження в інших органах хворих тварин та їх ретельний опис. Провести дослідження патоморфологічних змін не лише собак хворих на дирофіляріоз, а й котів.

**Бібліографічні посилання**

- Bodnja K.I. (2006). Dyrofiljarioz v Ukraini. Infekcijni hovoroby. K. 2, 76–82 (in Ukrainian).
- Goral's'kyj, L.P., Homych, V.T., Konons'kyj, O.I. (2005). Osnovy gistologichnoi' tehniky i morfofunkcional'ni metody doslidzhennja u normi ta pry patologii'/ L. P. Goral's'kyj. Zh.: «Polissja» (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).
- Loktjeva, I.M., Zaryc'kyj, A.M., Bodnja, K.I. ta in. (2005). Problema dyrofiljarioziv. Suchasni infekcii'. 3–4, 73–78 (in Ukrainian).
- Pavlikovs'ka, T.M., Salamatin, R.V., Svyta, V.M. ta in. (2014). Aktual'nist' problem dyrofiljariozu v Ukraini. Myr veterynaryy. 3, 4–6 (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 11.09.2016*





УДК 619:618.19–002:636.2

## Етіологічні чинники маститів корів української чорно–рябої молочної породи

В.В. Паневник, Т.М. Супрович  
panevnyk\_vet@mail.ru

Подільський державний аграрно–технічний університет,  
вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець–Подільський, Хмельницька область, 32301, Україна

У статті наведено дані щодо мікробного пейзажу та кількості наявних соматичних клітин в молоці корів за різних форм маститу. Показник кількості соматичних клітин (SCC) у сирому молоці корів в нашій країні використовуються тільки для встановлення гатунку молока. Але вони є одним із основних показників безпеки, які безпосередньо пов'язані з захворюванням вимені корів, особливо, субклінічним маститом. Дослідженнями встановлено, що кількість соматичних клітин у здорових тварин коливається в межах від 84 тис/см<sup>3</sup> до 436 тис/см<sup>3</sup>. За субклінічного перебігу виявлялося від 508 тис/см<sup>3</sup> до 756 тис/см<sup>3</sup>. Тварини з клінічними формами маститу мали від 876 тис/см<sup>3</sup> до 6,926 млн/см<sup>3</sup>. У 42 корів першої лактації середній показник SCC складав 143 тис/см<sup>3</sup>, а 47 корів 5 лактації – 213 тис/см<sup>3</sup>.

Мікрофлора в молочну залозу може потрапляти різними шляхами: галактогенним – через дієтковий канал, гематогенним та лімфогенним шляхами. Провідну роль відіграє галактогенний шлях, при якому збудники проникають із зовнішнього середовища через дієтковий канал. Цьому сприяє забрудненість шкіри вимені мікроорганізмами. Збудниками субклінічної форми маститу були *Staphylococcus aureus* 31,8% і *Streptococcus agalactiae* 40,9%. При клінічному маститі основними збудниками були *Escherichia coli* – 34,8% та *Staphylococcus aureus* – 41,3%. Виділені культури мікроорганізмів чутливі до цефалексину, гентаміцину, оксациліну, рифампіцину, енрофлоксацину.

**Ключові слова:** соматичні клітини, мастит, стафілококи, стрептококи, корови, антибіотики.

## Этиологические факторы маститов коров украинской черно–пестрой молочной породы

В.В. Паневник, Супрович Т.М.  
panevnyk\_vet@mail.ru

Подольский государственный аграрно–технический университет,  
ул. Шевченко, 13, г. Каменец–Подольский, Хмельницкая область, 32301, Украина

В статье приведены данные относительно микробного пейзажа и количества имеющихся соматических клеток в молоке коров при различных формах мастита. Показатель количества соматических клеток (SCC) в сыром молоке коров в нашей стране используется только для установления сорта молока. Но они являются одним из основных показателей безопасности, которые непосредственно связаны с заболеванием вымени коров, особенно, субклиническим маститом. Исследованиями установлено, что количество соматических клеток у здоровых животных колеблется в пределах от 84 тыс/см<sup>3</sup> до 436 тыс/см<sup>3</sup>, при субклиническом течении заболевания – от 508 тыс/см<sup>3</sup> до 756 тыс/см<sup>3</sup>. Животные с клиническими формами мастита имели от 876 тыс/см<sup>3</sup> до 6,926 млн/см<sup>3</sup>. В 42 коров первой лактации средний показатель SCC составлял 143 тыс/см<sup>3</sup>, а 47 коров 5 лактации – 213 тыс/см<sup>3</sup>.

Микрофлора в молочную железу может попасть различными путями: галактогенным – через сосковый канал, гематогенным и лимфогенным путями. Ведущую роль играет галактогенный путь, при котором возбудители проникают из внешней среды через сосковый канал. Этому способствует загрязнение кожи вымени микроорганизмами. Возбудителями субклинической формы мастита были *Staphylococcus aureus* 31,8% и *Streptococcus agalactiae* 40,9%. При клиническом тече-

### Citation:

Panevnyk, V., Suprovych, T. (2016). Etiological factors mastitis cows ukrainian black–pied dairy breed. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhyskyj*, 18, 3(70), 191–195.

ни мастита основними возбудителями були *Escherichia coli* – 34,8% и *Staphylococcus aureus* – 41,3%. Выделенные культуры микроорганизмов чувствительны к цефалексину, гентамицину, оксациллину, рифампицину и энрофлоксацину.

**Ключевые слова:** соматические клетки, мастит, стафилококки, стрептококки, коровы, антибиотики.

## Etiological factors mastitis cows ukrainian black–pied dairy breed

V. Panevnyk, T. Suprovych  
panevnyk\_vet@mail.ru

State Agrarian and Engineering University in Podilya,  
T. Shevchenko Str., 13, Kamyanets–Podilskiy 32316, Ukraine

The article shows data on the microbial landscape and quantity of somatic cells milk in different forms of mastitis in cows. Index number of somatic cells (SCC) in the raw milk of cows in the country is only used to establish the quality milk. They are key safety indicators that are directly related to udder cow disease, especially subclinical mastitis. Research has established that the number of SCC in healthy animals ranges from 84000 cells/ml to 436000 cells/ml. Over the course of subclinical turned from 508000 cells/ml to 756000 cells/ml. Animals with clinical form of mastitis were from 876000 cells/ml to 69260000 cells/ml. The 42 cows of the first lactation average SCC was 143000 cells/ml, and 47 of fifth lactation cows – 213000 cells/ml.

The microflora in the breast can get in different ways: galactogenous – through teat channel hematogenous and lymphogenous ways. The leading role galactogenous way in which the pathogens penetrate from the environment through teat channel. This contributes to the udder skin contamination by microorganisms. Activators of subclinical mastitis were *Staphylococcus aureus* 31.8% and *Streptococcus agalactiae* 40.9%. In the clinical course of mastitis major pathogens were *Escherichia coli* – 34.8% and *Staphylococcus aureus* – 41.3%. Selected cultures of microorganisms were sensitive to cephalixin, gentamicin, oxacillin, rifampicin, enrofloxacin.

**Keywords:** somatic cells, mastitis, staphylococcus, streptococcus, cows, antibiotics.

### Вступ

Прибутковість сучасного молочного господарства безпосередньо пов'язана з надоєм корів. Світове виробництво молока постійно зростає. За останніх 20 років виробіток молока зріс на 131,6 млн.т. або 26,9%.Цілеспрямована селекція і кропітка робота зоотехнічних працівників призвели до того, що в більшості країн з високою культурою молочного виробництва середній річний надій на корову складає 8000–10000 кг (Kravchenko, 2012). Позитивна динаміка продуктивності корів спостерігається в усіх країнах, в тому числі і в Україні. Оцінка рівня захворюваності маститами в усьому світі за доступними літературними даними показує, що дана хвороба спостерігається у 48 корів з кожних 100 голів, з яких у 39 виявляється субклінічний перебіг захворювання, а у 9 тварин – клінічний. В Європейському Союзі кількість хворих на мастит корів оцінюється в 6,9 млн. голів, що складає біля 30% усього дійного стада.

Проблема маститів великої рогатої худоби в Україні визначається вітчизняними дослідниками, як основне питання тваринницької галузі. Внаслідок масового поширення захворювань вимені серед корів молочне скотарство та переробна промисловість зазнають значних економічних збитків через зниження молочної продуктивності, погіршення якості молока й молочних продуктів (Peshuk, 2001; Smoljar, 2002; Val'chuk and Stoljuk, 2009).

Дослідження, що проводяться на молочнотоварних фермах ВРХ різних форм власності показали, що захворюваність корів маститом надто висока – 28,31%, причому клінічна форма перебігу становить 13,16%, а субклінічна – 86,84%, що в 6,6 разів більше. В приватному секторі було виявлено 36,9%, в фермерських господарствах – 25,96%, а в індивідуальних селянських господарствах – 8,1% корів, хворих на

мастит. Доведено, що кількість корів, хворих на мастит з субклінічним перебігом щороку збільшується. Такий стан пояснюється тим, що в господарствах приватного і фермерського секторів корів не випасають, не проводиться систематичне обстеження на виявлення маститів, відсутні заходи боротьби та профілактики цього захворювання (Jablonskyj, 2004; Vasylyev, 2004; Ivchenko et al., 2007).

Мікрофлора в молочну залозу може потрапляти різними шляхами: галактогенним – через дійковий канал, гематогенним та лімфогенним шляхами. Провідну роль відіграє галактогенний шлях, при якому збудники проникають із зовнішнього середовища через дійковий канал. Цьому сприяє забрудненість шкіри вимені мікроорганізмами. Постійне носійство золотистого стафілококу виявлено на шкірі дійок вимені клінічно здорових тварин (до 20%) та в молочній залозі (до 4,6% випадків), що дає підставу вважати ці об'єкти основним біотопом золотистого стафілококу в організмі корів. З усіх мікроорганізмів, які викликають мастити, найбільш небезпечним є *Streptococcus agalactiae*. На долю стрептокової етіології припадає 30 – 48% від числа тварин, хворих на мастити бактеріального походження (Ljubec'kyjn and Val'chuk, 2005; Levkivs'ka, 2006).

Показник кількості соматичних клітин (SCC) у сирому молоці корів в нашій країні використовуються тільки для встановлення гатунку молока. Але вони є одним із основних показників безпеки, які безпосередньо пов'язані з захворюванням вимені корів, особливо, субклінічним маститом. Контроль над кількістю соматичних клітин у молоці тварин, яких вирощують на фермах, просто необхідний, оскільки такий аналіз дозволяє визначити початок захворювання і вчасно призначити лікування (Skjar, 2010).

**Мета досліджень:** вивчити вміст соматичних клітин у сирому молоці здорових та хворих на мастит



корів тамікробний пейзажпри клінічному і субклінічному перебізі маститу.

**Матеріал і методи досліджень**

Дослідження проводили на коровах української чорно-рябої молочної породи в ТОВ «Козацька долина 2006» Дунаєвського району Хмельницької області. Субклінічні мастити визначалися за допомогою реакції секрету з кожної чверті з 2% мастидином відразу ж після доїння. Клінічні мастити виявлялися щоденним оглядом корів під час кожного доїння спеціалістами господарства за стандартною методикою клінічного обстеження вимені. При визначенні збудників субклінічних маститів від хворих корів одразу після доїння відбирали паренхімне молоко у стерильні пробірки. При гнійно-катаральному ураженні вимені у стерильні пробірки відбирали виділення з хворої чверті. Перед забором вим'я обробляли 70% спиртом. Патологічний матеріал ставили в термос із льодом і досліджували не пізніше, ніж через дві години після відбору проб. Стафілококи виділяли на гемоагарі з 5% крові великої рогатої худоби і 5 % натрію хлориду. До роду *Staphylococcus* зараховували кокові каталазопозитивні культури, які ензимували глюкозу середовища Хью-Лейфсона. До виду *Staphylococcus aureus* відносили культури, які коагулювали плазму кролика.

Бактерії групи кишкової палички виділяли на середовищі Ендо, а стрептококи – на середовищі Гарро. Ідентифікацію проводили згідно з визначником бактерій Берджі.

Для постановки проби на чутливість до антибіотиків використовували метод дифузії в агар із застосуванням стандартних дисків.

Для визначення кількості соматичних клітин у молоці були відібрані 100 корів. Проби молока відбирали в стерильні пробірки після машинного доїння, потім з них готували мазки і проводили підрахунок кількості соматичних клітин за методикою Прескота-Бріда.

**Результати та їх обговорення**

Поголів'я дійного стада, в якому проводилися дослідження складає 400 голів з середньою продуктивністю 7000 кг. За період дослідження у 75 корів виявлено субклінічний перебіг маститу, у 20 корів спостерігали гнійно-катаральний мастит і у 6 корів визначалася атрофія вим'я. За результатами проведених експериментів встановлено, що кількість соматичних клітин у молоці здорових корів коливається від 84 тис/см<sup>3</sup> до 436 тис/см<sup>3</sup> і залежить від віку тварин. У первісток концентрація соматичних клітин була найнижча. Так у 43 корів першої лактації середній показник SCC складав 146 тис/см<sup>3</sup>, а 48 корів 5 лактації – 254 тис/см<sup>3</sup>.

У тваринз субклінічними формами маститу кількість соматичних клітин коливається в межах від 508 тис/см<sup>3</sup> до 756 тис/см<sup>3</sup>, а при клінічній формі їх кількість змінюється від 876 тис/см<sup>3</sup> до 6,926 млн/см<sup>3</sup> (табл. 1).

Таблиця 1

**Вміст соматичних клітин у корів господарства ТОВ «Козацька долина 2006» тварин (n=100)**

Стан молочної залози	Кількість досліджених проб	Кількість соматичних клітин тис/см <sup>3</sup> (M ± m)
Здорова	73	84 – 436 ± 33
Субклінічний мастит	17	508 – 756 ± 45
Клінічний мастит	10	876 – 6926 ± 74

У результаті проведених бактеріологічних досліджень за весь період було обстежено 68 пробмолока, з яких виділено мікроорганізми, що належать до 3 родин. Родина *Micrococaceae*, представлена *Staphylococcus aureus*. Із родини *Streptococaceae* виді-

лили *Streptococcus agalactiae*. Серед мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae* ідентифікували *Escherichia coli*.

З досліджуваних проб виділяли мікроорганізми, як в асоціаціях, так і в монокультурах (табл.2).

Таблиця 2

**Наявність мікроорганізмів та їх асоціацій в пробах секрету вим'я корів при субклінічному та клінічному маститі**

Ріст мікроорганізмів	Субклінічний мастит (n = 46)		Клінічний мастит (n = 22)	
	n	%	n	%
Монокультура	27	58,7	5	22,7
Асоціація 2 культур	17	37	16	72,7
Асоціація 3 культур	2	4,3	1	4,6

Монокультури бактерій частіше висівалися при субклінічному маститі. Для даної форми маститів виявлено 27 випадків (58,7%). При клінічному маститі монокультури знайдено лише у 5 пробах молока (22,7%).

Асоціації з *Staphylococcus aureus* і *Escherichia coli*, або *Staphylococcus aureus* і *Streptococcus agalactiae*, *Escherichia coli* і *Streptococcus agalactiae* при клінічному маститі висівалися у 16 (72,7%), а при субкліні-

чному 17 випадках (37%). Інші асоціації з *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* і *Escherichia coli* спостерігалася досить рідко, а саме у двох випадках (4,3%) при субклінічному та в одному випадку (4,6%) – при клінічному маститі.

З проб молока корів, за субклінічного та клінічного перебігу маститів виділено 3 основних штами мікроорганізмів, які висівалися у такому співвідношенні *Staphylococcus aureus* – 38,2%, *Streptococcus agalactiae*

– 36,8%, *Escherichia coli* – 25%.

Порівнюючи співвідношення мікроорганізмів (рис.1) за субклінічної та клінічної форми перебігу маститу можна зазначити, що за клінічного маститу максимальне розповсюдження має *Staphylococcus aureus* – 41,3 %. Два інших збудники зустрічаються, відповідно, *Escherichia coli* 34,8 %, а *Streptococcus agalactiae* у 23,9 % випадків.

При субклінічному маститу *Streptococcus agalactiae* виділялися з 40,9% патологічного матеріалу, *Staphylococcus aureus* – 31,8% та *Escherichia coli* –

27,3%.

Встановлено, що виділені культури мікроорганізмів були чутливі до цефалексину, гентаміцину, оксациліну, рифампіцину, енрофлоксацину (рис.2).

Умовна чутливість виявлена у мікроорганізмів до таких антибіотиків, як: еритроміцин, олеандоміцин, лінкоміцин. До бензилпеніциліну, амоксициліну та ампіциліну всі штами були резистентними. Щодо стрептоміцину, то чутливість до нього визначена у *S. aureus* і *E. coli*, а *Str. agalactiae* був умовно чутливим.

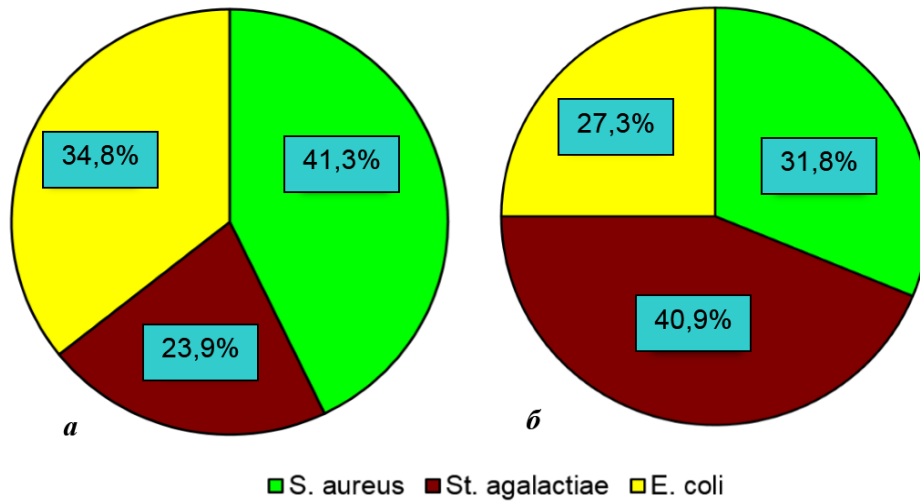


Рис.1. Співвідношення виділених збудників за різних форм перебігу маститу: а – клінічна форма; б – субклінічна форма.

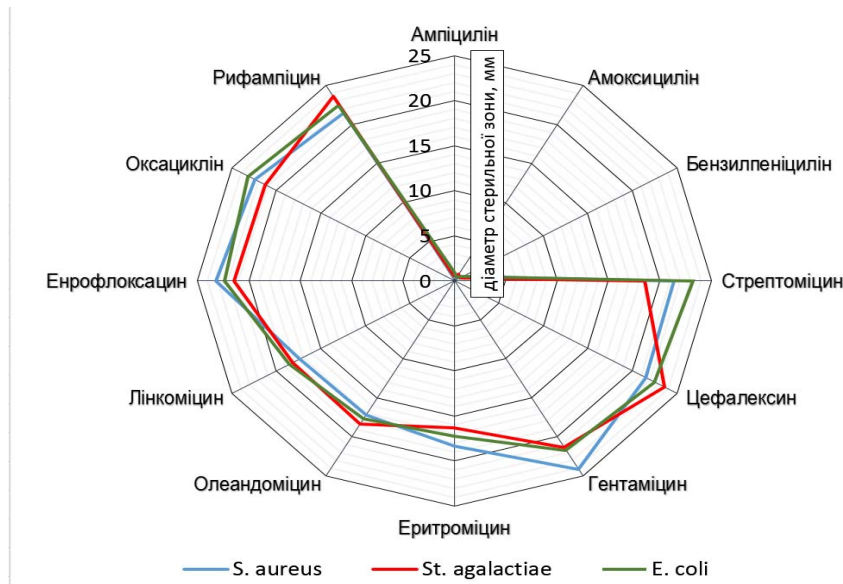


Рис.2. Чутливість мікроорганізмів до антибіотиків

### Висновки

Показник кількості соматичних клітин у секреті вимені залежить від стану молочної залози корів і від номера лактації. Збудниками субклінічного маститу в основному були *Streptococcus agalactiae* – 40,9%, а

клінічного маститу *Staphylococcus aureus* – 41,3%. Виділені мікроорганізми чутливі до цефалексину, гентаміцину, оксациліну, рифампіцину, енрофлоксацину.

*Перспективи подальших досліджень.* Дослідження щодо виявлення мікробного пейзажу та визначення

кількості соматичних клітин у молоці за різних форм перебігу маститів у корів продовжуються з залученням дійного стада корів з інших господарств Хмельницької області з метою визначення зв'язків між основними збудниками маститу (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*), соматичними клітинами та алелями гена *BoLA-DRB3*, які вважаються генами «імуноної відповіді» організму.

#### Бібліографічні посилання

- Val'chuk, O., Stoljuk, V. (2009). Mastyt koriv – efektyvni shljahy vyrishennja problem. Zdorov'ja produktyvnyh tvaryn. 4, 30–34 (in Ukrainian).
- Vasyl'ev, V.V. (2004). Profylaktyka mastyta u korov. Veterynaryja. 11, 37–38 (in Ukrainian).
- Ivchenko, V.M., Krajevs'kyj, A.J., Jarohno, Ja.M., Krajevs'kyj, S.A. (2007). Mikrobna kontaminacija vym'ja koriv pry mastyti. Veterynarni nauky: 3b. nauk, prac' Lugans'kogo NAU. 78/101, 247–250 (in Ukrainian).
- Kravchenko, O.M. (2012). Misce Ukrai'ny u svitovomu vyrobnyctvi moloka. Zb. nauk. pr. Tavrijs'kogo derzh.agrotehnologichnogo un-tu (ekonomichni nauky). – Melitopol'. 4, 2(18), 255–261 (in Ukrainian).
- Kryzhanivs'kyj, Ja.J. (2007). Gigijenichne znachennja somatychnyh klityn u moloci ta metody i'h vyznachennja. Visnyk SNAU. 8, 71–73 (in Ukrainian).
- Levkivs'ka, N.D. (2006). Rol' mikroflory u vynykenni mastytiv u koriv ta i'i' chutlyvist' do antybakterial'nyh preparativ. Nauk. visnyk LNAVМ imeni S.Z. Gzhyck'ogo. L'viv. 8, 2(29), 1, 109–114 (in Ukrainian).
- Ljubec'kyj, V.J., Val'chuk, O.A. (2005). Rozpovsjudzhennja mastytu sered vysokoproduktyvnyh koriv. Naukovyj visnyk NAU. K. 89, 294–297 (in Ukrainian).
- Peshuk, L.V. (2001). Problema mastytu v stadah velykoj' rogatoi' hudoby molochnogo naprjamu. Visnyk agrarnoi' nauky. 9, 32–35. (in Ukrainian).
- Smoljar, V.S. (2002). Profylaktyka mastytiv pry doi'nni koriv. Tvarynnyctvo Ukrai'ny. 11, 8–9 (in Ukrainian).
- Sklyar, O.I., Sklyar, I.O. (2010). Vplyv riznyh chynnykiv na kil'kist' somatychnyh klityn u moloci koriv. Veterynarna medycyna Ukrai'ny. Kyi'v, Tovarystvo «Vetinform». 8, 22–24 (in Ukrainian).
- Jablonskyj, V.A., Ljubec'kyj, V.J., Borodynja, V.I. (2004). Patologija molochnoi' zalozy. K. (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 17.09.2016



УДК 636.39.053.087.7:614.9:612.017

## Неспецифічна резистентність козенят за дії пробіотики «Евіталія» в умовах не регульованого мікроклімату

А.М. Петренко, Л.Л. Куш  
Petrenko@e-mail.ua

Харківська державна зооветеринарна академія,  
смт. Мала Данилівка, Дергачівський район, Харківська область, 62341, Україна

*Мета роботи – дослідження полягали в виявленні впливу пробіотичної закваски «Евіталія» на неспецифічну резистентність козенят заанівської породи в умовах мікроклімату згідно ВНТП (для вівчарських та козівничих підприємств. Отримані результати та їх новизна: вперше випробувана нова пробіотична закваска «Евіталія», при пероральному введенні її козенятам в дозі 200 мл/голову – вранці та ввечері по 100 мл. Встановлено, що застосування «Евіталія» сприяє активізації окислювально-відновних процесів в організмі козенят, стимуляції еритропоєзу: підвищення концентрації гемоглобіну на 0,56% ( $P \leq 0,05$ ), кількість еритроцитів – 10,2% ( $P \leq 0,05$ ).*

*Використання препарату помірно активізує процеси метаболізму в організмі козенят: підвищує вміст загального білку на 7,14% ( $P \leq 0,05$ ), глобулінів – на 1,76% ( $P \leq 0,05$ ). Застосування препарату «Евіталія» у вказаних дозах сприяє стимуляції природної резистентності організму козенят: гуморальні показники захисту (БАСК) зросли на 1,52%, (ЛАСК) на – 1,81%, клітинні показники (ФА) в порівнянні з контролем були вище на – 4,97%.*

**Ключові слова:** пробіотик «Евіталія», козенята, заанівська порода, природна резистентність, морфологічні показники крові, еритроцити, лейкоцити загальний білок, альбуміни, глобуліни, фагоцитарна активність нейтрофілів, бактеріцидна та лізоцимна активність сироватки крові.

## Неспецифическая резистентность козлят за действия пробиотика «Эвиталия» в условиях не регулируемого микроклимата

А.Н. Петренко, Л.Л. Куш  
Petrenko@e-mail.ua

Харьковская государственная зооветеринарная академия,  
пгт. Малая Даниловка, Дергачевский район, Харьковская область, 62341, Украина

*Цель исследования заключалась в выяснении влияния пробиотической закваски «Эвиталия» на неспецифическую резистентность козлят зааневской породы в условиях микроклимата согласно ВНТП (для овцеводческих и козоводческих предприятий): температура воздуха в помещении 12 – 14 °С, относительная влажность 55 – 70%, вміст діоксиду вуглецю – 1,5 – 1,8 л/м<sup>3</sup>, аміаку – 10 – 15 мг/м<sup>3</sup>, обміненія повітря мікроорганізмами 15 – 20 тис.КУО/м<sup>3</sup>. Методы исследования: гигиенические, гематологические, биохимические, иммунологические, статистические. Получение результаты и их новизна: впервые испытана новая пробиотическая закваска «Эвиталия», при пероральном введении ее козлятам в дозе 200 мл/голову – утром и вечером по 100 мл. Установлено, что применение «Эвиталия» способствует активизации окислительно-восстановительных процессов в организме козлят, стимуляции эритропоэза: повышение концентрации гемоглобина на 0,56% ( $P \leq 0,05$ ), количество эритроцитов – 10,2% ( $P \leq 0,05$ ).*

*Применение препарата умеренно активизирует процессы метаболизма в организме козлят: повышает содержание общего белка на 7,14% ( $P \leq 0,05$ ), глобулинов – на 1,76% ( $P \leq 0,05$ ). Применение препарата «Эвиталия» в указанных дозах способствует стимуляции естественной резистентности организма козлят: гуморальные показатели защиты (БАСК) увеличились на 1,52%, (ЛАСК) на 1,81%, клеточные показатели (ФА) в сравнении с контролем были выше на – 4,97%.*

### Citation:

Petrenko, A.N., Kushch, L.L. (2016). Nespetsifichna kids resistance under probiotics «Evitaliya» under no adjustable microclimate. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhyskyj*, 18, 3(70), 196–199.

**Ключевые слова:** пробиотик «Эвitaliaя», козлята, зааневской порода, естественная резистентность, морфологические показатели крови, эритроциты, лейкоциты, общий белок, альбумины, глобулины, фагоцитарная активность нейтрофилов, бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови.

## Nespetsifichna kids resistance under probiotics «Evitaliya» under no adjustable microclimate

A.N. Petrenko, L.L. Kushch  
Petrenko@e-mail.ua

Kharkiv state academy veterinarian,  
village Small Danilovka, Dergachi district, Kharkiv region, 62341, Ukraine

Probiotic «Evitaliya» is freeze-dried, specific strains of lactic acid microorganisms (*Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Propionibacterium fredenreichii* ssp *shernanii*), they contain vitamins B1, B2, B6, B12, A, E, C iron minerals, calcium, magnesium.

The purpose of the study was to clarify the effect of the probiotic ferment «Evitaliya» on nonspecific resistance of kids zaanovskoy breed microclimate conditions according VNTP (for sheep and goat breeding enterprises): the room temperature 12–14 °C, relative humidity of 55–70%, the carbon dioxide content – 1.5–1.8 l/m<sup>3</sup> and ammonia – 10–15 mg/m<sup>3</sup> air bacterial contamination 15–20 tys. KOE/m<sup>3</sup>. Implementation of this goal was decided to use hygienic (temperature, relative humidity, air velocity); hematological (red blood cells, white blood cells, hemoglobin), biochemical (total protein, albumin, globulin); immune (humoral factors – lysozyme and bactericidal activity of blood serum, cell – the neutrophil phagocytic activity), statistics

Getting results and their novelty: for the first time tested the new probiotic yeast «Evitaliya», with its goats orally at a dose of – 200 ml/head in the morning and evening, 100 ml.

It was found that the use of «Evitaliya» promotes activation of redox processes in the body kids, stimulation of erythropoiesis: increase in hemoglobin concentration of 0.56% ( $P \leq 0.05$ ), the number of red blood cells to – 10.2% ( $P \leq 0.05$ ).

Use of the drug is moderately activates metabolic processes in the body of kids: increases total protein content by 7.14% ( $P \leq 0.05$ ), globulin – by 1.76% ( $P \leq 0.05$ ). Use of the drug «Evitaliya» at the indicated doses helps stimulate natural resistance organism kids: humoral protection indicators (BASK) rose by 1.52% (LASK) by 1.81%, the cell indices (FA) compared to the control were higher – 4.97%.

**Key words:** probiotic «Evitaliya» goats, zaanovskoy breed, natural resistance, morphological parameters of blood, red blood cells, white blood cells, total protein, albumin, globulin, phagocytic activity of neutrophils, bactericidal and lysozyme activity of blood serum.

### Вступ

В сучасних умовах перевага надається таким (БАР), які не здатні накопичуватись в організмі, не забруднюють оточуюче середовище при виведенні з нього, а самі метаболізуються, здійснюючи позитивний вплив на формування біологічної продукції.

Науковцями встановлені різноманітні зв'язки продуктивності сільськогосподарських тварин з енергетичними процесами в органах і тканинах. Обмін речовин та енергії є найбільш суттєвим ланцюгом в життєдіяльності організму, особливо при дії на нього кормових факторів, мікроклімату приміщень, зовнішнього середовища та технологічних прийомів ведення галузі (Trubnikov, 2007). Для зменшення негативного впливу цих факторів на організм тварин у ветеринарній медицині на сучасному етапі значна увага приділяється пошукам і застосуванню натуральних біологічно активних речовин, які стимулюють ріст і розвиток тварин, підвищують резистентність організму, їх стійкість до захворювань та збереженість поголів'я, зменшують витрати корму на одиницю продукції.

На сучасному етапі ведення тваринництва вчені значну увагу приділяють контролю над рівнем природної резистентності організму. Відомо, що рівень резистентності організму змінюється залежно від багатьох факторів, зокрема від віку тварин, пори року, годівлі, умов утримання, впливу на організм хімічних, фізичних, біологічних та інших чинників (Vokun et al.,

2002; Derevjanko et al., 2004). Питанням резистентності, або імунітету в сучасній біології донедавна не приділяли належної уваги в наукових дослідженнях, а, особливо, в практичній діяльності спеціалістів тваринницької галузі (Kosenko et al., 2004; Panin et al., 2012; Trubnikov, 2007; Chornyj et al., 2016).

Головною особливістю закваски «Евіталія» є здатність мікроорганізмів збражувати вуглеводи без утворення газів, але з утворенням кислот, які закислюють вміст кишечника і тим самим пригнічують ріст гнильних та умовно-патогенних мікробів, знижують навантаження на печінку за рахунок зменшення утворення амінів, енерготоксинів та інших речовин мікробного походження, що мають благотворну дію на підвищення загальної резистентності.

### Матеріал і методи досліджень

Для дослідження були відібрані козенята заанівської породи. Тварини, за принципом аналогів, були розподілені на контрольну та дослідну групи, по 10 голів у кожній: контрольна група одержувала повнораціонне годування, дослідній – крім загального раціону задавали перорально двічі на добу в дозі 200 мл/голову вранці та ввечері – по 100 мл закваски «Евіталія» за прийом.

Закваска «Евіталія» представляє собою ліофільно висушені, але здатні розмножуватися в травному тракті, спеціальні штами молочнокислих та інших мік-

поорганізмів (*Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Propionibacterium fredenreichii* ssp. *shermanii*) та вітаміни: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, А, Е, С, фолієву кислоту, мікроелементи заліза, кальцію, магнію та ін.

Рівень резистентності організму козенят оцінювали за морфологічним складом та вмістом загального білку і білкових фракцій в сироватці крові. Кров для досліджень у козенят брали до годування з яремної вени. У крові визначали: концентрацію гемоглобіна по Салі; кількість лейкоцитів і еритроцитів – в камері з сіткою Горяєва; загальний білок сироватки крові і його фракції – рефрактометричним методом; показники неспецифічної резистентності: фагоцитарну активність (ФА) по В.Е. Чумаченко, бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) по О.В. Смирнової та Кузміною, лізоцимну активність сироватки

крові (ЛАСК) по Маркову Ю.М. та ін. Піддослідні тварини, які одержували препарат «Евіталія», мали гарний апетит, були рухливі.

### Результати та їх обговорення

Мікроклімат, де утримувались піддослідні козенята характеризувався наступними показниками: температура повітря була в межах 12–14 °С, відносна вологість 55–70%, вміст діоксиду вуглецю – 1,5–1,8 л/м<sup>3</sup>, аміаку – 10–15 мг/м<sup>3</sup>, обміненія повітря мікроорганізмами 15–20 тис. КУО/м<sup>3</sup>. В цілому параметри мікроклімату відповідали нормативам ВНТП АПК – 03.05 для вівчарських та козівничих підприємств.

Гематологічні показники об'єктивно відображують клінічний статус та стан здоров'я козенят (таблиця 1)

Таблиця 1

#### Морфологічний склад крові козенят (M±m, n=5)

Групи тварин	Еритроцити Т/л	Лейкоцити Г/л	Гемоглобін г/л
На початку дослідження			
Контрольна	10,20 ± 0,13	10,20 ± 0,22	116,30 ± 0,68
Дослідна	10,20 ± 0,19	10,30 ± 0,16	116,30 ± 0,53
У кінці дослідження			
Контрольна	10,62 ± 0,12	12,00 ± 0,16	116,06 ± 0,29
Дослідна	11,70 ± 0,27**	11,13 ± 0,21**	116,95 ± 0,26*

Примітка \*P ≤ 0,05 \*\*P ≤ 0,01, \*\*\*P ≤ 0,001

Слід відмітити, що найкращі показники спостерігалися в дослідній групі при згодовуванні «Евіталія». Так кількість еритроцитів в цій групі була більша ніж в контрольній групі на 10,2%, відповідно. В той же час кількість лейкоцитів в цій групі була на 6,9% менше, ніж в контрольній. Таким чином, наведені в табл. 1 дані свідчать про те, що в стресовий період

морфологічні показники крові погіршуються, а використання закваски «Евіталія» покращує її морфологічний склад, збільшує кількість еритроцитів та концентрацію гемоглобіну, що забезпечує кращу оксигенацію та біосинтетичні процеси в тканинах організму.

Одним з показників природної резистентності організму є білковий спектр сироватки крові (табл. 2).

Таблиця 2

#### Вміст загального білку та білкових фракцій в сироватці крові (M ± m, n = 5)

Групи	Загальний білок, г/л	Альбуміни, %	Глобуліни, %		
			α	β	γ
На початку дослідження					
Контрольна	67,02 ± 0,09	48,82 ± 0,15	13,20 ± 0,19	12,00 ± 0,16	26,00 ± 0,11
Дослідна	63,02 ± 0,11	48,56 ± 0,14	12,40 ± 0,20	13,56 ± 0,14	25,50 ± 0,17
У кінці дослідження					
Контрольна	67,02 ± 0,09	48,82 ± 0,15	13,20 ± 0,19	12,00 ± 0,16	26,00 ± 0,11
Дослідна	67,52 ± 0,17	49,48 ± 0,10*	14,90 ± 0,16**	8,75 ± 0,12***	26,90 ± 0,13**

Примітка \*P ≤ 0,05 \*\*P ≤ 0,01, \*\*\*P ≤ 0,001

Як свідчать дані табл. 2 на початку дослідження показники загального білку і його фракцій в сироватці крові у всіх групах були приблизно однакові. Спостерігається помітне зростання вмісту білкових фракцій, альбумінів та гамма-глобулінів, які характеризують гуморальний захист організму. Так при згодовуванні «Евіталія», кількість альбумінів перевищує контроль на 1,4%, а гамма-глобулінів – відповідно 3,5%. Але всі показники білкових фракцій сироватки крові ягнят та співвідношення між альбуміновими і глобуліновими фракціями знаходяться в межах допустимих норм.

Таким чином, зростання питомої ваги гамма-глобулінів (імуноглобулінів) в глобуліновій фракції, які забезпечують гуморальний захист організму, при використанні препарату «Евіталія» свідчить, про підвищення природної резистентності тварин, характеризує морфологічну зрілість і функціональну повноцінність імунореактивної системи.

Стан неспецифічної резистентності організму забезпечується клітинними та гуморальними показниками крові (табл. 3).



Таблиця 3

**Показники неспецифічної резистентності козенят при згодовуванні закваски «Евіталія». (M±m, n=5)**

Групи тварин	ФА, %	БАСК, %	ЛАСК, %
На початку дослідю			
Контрольна	32,52 ± 0,14	76,32 ± 0,20	29,82 ± 0,12
Дослідна	32,50 ± 0,16	76,38 ± 0,12	29,86 ± 0,17
У кінці дослідю			
Контрольна	31,38 ± 0,07	76,90 ± 0,11	28,76 ± 0,10
Дослідна	32,94 ± 0,09***	77,54 ± 0,12*	30,40 ± 0,10***

Примітка \*P ≤ 0,05 \*\* P ≤ 0,01, \*\*\*P ≤ 0,001

Дані таблиці 3 свідчать про те, що показники, які характеризують природну резистентність організму, знижують фагоцитарної активності на – 4,97%, лізоцимної – на 5,70%, бактерицидна активності сироватки крові навпаки підвищується на 0,83% порівняно з контрольною групою (P < 0,05). Дослідження свідчать про позитивний вплив препарату «Евіталія» на підвищення природної резистентності організму та зменшення впливу стресового фактору на козенят.

**Висновки**

Використання препарату «Евіталія» має стимулюючий вплив на показники неспецифічної природної резистентності організму козенят, підвищує БАСК і ЛАСК та знижує дію стрес-факторів.

**Бібліографічні посилання**

Bokun, A.A. Derevjanko, S.V., Djachenko, G.M. (2002). *Primenenie probiotikov v zhivotnovodstve. Veterinarnaja medicina.* 80, 94–97 (in Ukrainian).  
 Derevjanko, S.V., Djachenko, T.M., Bozhok, L.V. (2004). *Probiotychni preparaty dlja profilaktyky i likuvannja*

*hvorob ta stymuljacii' rostu sil's'ko-gospodars'kyh tvaryn i ptyci. Veterynarna medycyna.* 84, 819–823 (in Ukrainian).  
 Kosenko, M.V., Malyk, O.G., Kosenko, Ju.M. (2004). *Problemy ekologii'. L'viv: Dobra sprava.* 273–368 (in Ukrainian).  
 Panin, A.N., Malik, N.I., Ilaev, O.S. (2012). *Probiotiki v zhivotnovodstve – sostojanie i perspektivy. Veterinarija.* 3, 3–8 (in Ukrainian).  
 Trubnikov, P.V. (2007). *Korreljacija immunologicheskikh i gematologicheskikh pokazatelej krovi koz. «Sostojanie, perspektivy, strategija razvitija i nauchnogo obespechenija ovcevodstva i kozovodstva RF»: mezhd. nauch.–prakt. konf. Stavropol'. GNU SNIIZhK.* 3, 34–37 (in Russian).  
 Chornyj, M.V., Petrenko, A.M., Kushh, L.L., Logachova L.O. (2016). *Vykorystannja Mobes i vitaminu V12 pry vyroshhuvanni kosenjat v umovah neregul'ovanogo mikroklimatu. Nauk. visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologii' im. S.Z. Gzhyc'kogo.* L'viv. 18, 1(65), 2, 196–202 (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 1.10.2016



УДК 577.112: 612.1:636.52/.58

## Інтенсивність процесів ПОЛ у крові курчат–бройлерів на тлі вакцинації проти хвороби нюкасла та за дії вітамінів Е та С

Л.В. Романович<sup>1</sup>, Б.М. Куртяк<sup>1</sup>, М.С. Романович<sup>1</sup>, Д.І. Мудрак<sup>2</sup>  
kurtakbohdan@gmail.com

<sup>1</sup> Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, вул. Пекарська 50, м. Львів, 79010, Україна;  
<sup>2</sup> Інститут біології тварин НААН, вул. Василя Стуса, 38, м. Львів, 79000, Україна

У статті наведені дані щодо дослідження показників пероксидного окиснення ліпідів (ТБК–активних продуктів і гідроперексидів ліпідів) у крові курчат–бройлерів на тлі вакцинації проти хвороби Нюкасла та за дії вітамінів Е та С.

Дослідження проведено на трьох групах курчат по 100 птахів у кожній. Контрольній групі курчат згодовували стандартний комбікорм. Перша дослідна група птахів додатково до вказаного комбікорму отримувала — токоферол ацетат у кількості 0,1 г/кг комбікорму, друга – аскорбінову кислоту 0,25 г/кг комбікорму. Третя дослідна група курчат — токоферол ацетат і аскорбінову кислоту у вказаних дозах. Для досліджень використовували кров, яку брали в курчат після декапітації у різні вікові періоди: 11–, 27–, 34– і 41–добовому віці. Результати показників різних вікових груп курчат–бройлерів порівнювали із величинами показників птиці 11–добового віку до вакцинації, і до контрольної групи птиці.

Проведені дослідження показали, що вміст проміжних і кінцевих продуктів ПОЛ у плазмі крові курчат–бройлерів залежить від віку та періоду імунізації. Згодовування підвищених кількостей вітаміну Е та С у складі комбікорму для курчат–бройлерів спричинило зменшення ( $p < 0,05 - 0,001$ ) вмісту у плазмі крові гідроперексидів ліпідів і ТБК–активних продуктів. Вірогідно нижчі показники ПОЛ у курчат–бройлерів дослідних груп свідчать про зменшення негативного впливу стрес–факторів на їх організм на тлі вакцинації їх проти хвороби Нюкасла. Ці зміни були виражені більшою мірою у крові курчат, які додатково до основного раціону отримували токоферол ацетат і аскорбінову кислоту.

**Ключові слова:** кури–бройлери, кров, токоферол ацетат, аскорбінова кислота, продукти перекисного окиснення ліпідів, система антиоксидантного захисту.

## Интенсивность процесса ПОЛ в крови цыплят–бройлеров на фоне вакцинации против болезни нюкасла и за действия витамин Е и С

Л.В. Романович<sup>1</sup>, Б.М. Куртяк<sup>1</sup>, М.С. Романович<sup>1</sup>, Д.И. Мудрак<sup>2</sup>  
kurtakbohdan@gmail.com

<sup>1</sup> Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина;  
<sup>2</sup> Институт биологии животных НААН, ул. Василя Стуса, 38, г. Львов, 79000, Украина

В статье приведены данные по исследованию показателей перекисного окисления липидов (ТБК–активных продуктов и гидроперексидов липидов) в крови цыплят–бройлеров на фоне вакцинации против болезни Нюкасла и за действия витаминов Е и С. Исследование проведено на трех группах цыплят по 100 птиц в каждой. Контрольной группе цыплят скармливали стандартный комбикорм. Первая опытная группа птиц дополнительно к указанному комбикорму получала – токоферол ацетат в количестве 0,1 г/кг комбикорма, вторая – аскорбиновую кислоту 0,25 г/кг комбикорма. Третья исследовательская

### Citation:

Romanovich, L.V., Kurtyak, B.M., Romanovich, M.S., Mudrak, D.I. (2016). Intensity of peroxidation in blood broiler vaccination against disease and under nyuklasla vitamin E and C. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 200–203.

група цыплят – токоферол ацетат и аскорбиновую кислоту в указанных дозах. Для исследований использовали кровь, которую брали у цыплят после декапитации в разные возрастные периоды: 11–, 27–, 34– и 41–суточном возрасте. Результаты показателей различных возрастных групп цыплят–бройлеров сравнивали с величинами показателей птицы 11–суточного возраста до вакцинации, и в контрольную группу птицы.

Проведенные исследования показали, что содержание промежуточных и конечных продуктов ПОЛ в плазме крови цыплят–бройлеров зависит от возраста и периода иммунизации. Скармливания повышенных количеств витамина Е и С в составе комбикорма для цыплят–бройлеров привело к уменьшению ( $p < 0,05 - 0,001$ ) содержания в плазме крови гидропероксидов липидов и ТБК–активных продуктов. Вероятно низкие показатели ПОЛ у цыплят–бройлеров опытных групп свидетельствуют об уменьшении негативного влияния стресс–факторов на их организм на фоне вакцинации их против болезни Ньюкасла. Эти изменения были выражены в большей степени в крови цыплят, дополнительно к основному рациону получали токоферол ацетат и аскорбиновую кислоту.

**Ключевые слова:** куры–бройлеры, кровь, токоферол ацетат, аскорбиновая кислота, продукты перекисного окисления липидов, система антиоксидантной защиты.

## Intensity of peroxidation in blood broiler vaccination against disease and under nyukasla vitamin E and C

L.V. Romanovich<sup>1</sup>, B.M. Kurtyak<sup>1</sup>, M.S. Romanovich<sup>1</sup>, D.I. Mudrak<sup>2</sup>  
kurtakbohdan@gmail.com

<sup>1</sup> Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine;

<sup>2</sup> Institute of animal biology NAAS,  
Vasyl Stus Str., 38, Lviv, 79000, Ukraine

*The article presents research data on indices of lipid peroxidation (TBA–active products and hydroperoxides lipids) in the blood of broiler chickens on the background of vaccination and disease Nyukasla for the actions of vitamins E and C.*

*The study was conducted on three groups of 100 broiler birds each. Control group fed normal chicken feed. The first research group in addition to poultry feed said received – tocopherol acetate in an amount of 0.1 g/kg feed, the second – ascorbic acid 0.25 g/kg feed. The third research group chickens – tocopherol acetate and ascorbic acid at these doses. For research use blood that was in the chicken after decapitation at different ages: 11–, 27–, 34– and 41–day age. The results of performance of different age groups broiler chickens compared with the value of the index poultry 11–day age for vaccination, and a control group of birds.*

*Studies have shown that the content of intermediate and final products of lipid peroxidation in the blood plasma of broilers depends on the age and period of immunization. Feeding high amounts of vitamin E and C in the composition of feed for broiler chickens caused a reduction ( $p < 0.05 - 0.001$ ) content in plasma lipid hydroperoxides and TBA–active products. PAUL likely lower rates of broiler chickens research groups suggest reducing the negative impact of stress factors on their bodies on the background of vaccination against the disease Nyukasla. These changes were more pronounced in the blood of chickens, which in addition to the basic diet receiving tocopherol acetate and ascorbic acid.*

**Key words:** chickens, broilers, blood, tocopherol acetate, ascorbic acid, products of lipid peroxidation, antioxidant protection.

### Вступ

Сучасні методи ведення промислового птахівництва передбачають інтенсивні технології, які не завжди відповідають фізіологічним особливостям різних видів птиці. Тому однією з найбільших проблем, що існує у галузі птахівництва, є зниження життєздатності птахів, особливо у ранньому віці. Наявність вікової динаміки та критичних періодів у становленні імунобіологічної реактивності у постнатальний період розвитку та дія антропогенних чинників дестабілізують метаболічні процеси в організмі птиці, призводять до зниження природної резистентності, імунодефіциту і в окремих випадках – до загибелі (Vladimirov et al., 1994; Vlizlo et al., 2015).

Резистентність птиці до інфекційних захворювань залежить від функціонального стану органів системи імунітету. Серед збудників хвороб птиці, що особливо уражують імунну систему це віруси інфекційного бронхіту, ньюкаслської хвороби та вірусної бурзаліної хвороби (хвороба Гамборо). Вони проявляють тропізм до лімфоїдних клітин, викликають їх руйнування і блокують імунну відповідь птиці (Sies, 1993; Suraj et al., 1997). В останні роки запропоновано

цілу низку препаратів, що стимулюють імунітет (імуностимулятори, імуномодулятори), водночас, будь–який препарат, вибірково діючий на імунну систему, може згубно впливати на організм.

Для підвищення адаптаційної здатності й імунобіологічної реактивності організму у птиці в останні роки з успіхом використовують вітаміни. Зокрема, окремими авторами встановлено стимулювальний вплив вітамінів Е і С на активність імунної та антиоксидантної системи, продуктивність і збереженість у курей (Suraj et al., 1998; Simonov, 2007).

Велика кількість досліджень свідчить про зв'язок вітаміну С та Е з імунною реакцією організму (Ionov et al., 1992; Noblet et al., 1993). Вітамін С безпосередньо впливає на структуру та функцію імунокомпетентних клітин, і тим самим «розвантажує» імунну систему (Suraj and Sparks, 2001). Аскорбінова кислота впливає переважно на неспецифічну ланку імунітету, підвищуючи синтез макрофагальних білків, білків системи комплементу, і таким чином посилює неспецифічну резистентність організму та протівірусний імунітет (Wang and Erf, 2004). Вітамін С не тільки безпосередньо вбиває бактерії і допомагає нейтралізувати бактеріальні токсини, а також активує природ-

ні захисні механізми. Аскорбінова кислота вмонтовується безпосередньо в біологічні мембрани та ефективно захищає їх від пероксидного окиснення ліпідів, і підтримує майже всі клітини імунної системи, особливо антигіла та білі клітини крові, які втрачають вітамін С під час хвороби. Комплексне використання аскорбінової кислоти і вітаміну Е є ще ефективнішим засобом у захисті поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) мембран від пероксидного окиснення (Puthongsiriporn et al., 2001; Baglaj et al., 2011; Gutuj, 2013).

З даних літератури відомо, що інтенсивність процесів ПОЛ є тісно пов'язана з напруженістю імунітету (Simonov, 2007).

Наведене вище обґрунтовує доцільність дослідження впливу додаткового введення до раціону курчат-бройлерів у ранньому віці вітамінів Е і С на інтенсивність процесів пероксидного окиснення ліпідів на тлі вакцинації їх проти хвороби Ньюкасла, що було і метою нашої роботи.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили у фермерському господарстві «Федок М» села Новосілки Золочівського району Львівської області на чотирьох групах курчат-бройлерів по 100 голів у кожній, починаючи з 1– до 45–добового віку. Утримання курчат було клітковим з вільним доступом до корму і води. Контрольній групі курчат згодовували стандартний комбікорм, збалансований за основними поживними речовинами згідно норм рекомендованих для кросу РОСС – 308 та у 13–добовому віці випоювали вакцину проти хвороби Ньюкасла Lasota Forte. Перша дослідна група птахів додатково до вказаного комбікорму отримувала — токоферол ацетат у кількості 0,1 г/кг комбікорму, друга – аскорбінову кислоту 0,25 г/кг комбікорму. Третя дослідна група курчат — токоферол ацетат і аскорбінову кислоту у вказаних дозах.

Для досліджень використовували кров, яку брали в курчат після декапітації у різні вікові періоди: 11–, 27–, 34– і 41–добовому віці. Під час виконання роботи дотримувались біоетичних вимог, щодо тварин згідно чинного законодавства. Результати показників різних вікових груп курчат-бройлерів порівнювали із величинами показників птиці 11–добового віку до вакцинації, і до контрольної групи птиці.

У плазмі крові визначали вміст гідроперекисів ліпідів (ГПЛ; Мирончик А. К., 1982) і ТБК-активні продукти (Коробейникова Е. Н., 1989).

Одержані цифрові дані опрацьовано статистично з використанням програмного пакету Microsoft Excel для персональних комп'ютерів, за допомогою загальноприйнятих методів варіаційної статистики з визначенням середніх величин (М), їх квадратичної похибки (m) та достовірності різниці, які встановлювали за t-критерієм Стьюдента.

### Результати та їх обговорення

Відомо, що проміжним етапом окиснення наявних у ліпідах поліненасичених жирних кислот пероксид-

ним шляхом є утворення гідроперекисів ліпідів, з якими значною мірою пов'язана деструктивна дія продуктів ПОЛ у клітині (Vladimirov et al., 1994). З наведених у таблиці даних бачимо, що вміст проміжних продуктів ПОЛ у плазмі крові курчат бройлерів контрольної групи у 27–, 34– і 41–добовому віці був відповідно на 20,6; 23,5 і 35,3% ( $p < 0,001$ ) більший, ніж у 11–добовому віці, до введення вакцини. При цьому у плазмі крові курчат бройлерів у вказані періоди досліджень зафіксовано зростання вмісту ТБК-активних продуктів, проте різниці порівняно до контролю були не вірогідні. Одержані результати досліджень свідчать про зростання інтенсивності процесів ПОЛ у крові птиці з віком та проведеною імунізацією. Це пояснюється тим, що в біохімічних механізмах, які лежать в основі росту і розвитку курчат у ранньому віці, важливу роль відіграють вільнорадикальні процеси (Sies, 1993). Водночас, як вже зазначалося (Simonov, 2007) інтенсивність процесів ПОЛ є у корелятивній залежності з напруженістю імунітету. Як показали проведені дослідження, найбільш інтенсивне зростання процесів пероксидного окиснення ліпідів зафіксовано в організмі курчат у період активного росту.

Отже, у процесі росту проходить інтенсивне окиснення наявних у ліпідах поліненасичених жирних кислот пероксидним шляхом. Додаткове введення до раціону курчат-бройлерів вітамінів Е і С спричиняло інгібуючий вплив на інтенсивність процесів пероксидного окиснення ліпідів у плазмі крові. Так, концентрація гідроперекисів ліпідів, які є проміжними продуктами ПОЛ, у плазмі крові курчат-бройлерів дослідних груп на всіх стадіях дослідження була менша ( $p < 0,05 - 0,001$ ), ніж у контрольній (табл. 1). Вказані зміни були виражені більшою мірою у крові курчат-бройлерів, які додатково до основного раціону отримували вітаміни Е і С.

Гідроперекиси ліпідів є проміжним етапом окиснення наявних у ліпідах поліненасичених жирних кислот до малонового діальдегіду. Різниці в концентрації ТБК-активних продуктів у плазмі крові курчат-бройлерів дослідних груп порівняно до контрольної були подібні до різниць у вмісті гідроперекисів ліпідів. Вміст у плазмі крові ТБК-активних продуктів, які утворюються в результаті розриву поліненасичених жирних кислот, обумовленого вільними радикалами, відображає активність процесів ПОЛ в організмі і слугує маркером ступеня ендогенної інтоксикації. Індикатором посилення перебігу процесів ПОЛ у організмі є збільшення вмісту хоча б одного із його продуктів (Vladimirov et al., 1994). Визначення вмісту продуктів ПОЛ у крові курчат-бройлерів до певної міри характеризує перебіг окисно-відновних процесів та активність антиоксидантної системи в цілому. Отриманий менший ( $p < 0,05 - 0,001$ ) вміст ТБК-активних продуктів у плазмі крові курчат після застосування вітамінів Е і С, порівняно з контролем, може свідчити про вищу функціональну активність системи антиоксидантного захисту та кращу опірність організму птиці до дії стресових факторів.

Таблиця 1

**Вміст ГПЛ і ТБК–активних продуктів у плазмі крові курчат–бройлерів (M±m; n=5)**

Показники	Групи	Вік курей, діб			
		11	27	34	41
ГПЛ, од. Е/мл	К	0,34 ± 0,01	0,41 ± 0,007 <sup>ooo</sup>	0,42 ± 0,007 <sup>ooo</sup>	0,46 ± 0,008 <sup>ooo</sup>
	Д <sub>1</sub>	0,33 ± 0,004	0,36 ± 0,005 <sup>***</sup>	0,39 ± 0,007 <sup>*</sup>	0,42 ± 0,009 <sup>**</sup>
	Д <sub>2</sub>	0,33 ± 0,007	0,36 ± 0,005 <sup>***</sup>	0,38 ± 0,004 <sup>**</sup>	0,41 ± 0,008 <sup>**</sup>
	Д <sub>3</sub>	0,31 ± 0,009	0,34 ± 0,006 <sup>***</sup>	0,36 ± 0,009 <sup>***</sup>	0,36 ± 0,007 <sup>***</sup>
МДА, мкмоль/мл	К	1,72 ± 0,01	1,84 ± 0,025	2,01 ± 0,013	2,28 ± 0,090
	Д <sub>1</sub>	1,69 ± 0,01	1,63 ± 0,014	1,84 ± 0,067 <sup>*</sup>	2,03 ± 0,066
	Д <sub>2</sub>	1,64 ± 0,03	1,55 ± 0,052 <sup>**</sup>	1,87 ± 0,068	2,0 ± 0,093
	Д <sub>3</sub>	1,61 ± 0,04 <sup>*</sup>	1,54 ± 0,051 <sup>***</sup>	1,56 ± 0,052 <sup>***</sup>	1,62 ± 0,079 <sup>***</sup>

*Примітка.* У цій таблиці різниці статистично вірогідні порівняно з контролем: \* – p < 0,05; \*\* – p < 0,01; \*\*\* – p < 0,001; вірогідність різниць до періоду вакцинації

Отже, отримані результати щодо впливу вітамінів Е і С на вміст продуктів ПОЛ у крові, свідчать про їх позитивний вплив на організм курчат. Після застосування досліджуваних вітамінів курчатам–бройлерам дослідних груп ми отримали вірогідно нижчі показники вмісту гідроперекисів ліпідів та ТБК–активних продуктів у плазмі крові птиці. З огляду на це можна зробити висновок, що вміст проміжних та кінцевих продуктів ПОЛ залежить від віку, активності антиоксидантної системи, приростів живої маси та впливу стресових факторів на організм курчат. Застосовані вітаміни Е і С для курчат дослідних груп показали їх адаптогенні властивості, оскільки підвищення активності процесів вільнорадикального окиснення у фізіологічних умовах розглядається як адаптаційна реакція організму на дію стресових факторів. Вірогідно нижчі показники ПОЛ у курчат–бройлерів дослідних груп свідчать про зменшення негативного впливу стрес–факторів на їх організм на тлі вакцинації їх проти хвороби Ньюкасла.

**Висновки**

Констатовано, що вміст проміжних і кінцевих продуктів ПОЛ у плазмі крові курчат–бройлерів залежить від віку та періоду імунізації. Застосування у складі раціону для курчат–бройлерів підвищених кількостей вітаміну Е та С спричинило зменшення (p<0,05–0,001) вмісту у плазмі крові гідроперекисів ліпідів і ТБК–активних продуктів. Ці зміни були виражені більшою мірою у крові курчат–бройлерів, які додатково до основного раціону отримували токоферол і аскорбінову кислоту.

**Бібліографічні посилання**

Vlizo, V.V., Kurtjak, B.M., Vudmaska, I.V., Vishhur, O.I., Petruk, A.P. (2015). Zhygorozchynni vitaminy u veterynarnij medycyni ta tvarynnyctvi: monogr. 2–ge vyd., dopov. i pererob. L'viv. Spolom (in Ukrainian).  
 Vladimirov, Ju.A., Azizova, O.A., Deev, A.I. (1994). Svobodnye radikaly v zhivih sistemah. Itogi nauki i tehniki. Biofizika. 29, 3, 250 (in Ukrainian).  
 Sies, H. (1993). Strategies of antioxidant defense. Eur. J. Biochem. 215, 2, 213–219.

Suraj, P.F., Buzhin, A.A., Jaroshenko, F.A., Ionov, I.A. (1997). Zhirorastvorimye vitaminy. Cherkassy (in Ukrainian).  
 Suraj, P., Kostjuk, I., Wishart, G. et al. (1998). Effect of vitamin E and selenium supplementation of cockerel diets on glutathione peroxidase activity and lipid peroxidation susceptibility in sperm, testes and liver. Biol. Trace Elem. Res. 64, 1–3, 119–132.  
 Simonov, M.R. (2007). Vikovi osoblyvosti formuvannja imunitetu proty hvoroby Gamboro i antyoksydantnogo statusu ta metody i'h korekcii' u kurej krosu ISA BROWN: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. vet. nauk: spec. 03.00.04 «Biohimija». L'viv, 16 (in Ukrainian).  
 Ionov, I.A., Suraj, P.F., Kuchmistov, V.O. (1992). Vmist vitaminiv A i E v pechinci gusej v embriogenezi ta rann'omu vici. Ukr. konf. molodyh vchenyh ta aspirantiv z pytan' ptahivnyctva. Harkiv, 24–25 (in Ukrainian).  
 Baglaj, O.M., Murs'ka, S. D., Gutj, B.V., Gufrij, D.F. (2011). Systema antyoksydantnogo zahystu ta perekysne okysnennja lipidiv organizmu tvaryn. Naukovyj visnyk L'viv'skogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'kogo. 13, 4(2), 3–11 (in Ukrainian).  
 Gutj, B.V. (2013). Vplyv E-selenu na vmist vitaminiv A i E u krovei bychkiv za umov kadmijevoi' intoksykacii'. Naukovyj visnyk L'viv'skogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'kogo. 15, 3(3), 311–314 (in Ukrainian).  
 Noblet, R.C., Cocchi, M., Bath, H.M. (1993). a-tocopherol absorption and polyunsaturated fatty acid metabolism in the developing chick embryo // British Poultry Sci. 34, 815–818.  
 Suraj, P.F., Sparks, N.H. (2001). Comparative evaluation of the effect of two maternal diets on fatty acids, vitamin E and caratenoids in the chick embryo. Br. Poult. Sci. 42, 2, 252–259.  
 Wang, X., Erf, G.F. (2004). Melanocyte–specific cell mediated immune response in vitiliginous Smyth line chickens. J. Autoimmun. 21, 149–160.  
 Puthongsiriporn, U., Schiedeler, S., Sell, J. et al. (2001). Effects of vitamins E and C supplementation on performance in vitro lymphocyte proliferation and antioxidant status of laying hens during heat stress. Poult. Sci. 80, 1190–2000.

Стаття надійшла до редакції 1.10.2016



УДК:636.034:619:612.018

## Показники ліпідного обміну у корів за різних фізіологічних станів та періодів утримання

М.Р. Сімонов<sup>1</sup>, В.В. Влізло<sup>1</sup>, В.І. Буцяк<sup>2</sup>  
msimonov@inenbiol.com.ua

<sup>1</sup> Інститут біології тварин НААН,  
вул. Василя Стуса, 38, м. Львів, 79000, Україна;

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

Метою даної роботи було вивчити показники ліпідного обміну у корів за різних фізіологічних станів та періодів утримання. Дослідження проведені на двох групах корів української чорно-рябої молочної породи, 2 – 5 лактації, продуктивністю 5,1 – 6,2 тис. кг молока за попередню лактацію. Перша група була сформована у зимово-стійловий період утримання корів, друга – у літньо-пасовищний. Кров для досліджень відбирали чотири рази: перший – у період сухостою, другий, третій та четвертий – на початку, піку та у кінці лактаційного періоду. Отримані результати свідчать про те, що після отелення у корів зростає активність ліпомобілізації, спричинена, з однієї сторони, зростанням потреби у метаболітах для синтезу молока, а з іншої – недостатністю отриманої в складі раціону обмінної енергії. У крові досліджених молочних корів після отелення високовірогідно зріс вміст триацилгліцеролів, загального та етерифікованого холестеролу і неетерифікованих жирних кислот. На піку та завершенні лактації реєструється поступове зниження вмісту зазначених показників у крові корів. Водночас встановлено вплив періоду утримання тварин на показники ліпідного обміну. Так, після отелення та на піку лактації у сироватці крові корів за зимово-стійлового періоду утримання вміст триацилгліцеролів, етерифікованого холестеролу та неетерифікованих жирних кислот є вірогідно вищим порівняно із аналогічними періодами за літньо-пасовищного утримання.

**Ключові слова:** корови, лактація, сухостій, періоди утримання, ліпіди, триацилгліцерол, холестерол, вільні жирні кислоти.

## Показатели липидного обмена у коров при различных физиологических состояниях и периодах содержания

М.Р. Симонов<sup>1</sup>, В.В. Влизло<sup>1</sup>, В.И. Буцяк<sup>2</sup>  
msimonov@inenbiol.com.ua

<sup>1</sup> Институт биологии животных НААН,  
ул. Василя Стуса, 38, г. Львов, 79000, Украина;

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

Целью данной работы было изучить показатели липидного обмена у коров при различных физиологических состояниях и периодах содержания. Исследования проведены на двух группах коров украинской чёрно-пёстрой молочной породы, 2 – 5 лактации, производительностью 5,1 – 6,2 тыс. кг молока за предыдущую лактацию. Первая группа была сформирована в зимне-стойловый период содержания коров, вторая – в летне-пастбищный. Кровь для исследований отбирали четыре раза: первый – в период сухостоя, второй, третий и четвертый – в начале, пике и конце лактационного периода.

### Citation:

Simonov, M.R., Vlizlo, V.V., Butsyak, V.I. (2016). Lipid abnormalities in cows under different physiological state and withdrawal periods. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 204–209.



*Полученные результаты свидетельствуют о том, что после отела у коров возрастает активность липомобилизации, вызванная, с одной стороны, ростом потребности в метаболитах для синтеза молока, а с другой – недостаточностью полученной в составе рациона обменной энергии. В крови исследованных молочных коров после отела высокодостоверно выросло содержание триацилглицеролов, общего и этерифицированного холестерина и неэтерифицированных жирных кислот. На пике и завершении лактации регистрируется постепенное снижение содержания указанных показателей в крови коров. В то же время установлено влияние периода содержания животных на показатели липидного обмена. После отела и на пике лактации в сыворотке крови коров при зимне-стойловом периоде содержания концентрация триацилглицеролов, этерифицированного холестерина и неэтерифицированных жирных кислот достоверно выше по сравнению с аналогичными периодами за летне-пастбищного содержания.*

**Ключевые слова:** коровы, лактация, сухостой, периоды содержания, липиды, триацилглицеролы, холестерол, свободные жирные кислоты.

## **Lipid abnormalities in cows under different physiological state and withdrawal periods**

M.R. Simonov<sup>1</sup>, V.V. Vlizlo<sup>1</sup>, V.I. Butsyak<sup>2</sup>  
msimonov@inenbiol.com.ua

<sup>1</sup> Institute of animal biology NAAS,  
Vasyl Stus Str., 38, Lviv, 79000, Ukraine;

<sup>2</sup> Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

*The aim of this research was to study the lipid metabolism in high-yielding dairy cows during different physiological states and maintenance periods. Study was conducted on two groups of animals of Ukrainian Black-and-White dairy breed. The first group was formed in the winter stall-feeding period, the second one during the grazing period. Blood samples were taken four times: the first during dry period, the second, third and fourth were withdrawn at the beginning, on the peak and at the end of lactation period. Results showed increased lipomobilization activity after calving caused on the one hand by growing requirements in metabolites for milk synthesis and on the other hand by inadequate dietary supply with metabolic energy. Highly significant increase of the content of triacylglycerols, total and esterified cholesterol and non-esterified fatty acids in blood of dairy cows was revealed. On the peak and at the end of lactation the level of indicated substances in blood gradually decreased. Influence of the period of the animals maintenance on lipid metabolism was established. For instance, after calving and on the peak of lactation serum levels of triacylglycerols, esterified cholesterol and non-esterified fatty acids were significantly higher in comparison with such under the same physiological states but during grazing period of maintenance.*

**Key words:** cows, lactation, lipids, maintenance periods, triacylglycerols, cholesterol, free fatty acids.

### **Вступ**

Протягом фізіологічного циклу у молочних корів виникає кілька критичних періодів, пов'язаних передусім із рівнем метаболічної енергії. Найбільш критичний період – це фаза інтенсивної лактації, коли на синтез молока використовується більше метаболічної енергії, ніж поступає. Багато вчених і практикуючі фахівці ветеринарної медицини вважають, що найбільш часто метаболічні порушення виникають в період переходу від тільності до лактації (Ingvarsen and Andersen, 2000; Quiroz-Rocha et al., 2009; Vlizlo et al., 2013, 2014). Три тижні перед отеленням є коротким, але дуже важливим відрізком часу в житті корови, від якого залежить здоров'я і продуктивність в наступну лактацію та збереженість поголів'я в цілому. У останні три тижні тільності витрати поживних речовин є дуже високими. Крім цього, в першій місяць лактації відбувається втрата маси тіла в зв'язку з дефіцитом енергії. Так, здорові молочні корови на 4-й день після отелення використовують 97% спожитої енергії та 83% протеїну для продукції молока (Levchenko et al., 2015). Якщо в організм корови надходить недостатня кількість енергії та поживних речовин з кормами, то використовуються внутрішні резерви, зокрема посилюється використання жирів із

депо (Drackley et al., 2005; Levchenko et al., 2015). Виходячи з цього, метою даної роботи було вивчити показники ліпідного обміну у високопродуктивних корів за різних фізіологічних станів та періодів утримання.

### **Матеріал і методи досліджень**

Дослідження проводили у фермерському господарстві на двох групах корів української чорно-рябої молочної породи, 2 – 5 лактації, продуктивністю 5,1 – 6,2 тис. кг молока за минулу лактацію, по 10 тварин у кожній групі.

Перша група була сформована у зимово-стійловий період утримання корів, друга – у літньо-пасовищний. Кров для досліджень у корів відбирали чотири рази: перший – у період сухостою, другий, третій та четвертий – на початку, піку та у кінці лактаційного періоду.

Проби крові у корів відбирали з яремної вени до їх ранкової годівлі. Вміст триацилглицеролів визначали за кольоровою реакцією з хромotropовою кислотою, неэтерифікованих жирних кислот – кольоровою реакцією з 1,5-дифенілкарбазидом, загального та етерифікованого холестеролу – за допомогою біохімічного аналізатора типу Humalyzer 2000 (Vlizlo et al., 2012).

Одержані дані опрацьовували статистично, визначаючи середню арифметичну величину, статистичну помилку середньої арифметичної величинита вірогідність різниці між середніми арифметичними двох варіаційних рядів.

### Результати та їх обговорення

Проведений нами аналіз вмісту нейтральних ліпідів у крові корів показав низку відмінностей, які залежали від періоду утримання тварин та їх фізіологічного стану. Зокрема, проведені дослідження вмісту триацилгліцеролів у сироватці крові корів показали, що найнижчий їх рівень було зареєстровано за два тижні до отелення (табл. 1). Після родів рівень триацилгліцеролів крові вірогідно зріс, як за зимово-стійлового періоду утримання (на 44,4%;  $p < 0,05$ ), так і літньо-пасовищного (на 56,0%;  $p < 0,01$ ; табл. 1). За літньо-пасовищного періоду рівень триацилгліцеролів крові був на 50% ( $p < 0,01$ ) вищим, порівняно зі зимово-

стійловим. Триацилгліцероли належать до нейтральних ліпідів, це складні етери гліцеролу та трьох залишків жирних кислот. Зазвичай рівень триацилгліцеролів прямо залежить від годівлі (Torsein et al., 2011). Однак, у післяотельний період, зростання рівня триацилгліцеролів, очевидно пов'язано зі зростанням ліпогенезу та глюконеогенезу за умови енергетичного дефіциту. Молочна залоза майже не засвоює неетерифіковані жирні кислоти крові. Близько 95% жирних кислот вона отримує у вигляді триацилгліцеролів ліпідів дуже низької щільності. З жирової тканини у кров вивільняються саме неетерифіковані жирні кислоти, які надходять у печінку, ресинтезуються в триацилгліцероли і у складі ліпідів дуже низької щільності повертаються у кров'яне русло (Lake et al., 2006; Vudmaska, 2008). Отже, лактація потребує посилення синтезу та секреції триацилгліцеролів печінкою, головним чином зростає потреба в ліпопротеїдах низької щільності, які активно використовуються молочною залозою.

Таблиця 1

**Вміст триацилгліцеролів у сироватці крові корів залежно від фізіологічного стану та періоду утримання; ммоль/л; n = 10**

Фізіологічний стан	Статистичні показники	Період утримання		p<
		Зимово-стійловий	Літньо-пасовищний	
До отелення	M±m	0,18 ± 0,029	0,25±0,031	0,1
	коливання	0,08 – 0,25	0,18 – 0,36	
Початок лактації	M±m	0,26 ± 0,024	0,39 ± 0,035	0,01
	коливання	0,19 – 0,32	0,28 – 0,46	
	1. p<	0,05	0,01	
Пік лактації	M±m	0,31 ± 0,042	0,29 ± 0,036	0,5
	коливання	0,20 – 0,46	0,21 – 0,42	
	1. p<	0,01	0,5	
	2. p<	0,1	0,1	
Закінчення лактації	M±m	0,25 ± 0,032	0,27 ± 0,024	0,5
	коливання	0,21 – 0,38	0,21 – 0,35	
	1. p<	0,5	0,5	
	2. p<	0,5	0,01	
	3. p<	0,5	0,5	

Примітки: У цій та наступних таблицях p<, різниці статистично вірогідні, порівняно зі зимово-стійловим періодом утримання; 1. p< – ступінь вірогідності, порівняно із дородовим періодом; 2. p< – ступінь вірогідності, порівняно із початком лактації; 3. p< – ступінь вірогідності, порівняно із піком лактації.

За зимово-стійлового періоду утримання корів на піку лактації було зареєстровано зростання вмісту сироваткових триацилгліцеролів у 1,7 разу ( $p < 0,01$ ), порівняно із передотельним періодом, та на 19%– із початком лактації (табл. 1). За літньо-пасовищного періоду вміст триацилгліцеролів у крові мав виражену тенденцію до зниження (на 25,6%), порівняно із початком лактації.

У кінці лактаційного періоду було встановлено тенденцію до зниження рівня триацилгліцеролів у сироватці крові корів, які перебували в умовах зимово-стійлового утримання, однак ці зміни були в межах статистичної похибки. За літньо-пасовищного періоду зниження рівня сироваткових триацилгліцеролів було вірогідним ( $p < 0,01$ ) і склало, порівняно з початком лактації, 30,8%.

Проведені дослідження вмісту загального холестеролу в сироватці крові досліджених корів показали, що найнижчий за період експерименту його вміст було зареєстровано за два–три тижні до отелення та у період закінчення лактації (табл. 2). Після отелення вміст загального холестеролу вірогідно зріс на 31,0% ( $p < 0,01$ ) за зимово-стійлового періоду утримання та 46,2% ( $p < 0,001$ ) – літньо-пасовищного. Під час періоду максимальних добових надоїв, порівняно із початком лактації, рівень загального холестеролу в сироватці крові корів знизився: зимово-стійлового періоду утримання – на 15,8% ( $p < 0,001$ ) та на 13,2% ( $p < 0,01$ ) під час літньо-пасовищного (табл. 2). На закінченні лактації було встановлено подальше зниження вмісту загального холестеролу (на 28,1 – 30,3%;  $p < 0,001$ ), не залежно від періоду утримання.

Таблиця 2

**Вміст загального холестеролу в сироватці крові корів залежно від фізіологічного стану та періоду утримання; ммоль/л; n = 10**

Фізіологічний стан	Статистичні показники	Період утримання		p<
		Зимово-стійловий	Літньо-пасовищний	
До отелення	M±m	2,9 ± 0,25	2,6±0,19	0,5
	коливання	2,1 – 3,5	2,1 – 3,1	
Початок лактації	M±m	3,8 ± 0,08	3,8 ± 0,11	–
	коливання	3,6 – 4,0	3,5 – 4,1	
	1. p<	0,01	0,001	
Пік лактації	M±m	3,2 ± 0,07	3,3 ± 0,11	0,5
	коливання	3,0 – 3,5	3,0 – 3,6	
	1. p<	0,1	0,01	
	2. p<	0,001	0,01	
Закінчення лактації	M±m	2,3 ± 0,10	2,3 ± 0,16	–
	коливання	2,0 – 2,6	1,9 – 2,8	
	1. p<	0,05	0,5	
	2. p<	0,001	0,001	
	3. p<	0,001	0,001	

У деяких тканинах організму гідроксильна група холестеролу етерифікується з утворенням більш гідрофобних молекул – етерів холестеролу. У плазмі крові близько 75% холестеролу знаходиться у вигляді етерів. Дана реакція каталізується внутрішньоклітинним ензимом – ацил-КоА-холестеролацил трансферазою. Реакція етерифікації відбувається і в крові, де знаходиться специфічний ензим – лецитин-холестерол-ацилтрансфераза, який каталізує реакцію утворення етерів холестеролу за рахунок перенесення залишку жирної кислоти із положення С-2 холінофосфатиду (лецитину) на холестерол (Azevedo et al., 2011). Обидва субстрати, холінофосфатид і холестерол, локалізовані поряд у зовнішній оболонці ліпопротеїнів високої щільності. Оскільки продукти реакції (етери холестеролу) не мають гідрофільної частини, вони переміщуються із оболонки ліпопротеїну в його ядро. Внаслідок цього вміст холестеролу в оболонці ліпопротеїну зменшується і звільняється місце для надходження нових порцій холестеролу (Nakagawa and Katoh, 2001).

Як видно із наведених у таблиці 3 результатів досліджень вмісту етерифікованого холестеролу в сироватці крові корів, динаміка була подібною до змін вмісту загального холестеролу. Найнижчий рівень було зареєстровано перед отеленням та по закінченні лактаційного періоду. Під час зимово-стійлового утримання у крові корів дослідних груп було встановлено зростання вмісту етерифікованої фракції холестеролу (на 50%; p < 0,01) на початку періоду лактації. За літньо-пасовищного періоду утримання його вміст у сироватці крові, незважаючи на зростання (на 31,3%; p < 0,05), був вірогідно (p < 0,05) нижчим (на 22,2%), порівняно із зимово-стійловим. На піку та на закінченні лактації, під час зимово-стійлового утримання корів, вміст етерифікованої фракції холестеролу був нижчим на 33–37% (p < 0,001), порівняно із її початком. Під час літньо-пасовищного періоду утримання показник продовжував зростати до піку лактації (табл. 3). Зокрема, порівняно із доотельним періодом на 50% (p < 0,001).

Таблиця 3

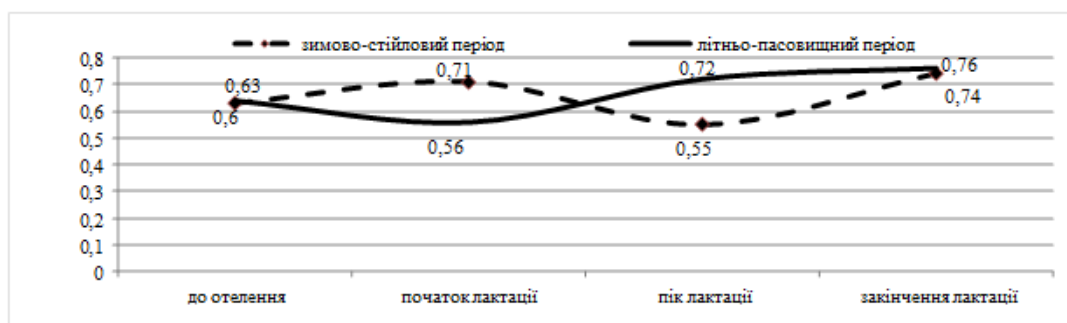
**Вміст етерифікованого холестеролу у сироватці крові корів залежно від фізіологічного стану та періоду утримання; ммоль/л; n = 10**

Фізіологічний стан	Статистичні показники	Період утримання		p<
		Зимово-стійловий	Літньо-пасовищний	
До отелення	M ± m	1,8 ± 0,20	1,6 ± 0,09	0,5
	коливання	1,5 – 2,6	1,4 – 1,9	
Початок лактації	M ± m	2,7 ± 0,18	2,1 ± 0,17	0,05
	коливання	2,2 – 3,1	1,6 – 2,5	
	1. p<	0,01	0,05	
Пік лактації	M±m	1,8 ± 0,08	2,4 ± 0,16	0,01
	коливання	1,6 – 2,0	2,0 – 2,9	
	1. p<	–	0,001	
	2. p<	0,001	0,5	
Закінчення лактації	M ± m	1,7 ± 0,08	1,7 ± 0,13	–
	коливання	1,5 – 1,9	1,2 – 2,1	
	1. p<	0,5	0,5	
	2. p<	0,001	0,1	
	3. p<	0,5	0,01	

На закінченні лактації рівень етерифікованого холестеролу, незалежно від періоду утримання, знизився до величини показника, який реєструвався у сухостійний період.

Як видно із представлених на рисунку даних співвідношення етерифікованого до загального холестеролу коливалося у межах від  $0,55 \pm 0,026$  до  $0,76 \pm 0,059$ , залежно від періоду утримання корів та їх фізіологічного стану. Індекс етерифікований/загальний холестерол є інформативним діагностичним показником функціонального стану печінки, оскільки етерифікація холестеролу відбувається у гепатоцитах. Отримані нами результати досліджень свідчать про те, що на всіх етапах проведення даного експерименту порушень етерифікації холестеролу в печінці не встановлено.

За дослідження вмісту вільних (неетерифікованих) жирних кислот (НЕЖК) було встановлено значне зростання їх вмісту у сироватці крові корів після отелення (табл. 4). Так, під час зимово-стійлового періоду утримання вміст НЕЖК у сироватці крові корів після отелення зріс у 2,5 рази ( $p < 0,001$ ), а під час літньо-пасовищного – у 1,8 рази ( $p < 0,001$ ). Після отелення значно зростає потреба у вільній метаболічній енергії для синтезу молока, яка не може бути забезпечена лише за рахунок складаних резервів корму. Тому організм корів активує внутрішні резерви тіла. Зокрема, внаслідок ліполізу із жирових депо вивільнюються з триацилгліцеролів неетерифіковані жирні кислоти (Vlizlo et al., 2014).



**Рис.** Відношення етерифікованого до загального холестеролу у сироватці крові корів залежно від фізіологічного стану та періоду утримання

Таблиця 4

**Вміст неетерифікованих жирних кислот у сироватці крові корів залежно від фізіологічного стану та періоду утримання; мкмоль/л; n=10**

Фізіологічний стан	Статистичні показники	Період утримання		p<
		Зимово-стійловий	Літньо-пасовищний	
До отелення	M ± m	334,0 ± 22,74	383,4 ± 21,95	0,5
	коливання	288,5 – 410,8	285,9 – 422,1	
Початок лактації	M ± m	832,4 ± 36,64	675,2 ± 44,6	0,05
	коливання	752,4 – 941,2	588,6 – 789,5	
	1. p<	0,001	0,001	
Пік лактації	M ± m	481,5 ± 42,44	377,8 ± 28,01	0,1
	коливання	385,4 – 624,8	302,8 – 442,5	
	1. p<	0,01	0,5	
	2. p<	0,001	0,001	
Закінчення лактації	M ± m	296,8 ± 28,93	240,9 ± 31,78	0,5
	коливання	242,4 – 398,7	125,8 – 321,4	
	1. p<	0,5	0,001	
	2. p<	0,001	0,001	
	3. p<	0,001	0,01	

Слід зауважити, що абсолютний показник вмісту НЕЖК у сироватці крові корів за зимово-стійлового періоду утримання був вірогідно вищим (на 23,3%;  $p < 0,05$ ; табл. 4), порівняно із показником під час літньо-пасовищного періоду. Також, у цей період, як уже зазначалось попередньо, вірогідно вищим був абсолютний вміст триацилгліцеролів та етерифікованого холестеролу. Виходячи із цього, отримані результати свідчать про вищий дефіцит метаболічної

енергії у молочних корів під час перехідного періоду, який припадає на зимово-стійлове утримання.

Під час періоду максимальних добових надоїв, порівняно з початком лактації, було встановлено зниження (у 1,7 – 1,8 рази;  $p < 0,001$ ; табл. 4) вмісту неетерифікованих жирних кислот у сироватці крові корів, незалежно від періоду їх утримання. Однак, абсолютний вміст НЕЖК у сироватці крові корів під час зимово-стійлового утримання все ще перевищував (на 27,4%;  $p < 0,1$ ) величину показника у корів під час

літньо-пасовищного періоду. У кінці лактації було встановлено подальше зниження вмісту неетерифікованих жирних кислот у сироватці крові корів. Незалежно від періоду утримання вміст НЕЖК знизився у 2,8 раза ( $p < 0,001$ ), порівняно із початком лактації, та 1,6 разу ( $p < 0,01 - 0,001$ ), порівняно із періодом максимальних надойв.

### Висновки

Після отелення у корів зростає активність ліпомобілізації, спричинена зростанням потреби у метаболітах для синтезу молока та недостатністю отриманої в складі раціону обмінної енергії. У кровідосліджених молочних корів високовірогідно зріс вміст триацилгліцеролів, загального та етерифікованого холестеролу і неетерифікованих жирних кислот. На піку та завершенні лактації реєструється поступове зниження вмісту зазначених показників у крові корів. Встановлено вплив періоду утримання тварин на показники ліпідного обміну. Так, після отелення та на піку лактації у сироватці крові корів під час зимово-стійлового періоду утримання вміст триацилгліцеролів, етерифікованого холестеролу та неетерифікованих жирних кислот є вірогідно вищим порівняно із аналогічними періодами під час літньо-пасовищного утримання.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні активності тканинних гормонів (лептин, грелін, соматомедин, адипонектин, резистин та ін.) у критичні фізіологічні періоди та їх впливу на показники ліпідного обміну.

### Бібліографічні посилання

- Ingvarsten, K.L., Andersen, J.B. (2000). Integration of metabolism and intake regulation: A review focusing on periparturient animals. *Journal of Dairy Science*. 83, 7, 1573–1597.
- Quiroz-Rocha, G. F., Le Blanc, S., Duffield, T. et al. (2009). Evaluation of prepartum serum cholesterol and fatty acids concentrations as predictors of postpartum retention of the placenta in dairy cows. *Journal of the American veterinary medical association*. 234, 6, 790–793.
- Vlizlo, V.V., Simonov, M.R., Podoljak V.P. (2013). Gormonal'nyj status u zdorovyh i bol'nyh ketozom. *Lucrari Stiintifice: Medicina veterinara*. 35, 117–120 (in Russian).
- Vlizlo, V.V., Simonov, M.R., Gul'tjajeva, O.V. (2014). Lipomobilizacijnyj syndrom u molochnyh koriv. *Veterynarna medycyna Ukraïny*. 11, 225, S. 23–26. (in Ukrainian).
- Levchenko, V.I., Vlizlo, V.V., Kondrahin, I.P. ta in. (2015). Vnutrishni hvoroby tvaryn. *Za red. V.I. Levchenka. Bila Cerkva* (in Ukrainian).
- Drackley, J.K., Dann H.M., Douglas, G.N. et al. (2005). Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders. *Ital. J. Anim. Sci.* 4, 323–344.
- Vlizlo, V.V., Fedoruk, R.S., Ratyck, I.B. ta in. (2012). Laboratorni metody doslidzen' u biologii' tvarynnyctvi ta veterynarnij medycyni: dovidnyk; *Za red. V.V. Vlizla. L'viv: SPOLOM* (in Ukrainian).
- Torsein, M., Lindberg, A., Sandgren, C.H. et al. (2011). Risk factors for calf mortality in large Swedish dairy herds. *Prev.Vet.Med.* 99, 2–4, 136–147.
- Lake, S.L., Scholljegerdes, E.J., Nayigihugu, V. et al. (2006). Effects of body condition score at parturition and postpartum supplemental fat on adipose tissue lipogenic activity of lactating beef cows. *J.Anim.Sci.* 84, 2, 397–404.
- Vudmaska, I.V. (2008). Metabolizm u rubci ta jogo vplyv na zhyrno kyslotnyj sklad lipidiv moloka koriv za riznogo vuglevodnogo i lipidnogo skladu racionu: avtoref. dys. dok. s-g. nauk: spec. 03.00.04 "Biohimi-ja". *L'viv*, 34 (in Ukrainian).
- Azevedo, C., Wajngarten, M., Lo Prete, A.C. et al. (2011). Simultaneous transfer of cholesterol, triglycerides, and phospholipids to high-density lipoprotein in aging subjects with or without coronary artery disease. *J. Clinical Science*. 66, 9, 1543–1548.
- Nakagawa, H., Katoh, N. (2001). Reduction in serum lecithin:cholesterol acyltransferase activity in natural cases of pneumonia in calves. *Vet.Res.Commun.* 1, 27–31.

Стаття надійшла до редакції 3.10.2016



УДК 598.132.8

## Морфологічні, культуральні та біохімічні властивості ізолятів бактерій, виділених з органів черепахи червоновухої

М.В. Скрипка<sup>1</sup>, П.І. Саулін<sup>1</sup>, І.І. Панікар<sup>1</sup>, О.В. Мачуський<sup>2</sup>  
pascha.saulin@yandex.ua, vetmed2010@ukr.net, vetbio84@gmail.com

<sup>1</sup> Полтавська державна аграрна академія,  
вул. Сквороди, 1/3, м. Полтава, 36000, Україна;

<sup>2</sup> Державний науково-контрольний інститут біотехнології і штамів мікроорганізмів,  
вул. Донецька, 30, м. Київ, 03151, Україна

У статті подані результати бактеріологічного дослідження п'яти червоновухих черепах. Первинні посіви зроблені із серця, печінки, нирок, селезінки та легень на загальноживані (МПБ і МПА) та селективні поживні середовища (агар Ендо, ксилосо-лізиновий дезоксіхолатний агар (XLD Agar), агар PALCAM, сольові бульйони із різною концентрацією NaCl (2%, 5% та 10%)). У результаті проведених бактеріологічних досліджень з організму черепахи червоновухої було виділено чотири ізоляти мікроорганізмів: два ізоляти із роду *Staphylococcus*, по одному із родів *Klebsiella* та *Yersinia*. Нами було встановлено, що штами *Klebsiella pneumoniae* є високочутливі до іміпенему, меропенему, чутливі до амікацину, нетилміцину. Штати *Yersinia enterocolitica*, є чутливі до амоксициліну, рифампіцину, пеніциліну та цефтриаксону. *Staphylococcus epidermidis* (№ 1, 2, 4, 5) штами були високочутливі до ванкоміцину та рифампіцину, чутливі до гатіфлоксацину, лінезоліду. Дані штами отримали позначку PA-11/15. *Staphylococcus epidermidis* (№ 3) мав чутливість до метициліну. Дана різниця, на наш погляд, є принциповою, тому даний штам було виокремлено, та він отримав позначку Poltava-15. Ураховуючи, що виділені ізоляти *Klebsiella pneumoniae* та *Yersinia enterocolitica* є патогенними для організму людини, і особливо чутливі до даних збудників діти, вважаємо за необхідне проводити моніторинг бактеріального фону тварин у зоомагазинах та на ринках.

**Ключові слова:** рептилії, патоген, черепаха червоновуха, штам, ізоляти, культивування, мікроорганізм, поживне середовище, *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Yersinia enterocolitica*.

## Морфологические, культуральные и биохимические свойства изолятов бактерий, выделенных из органов красноухой черепахи

М.В. Скрипка<sup>1</sup>, П.И. Саулин<sup>1</sup>, И.И. Паника<sup>1</sup>, А.В. Мачуський<sup>2</sup>  
pascha.saulin@yandex.ua, vetmed2010@ukr.net, vetbio84@gmail.com

<sup>1</sup> Полтавская государственная аграрная академия,  
ул. Сквороды, 1/3, м. Полтава, 36000, Украина;

<sup>2</sup> Государственный научно-контрольный институт биотехнологии и штаммов микроорганизмов,  
ул. Донецкая, 30 м. Киев, 03151, Украина

В статье представлены результаты бактериологического исследования пяти красноухих черепах. Первичные посевы сделаны из сердца, печени, почек, селезенки и легких на общепотребительные (МПБ и МПА) и селективные питательные среды (агар Эндо, ксилосо-лизиновый дезоксихолатный агар (XLD Agar), агар PALCAM, солевые бульоны с различной концентрацией NaCl (2%, 5% и 10%)). В результате проведенных бактериологических исследований из организма черепахи красноухой было выделено четыре изоляты микроорганизмов: два изоляты из рода *Staphylococcus*, по одному из родов *Klebsiella* и *Yersinia*. Нами было установлено, что штаммы *Klebsiella pneumoniae* являются высокочувствительны к имипенему, меропенему, чувствительны к амикацину, нетилмицину. Штаммы *Yersinia enterocolitica*, чувствительны к амоксицилину,

### Citation:

Skripka, M., Saulin, P., Panikar, I., Machusky, O. (2016). The morphological, cultural and biochemical properties of isolates of bacteria isolated from the shell of Red-eared slider's. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(70), 210–214.



рифампицину, пенициллину и цефтриаксону. *Staphylococcus epidermidis* (№ 1, 2, 4, 5) штаммы были высокочувствительны к ванкомицину и рифампицину, чувствительные к гатифлоксацину, линезолиду. Данные штаммы получили отметку PA-11/15. *Staphylococcus epidermidis* (№ 3), имел чувствительность к метициллину. Данная разница на наш взгляд, является принципиальной, поэтому данный штамм был выделен, и он получил отметку Poltava-15. Учитывая, что выделенные изоляты *Klebsiella pneumoniae* и *Yersinia enterocolitica* являются патогенными для организма человека, и особенно чувствительны к данным возбудителям дети, считаем необходимым проводить мониторинг бактериального фона животных в зоомагазинах и на рынках.

**Ключевые слова:** рептилии, патоген, красноухая черепаха, штамм, изоляты, культивирование, микроорганизм, питательная среда, *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Yersinia enterocolitica*.

## The morphological, cultural and biochemical properties of isolates of bacteria isolated from the shell of Red-eared slider's

M. Skriptra<sup>1</sup>, P. Saulin<sup>1</sup>, I. Panikar<sup>1</sup>, O. Machusky<sup>2</sup>  
pascha.saulin@yandex.ua, vetmed2010@ukr.net, vetbio84@gmail.com

<sup>1</sup>Poltava state agrarian academy, Skovoroda Str., 1/3, Poltava, 36000, Ukraine

<sup>2</sup>State scientific control institute of biotechnology and strains, Donetsk Str., 30, Kyiv, 03151, Ukraine

The article presents the results of bacteriological tests of five Red-eared slider's (*Trachemys scripta elegans*) organs. Primary inoculations were made from heart, liver, kidney, spleen and lung on commonly used (beef-extract agar-agar and beef-extract broth) and selective culture medium (Endo agar, Xylose-Lysine Deoxycholate agar (XLD Agar), agar PALCAM, salt broths with varying concentrations of NaCl (2%, 5% and 10%). Because of bacteriology tests from Red-eared slider's (*Trachemys scripta elegans*) organisms there were excreted four microorganisms' isolates: two *Staphylococcus* isolates, and one of *Klebsiella* and one of *Yersinia*. We have found that strains of *Klebsiella pneumoniae* is highly sensitive to imipenem, meropenem, sensitive to amikacin, netilmicin. Strains of *Yersinia enterocolitica* are sensitive to amoxicillin, rifampicin, penicillin and ceftriaxone. *Staphylococcus epidermidis* (No. 1, 2, 4, 5) strains were highly sensitive to vancomycin and rifampicin, sensitive to gatifloxacin, linezolid. These strains have received PA-11/15 mark. *Staphylococcus epidermidis* (No. 3) had a sensitivity to methicillin. This difference in our opinion is fundamental, therefore, this strain was isolated and it received Poltava-15 mark. Taking into account that the isolates of *Klebsiella pneumoniae* and *Yersinia enterocolitica* selected are pathogenic for the human body and children are particularly sensitive to these pathogens, we consider it necessary to monitor the bacterial background of animals in pet shops and markets.

**Key words:** reptile, pathogen, strain isolates, cultivating microorganism nutrient sulfur-ment, *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Yersinia enterocolitica*.

### Вступ

В останні роки широкої популярності набуває розведення та утримання різних видів рептилій, які приваблюють людей своєю екзотичністю та примарною невибагливістю. Господарі облаштовують вдома тераріуми, однак тільки деякі з них створюють необхідні умови для утримання цих екзотичних тварин (Podschun and Ullmann, 1998).

За своєю фізіологією більшість рептилій можуть бути носіями інфекційних агентів, які становлять загрозу людині. Отже моніторинг мікробного фону організму цих тварин та дослідження клініко-морфологічного прояву захворювань різної етіології є важливим для своєчасної діагностики та лікування тварин, проведення профілактичних заходів і запобігання контамінації навколишнього середовища та організму людей патогенними та умовно-патогенними мікроорганізмами (Kocjumbas et al., 2012).

**Актуальність теми:** хвороби бактеріальної етіології займають одне з провідних місць серед усіх захворювань черепах. Знання інфекційних хвороб плазунів необхідно для людей, що мають безпосередній контакт з ними. І не тільки тому, що вони найбільш поширені, як зазначено вище, але і тому, що деякі збудники цих хвороб викликають або можуть викликати подібні захворювання у людини (Kocjumbas et al., 2012).

У зоопарках, де черепахи утримуються великими групами, бактеріальні хвороби є причиною загибелі рептилій в 36% випадків і займають провідне місце серед усіх захворювань у неволі. Пов'язане це в першу чергу з тим, що в умовах неволі, а саме в замкнутому просторі тераріуму, умовно-патогенна грамнегативна мікрофлора клоаки швидко колонізує ротову порожнину і верхні дихальні шляхи черепах (Vasil'ev, 2003). Так, за даними Ярофке Д., (1998), із 40 проб десяти клінічно здорових черепах були ізолювано 179 бактеріальних культур, перш за все грамнегативні штами мікроорганізмів (Jarofke and Lange, 1998)

Так, наприклад, одним з основних компонентів нормальної мікрофлори шкіри як тварин, так і людей є епідермальний стафілокок (*Staphylococcus epidermidis*), який у медичній практиці є досить розповсюдженим збудником лікарняних інфекцій. Розповсюдженість даного виду бактерій обумовлена не так вірулентністю, як великою кількістю сприятливих хворих з ослабленим імунітетом. Не зважаючи на низьку вірулентність, збудник сприяє швидкому розповсюдженню ентерококів. Епідермальний стафілокок має низьку вірулентність, лікування викликаних ним інфекцій часто буває складним, так як більшість штамів стійкі до широко розповсюджених антибіотиків. Стафілококи стійкі не тільки до бензилпеніциліну, але і до напівсинтетичних пеніцилінів, цефалоспоринів, а часто і до антибіотиків інших груп.

Клебсієла, або паличка Фрідлендера (*Klebsiella pneumoniae*) – вид грамнегативних факультативно-анаеробних паличковидних бактерій, що відіграє не останню роль у виникненні пневмоній та асоційованих інфекцій сечостатевої системи (Connell et al., 2007). Крім того, даний збудник у процесі своєї життєдіяльності в інфікованому організмі призводить до утворення гнійних абсцесів печінки, селезінки, виликає гнійні фібринозні плеврити, перикардити, гайморити, ендодфальміти (Podschun and Ullmann, 1998). У черепах даний збудник може викликати хронічний риніт (Vasil'ev, 2003).

Деякі штами мають полірезистентність до антибіотиків, обумовлену наявністю R-плазмиди (Livrelli et al., 1996), а також стійкі до карбопенемів за рахунок наявності карбопенем-гідролізуючих  $\beta$ -лактамаз (Podschun and Ullmann, 1998; Livrelli et al., 1996). Не останню роль у вірулентності відіграє капсула мікроорганізму (Vasil'ev, 2003).

Ще один представник сімейства ентеробактерій – *Yersinia*. Ентеропатогенні ієрсинії широко розповсюджені, але частіше їх виділяють в країнах з помірним або субтропічним кліматом. Головним резервуаром *Y. pseudotuberculosis* в природі є гризуни (миші, щури, зайці, кролики) і дика птиця. Ці мікроби можуть довго зберігатися у ґрунті і річковій воді. Мікроорганізми виду *Y. enterocolitica* виділяють від багатьох теплокровних тварин (диких, домашніх, сільськогосподарських), рідше – від рептилій, риб або молюсків. Хоча непатогенні *Y. enterocolitica* біовару 1А частіше зустрічаються в об'єктах зовнішнього середовища, збудники ієрсиніозу теж можуть досить довго зберігатися в них, створюючи загрозу передачі інфекції в разі контамінації води, ґрунту, рослин, продуктів харчування (Smirnov, 1996).

За даними Орехової Г. А., (2015) основними входними воротами інфекції за ієрсиніозу і псевдотуберкульозу є шлунково-кишковий тракт (Orехова, 2015). У той же час Івановська Л.Б. (2007) зазначає, що інфікування відбувається і через кров (у випадку с *Yersinia pestis*) або через стравохід (*Yersinia pseudotuberculosis*) при споживанні заражених продуктів (особливо овочів, молока й м'яса) (Antonov et al, 1986).

Метою нашої роботи було дослідити бактеріальний фон черепахи червоновухої із визначенням чутливості до антибактеріальних препаратів виділених культур.

## Матеріал і методи досліджень

Досліди з тваринами походили відповідно до «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей», Страсбург, від 18 березня 1986 року.

У дослід було залучено 5 черепах червоновухих (*Trachemys scripta elegans*). Відбір патологічного матеріалу проводили за загальноприйнятими методиками (Ivanov's'ka, 2007). Первинні посіви робили із серця, печінки, нирок, селезінки та легень на загальноживані (МПБ і МПА) та селективні поживні середовища (агар Ендо, ксилосо-лізіновий дезоксіхололатний

агар (XLD Agar), агар PALCAM, сольові бульйони із різною концентрацією NaCl (2%, 5% та 10%), що готували за загальноприйнятими методиками (Golovko et al., 2007).

Вивчення морфологічних властивостей ізолятів здійснювали шляхом виготовлення мазків з добових бульйонних та агарових культур, їх фарбуванням та дослідженням методом світлової мікроскопії, використовуючи збільшення мікроскопу  $\times 1000$ . Фарбування проводили за Грамом, Ольтом та Романовським-Гімза. Під час дослідження звертали увагу на форму клітин, їх сполучення і розміри, здатність до утворення спор та капсул, а також рухливість.

Для вивчення культуральних властивостей мікроорганізми культивували в рідких та на щільних поживних середовищах за температури  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  протягом 18 – 24 годин, при цьому звертали увагу на помутніння середовища, наявність осаду, плівок, пластівців, ниток та пристінкового кільця тощо.

Біохімічні властивості ізольованих мікроорганізмів вивчали шляхом їх інкубування за температури  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  протягом 48 годин на середовищах Гісса з додаванням арабінози, целлобіози, ескуліну, галактози, лактози, мальтози, маннітолу, маннози, мелецитози, мелібіози, рафінози, рибози, саліцину, сорбіту, цукрози, трегалози, ксилози, рамнози, D-глюкози, дульциту та інозиту.

Контроль поживних середовищ на стерильність проводили шляхом їх інкубування в термостаті за температури  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  протягом 48 годин.

Контроль поживних середовищ за ростовими властивостями проводили відповідно до ДСТУ ISO/TS 11133-1:2000 IDT «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Настави щодо готування і виробництва поживних середовищ» частини 1 та 2. При цьому використовували еталонні тест-культури Національного центру штамів мікроорганізмів.

Антибіотикочутливість виділених ізолятів визначали диск-дифузійним методом на щільних поживних середовищах.

Для довготривалого збереження виділених ізолятів застосовували метод сублімаційного висушування в апараті LP-3 фірми TelStar (Іспанія). Ліофілізацію проводили відповідно до «Методических рекомендаций по разработке режимов замораживания-высушивания биологических препаратов», (1981), з використанням захисного середовища Файбіча (Nikitin and Zvjagin, 1971).

## Результати та їх обговорення

У результаті проведених досліджень з патологічного матеріалу від черепах було виділено 4 ізоляти мікроорганізмів (табл. 1).

За тінкторіальними, морфологічним та культуральними властивостями п'ять з них було віднесено до роду *Staphylococcus*, два до роду *Klebsiella* та три – до *Yersinia*.

Із легень черепах № 2 та № 4 було ізольовано мікроорганізм, який в рідкому поживному середовищі після культивування утворював ріст у вигляді помутніння з наявністю тягучого слизистого осаду і плівки;

на щільному поживному середовищі ріс у вигляді круглих слизових сіро-білих колоній. Бактерії під мікроскопом виглядали як прямі палички розміром 0,3 – 1,0 × 0,6 – 6,0 мкм, за Грамом клітини фарбувалися негативно. Розміщені в мазках поодинокі, у парі та коротких ланцюжках. Палички нерухливі. Культура каталазопозитивна та оксидазонегативна, ферментувала з утворенням кислоти і газу глюкозу, з утворенням кислоти арабінозу, інозит, ксилозу, лактозу, мальтозу, маніт, рамнозу, рафінозу, сорбіт, сахарозу,

маннозу, гідролізувала сечовину та ескулін, не гідролізувала желатину, не ферментувала дульцит. За вищеперерахованими характеристиками ізолят було ідентифіковано як *Klebsiella pneumoniae* (DeVos et al., 2009), штам отримав позначку *SP-15* та є високочутливим до іміпенему, меропенему, чутливий до амікацину, нетилміцину, нечутливий до гентаміцину, ципрофлоксацину, цефтриаксону.

Таблиця 1

**Результати бактеріологічного дослідження патологічного матеріалу від черепах**

Тварина	Серце	Печінка	Легені	Контроль позитивний	Контроль негативний
Черепаха №1	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>	-	+	-
Черепаха №2	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+	-
Черепаха №3	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>	-	+	-
Черепаха №4	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+	-
Черепаха №5	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>	-	+	-

Із печінки черепах № 1, № 3 та № 5 було ізольовано мікроорганізми, яків рідкому поживному середовищі після культивування протягом 24 годин за температури 37 °С росли у вигляді помутніння; на щільному поживному середовищі росли у вигляді дрібних блискучих колоній S-форми з блакитним відтінком, на агарі Ендо – колонії були рожевого відтінку. Колонії під мікроскопом виглядали як прямі палички діаметром 0,5 – 0,8 та довжиною 1– 3 мкм, спор та капсул не утворювали, за Грамом клітини фарбувалися негативно. Палички рухливі за температури 20 °С. Культури каталазопозитивні та оксидазонегативні, ферментували з утворенням кислоти глюкозу, арабінозу, гліцерол, мальтозу, маніт, маннозу, сахарозу, сорбіт, гідролізували сечовину та не гідролізували желатину, не ферментували дульцит, інозит, ксилозу, лактозу, рамнозу, рафінозу.

За вище перерахованими характеристиками ізоляти було ідентифіковано як *Yersinia enterocolitica* (DeVos et al., 2009), штам отримали позначку – 11/15 та є чутливі до амоксициліну, ріфампіцину, пеніциліну та цефтриаксону.

Із серця усіх п'яти тварин було виділено мікроорганізм, що в рідкому поживному середовищі після культивування протягом 24 годин за температури 37 °С утворювали ріст у вигляді помутніння з наступним утворенням осаду у вигляді пластівців; на щільному поживному середовищі росли у вигляді круглих білих колоній з рівними краями. При цьому колонії під мікроскопом були у вигляді сферичної форми діаметром 0,5 – 1,5 мкм, за Грамом клітини фарбувалися позитивно. У мазках розміщувалися поодинокі, у парі та групах неправильної форми, нерухливі. Культура каталазопозитивні та оксидазонегативні, ферментували з утворенням кислоти сахарозу, мальтозу, маннозу, лактозу, мальтозу, не ферментували ксилозу, арабінозу, рафінозу, саліцин, маніт.

За вище перерахованими характеристиками ізоляти було ідентифіковано як *Staphylococcus epidermidis* (DeVos et al., 2009). Але у черепах № 1, № 2, № 4 та № 5 штамми були високочутливі до ванкоміцину та ріфампіцину, чутливі до гатіфлоксацину, лінезоліду, нечутливі до пеніциліну, амоксициліну, метициліну. Дані штамми отримали позначку *PA-11/15*.

У черепахи № 3 виділений *Staphylococcus epidermidis* вирізнявся чутливістю до метициліну, а саме – був до нього чутливим. Дана різниця, на нашу думку є принциповою, тому даний штам було виокремлено та він отримав позначку *Poltava-15*.

Усі вище описані мікроорганізми було паспортизовані та депоновані в Національному центрі штамів мікроорганізмів Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів мікроорганізмів: *Klebsiella pneumoniae SP-15* – депозитарний номер 670, *Yersinia enterocolitica PI-11/15*– депозитарний номер 669, *Staphylococcus epidermidis PA-11/15* – депозитарний номер 668 та *Staphylococcus epidermidis Poltava-15* – депозитарний номер 667.

Враховуючи, що виділені з організму черепахи червоновухої ізоляти *Klebsiella pneumoniae* та *Yersinia enterocolitica* є патогенними для організму людини, відповідно, слід проводити роз'яснювальну роботу щодо дотримання правил безпеки життєдіяльності серед обслуговуючого персоналу зоопарків та робітників зоомагазинів. Крім того, є потреба в проведенні діагностичних досліджень черепах на наявність збудників даних захворювань з метою попередження інфікування потенційних покупців, а в першу чергу дітей.

**Висновки**

1. У результаті проведених бактеріологічних досліджень з організму черепахи червоновухої було виділено чотири ізоляти мікроорганізмів: два ізоляти із

роду *Staphylococcus*, по одному із родів *Klebsiella* та *Yersinia*.

2. Штами *Klebsiella pneumoniae* є високочутливи ми до іміпенему, меропенему, чутливі до амікацину, нетилміцину. Штами *Yersinia enterocolitica* є чутли вими до амоксициліну, ріфампіцину, пеніциліну та цефтриаксону. *Staphylococcus epidermidis* (№ 1, 2, 4, 5) штами були високочутливі до ванкоміцину та ріфам піцину, чутливі до гатіфлоксацину, лінезоліду. *Staphylococcus epidermidis* (№ 3), мав чутливість до метициліну.

*Перспективи подальших досліджень:* подальше дослідження морфологічного стану організму за вище зазначеного мікробного статусу та чутливості лабора торних тварин до виділених ізолятів мікроорганізмів. На підставі вивчення чутливості виділених мікроор ганізмів до антибактеріальних препаратів та характе ру ураження внутрішніх органів рептилій – розробити і впровадити нові методи діагностики та лікування домашніх рептилій.

### Бібліографічні посилання

- Kocjumbas, G.I., Dankovych, R.S., Strons'kyj, Ju. S. та in. (2012). Hvoroby reptyliv ta i'h patomorfologichna diagnostyka. Navchal'nyj posibnyk. L'viv: Vydavnycha firma «Afisha» (in Ukrainian)
- Vasil'ev, D.B. (2003). Cherepahi. Bolezni i lechenie M., «AKVARIUM LTD», K.:FGUIPPV (in Russian)
- Jarofke, D., Lange, J. (1998). Cherepahi, jashhericy, zmei. M.: Akvarium (in Russian)
- Connell, N.T., Thomas, I.A., Sabharwal, A.D. and Gelbard, M.A. (2007). *Klebsiella pneumoniae* eendophthalmitis with associated hepatic abscess. *J. Hosp. Med.*, 2, 442–444.
- Podschun R., Ullmann U. (1998). *Klebsiella* spp. as nosocomial pathogens: Epidemiology, taxonomy, typing methods, and pathogenicity factors. *Clin. Microbiol. Rev.* 11, 589–603.
- Livrelli, V., de Champs, C., di Martino, P., Darfeuille-Michaud, A. (1996). Adhesive properties and antibiotic resistance of *Klebsiella*, *Enterobacter*, and *Serratia* clinical isolates involved in nosocomial infections. *J. Clin. Microbiol.* 34.
- Smirnov, I.V. (1996). Verifikacionnye metody mikrobiologicheskoy diagnostiki iersinioza i psevdotuberkuleza. Rjazan': RjazGMU (in Russian)
- Orehova, G.A. (2015). Kyshkovyj iyersinioz tvaryn (aktual'nist', epizootologija, diagnostyka, ogljad literatury). *Veterynarna medycyna.* 101, 125–129 (in Ukrainian)
- Ivanovs'ka, L.B. (2007). Epizootologichnyj monitoryng ta rozrobka serologichnoi' diagnostyky iyersiniozu tvaryn: avtoref. dys. kand. vet nauk: 16.00.08/ Ivanovs'ka L.B. Instytut eksperymental'noi' i klinichnoi' veterynarnoi' medycyny. Harkiv, 26 (in Ukrainian)
- Antonov. B.I., Borisova. V.V., Volkova. P.M. i dr. (1986). Laboratornye issledovanija v veterinarii. Spravochnik. Bakterial'nye infekcii. M.: Agropromizdat (in Russian)
- Golovko, A.N. i dr. (2007). Mikrobiologicheskie i virusologicheskie metody issledovanij v veterinarnej medicine: spravochn. posob. H.: NTMT, 365–372 (in Russian)
- Nikitin, E.E., Zvjagin, I.V. (1971). Zamorazhivanie i vysushivanie biologicheskikh preparatov. M.: Kolos (in Russian)
- DeVos, P. (2009). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology.* 2-nd ed. London, New York: Springer, 3, 144–257.

Стаття надійшла до редакції 3.10.2016



## Зміст

1. <b>Антіпін С.Л., Жукова І.О., Югай К.Д., Бобрицька О.М., Водоп'янова Л.А., Лонгус Н.І.</b> Мінеральні добавки, як один із чинників впливу на процеси біосинтезу мікробіального білку у жуйних тварин .....	3
2. <b>Антонюк А.А., Дишкант О.В., Нікітін О.А.</b> Визначення терміну зберігання та стабільності інфекційної активності культуральних антигенів штаму ГВК 1 Ж та клону ГВК 2 ТТ для постановки РДП .....	8
3. <b>Білошицька І.І.</b> Вплив умов зберігання на поживність сухих кормів для непродуктивних тварин .....	13
4. <b>Борисевич Б.В., Свириденко В., Гуніч В.В.</b> Гістологічна діагностика хронічної ниркової недостатності в котів .....	17
5. <b>Возна О.Є., Заяць О.І.</b> Метаболічні процеси в рубці та продуктивний ефект у телят за дії йонофору .....	21
6. <b>Галатюк О.Є., Бегас В.Л.</b> Лікувально–профілактичні заходи при герпесвірусній інфекції коней першого типу .....	26
7. <b>Гаркуша С.Є., Плагун А.Я.</b> Деякі макроскопічні зміни у внутрішніх органах котів, що загинули від каліцивірусної інфекції .....	30
8. <b>Гаркуша С.Є., Продоляк Я.О.</b> Макроскопічні зміни при проліферативній ентеропатії свиней .....	33
9. <b>Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А.</b> Функціонування імунної системи перепелів в різні періоди постнатального онтогенезу .....	36
10. <b>Горальський Л.П., Сокульський І.М., Демус Н.В.</b> Патоморфологія підшлункової залози собак за хронічного панкреатиту .....	40
11. <b>Горюк Ю.В., Кухтин М.Д., Перкій Ю.Б., Горюк В.В., Семанок В.І.</b> Видовий склад бактерій роду <i>Enterococcus</i> молока сирого та сиру кисломолочного «домашнього» виробництва, їх чутливість до антибактеріальних препаратів .....	44
12. <b>Гривул Т.М., Верес Є.М., Макух Є.М.</b> Вплив продуктів окиснення естерів холестеролу на розвиток атеросклерозу .....	49
13. <b>Гриневич Н.Є.</b> Особливості використання біофільтрів з різними типами наповнювача в установках замкнутого водопостачання в аквакультурі .....	57
14. <b>Гуральська С.В.</b> Імуногістохімічна характеристика субпопуляцій лімфоцитів у селезінці курей при вакцинації їх проти інфекційного бронхіту .....	62
15. <b>Гутий Б.В., Гуфрій Д.Ф., Гунчак В.М., Харів І.І., Левківська Н.Д., Губерук В.О.</b> Вплив метісєвіту і метіфену на інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів у крові бичків за нітратного навантаження .....	67
16. <b>Данко М.М., Тішин О.Л., Хом'як Р.В.</b> Порівняльна оцінка копроскопічних методів діагностики криптоспоридіозу великої рогатої худоби .....	71
17. <b>Данкович Р.С., Туманов В.В.</b> Патоморфологічні зміни за спонтанного отруєння голубів діазиноном .....	74

18.	<b>Данчук О.В., Карповський В.І.</b> Взаємозв'язки інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів із основними корковими процесами у поросят за стресу відлучення .....	78
19.	<b>Дашковський О.О., Салата В.З.</b> Аналіз ризиків та критичних контрольних точок (НААСР), при виробництві м'ясних ковбас на ПП «Стрийські делікатеси» .....	83
20.	<b>Друзь Н.В.</b> Особливості будови кісток тазостегнового суглоба птахів, як окремої ланки локомоторного апарата .....	88
21.	<b>Дубовий А.А., Шеремет С.І.</b> Морфологічні і біохімічні показники крові службових собак в постнатальному періоді онтогенезу .....	91
22.	<b>Жукова І.О., Світлична–Кулак Ю.С., Лонгус Н.І.</b> Корекція стану антиоксидантного захисту у собак за отруєння неовермом .....	95
23.	<b>Журенко В.В.</b> Вплив збудника криптоспоридіозу телят на біохімічні показники сироватки крові .....	100
24.	<b>Завірюха А.І., Віщур О.І., Завірюха Г.А.</b> Зміни в крові щурів після імунізації препаратом «Лейкозав» проти лейкозу великої рогатої худоби .....	103
25.	<b>Зажарська Н.М.</b> Бактеріальне забруднення молока за різних температур і термінів зберігання .....	108
26.	<b>Зворигіна В.Є., Прус М.П., Борисевич Б.В.</b> Патоморфологічні зміни в печінці собак за експериментального саркоцистозу .....	112
27.	<b>Змія М.М., Головач П.І.</b> Стан гуморальної ланки імунного статусу у бугайців на відгодівлі за впливу вітамінів групи В (В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>5</sub> , В <sub>6</sub> , В <sub>10</sub> , В <sub>12</sub> ) .....	115
28.	<b>Іщенко Л.М., Іщенко В.Д., Спиридонов В.Г.</b> Вміст ліпідів у сироватці крові корів за спонтанного інфікування вірусом лейкозу великої рогатої худоби .....	119
29.	<b>Іщенко В.Д., Костенко С.М., Костенко В.М., Тимошик Ю.В.</b> Перспективи застосування чубушника як лікарської рослини .....	123
30.	<b>Кава С.Й., Остапів Д.Д., Яремчук І.М., Боднар Ю.В., Кузьміна Н.В.</b> Якість спермій за розрідження еякулятів бугаїв лактозо–жовтково–гліцериновим середовищем .....	128
31.	<b>Кібкало Д.В., Боровков С.Б., Коренев М.І., Боровкова В.М., Попова Х.А.</b> Відмінності складу крові периферичних і центральних вен у свиней .....	132
32.	<b>Кладницька Л.В., Мазуркевич А.Й., Данчук В.В., Величко С.В., Мідик С.В.</b> Вміст жирних кислот в ліпідах фетальних стовбурових клітин kota .....	136
33.	<b>Козленко Т.Г., Мартинюк О.Г.</b> Дослідження терапевтичної ефективності гіперімунної сироватки проти каліцивірусної інфекції котів .....	141
34.	<b>Колич Н.Б.</b> Особливості патоморфологічних змін за асоціативного перебігу мікоплазмозу .....	146
35.	<b>Кос'янчук Н.І.</b> Нормативно–правові акти щодо безпечності і якості харчових продуктів .....	150
36.	<b>Котелевич В.А.</b> Ветеринарно–санітарна експертиза і ветеринарно–санітарна оцінка м'яса кролів різновікових груп, вирощених у приватному секторі смт. Ємільчине, Ємільчинського району, Житомирської області .....	153
37.	<b>Коцюмбас Г.І., Гринів М.І.</b> Вплив кормових добавок на продуктивність, гематологічні та імунологічні показники крові курчат–бройлерів .....	157
38.	<b>Коцюмбас Г.І., Прицак В.В., Халанія М.Р.</b> Патоморфологічні зміни легеневої тканини за інфекційного перитоніту котів .....	161
39.	<b>Кривда М.І.</b> Аналіз порушень репродукційної функції кобил за латентного перебігу ринопневмонії .....	167



40.	<b>Куртяк Б.М., Романович М.С., Пундяк Т.О., Романович Л.В., Волошин Р.В.</b> Ветеринарна медицина України і час реформ .....	171
41.	<b>Лігоміна І.П., Фурман С.В., Лісогурська Д.В.</b> Поширення, етіологія та діагностика гіпотиреозу у корів Житомирського Полісся .....	174
42.	<b>Лугова Є.С., Прис–Каденко В.О., Куліченко А.О., Калачнюк Л.Г.</b> Дієтотерапія дрібних тварин із хронічною нирковою недостатністю .....	178
43.	<b>Мазур Т.В., Гаркуша І.Є.</b> Зміни білкових показників крові коропа за використання комплексу симбіонтних мікроорганізмів .....	181
44.	<b>Морозенко Д.В., Глебова К.В.</b> Клінічна ефективність препарату, що містить глюкозаміну гідрохлорид, у лікуванні сечокам'яної хвороби домашніх котів .....	184
45.	<b>Омеляненко М.М., Гаркуша С.Є., Максимова Х.Г.</b> Мікроскопічні зміни в легенях і серці собак, що загинули за дирофіляріозу, спричиненого <i>Dirofilaria Immitis</i> .....	187
46.	<b>Паневник В.В., Супрович Т.М.</b> Етіологічні чинники маститів корів української чорно–рябої молочної породи .....	191
47.	<b>Петренко А.М., Куц Л.Л.</b> Неспецифічна резистентність козенят за дії пробіотики «Евіталія» в умовах не регульованого мікроклімату .....	196
48.	<b>Романович Л.В., Куртяк Б.М., Романович М.С., Мудрак Д.І.</b> Інтенсивність процесів ПОЛ у крові курчат–бройлерів на тлі вакцинації проти хвороби нюкасла та за дії вітамінів Е та С .....	200
49.	<b>Сімонов М.Р., Влізло В.В., Буцяк В.І.</b> Показники ліпідного обміну у корів за різних фізіологічних станів та періодів утримання ..	204
50.	<b>Скрипка М.В., Саулін П.І., Панікар І.І., Мачуський О.В.</b> Морфологічні, культуральні та біохімічні властивості ізолятів бактерій, виділених з органів черепахи червоновухої .....	210



## Content

1. <b>Antipin S.L., Zhukova I.A., Yugay K.D., Bobrytskaya O.N., Vodopyanova L.A., Longus N.I.</b> Mineral additives as a factor of influence on processes of biosynthesis of microbiological protein of ruminant animals .....	3
2. <b>Antonuk A., Dyshkant O., Nikitin O.</b> Determination of expiration and stability of infectious activity of cultural antigens of stamm of EHV date 1 G and clonals of EHV 2 TT for raising of RDP .....	8
3. <b>Beloshitska I.</b> Influence of storage conditions on the nutritional value of dry pet food .....	13
4. <b>Borysevich B.V., Sviridenko V., Hunich V.V.</b> Histological diagnostics of the chronic kidney insufficiency in cats .....	17
5. <b>Vozna O., Zayats O.</b> Metabolic processes in the rumen and productive effect in calves for action ionophore .....	21
6. <b>Halatyuk A., Behas V.</b> Therapeutic and prophylactic measures for herpes infections of horses first type .....	26
7. <b>Garkusha S.E., Plagun A.J.</b> Some macroscopic changes in internal organs cats died from calicivirus infection .....	30
8. <b>Garkush S.E., Prodoljak J.O.</b> Macroscopic changes in proliferative enteropathy of pigs .....	33
9. <b>Stojanovskiy V.G., Garmata L.S., Kolomijets I.A.</b> Function of quail immune system at different periods of postnatal ontogenesis .....	36
10. <b>Horalskyi L.P., Sokulskyi I.M., Demus N.V.</b> Pathomorphology of dog's pancreas at chronic pancreatitis .....	40
11. <b>Horyuk Yu.V., Kukhtyn M.D., Perkiy Yu.B., Horyuk V.V., Semenyuk V.I.</b> Identification of <i>Enterococcus</i> isolated from raw milk and cottage cheese «home» production and study of their sensitivity to antibiotics .....	44
12. <b>Gryvul T.M., Veres Ye.M., Makukh Ye.M.</b> The influence of oxidation products of cholesterol ester on atherosclerosis development .....	49
13. <b>Grynevych N.</b> Features of bio filters with different types of filler plants in closed water aquaculture .....	57
14. <b>Guralska S.V.</b> Immunohistochemical characterization of lymphocyte subpopulations in the spleen of chickens after vaccination against infectious bronchitis .....	62
15. <b>Gutyj B.V., Hufriy D.F., Hunchak V.M., Khariv I.I., Levkivska N.D., Huberuk V.O.</b> The influence of metisevit and metifen on the intensity of lipid per oxidation in the blood of bulls on nitrate load .....	67
16. <b>Danko M.M., Tishyn O.L., Khomyak R.V.</b> Comparison of coprological methods for diagnosis of cattle cryptosporidiosis .....	71
17. <b>Dankovych R., Tumanov V.</b> Pathomorphological changes of spontaneous poisoning dove of diazinon .....	74
18. <b>Danchuk O.V., Karpovskiy V.I.</b> Intensity relationship with lipid peroxidation basic cortical processes in pigs at weaning stress ...	78

19.	<b>Dashkovskyy O., Salata V.</b> Hazard analysis and critical control points (HACCP), the production of meat sausages on p.c. «Stryjsky meats delicious» .....	83
20.	<b>Druz N.V.</b> Features of bone structure of birds'hip joint as individual link of locomotor apparatus .....	88
21.	<b>Duboviy A.A., Sheremet S.I.</b> The morphological and biochemical parameters of blood of sniffer dogs in postnatal ontogenesis .	91
22.	<b>Zhukova I.O., Svitlychna–Kulak Yu.S., Longus N.I.</b> Correction of stateof antioxidant protection in dogs when poisoned byneoverm .....	95
23.	<b>Zhurenko V.V.</b> Influence of calves cryptosporidiosis infectious agent on a biochemical indices of serum .....	100
24.	<b>Zaviriukha A.I., Vischu O.I., Zaviriukha H.A.</b> Changes in blood of rats after immunization preparation «Leykozav» against leukemia cattle .....	103
25.	<b>Zazharska N.M.</b> Bacterial contamination of milk at different temperatures and shelf life .....	108
26.	<b>Zvorygina V.E., Prus M.P., Borysevich B.V.</b> Pathomorphological changes in the liver of dogs in case of experimental sarcocystosis .....	112
27.	<b>Zmiya M.M., Golovach P.I.</b> Humoral immunity state in bull fattening for correction racion on the effect of B vitamins (B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>5</sub> , B <sub>6</sub> , B <sub>10</sub> , B <sub>12</sub> ) .....	115
28.	<b>Ishchenko L.M., Ishchenko V.D., Spyrndonov V.G.</b> Content of lipids in the blood serum of cows atthe spontaneouslyinfection of bovine leukemiavirus .....	119
29.	<b>Ishchenko V.D., Kostenko S.V., Kostenko V.M., Tymoshyk Y.V.</b> Prospects for use a mock–orange as medicinal plant .....	123
30.	<b>Kava S.Y., Ostapiv D.D., Yaremchuk I.M., Bodnar Yu.V., Kuzmina N.V.</b> Quality of spermatozoa in bull ejaculates dilution by lactose–yolk–glycerine environment .....	128
31.	<b>Kibkalo D.V., Borovkov S.B., Korenev N.I., Borovkova V.N., Popova Kh.A.</b> Differences of blood peripheral and central venous in pigs .....	132
32.	<b>Kladnitskaya L.V., Mazurkiewicz A.J., Danchuk V.V., Velichko S.V., Midyk S.V.</b> Fatty acids in the lipids of cat fetal stem cells .....	136
33.	<b>Kozlenko T., Martyniuk O.</b> Examination of therapeutic effectiveness of hyperimmunne serum against feline calicivirus .....	141
34.	<b>Kolych N.B.</b> Features of pathological changes in the associative flow of mycoplasmosis .....	146
35.	<b>Kos'yanchuk N.</b> Legislative acts on safety and quality food .....	150
36.	<b>Kotelevych V.A.</b> Veterinary–sanitary inspection and veterinary–sanitary assessmentof meat rabbits of different age groups, grown in the private sector Emilchino village, Yemelchinskyy district, Zhytomyr region ..	153
37.	<b>Kotsumbas H.I., Hryniv M.I.</b> The influence of feed additives on productivity hematological and immunological parameters of the broiler chicks blood .....	157
38.	<b>Kotsiumbas G., Pritsak V., Khalaniia M.</b> Pathomorphological changes of the lung tissue with feline infectious peritonitis .....	161
39.	<b>Kryvda M.</b> Analyze of the disorders in reproductive function of mares with latent form of the herpesvirus tipe–1 .....	167
40.	<b>Kurtyak B.M., Romanovych M.S., Pundyak T.O., Romanovych L.V., Voloshin R.V.</b> Veterinary medicine in Ukraine and time of reforms .....	171
41.	<b>Ligomina I.P., Furman S.V., Lysogurska D.V.</b> Distribution, etiology and diagnosis of hypothyroidism in cows of the Zhytomyr Polissya .....	174
42.	<b>Luhova Ye.S., Prys–Kadenko V.O., Kulichenko A.O., Kalachniuk L.</b> Diet–therapy of small animals with chronic renal failure .....	178
43.	<b>Mazur T., Garkusha I.</b> Changes of protein blood indices of carp using the complex of symbiotic microorganisms .....	181

44. <b>Morozenko D.V., Glebova E.V.</b> Clinical efficacy of a preparation containing glucosamine hydrochloride, in the treatment of urolithiasis of domestic cats .....	184
45. <b>Omeljanenko N.N., Garkusha S.E., Maksymova Kh.H.</b> Microscopic changes in the lungs and the heart of the dog that died from heartworm, caused <i>Dirofilaria Immitis</i> .....	187
46. <b>Panevnyk V., Suprovych T.</b> Etiological factors mastitis cows ukrainian black–pied dairy breed .....	191
47. <b>Petrenko A.N., Kushch L.L.</b> Nespetsifichna kids resistance under probiotics «Evitaliya» under no adjustable microclimate .....	196
48. <b>Romanovich L.V., Kurtyak B.M., Romanovich M.S., Mudrak D.I.</b> Intensity of peroxidation in blood broiler vaccination against disease and under nyukasla vitamin E and C .....	200
49. <b>Simonov M.R., Vlizlo V.V., Butsyak V.I.</b> Lipid abnormalities in cows under different physiological state and withdrawal periods .....	204
50. <b>Skripa M., Saulin P., Panikar I., Machusky O.</b> The morphological, cultural and biochemical properties of isolates of bacteria isolated from the shell of Red-eared slider's .....	210

**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**  
**named after S.Z. Gzhytskyj**

**СЕРІЯ “ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ”**

**SERIES “VETERINARY SCIENCES”**

**Том 18 № 3(70)**

Підписано до друку 28.10.2016. Формат 60x84/8  
Гарн. Times New Roman. Папір офсетний № 1. Ум. друк. арк. 25,58  
Наклад 300 прим. Зам. № 12/11.

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