

ISSN 0321-0502

# ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

# 104

МІЖВІДОМЧИЙ ТЕМАТИЧНИЙ НАУКОВИЙ ЗБІРНИК



# VETERINARY MEDICINE

INTER-DEPARTMENTAL SUBJECT SCIENTIFIC COLLECTION

## Шановні колеги!

На фоні Євроінтеграційних процесів і прагнення України до виходу на міжнародні ринки продукції агропромислового виробництва ветеринарна медицина відіграє вкрай важливу роль у забезпеченні продовольчої та національної безпеки держави, опікується проблемами ефективного контролювання якості та безпечності продукції рослинництва, тваринництва, біобезпеки та біозахисту дослідницьких і виробничих лабораторій та суб'єктів господарювання.

Сьогодні створює перед ветеринарною наукою чимало викликів, з поміж них — численні біологічні загрози: транскордонні емерджентні й економічно значущі інфекційні хвороби (африканська чума свиней, нодулярний дерматит ВРХ, блутанг, ящур, хвороба Шмалленберг), токсикоінфекції (лістеріоз, сальмонельоз та ін.), токсикози біотичного й абіотичного походження, резистентні форми збудників бактеріальних і вірусних захворювань тощо.

У сучасному світі значно розширився перелік антропозоонозних захворювань, спільних для людей і тварин, а існуючі збудники, унаслідок неефективного застосування антибіотиків і засобів дезінфекції, набули критичної стійкості. Вирішення зазначених проблем можливе лише за умови консолідації зусиль науковців і практиків гуманної та ветеринарної медицини, що реалізується за допомогою мультидисциплінарної платформи «Єдине здоров'я», запропонованої МЕБ, ВООЗ і ФАО.

У зв'язку з наявністю численних біологічних загроз для населення та тваринництва України в умовах сьогодення є гостра потреба у розвитку дієвих систем продовольчої безпеки в Україні. Над розробкою цих систем працюють фахівці Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, наукові установи Національної академії аграрних наук України ветеринарного профілю.

З метою популяризації здобутків вітчизняних учених у галузях біобезпеки та біозахисту, контролю емерджентних та економічно значущих інфекційних захворювань тварин, якості та безпечності сільськогосподарської продукції, а також висвітлення широкому загалу фахівців інших актуальних проблем ветеринарного супроводу тваринництва Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» видає черговий номер міжвідомчого тематичного наукового збірника «Ветеринарна медицина».

ННЦ «ІЕКВМ» у цьому році святкує 95-річчя від дня свого заснування та є головною науковою установою ветеринарного профілю Національної академії аграрних наук України, яка формує та координує виконання низки державних програм щодо наукового супроводу ветеринарного забезпечення тваринництва.



Президент НААН України,  
академік НААН

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Y. M. Gadzalo'.

Я. М. Гадзало

ISSN 0321-0502

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР  
«ІНСТИТУТ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ  
І КЛІНІЧНОЇ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ»**

# **ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА**

---

**МІЖВІДОМЧИЙ  
ТЕМАТИЧНИЙ  
НАУКОВИЙ  
ЗБІРНИК**

---

**104**

**ХАРКІВ  
2018**

УДК 619:60/61:636/639:57(051.2)

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор: **Стегній Б. Т.**, проф., акад. НААН (Україна)

Заступники головного редактора: **Герілович А. П.**, проф., член-кор. НААН (Україна)  
**Завгородній А. І.**, проф., член-кор. НААН (Україна)  
**Куцан О. Т.**, проф., член-кор. НААН (Україна)

Відповідальний секретар: **Унковська О. М.**, канд. с.-г. наук (Україна)

## ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

**Афонсо К.**, д-р біол. наук (США), **Байлі Л.**, д-р вет. наук, проф. (Великобританія), **Барановський Д. І.**, проф. (Україна), **Бобош С.**, проф., акад. НААН (Сербія), **Богач М. В.**, проф. (Україна), **Борель Н.**, проф. (Швейцарія), **Бреславець В. О.**, проф. (Україна), **Бусол В. О.**, проф., акад. НААН (Україна), **Вільчек С.**, проф. (Словаччина), **Влізло В. В.**, проф., акад. НААН (Україна), **Власенко В. М.**, проф., акад. НААН (Україна), **Вовк С. І.**, канд. вет. наук (Україна), **Вотмор Е.**, д-р вет. наук (Великобританія), **Гамкрелідзе А.**, д-р мед. наук, проф. (Грузія), **Герман В. В.**, проф., член-кор. НААН (Україна), **Гладій М. В.**, проф., акад. НААН (Україна), **Головко А. М.**, проф., акад. НААН (Україна), **Головко В. О.**, проф., акад. НААН (Україна), **Горбатенко С. К.**, канд. вет. наук, доц. (Україна), **Долецький С. П.**, д-р вет. наук, доц. (Україна), **Достоєвський П. П.**, канд. вет. наук, Почесний член НААН (Україна), **Загребельний В. О.**, канд. вет. наук (Україна), **Задорожна В. І.**, проф., член-кор. НААН (Україна), **Йонг-шен Л.**, проф. (Китай), **Коваленко Л. В.**, канд. біол. наук, ст. наук співроб. (Україна), **Комісаренко С. В.**, проф., акад. НААН та НАМН (Україна), **Корнієнко Л. Є.**, проф. (Україна), **Корнейков О. М.**, канд. вет. наук (Україна), **Коцюмбас І. Я.**, проф., акад. НААН (Україна), **Кузьмак Я.**, проф. (Польща), **Лапа В. І.** (Україна), **Ломако Ю. В.**, канд. вет. наук, доц. (Білорусь), **Мазуркевич А. Й.**, проф., член-кор. НААН (Україна), **Мандигра М. С.**, проф., член-кор. НААН (Україна), **Мельничук С. Д.**, проф., член-кор. НААН (Україна), **Меттенляйтер Т. С.**, проф. (Німеччина), **Музика Д. В.**, д-р вет. наук (Україна), **Немчук К.**, проф. (Польща), **Ничик С. А.**, проф., член-кор. НААН (Україна), **Палій А. П.**, д-р вет. наук (Україна), **Пантін-Джеквуд М.**, проф. (США), **Піщанський О. В.** (Україна), **Поздняков С. В.**, проф. (Україна), **Попов М. М.**, проф. (Україна), **Рубленко М. В.**, проф., акад. НААН (Україна), **Співак М. Я.**, проф., акад. НААН (Україна), **Стегній М. Ю.**, канд. біол. наук, доц. (Україна), **Стибель В. В.**, проф. (Україна), **Стрикман Д. С.**, проф. (США), **Ушкалов В. О.**, проф., член-кор. НААН (Україна), **Фещенко Ю. І.**, проф., акад. НААН (Україна), **Фотіна Т. І.**, проф. (Україна), **Хмельницький Г. О.**, проф., акад. НААН (Україна), **Цвіліховський М. І.**, проф., акад. НААН (Україна), **Цоллер Л.**, д-р мед. наук, проф., полк-к ВМ (Німеччина), **Чорний М. В.**, проф. (Україна)

Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Ветеринарна медицина» 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 № 261 від 06.03.2015).

Повні тексти статей розміщені на сайтах: видання ([jvm.kharkov.ua](http://jvm.kharkov.ua)), Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського ([nbuv.gov.ua/j-tit/vetmed](http://nbuv.gov.ua/j-tit/vetmed)), наукової електронної бібліотеки «eLibrary» ([elibrary.ru/title\\_about.asp?id=51320](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=51320)) та індексуються у Google Scholar і ПІНЦ.

Затверджено до друку Вченою радою Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» (протокол № 9 від 31 липня 2018 р.).

### Адреса редакційної колегії:

ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»  
вул. Пушкінська, 83, м. Харків, 61023, Україна  
тел. +38 (057) 707-20-53; тел./факс +38 (057) 704-10-90  
E-mail: [admin@vet.kharkov.ua](mailto:admin@vet.kharkov.ua), [inform@vet.kharkov.ua](mailto:inform@vet.kharkov.ua)

ISSN 0321-0502

© ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», 2018

ISSN 0321-0502

**NATIONAL ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE**

**NATIONAL SCIENTIFIC CENTER  
«INSTITUTE OF EXPERIMENTAL  
AND CLINICAL VETERINARY MEDICINE»**

# **VETERINARY MEDICINE**

---

**INTER-DEPARTMENTAL  
SUBJECT  
SCIENTIFIC  
COLLECTION**

---

**104**

**KHARKIV  
2018**

**UDC 619:60/61:636/639:57(051.2)**

## **EDITORIAL BOARD**

Editor-in-Chief: **Stegniy B. T.**, Prof., Academician of NAAS (Ukraine)  
Vice Editors-in-Chief: **Gerilovych A. P.**, Prof., Cor.-member of NAAS (Ukraine)  
**Zavgorodniy A. I.**, Prof., Cor.-member of NAAS (Ukraine)  
**Kutsan O. T.**, Prof., Cor.-member of NAAS (Ukraine)  
Responsible Secretary: **Unkovska O. M.**, Cand. Sci. (Agr.) (Ukraine)

## **EDITORIAL BOARD MEMBERS**

**Afonso C.**, Dr. Sci. (Biol.) (USA), **Baillie L.**, PhD, Dr. Sci. (Vet. Med.), Prof. (United Kingdom), **Baranovsky D. I.**, Prof. (Ukraine), **Bobos S.**, Prof. (Serbia), **Bogach M. V.**, Prof. (Ukraine), **Borel N.**, Prof. (Switzerland), **Breslavets V. O.**, Prof. (Ukraine), **Busol V. O.**, Prof., Academician of NAAS (Ukraine), **Chorniy M. V.**, Prof. (Ukraine), **Doletsky S. P.**, Dr. Sci. (Vet. Med.), Assoc. Prof. (Ukraine), **Dostoevsky P. P.**, Cand. Sci. (Vet. Med.), Hon. member of NAAS (Ukraine), **Feschenko Yu. I.**, Prof., Academician of NAMS (Ukraine), **Fotina T. I.**, Prof. (Ukraine), **Gamkrelidze A.**, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Georgia), **German V. V.**, Prof., Cor.-member of NAAS (Ukraine), **Gladiy M. V.**, Prof., Academician of NAAS (Ukraine), **Golovko A. M.**, Prof., Academician of NAAS (Ukraine), **Golovko V. O.**, Prof., Academician of NAAS (Ukraine), **Gorbatenko S. K.**, Cand. Sci. (Vet. Med.), Assoc. Prof. (Ukraine), **Khmelnitsky G. O.**, Prof., Academician of NAAS (Ukraine), **Komisarenko S. V.**, Prof., Academician of NAS and NAMS (Ukraine), **Kornienko L. Ye.**, Prof. (Ukraine), **Korneykov O. M.**, Cand. Sci. (Vet. Med.) (Ukraine), **Kotsyumbas I. Ya.**, Prof., Academician of NAAS (Ukraine), **Kovalenko L. V.**, Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher (Ukraine), **Kuzmak Ya.**, Prof. (Poland), **Lapa V. I.** (Ukraine), **Lomako Yu. V.**, Cand. Sci. (Vet. Med.), Assoc. Prof. (Belarus), **Mandygra M. S.**, Prof., Cor.-member of NAAS (Ukraine), **Mazurkevych A. Yo.**, Prof., Cor.-member of NAAS (Ukraine), **Melnychuk S. D.**, Prof., Cor.-member of NAAS (Ukraine), **Mettenleiter Th. C.**, Prof. (Germany), **Muzyka D. V.**, Dr. Sci. (Vet. Med.) (Ukraine), **Niemczuk K.**, Prof. (Poland), **Nychyk S. A.**, Prof., Cor.-member of NAAS (Ukraine), **Paliy A. P.**, Dr. Sci. (Vet. Med.) (Ukraine), **Pantin-Jackwood M.**, Prof. (USA), **Pishanskiy O. V.** (Ukraine), **Popov M. M.**, Prof. (Ukraine), **Poznyakov S. V.**, Prof. (Ukraine), **Rublenko M. V.**, Prof., Academician of NAAS (Ukraine), **Spivak M. Ya.**, Prof., Academician of NAS (Ukraine), **Stegniy M. Yu.**, Cand. Sci. (Biol.), Assoc. Prof. (Ukraine), **Strikman D. S.**, Prof. (USA), **Stybel V. V.**, Prof. (Ukraine), **Tsvilikhovsky M. I.**, Prof., Academician of NAAS (Ukraine), **Ushkalov V. O.**, Prof., Cor.-member of NAAS (Ukraine), **Vilcek S.**, Prof. (Slovakia), **Vlasenko V. M.**, Prof., Academician of NAAS (Ukraine), **Vlizio V. V.**, Prof., Academician of NAAS (Ukraine), **Vovk S. I.**, Cand. Sci. (Vet. Med.) (Ukraine), **Whotmore A.**, Dr. Sci. (Vet. Med.) (United Kingdom), **Yong-shen L.**, Prof. (China), **Zadorozhna V. I.**, Prof., Cor.-member of NAMS (Ukraine), **Zagrebely V. O.**, Cand. Sci. (Vet. Med.) (Ukraine), **Zöller L.**, Dr. Sci. (Med.), Prof., Colonel (MC) (Germany)

Inter-departmental subject scientific collection 'Veterinary Medicine' included in the 'List of scientific professional editions of Ukraine, which can be published results of dissertations for the degree of doctor and candidate of sciences' in the field of 'veterinary science' (last re-registration by a decree of the Ministry of Education and Science of Ukraine № 261 from 03.06.2015).

The full text of articles posted on websites of: the edition ([jvm.kharkov.ua](http://jvm.kharkov.ua)), the Vernadsky National Library of Ukraine ([nbuv.gov.ua/j-tit/vetmed](http://nbuv.gov.ua/j-tit/vetmed)), the scientific electronic library «eLibrary» ([elibrary.ru/title\\_about.asp?id=51320](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=51320)), and indexed in Google Scholar and RSCI.

Publication authorized by the Scientific Council of the National Scientific Center 'Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine' (protocol № 9 from 31.07.2018).

### **Editorial Board Address:**

NSC 'Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine'  
83, Pushkinska St., Kharkiv, 61023, Ukraine  
tel. +38 (057) 707-20-53; tel./fax +38 (057) 704-10-90  
E-mail: [admin@vet.kharkov.ua](mailto:admin@vet.kharkov.ua), [inform@vet.kharkov.ua](mailto:inform@vet.kharkov.ua)

**ISSN 0321-0502**

© NSC 'Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine', 2018

## ННЦ «ІЕКВМ» — 95 РОКІВ НА ПЕРЕДОВОМУ РУБЕЖІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ТА ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

**Стегній Б. Т., Коваленко Л. В., Вовк Д. В.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: admin@vet.kharkov.ua*

*У статті висвітлено досягнення та наукові здобутки Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» за 95-річну історію діяльності установи як головного координатора наукових досліджень у мережі Національної академії аграрних наук України, направлених на вирішення найбільш актуальних проблем ветеринарного забезпечення тваринництва, підвищення рівня фундаментальних та ефективності впровадження прикладних досліджень, забезпечення біологічної безпеки та біозахисту, контролю якості та безпечності продукції агропромислового виробництва України.*

**Ключові слова:** *Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», ветеринарне забезпечення тваринництва, біологічна безпека та біозахист, контроль якості та безпечності продукції АПК, Україна.*

Епізоотична ситуація на території колишньої Російської імперії та нинішньої України наприкінці XIX і на початку XX століть була надзвичайно важкою. У багатьох губерніях виникали спустошливі спалахи чуми, повального запалення легенів великої рогатої худоби, часто реєструвався ящур. Серед коней були поширені інфекційна анемія, сап, інфекційний енцефаломієліт; свиней — бешиха, пневмоентерити, септицемія (чума); овець — віспа, шкірна гниль; птахів — холера.

Значною проблемою тваринництва була сибірка — особливо небезпечне інфекційне захворювання тварин і людини. Продовжуючи експерименти Л. Пастера, у 1883 р. харківський мікробіолог, професор Л. С. Ценковський створив першу вітчизняну протисибіркову вакцину, у 1885 р. провів її успішні випробування на вівцях. З метою збільшення обсягів виробництва цього профілактичного засобу він організував першу науково-дослідну бактеріологічну станцію на базі Харківського ветеринарного інституту, яка розпочала свою роботу в 1889 р. і згодом отримала статус Центральної. Слідом за цим стали створюватися ветеринарно-бактеріологічні лабораторії в багатьох інших губернських земствах України.

Розширення мережі ветеринарно-бактеріологічних лабораторій, супроводжувалось ускладненням їх завдань. Крім сибіркових вакцин, виготовлялись препарати для лікування та профілактики інфекційних хвороб свиней, чуми великої рогатої худоби, віспи овець, деякі діагностичні засоби (малеїн, туберкулін).

Після громадянської війни в Україні значно погіршилась епізоотична ситуація із сапу, сибірки, сказу, швидко зростала кількість спалахів чуми свиней, у колосальних розмірах поширилися корости коней і овець. Чума великої рогатої худоби, за винятком Чернігівської губернії, поширилася по всій території України. Інфекційні хвороби істотно стримували розвиток тваринництва, зумовлюючи створення ефективних заходів боротьби з ними.

Науково-дослідна бактеріологічна станція через недостатність фінансування могла проводити лише невеликі обсяги досліджень силами окремих вчених. Основний напрямок діяльності станції був пов'язаний з виробництвом засобів активної та пасивної імунізації, а також діагностичних препаратів, що здійснювалось, на жаль, у обмеженій кількості.

Гостро відчувалася нестача обсягів наукових досліджень, а також невідповідність напрямків цих досліджень існуючим запитам практики. Ветеринарна громадськість висувала вимоги щодо реорганізації системи ветеринарного обслуговування тваринництва та переведення її на наукову основу.

У 1922 р. на посаду начальника ветеринарного управління Наркомзему Української Республіки був призначений колишній заступник начальника Центрального Ветуправління Наркомзему РРФСР Карл Густавович Мартін. В Україні його чекала важка і велика робота —

перебудова всієї ветеринарної служби. Перш за все, К. Г. Мартін зосередив зусилля на боротьбі з чумою великої рогатої худоби. У результаті проведених організаційних заходів ціною величезних зусиль Центральної та губернських ветбаклабораторій, а також практичних ветеринарних працівників, уже в 1924 р. чума рогатої худоби, як епізоотія, на території України була ліквідована. Поряд із заходами щодо ліквідації чуми в масштабах республіки проводилася також боротьба проти сапу коней та інших небезпечних захворювань.

Однак предметом особливої уваги К. Г. Мартіна було створення в Україні центрального великого і сучасного науково-дослідного інституту з проблем ветеринарії. При цьому необхідно було вирішити ряд завдань, серед яких особливо важливими були фінансування та вибір місця організації інституту, зокрема у Києві чи Харкові.

У підсумку, далекоглядно та обґрунтовано базою для створення такого науково-дослідного центру було обрано Центральну бактеріологічну станцію при Харківському ветеринарному інституті. З приводу реорганізації Центральної ветеринарно-бактеріологічної станції у пресі повідомлялося: «Таким чином, ветеринарно-бактеріологічна організація випередила медичну, так як у той час ні при одному медичному вузі ще не існувало бактеріологічних лабораторій, які ставили собі виробничі завдання».

Також перевагами Харкова були наявність висококваліфікованих наукових кадрів, які мали серйозний досвід і напрацювання в області виробництва біологічних препаратів, високий рівень розвитку ветеринарної науки у Харкові та високий професійний рівень ветеринарних лікарів, які працювали в регіоні.

Всебічне дослідження архівних матеріалів дає підстави стверджувати, що робота стосовно організації науково-дослідного інституту з проблем ветеринарії у Харкові проводилася впродовж 1921–1923 років. Так, 20 травня 1921 р. Колегія Центрального ветеринарного управління Наркомзему РРФСР прийняла рішення реорганізувати існуючу при Харківському ветеринарному інституті бактеріологічну станцію в дослідний інститут. У зв'язку з тим, що на той час станція входила до складу Харківського ветеринарного інституту та знаходилася у підпорядкуванні Народного комісаріату освіти, у грудні 1922 р. було прийнято рішення про її передачу до системи Наркомзему УРСР, що визначало юридичне виділення станції в незалежний від Харківського ветеринарного інституту заклад і стало початком створення науково-дослідного інституту. Необхідно зазначити, що Інститут створювався на добре підготовленій професійній науковій базі Центральної бактеріологічної станції.

У лютому 1923 р. відбувся II Всеукраїнський ветеринарно-делегатський з'їзд, який поряд з іншими питаннями розглянув і прийняв постанову про організацію Інституту наукової і практичної ветеринарії. Саме це рішення можна вважати початком створення нашого інституту.

Було визначено основні напрями його діяльності, зокрема, на установу покладалась функція вищого (головного) наукового закладу, який об'єднає діяльність губернських лабораторій і станцій і, разом з тим, буде мати свої науково-дослідні завдання з вивчення захворювань, розробки та виготовлення спеціальних ветеринарних біологічних препаратів для всієї України.

Комісія Всеукраїнського Центрального виконавчого комітету 28 квітня 1923 р. затвердила Інститут наукової і практичної ветеринарії в системі Наркомзему УРСР. Створення Українського інституту наукової і практичної ветеринарії (тепер Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» (ННЦ «ІЕКВМ»)) було визначною подією й мало вирішальне значення у розробці науково обґрунтованих заходів боротьби з хворобами сільськогосподарських тварин в Україні.

Засновником і першим його директором (1923–1924 рр.) став видатний бактеріолог О. В. Дедюлін.

У плані Наркомзему на 1924 р. завдання, поставлені перед інститутом, були значно розширені. Зокрема, інститут повинен був приготувати до 100 тис. доз малеїну, 50 тис. доз туберкуліну і до 300 тис. доз сироватки проти віспи овець. Крім того, він повинен був виготовляти матрикси сибіркових і протибешихових вакцин у кількостях, достатніх для забезпечення роботи всіх губернських бактеріологічних інститутів. Одночасно інституту пропонувалося продовжувати і розширювати наукові дослідження із сапу коней з метою з'ясування вивчення латентної форми цієї інфекції та удосконалення методів діагностики. Планувалося розробка ефективних методів дезінфекції шкіряної сировини і вовни. Уже в той час була поставлена задача з розробки методів імунізації великої рогатої худоби проти ящуру.



Таким чином, Інститут наукової і практичної ветеринарії з перших днів свого існування почав вирішувати дуже важливі проблеми у сфері біологічної безпеки, які мали велике значення не тільки для України, але і для інших союзних республік.

У наступні роки керівниками установи були: Кудрявцев Г. О. (1924–1926 рр.), Агалі М. Д. (1926–1930 рр.), Мартін К. Т. (1931–1933 рр.), Фірсов І. М. (1934–1937 рр.), Артюх І. А. (1937–1955 рр.), Логвинов Д. Д. (1955–1956 рр.), Гладенко І. М. (1957–1985 рр.), Бусол В. О. (1986–1997 рр.), Бабкін В. Ф. (1997–1999 рр.), Фукс П. П. (1999–2001 рр.). З 2001 р. Інститут очолює Б. Т. Стегній.

З другої половини 20-х років діяльність адміністративного складу установи була спрямована на пошуки кардинальних рішень щодо розширення лабораторної та експериментальної бази і поліпшення умов роботи та побуту співробітників. У цей час різко зростало поголів'я худоби у населення, покращувалось фінансування забезпечення протиепізоотичних заходів, що обумовлювало адекватне збільшення обсягів проведення наукових досліджень. Однак реальні можливості інституту залишалися обмеженими. У цій ситуації гостро постало питання про будівництво комплексу приміщень, які б забезпечили розгортання наукових досліджень відповідно до зростаючих вимог часу.

За клопотанням Наркомзему України Харківський Окрвиконком у 1926 р. виділив земельну ділянку по вулиці Пушкінській площею у 4000 кв. сажнів для будівництва інституту. Головний корпус інституту, допоміжні будівлі та житловий будинок для співробітників проектували академік архітектури О. Г. Молокін і Г. Д. Іконніков.

У 1928 р. зведення комплексу будівель інституту та оснащення його на той час новітнім вітчизняним і зарубіжним обладнанням (транспортний ліфт, центральне кондиціонування повітря, холодильник великої ємності, рентгенівська установка і ін.) було повністю закінчене. Слід зазначити, що до цього часу колектив інституту значно розширив свою діяльність — організовано нові відділи: мікробіології, патоморфології, санітарно-гігієнічний, вивчення туберкульозу, хвороб свиней, гельмінтозів та лабораторія Асколі.

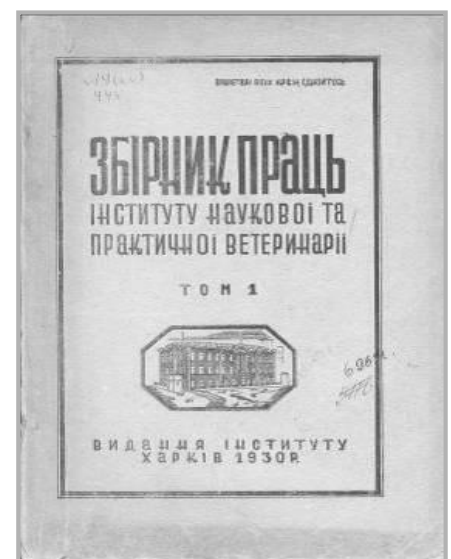
Пізніше були розгорнуті дослідження з вивчення перипневмонії великої рогатої худоби, енцефаломієліту, стахіоботрикозу та інфекційної анемії коней, бруцельозу та туберкульозу, гельмінтозних і протозойних хвороб, а також цілого ряду захворювань птиці та бджіл.

У 1934 р. у зв'язку з передачею функцій з виробництва вакцин і сироваток для ветеринарної практики в регіональні ветбакінститути, а потім на біофабрики, Інститут наукової і практичної ветеринарії був перейменований в Український інститут експериментальної ветеринарії (УІЕВ).

У післявоєнні роки основним напрямом науково-дослідної роботи стала розробка теоретичних основ і практичних заходів щодо забезпечення ефективної профілактики інфекційних, паразитарних і незаразних хвороб сільськогосподарських тварин.

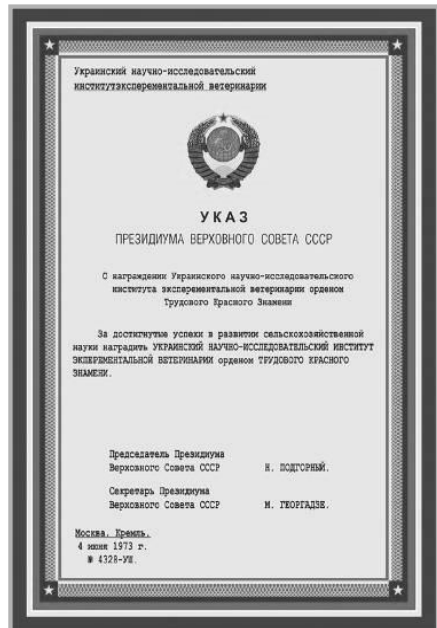
Виходячи з підвищених вимог і завдань, поставлених перед інститутом ветеринарною практикою зростаючими темпами розвитку тваринництва у 50–60 рр. минулого століття проведена організація спеціалізованих науково-дослідних ветеринарних станцій та філіалів інституту в різних зонах України: Кримської (1954 р.), Полтавської (1954 р.), Рівненської (1959 р.) та Одеської (1961 р.) науково-дослідних ветеринарних станцій та Дніпропетровської

дослідної станції з хвороб сільськогосподарської птиці (1961 р.). у 1968 р. у Києві була відкрита



філія УНДІЕВ, а в 1977 р. на її базі створено Український науково-дослідний ветеринарний інститут, нині — Інститут ветеринарної медицини НААН.

Також необхідно відмітити значну роль співробітників УНДІЕВ А. І. Дуднікова, В. П. Онуфрієва, Є. В. Андреева в організації та розвитку Всесоюзного ящурного інституту (нині ФДУ "Федеральний центр охорони здоров'я тварин"). у м. Владимир (Російська Федерація) (1957–1958 рр.).



З нагоди 50-річного ювілею за видатні досягнення у розвитку сільськогосподарської науки Український науково-дослідний інститут експериментальної ветеринарії був нагороджений Орденом «Трудового червоного прапора (Указ Президії ВР СРСР № 4328-УШ від 04.06.1973 р.).

З 1996 р. Інститут виконує роль Головної установи та координаційно-методичного центру з питань наукового супроводу ветеринарної медицини не лише в системі Національної академії аграрних наук, а й в Україні в цілому.

У 2006 р. враховуючи загальнодержавне значення Інституту, його значний внесок у розвиток вітчизняної ветеринарної науки, різноплановість наукових досліджень, їх високий методичний рівень та з метою подальшого розвитку галузі Указом Президента України № 186/2006 від 04.03.2006 р. Інституту експериментальної і клінічної ветеринарної медицини надано статус Національного наукового центру, у зв'язку з чим Установа спрямовує свою діяльність на вирішення низки наукових і науково-технічних задач, які відповідають соціальним, економічним і екологічним потребам держави.



За роки активної різнопланової наукової діяльності у ННЦ «ІЕКВМ» сформувалась та успішно розвивається низка наукових шкіл. Так, боротьба з інфекційними хворобами птиці, розпочата під керівництвом Прокоф'євої М. Т. та Дорошка І. М., успішно продовжена їх учнями — Германом В. В., Бабкіним В. Ф., Кіпрічем В. В., Цімохом П. П., Стегнієм Б. Т. та іншими. Ними запропоновано та впроваджено понад 30 ефективних біопрепаратів для профілактики та діагностики основних вірусних і бактеріальних хвороб птиці.

Зокрема, підтвердженням авторитету, значного наукового вкладу науковці відділу вивчення хвороб птиці стала їх активна участь у загальнодержавних заходах щодо запобігання поширенню та ліквідації високопатогенного грипу птиці в Україні у 2004–2005 рр. На виконання Указу президента України «Про заходи щодо підвищення ефективності боротьби з інфекційними хворобами» розроблено та подано до Української академії аграрних наук та Державного комітету ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики проект програми

протидії високопатогенному грипу птиці, представлені обґрунтування доцільності розробки вітчизняної вакцини та засобів моніторингу та діагностики цієї хвороби. У 2006 р. на базі відділу розпочала свою роботу референс-лабораторія з грипу птиці, створена згідно з Указом президента України «Про невідкладні заходи щодо запобігання занесенню і поширенню високопатогенного грипу птиці та мінімізації наслідків можливої пандемії грипу» та рішення Державної надзвичайної протиепізоотичної комісії при Кабінеті Міністрів України щодо недопущення розповсюдження високопатогенного грипу птиці на території України.

Також здійснена реконструкція приміщень референс-лабораторії за вимогами міжнародних стандартів, триває оснащення лабораторії необхідними приладами та устаткуванням. Особлива увага приділяється моніторингу епізоотичної ситуації щодо високопатогенного грипу та ньюкаслської хвороби серед птахопоголів'я промислового та приватного сектору, дикої фауни південних і східних областей України, розробці та випробуванню засобів специфічної

профілактики та діагностики цих хвороб. Зокрема, розроблено інактивовані вакцини проти високопатогенного грипу птиці із штамів H5N1 та H5N3, а також комбінована вакцина проти високопатогенного грипу птиці (H5N1) та хвороби Ньюкасла, тест-системи для виявлення антитіл до вірусу грипу А підтипів H1-H14 та підтипу H5N1 у реакції затримки гемаглютинації, РНК високопатогенного вірусу грипу птиці субтипу H5N1 методом полімеразної ланцюгової реакції та інші.

Серед продовжувачів славних традицій цієї наукової школи можна назвати Обуховську О. В., Музику Д. В., Рулу О. М., Стегнію А. Б., Ткаченка С. В. та багатьох інших молодих науковців.

Підтвердженням важливого значення наукових здобутків з ветеринарного забезпечення птахівництва стало присудження у 2009 р. групі науковців ННЦ «ІЕКВМ» — академіку НААН Б. Т. Стегнію, член-кореспонденту НААН Геріловичу А. П., Музиці Д. В., Стегній М. Ю. та Рулі О. М. Державної премії України у галузі науки і техніки за розробку та впровадження вітчизняної системи епізоотологічного моніторингу, імунопрофілактики та діагностики високопатогенного грипу птиці.



У розвиток наукових досліджень з вивчення хвороб свиней, започаткованих членом-кореспондентом ВАСГНІЛ Кулеском І. Й., значний внесок зробили такі вчені як Лисенко І. П., Пашов Т. В., Собко А. І., Шиков О. Т., Цимбал О. М., Конаржевський К. Є. Вагомими науковими доробками цієї школи можна вважати створення кристал-віолет вакцини проти класичної чуми свиней, за розробку якої проф. Кулеско І. Й. був удостоєний Державної премії (1947 р.), а також розробку унікальної системи ерадикації хвороби Ауескі, яка включає інактивовану вакцину та діагностикум «Аулергін» для прижиттєвого виявлення свиней-носіїв збудника (Цимбал О. М., Конаржевський К. Є.). На цей час у лабораторії вивчення хвороб свиней, очолюваній А. І. Бузуном, проводиться удосконалення системи біобезпеки промислового свинарства щодо асоційованих репродуктивно-неонатальних інфекцій (PPCC, цирко-, ХА, ензоотична діарея свиней, пастерельоз) на основі моніторингу епізоотичної ситуації щодо основних інфекційних хвороб свиней та створених оригінальних засобів специфічної профілактики та діагностики неонатально-репродуктивних вірусних і бактеріальних інфекцій свиней, вивчаються закономірності поширення та механізми утворення ензоотичних вогнищ африканської чуми свиней у євразійському нозоареалі.

В Інституті від початку його організації активно розвивались дослідження хвороб великої рогатої худоби. Значним успіхом можна вважати ліквідацію на території України (1976 р.) бруцельозу — хвороби, спільної для людей і тварин. Значний внесок у цю роботу зробили такі вчені, як Пашковський А. Н., Жованік П. М., Бабкін А. Ф. та інші. В останні роки цьому напряму присвячені наукові дослідження Обуховської О. В., Болотіна В. І., Орлова С. М., Драгуть С. С. Вчені лабораторії вивчення бруцельозу активно проводять моніторинг та вивчення молекулярно-генетичних характеристик збудників бруцелаовісної інфекції, хламідіозу, ієрсиніозу, кампілобактеріозів, розробку відповідних діагностичних і лікувально-профілактичних засобів, у тому числі з використанням молекулярно-генетичних методів і рекомбінантних біотехнологій.

Традиційно велика увага приділяється розробці заходів боротьби з ще одним антропозоонозним захворюванням — туберкульозом. Розроблено та впроваджено в біопромислових масштабах технології виготовлення сухих очищених ППД-туберкулінів для ссавців та птиці, Алергену із атипових мікобактерій (ААМ) для диференційної діагностики туберкульозу, запропоновано удосконалені методи діагностики захворювання, встановлено значення та патогенні властивості атипових мікобактерій. Продовжується пошук ефективних дезінфектантів для використання їх у системі боротьби з цим захворюванням. Імена ветеринарних фтізіатрів Говорова О. М., Кочмарського А. Ф., Кассіча Ю. Я., Завгороднього А. І., Палія А. П. набули визнання у широких колах ветеринарних працівників. Молоді вчені С. А. Позмогова, В. В. Білушко, М. В. Калашник активно долучились до вивчення імунобіологічних



удостоєні Премії Кабінету Міністрів України за розроблення і впровадження інноваційних технологій.

Близько 20 років Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини був центром вивчення ящуру в Україні, тут досліджено біологію вірусу ящуру, патогенезу захворювання, розроблено методи профілактики, діагностики та організаційні заходи боротьби з ящуром під керівництвом відомих вчених-вірусологів: проф. Рево М. В., Петренка Б. Г., Андреєва Є. В., Дуднікова А. І. та інших. Велике значення для забезпечення ветеринарного благополуччя тваринництва країни мали дослідження наукової школи проф. Андреєва та академіка УААН Фукс П. П., Чечоткіної Н. П., Стеценка В. І. та інших співробітників Інституту, які були спрямовані на викорінення вірусних респіраторних, шлунково-кишкових і репродуктивних хвороб великої рогатої худоби вірусної етіології. Зокрема, розроблено моно- та асоційовані вакцини проти інфекційного ринотрахеїту, парагрипу, рота- і коронавірусних інфекцій, ешерихіозу та відповідні діагностикуми. За теперішнього часу науковцями лабораторії вірусології Корнейковим О. М., Прохорятвою О. В., Філатовим С. В. та іншими розширено дослідження за такими актуальними напрямками як вивчення ризиків заносу збудників з урахуванням біоекології комах — векторів їх передачі та поширення, розробка методики прогнозування та поширення емерджентних транскордонних арбовірусних інфекцій (блутанг та хвороба Шмалленберг) на основі геоінформаційних систем.

У ННЦ «ІЕКВМ», починаючи з 50-х років минулого століття, вивчається роль кишкової палички та інших умовно патогенних бактерій у виникненні масових шлунково-кишкових захворювань молодняку сільськогосподарських тварин, виявлено та досліджено фактори їх патогенності на основі яких створюються відповідні засоби специфічної профілактики. На основі даних щодо вивчення мікробіоценозу кишечника розроблено ефективні пробіотики та вакцини для лікування та профілактики бактеріальних інфекцій шлунково-кишкового тракту телят і поросят. У проведенні цих досліджень вирішальний внесок зробили Жованик П. М., Фортунний В. А., Гнатенко Г. В., Фукс П. П., Головка А. М., Конаржевський К. Є. та Ушкалов В. О. Зараз цей напрямок досліджень з урахуванням сучасних тенденцій вирішення проблеми продовжують Гадзевич Д. В., Гадзевич О. В. і Гужвинська С. О.



властивостей, еко-географічних особливостей та ризиків поширення збудника паратуберкульозу великої рогатої худоби, а також визначення генетичних маркерів і філогенетичних взаємозв'язків популяцій мікобактерій на території України. Досягнення дослідників за цим напрямом високо оцінені державою — у 2017 році за роботу «Система епізоотологічного моніторингу, діагностики, профілактики та оздоровлення тваринництва України від туберкульозу» науковці ННЦ «ІЕКВМ», Завгородній А. І., Стегній Б. Т., Герілович А. П., Палій А. П., Позмогова С. А.

Досить вагомими є наукові доробки академіка НААН Бусола В. О., Шикова О. Т., Бабкіна А. Ф., Цимбал В. І., Горбатенка С. К., Коваленко Л. В., Корнейкова О. М. та інших науковців щодо вивчення лейкозу великої рогатої худоби. Ними на основі результатів досліджень епізоотології та патогенезу захворювання створена та впроваджена система широкомасштабних заходів боротьби, що дозволило знизити інтенсивність прояву епізоотичної ситуації з епізоотії до спорадії. Науковцями розроблено метод та засіб діагностики лейкозу із використанням РІД, обсяги виробництва якого задовольняють

потреби держави у препараті, при цьому технологія його виготовлення постійно удосконалюється. Зокрема, на цей час створені та впроваджуються у виробництво рідкий стабілізований та ліофілізований антигени для РІД (Стегній Б. Т., Кіприч В. В., Бусол В. О., Цимбал В. І., Стегній М. Ю., Вовк С. І., Горбатенко С. К. та інші). Більш ніж 50-річна наукова діяльність за цим напрямом увінчалась присудженням Державної премії України у галузі науки і техніки за 2016 р. за науково-практичну роботу «Система ветеринарно-зоотехнічних заходів при лейкозі великої рогатої худоби» Лауреатами Премії стали співробітники ННЦ «ІЕКВМ» академік НААН В. О. Бусол, С. К. Горбатенко та Л. В. Коваленко.

За останні роки коло наукових інтересів вчених-лейкозологів ННЦ «ІЕКВМ» розширилось у напрямку вивчення молекулярно-біологічних механізмів інфекційного процесу за інших повільних інфекцій великої рогатої худоби (вірусного імунodefіциту та спумавірусної інфекції).

У 2001 р. в Інституті за участі Коваленка А. М., Лиманського О. П. та Лиманської О. Ю. започатковано новий напрям наукового пошуку — молекулярно-генетичні дослідження, на цей час очолюваний членом-кореспондентом НААН А. П. Геріловичем. Різноманітні дослідження з використанням молекулярно-генетичних методів проводяться Лиманською О. Ю., Солодянкіним О. С., Ареф'євим В. Л., іншими молодими науковцями та аспірантами. Серед основних наукових пріоритетів — розробка нових та удосконалення існуючих засобів моніторингу інфекційних хвороб і вивчення філогенетичних взаємозв'язків їх збудників із використанням ПЛР, секвенування вірусів і бактерій, у тому числі вивчення молекулярно-генетичних маркерів антибіотикорезистентності епідеміологічно значимих видів збудників бактеріальних захворювань, розробка систем контролю біологічної безпечності генетичних ресурсів тварин. У доробку науковців вітчизняні імпортозаміщуючі ПЛР-тест-системи для діагностики африканської чуми свиней та нодулярного дерматиту, лейкозу, вірусної діареї, вірусних хвороб свиней та інші.

Широко відомою є школа ветеринарної токсикології, якості та безпечності сільськогосподарської продукції, засновником якої є академік ВАСГНІЛ Гладенко І. М. Основними напрямками її роботи є вивчення фармакології лікарських засобів та токсикології пестицидів, визначення їх граничнодопустимих рівнів у кормах, продуктах тваринництва та меді. Академіком НААН Малініним О. О., член-кореспондентом НААН Куцаном О. Т., Шуляком В. Д., Ярошенком В. І., Шевцовою Г. М., Ярошенко М. О., Герілович І. О. та іншими співробітниками розроблено комплекс заходів щодо запобігання розвитку кормових токсикозів абіотичного (пестициди) і біотичного (мікотоксини) походження, що має важливе значення для вирішення екологічних проблем і забезпечення якості та безпечності тваринницької продукції. Дослідження, проведені за останні роки Оробченком О. Л. та Романько М. Є. були присвячені токсико-біохімічній оцінці біологічного впливу наносполук на організм птиці та якість птахівничої продукції.

В Інституті традиційно проводяться дослідження з інфекційних і паразитарних хвороб бджіл, якості та безпечності продукції бджільництва. Розроблені Скрипником Я. Е., Алексеєнком А. Ф., Вовком О. М., Логвіновим О. Д., Ярошенком В. І., Руденком Є. В., Маслій І. Г., Немковою С. М. лікувально-профілактичні препарати користуються великим попитом серед бджолярів. У наш час наукові дослідження, які проводяться Сіренко О. С. та іншими співробітниками, спрямовані на вивчення епізоотичної ситуації щодо найбільш розповсюджених, у т. ч. карантинних, хвороб бджіл, створення ефективних екологічно безпечних засобів їх профілактики та лікування.

Впродовж останніх 30-ти років у нашій установі функціонує лабораторія біотехнології, яка займається вивченням, отриманням та підтриманням первинних і перещеплюваних культур тканин тваринного походження. Серед найбільш відомих науковців, які працювали за цим напрямом можна назвати академіків НААН Краснікова Г. А. та Стегнія Б. Т., Наумець З. П., Білоконя В. С., Беруса П. Т., Конозенка П. О., Соловійова С. Т. На цей час лабораторію очолює Стегній М. Ю. Під її керівництвом проведено дослідження впливу кріоконсервації та наночасток на біологічні об'єкти, розроблено принципи біологічно-безпечного зберігання та обліку збудників інфекційних хвороб, продовжується впровадження у виробництво розробленої бівалентної інактивованої вакцини проти хвороби Марека та створюється нова вакцина на основі трьох серотипів збудника цього захворювання.

Зусиллями співробітників лабораторії біотехнології зібрана та підтримується унікальна Колекція клітинних культур, якій за Постановою Кабінету Міністрів України у 2004 р. надано статус Національного надбання. З метою збереження біля 40 ліній перещеплюваних клітин активно

проводяться дослідження з молекулярно-генетичного контролю їх автентичності та контамінації мікоплазмами та вірусами.

Значний обсяг наукових досліджень проведено науковцями лабораторій патоморфології та клінічної біохімії щодо вивчення клітинних і гуморальних факторів імунітету, критеріїв визначення імунодефіцитних станів і розробки засобів їх корекції (академік НААН Красніков Г. А., Антонов В. С., Шутченко П. О., Михайлова С. А., Матюша Л. В.). Унікальні імуноморфологічні дослідження проведено під керівництвом академіка НААН Краснікова Г. А., а з 2003 року розпочато використання імуногістохімічних методів, на основі яких встановлено динаміку маркерів імунокомпетентних клітин за низки інфекційних захворювань та вакцинації. Співробітниками лабораторії розроблено імуногістохімічний метод детекції антигенів у тканинах та органах курчат, що відкриває додаткові можливості експресного виявлення продуктів, контамінованих збудниками зооантропонозних інфекцій.

Ураховуючи потреби практичної ветеринарної медицини розроблено імуноферментні тест-системи для діагностики таких хвороб як лейкоз, туберкульоз, бруцельоз, хвороби Гамборо та Ньюкасла, інфекційний бронхіт, ларинготрахеїт птиці (академік НААН Стегній Б. Т., член-кореспондент НААН Завгородній А. І., Бабкін А. Ф., Антонов В. С., Михайлова С. А., Усова Л. П.).

Продовжуються дослідження метаболічних зрушень, вродженого імунітету та імунокомпенсаторних реакцій в організмі тварин за різних захворювань та застосування профілактичних засобів, у тому числі із використанням наносполук та органічних імунобіологічних препаратів (Коваленко Л. В., Руденко О. П., Бойко В. С., Кротовська Ю. М.).

В Інституті також проведено значний масив досліджень у галузі ветеринарної паразитології. Зокрема, Кльосовим М. Д., Іваницьким В. І., Поповою З. Г., Шеховцовим В. С., Приходьком Ю. О. запропоновано нові препарати широкого спектру дії та схеми їх групового застосування при основних гельмінтозах свиней, овець, птиці та дрібних домашніх тварин. Широке застосування отримали створені інсектицидні принади для знищення мух, нові препарати проти комах і кліщів, що паразитують на шкірі тварин. Провідна роль у їх розробці належить Коржу К. П. та Машкею І. А., Міщенко О. О., Машкею А. М. На цей час розробляються та впроваджуються системи боротьби з гельмінтозами та арахноентомозами з використанням сучасних екологічно безпечних імпортозаміщуючих конкурентоздатних засобів з урахуванням нових умов ведення тваринництва.

За напрямом іхтіопатології проведено епізоотологічний моніторинг вірусних і паразитарних хвороб прісноводних риб, розробку довгострокової стратегії контролю та прогнозування хвороб риб і наукове обґрунтування системи контролю якості та екологічної безпечності продукції гідробіонтів (Євтушенко А. В., Євтушенко І. Д.). На сьогодні здійснюється розробка та апробація високоспецифічних засобів і методів профілактики інфекційних та інвазійних захворювань риб; вивчення екології передачі збудників у сучасних умовах трансформації водойм під впливом антропогенних факторів (Євтушенко А. В.).

Результатом наукової діяльності щодо вивчення хвороб дрібних домашніх тварин стало дослідження їх етіології та епізоотології, розробка нових біологічних препаратів, засобів діагностики, профілактики та лікування інфекційних та інвазійних хвороб дрібних домашніх тварин, у тому числі із застосуванням бактеріофагів. Розроблено тест-систему для індикації антитіл до вірусу чуми м'ясоїдних методом імуноферментного аналізу, нові препарати на основі стовбурових клітин ембріональної печінки, протипаразитарний препарат з імуномодулюючою дією (Келеберда М. І.).

Важливими для науково-впроваджувальної діяльності ННЦ «ІЕКВМ» є наукові дослідження та організаційно-експертна робота підрозділу з наукового маркетингу, провайдингу інновацій, патентно-ліцензійної роботи та інформаційного забезпечення (Унковська О. М., Дунаєв Ю. К., Вовк Д. В., Стешенко Л. М., Логвіненко М. Ю.). Основними напрямками діяльності є проведення маркетингових досліджень та економічного аналізу в галузі ветеринарної медицини щодо провайдингу конкурентоспроможних розробок ННЦ «ІЕКВМ» спрямованого на удосконалення інноваційної діяльності інституту, розвиток співробітництва з науково-дослідними установами ветеринарної медицини країн ближнього та дальнього зарубіжжя. Співробітники відділу проводять вивчення релевантної інформації, патентно-кон'юнктурні дослідження та патентно-ліцензійну роботу. Проводиться великий обсяг робіт щодо презентації інноваційних наукових розробок на виставках, ярмарках, конференціях, семінарах, у засобах масової інформації.

Результати наукових досліджень фахівців ННЦ «ІЕКВМ» постійно висвітлюються у монографіях, посібниках, наукових статтях, методичних рекомендаціях, настановах та інструкціях, періодичних виданнях.

З перших днів існування Інституту наукова бібліотека була важливою складовою частиною та документальною базою для виконання наукових досліджень. Значним був внесок у становлення та розвиток бібліотеки таких її керівників як Шварц Б. А., Чумак Л. П., Шемаєва Г. В., Приходько Т. М. На сьогодні наукова бібліотека ННЦ «ІЕКВМ», очолювана Вовком Д. В., володіє фундаментальним масивом літератури обсягом понад 171 000 примірників з різних проблем ветеринарної медицини, у тому числі унікальним книжковим фондом, що складається з монографій, навчальної та довідкової літератури. Інформаційне забезпечення наукових досліджень здійснюється шляхом використання світових інформаційних ресурсів через мережу Інтернет з використанням інформаційно-пошукової системи LiberMedia, яка надає доступ до 50 електронних каталогів бібліотек України, баз даних Medline, Міжнародного епізоотичного бюро, ЦНСГБ РАСГН, НБУВ ім. В. І. Вернадського, ННСГБ та ін.

Зважаючи на тенденції розвитку світової ветеринарної науки, у ННЦ «ІЕКВМ» значну увагу традиційно приділяють науковим дослідженням і заходам з питань біобезпеки, управління якістю та метрології (Коровін І. В., Данілова І. С., Пешенко К. В., Шевченко Н. О.). Співробітники відповідного підрозділу активно займаються розробкою сучасних методів контролю якості ветеринарних та імунобіологічних препаратів з урахуванням вимог сучасних європейських і міжнародних стандартів, удосконаленням систем біологічної безпеки та захисту, впровадженням їх у наукових підрозділах установи, створенням нормативної бази системи стандартизації ветеринарних препаратів. Велика робота проводиться щодо контролю належного функціонування Національної колекції збудників інфекційних хвороб тварин ННЦ «ІЕКВМ» як об'єкта Національного надбання.

З 2007 р. у складі ННЦ «ІЕКВМ» працює підрозділ із шовківництва та технічної ентомології, створений з метою збереження наукового потенціалу галузі (Бабаєва Г. І., Литвин В. М., Ісиченко Н. В.). Напрямами діяльності цього підрозділу є: селекція та розведення нових високопродуктивних гібридів шовкопряда та високоврожайних посухостійких плодкових сортів шовковиці, збереження їх генофонду; розробка методів профілактики та боротьби з хворобами та шкідниками шовковичного шовкопряда. Найбільш пріоритетними напрямками розвитку цього підрозділу є створення сучасної експериментальної бази для проведення доклінічних випробувань біологічних і фармакологічних препаратів з урахуванням вимог міжнародних стандартів, а також підтримання та збереження Колекції генетичних ресурсів шовковичного шовкопряда та Колекції генофонду шовковиці ННЦ «ІЕКВМ», які мають статус Національного надбання.

На вимогу часу та у зв'язку з необхідністю удосконалення структури установи за програмно-цільовим принципом й оптимального використання науково-кадрового потенціалу за останні роки було створено лабораторію ветеринарної санітарії та паразитології (завідувач Палій А. П.), основними завданнями якої є удосконалення системи дезінфекції та дезінвазії за основних інфекційних і паразитарних хвороб сільськогосподарських тварин з урахуванням біологічних властивостей їх збудників, сучасних вимог біологічної безпеки, технологій утримання тварин і змін навколишнього середовища, розробка науково-обґрунтованої системи заходів боротьби зі збудниками основних паразитарних хвороб сільськогосподарських тварин і птиці, зокрема з комахами-векторами збудників трансмісивних емерджентних хвороб тварин.

Також після реорганізації низки підрозділів сформовано відділи, до яких входять: відділ вивчення хвороб птиці (лабораторія вірусних хвороб птиці, сектор бактеріальних хвороб птиці), відділ молекулярної діагностики та контролю якості генетичних ресурсів (лабораторія молекулярної діагностики, сектор генетики мікроорганізмів) та відділ токсикології, безпеки та якості сільськогосподарської продукції (лабораторія токсикологічного моніторингу, сектор вивчення хвороб бджіл).

На цей час мережа Інституту також включає Одеську дослідну станцію (директор Богач М. В.), Дніпровський (Мартиненко Г. А.) і Полтавський (Лазько О. М.) експериментально-інноваційні підрозділи ветеринарної медицини, які виконують роль регіональних науково-впроваджувальних центрів засобів захисту тварин, розроблених у ННЦ «ІЕКВМ».

ННЦ «ІЕКВМ», як головна установа, продовжував здійснювати науково-методичне супроводження та координацію досліджень програми наукових досліджень НААН, зокрема з 2016 р. — за ПНД НААН 38 «Наукове забезпечення контролю епізоотичного благополуччя тваринництва та систем біологічної і продовольчої безпеки України» (Епізоотичне благополуччя, біологічна та продовольча безпека), а також за Галузевою програмою наукових досліджень «Науковий супровід ветеринарного забезпечення тваринництва в контексті реалізації стратегії МЕБ, ВООЗ, ФАО «Єдине здоров'я» до реалізації якої залучені наукові установи НААН і Держпродспоживслужби України та ветеринарних факультетів закладів вищої освіти аграрного спрямування.

На сьогодні наукові дослідження підрозділів Інституту спрямовані на виконання трьох програм наукових досліджень НААН:

— ПНД НААН 38 «Наукове забезпечення контролю епізоотичного благополуччя тваринництва та систем біологічної і продовольчої безпеки України» (Епізоотичне благополуччя, біологічна та продовольча безпека);

— ПНД НААН 37 «Система роботи в популяціях і збереження біологічного різноманіття генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин» («Збереження генофонду порід»);

— ПНД НААН 39 «Застосування сучасних біотехнологій у ветеринарній медицині для розробки засобів захисту тварин» («Біотехнологія у ветеринарній медицині»).

Впродовж 2016–2020 рр. буде виконано 83 завдання, з яких 42 фундаментальних, 24 прикладних та 17 пошукових завдань. Особлива увага приділяється розвитку наукових досліджень, спрямованих на реалізацію міжнародної стратегії МЕБ, ВООЗ, ФАО «Єдине здоров'я», кінцевою метою якої є забезпечення здоров'я людей через здоров'я тварин, отримання безпечної продукції агропромислового виробництва високої якості та її просування на Світові ринки.

За останні п'ять років співробітниками Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» створено 403 одиниці наукової продукції. Серед основних наукових розробок — 13 концепцій, 2 механізми, 12 методологій, 14 технологій, 27 методик і методів, 62 технологічних і лабораторних регламентів (стандартних операційних процедур), 20 технічних умов, 28 штамів, 44 методичні рекомендації, 32 способи, 7 вакцин, 6 діагностикумів, 11 лікувально-профілактичних препаратів, 3 дезінфектанти, 19 інструкцій та настанов, 32 аналітичних довідок, 8 баз даних, 3 плодіві форми шовковиці. Отримано більше 84 патенти України на корисні моделі.

Фахівці Інституту постійно здійснюють науковий супровід більше 70 розробок біологічних і фармацевтичних препаратів, переданих у експериментально-біопромислове виробництво в ТОВ «НДП «Ветеринарна медицина», а також на Сумську державну біофабрику.

Уже на сьогодні лікарі ветеринарної медицини, спеціалісти державних лабораторій ветеринарної медицини успішно застосовують у своїй роботі більше 120 різних вакцинних, лікувально-профілактичних і діагностичних препаратів, які розроблені та виготовляються за наукового супроводу підрозділів Інституту.

Впровадження ветеринарно-санітарних систем профілактики та ліквідації інфекційних хвороб сільськогосподарських тварин і птиці у виробництво здійснювалось також через 5 науково-виробничих центрів, створених за спільними наказами Голови Держветфітослужби України та Президента НААН: з вивчення інфекційних хвороб великої рогатої худоби, з ветеринарного забезпечення птахівництва, токсикологічного моніторингу і сертифікації якості продукції тваринного походження, з вивчення паразитарних хвороб, з профілактики та боротьби з туберкульозом тварин. При цьому проводився епізоотологічний моніторинг та здійснювались заходи боротьби з лейкозом, туберкульозом, бруцельозом, бруцелаовісною інфекцією, хворобами молодняка, респіраторними, шлунково-кишковими та генітальними інфекціями великої рогатої худоби, паразитарними захворюваннями тварин, вірусними та бактеріальними хворобами птиці.

Важливу роль у впровадженні наукових розробок щодо діагностики та консалтингових послуг з профілактики та ліквідації хвороб сільськогосподарських тварин, визначення безпечності та сільськогосподарської продукції відіграє створений на базі профільних наукових підрозділів Інституту Вимірювальний центр, який має свідоцтво про атестацію, видане Науково-дослідним



інститутом лабораторної діагностики та ветсанекспертизи та атестат про акредитацію на відповідність міжнародним вимогам ДСТУ ISO/IEC 17025:2006.

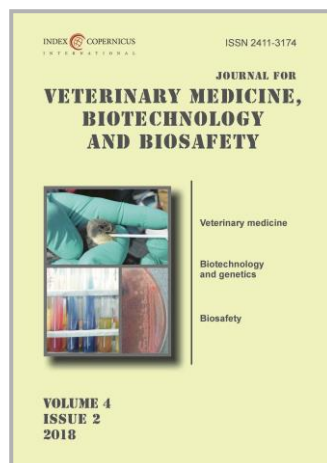
Не зважаючи на складні економічні умови та тенденції реорганізації наукових установ керівництву ННЦ «ІЕКВМ» вдалось в цілому зберегти науковий потенціал: на цей час серед його співробітників два академіки та три члени-кореспонденти НААН, 13 докторів і 47 кандидатів наук. Особлива увага постійно приділяється підготовці наукових кадрів. Зокрема, при Інституті плідно працює аспірантура. У 2016 р. отримано ліцензію МОН України на здійснення освітньої діяльності за трьома спеціальностями та 7 спеціалізаціями: 211 Ветеринарна медицина (спеціалізації: ветеринарна мікробіологія, епізоотологія, інфекційні хвороби та імунологія; ветеринарна фармакологія та токсикологія; паразитологія), 212 Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза (спеціалізації: гігієна тварин та ветеринарна санітарія; ветеринарно-санітарна експертиза) та 091 Біологія (спеціалізації: біотехнологія; генетика). Щорічно навчання проходять 30–32 молодих науковців. На цей час один співробітник навчається у докторантурі, тринадцять співробітників проводять підготовку дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора наук.

В Інституті створено всі умови для підготовки та захисту дисертацій — з 1991 р. тут функціонує спеціалізована Вчена рада з присудження наукових ступенів кандидата та доктора ветеринарних наук за спеціальностями: ветеринарна мікробіологія, епізоотологія,



інфекційні хвороби та імунологія, а також ветеринарна фармакологія та токсикологія. За останні п'ять років у спеціалізованій вченій раді захищено 5 докторських і 42 кандидатських дисертації, у тому числі 24 — співробітниками установи.

На сьогодні ННЦ «ІЕКВМ» видає два періодичних наукових видання — міжвідомчий тематичний науковий збірник «Ветеринарна медицина» та англomовний журнал «Journal of Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety», які входять до переліку фахових видань ДАК МОН України, міжнародних науково-метричних баз РИНЦ, e-Library, Google Scholar та Index Copernicus. Необхідно зазначити, що випуск останнього з них розпочато у 2015 р. а з 2016 р. проводиться активна робота щодо його включення до наукометричної бази даних Scopus. Експертна оцінка пройшла з позитивним результатом і найближчим часом очікується відповідне рішення.



Інститут традиційно підтримує тісні зв'язки з факультетами ветеринарної медицини Харківської державної зооветеринарної академії, Луганського національного аграрного університету та Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна щодо науково-інформаційного співробітництва, участі у спільних наукових проектах, підготовки кадрів вищої кваліфікації та дипломної практики студентів.

За останні роки активізувалась співпраця з провідними науково-дослідними установами різних міністерств та відомств України щодо проведення спільних наукових досліджень, виконання міжнародних проектів, організації конференцій та семінарів, обміну науково-технічною інформацією та стажувань. Найбільш плідною була взаємодія з Інститутом біохімії ім. О. В. Палладіна, Інститутом проблем кріобіології і кріомедицини та Інститутом мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного Національної академії наук України, ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім. І. І. Мечнікова», Національним інститутом фтизіатрії і пульмонології ім. Ф. Г. Яновського, Інститутом епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського Національної академії медичних наук України, ДУ «УНД протичумний інститут ім. І. І. Мечнікова Міністерства охорони здоров'я України», ДНДІ лабораторної діагностики та ветсанекспертизи, ДНКІ біотехнології і штамів мікроорганізмів та ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок Держпродспоживслужби України.



У зв'язку з інтеграцією України до європейського співтовариства та вступом держави до Світової організації торгівлі пріоритетним напрямом діяльності ННЦ «ІЕКВМ» є модернізація матеріально-технічної бази наукових досліджень та реконструкція лабораторій відповідно до вимог GLP та GMP. Протягом останніх 10 років здійснена реконструкція та технологічне оснащення біля 80 % площ лабораторних приміщень за вимогами ISO 17025, при цьому

витрачено більше 1,5 млн. грн. коштів спеціального фонду. Одним із пріоритетних напрямів розвитку інституту залишається впровадження міжнародних стандартів біологічної безпеки та біозахисту, що здійснюється в основному за Програмою Міністерства оборони США зі зменшення біологічної загрози. Так, серед основного обладнання, придбаного за рахунок міжнародних грантів, що використовується при проведенні наукових досліджень, можна назвати: 5 ламінарних боксів та кабінет біологічної безпеки (BSL-2, 2+), 2 кліматичні камери, 3 мікроскопи (у тому числі з 3D зображенням), обладнання для протеомного аналізу, витяжні шафи, GPS-навігатор зі світловим модулем для проведення польових моніторингових досліджень, метеостанція та інші.

Також ННЦ «ІЕКВМ» за міжнародними грантами отримав 2 інкубатори для культур клітин (у тому числі з генерацією CO<sub>2</sub>), фризер горизонтальний, 4 комплекти холодильного обладнання для депозитаріїв Колекції вірусних та бактеріальних збудників хвороб тварин, систему автоматичного контролю руху штамів мікроорганізмів (16 комп'ютерів, сканери, сервер), які активно використовуються для зберігання та підтримання Колекцій Національного надбання Інституту.

Важливе значення для забезпечення вимог біологічної безпеки та біозахисту при проведенні наукових досліджень має обладнання Інституту п'ятьма системами припливно-витяжної вентиляції, яка забезпечує негативний тиск у приміщеннях боксів та стерилізацію повітря НЕРА-фільтрами, дизель-генераторною установкою аварійного електричного живлення, а також удосконалення фізичного захисту території установи, проведене за останні 3 роки у рамках реалізації міжнародних проектів за Програмою США зі зменшення біологічної загрози.



Велика увага приділяється розвитку міжнародного науково-технічного співробітництва Інституту з науковими установами та референс-центрами ветеринарної медицини Польщі, Сербії, Німеччини, Італії, Іспанії, Канади, Швеції, Швейцарії, Франції, Данії, Словаччини, Великої Британії, США, Білорусі, Казахстану, яке відбувається на основі двосторонніх угод, що передбачають стажування, участь у конгресах і конференціях, обміні науково-технічною інформацією. Налагоджені науково-методичні зв'язки з 7 референс-лабораторіями МЄБ та ВООЗ з грипу птиці, ньюкаслської хвороби, бруцельозу, туберкульозу, лейкозу ВРХ, вірусних пневмоентеритів, африканської чуми свиней, ензоотичного аборту.

Важливим напрямом роботи ННЦ «ІЕКВМ» є участь у виконанні міжнародних наукових проектів. З 2013 року завершено виконання 14 наукових проектів за міжнародними грантами США, Польщі, Канади, Китаю, Швейцарії та проект з технічної допомоги за Програмою США зі зменшення біоагроз. У 2018 р. науковці ННЦ «ІЕКВМ» приймають участь у дослідженнях за 3 міжнародними науковими грантами. Результати спільних наукових досліджень висвітлені, зокрема, у 21 публікації у провідних наукових виданнях, включених до наукометричної бази Scopus, що підтверджує високий рівень наукових досліджень ННЦ «ІЕКВМ» щодо проблем біологічної безпеки, вивчення екогеографії, молекулярно-генетичних особливостей та ризиків поширення збудників емерджентних зооантропонозних інфекцій.

З метою підвищення якості досліджень, які проводяться у ННЦ «ІЕКВМ» та кваліфікації дослідників, останні регулярно беруть участь у міжнародних тренінгах, навчаннях, стажуваннях, профтестуваннях. Впродовж 2013–2018 рр. співробітники інституту 32 рази прийняли участь у стажуваннях у провідних наукових центрах, у тому числі США (Південно-Східна лабораторія з вивчення хвороб птиці, м. Атенс), Великобританії (Агентство охорони здоров'я, м. Портон), Польщі (Національний ветеринарний дослідницький інститут, м. Пулави), Грузії (Тренінговий центр DTRA, м. Тбілісі). Також фахівці ННЦ «ІЕКВМ» взяли участь у 27 ринг-тестах (тестах із профтестувань), зокрема з діагностики високопатогенного грипу птиці, ньюкаслської хвороби (Ветеринарна лабораторна агенція, Великобританія), діагностики економічно значимих та емерджентних хвороб птиці (Сервіс здоров'я тварин, Австрійська Республіка), молекулярної діагностики вірусного ентериту гусей та хвороби Марека, молекулярної та серологічної діагностики бруцельозу та хламідіозу (НВДІ, Республіка Польща) та інших.



Традиційною для Інституту є організація спільно з Держпродспоживслужбою України науково-практичних конференцій, всеукраїнських семінарів тощо. З 2003 року проведено 22 конференції та конгреси з міжнародною участю з найбільш актуальних проблем забезпечення біологічної безпеки та біозахисту. Серед організованих за останні роки міжнародних науково-практичних конференцій можна назвати такі як: «Транскордонні хвороби тварин: ризики, створення систем контролю та актуальні проблеми біологічної безпеки» (2014 р.); «Актуальні проблеми продовольчої безпеки (екологічна та біологічна безпека, якість та безпечність продукції АПК)», присвячену 100-річчю з Дня народження академіка ВАСГНІЛ І. М. Гладенка (2015 р.); «Проблеми емерджентних хвороб тварин: молекулярна епізоотологія, експрес-діагностика та біобезпека», присвячену 150-річному ювілею від дня народження першого директора ННЦ «ІЕКВМ» професора Дедюліна О. В. (2016 р.); «Транскордонні емерджентні хвороби тварин (африканська чума свиней, нодулярний дерматит, грип птиці, сибірка, сказ, туляремія, КЧС, блутанг, бруцельоз та ін.): актуальні аспекти біологічної безпеки та контролю», присвячену 115-річчю з Дня народження професора Кулеска І. Й. (2017 р.). У рамках конференцій проходять виставки засобів захисту тварин, устаткування та інвентарю для ветеринарної медицини провідних закордонних та вітчизняних фірм-виробників.



До найбільш значимих всеукраїнських і регіональних заходів, проведених за останні 5 років, можна віднести науково-практичні семінари «Актуальні питання контролю якості та безпеки сільськогосподарської продукції» (2013 р.) та «Науково-практичні аспекти щодо запобігання заносу та поширення збудника африканської чуми свиней» (2014 р.), науково-практичний семінар для фахівців ветеринарної медицини, тваринництва та голів ЧПК «Системи заходів щодо профілактики та боротьби з АЧС та лейкозом ВРХ», «Невідкладні заходи щодо попередження поширення АЧС у свинарських господарствах та недопущення заносу збудника нодулярного дерматиту ВРХ у скотарські господарства України» (2016 р.), а також круглий стіл, організований спільно з Комітетом Верховної Ради України з питань аграрної політики та земельних відносин «Пріоритетні завдання Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів і Національної академії аграрних наук України для забезпечення біологічної безпеки держави» (17 серпня 2017 р., м. Харків).



У контексті сучасних тенденцій розвитку ветеринарної науки та практики ветеринарної медицини сформовані основні перспективні напрями наукових досліджень ННЦ «ІЕКВМ»:

— вивчення варіабельності вірулентності збудників інфекційних хвороб, їх генетичної мінливості, екології та філогеографії, імунобіологічних властивостей;

— розробка та впровадження вітчизняних засобів діагностики та профілактики інфекційних хвороб тварин на основі новітніх біотехнологій;

— розробка та впровадження інтегрованих систем біологічної безпеки та біологічного захисту;

— проведення токсикологічного моніторингу, розробка методичних підходів щодо забезпечення здоров'я тварин, екологічної

та продовольчої безпеки, якості та безпечності кормів і продукції тваринного походження.

Запорукою нових наукових звершень установи, авторитету Інституту серед міжнародної наукової спільноти та його лідерства у науковому забезпеченні розвитку ветеринарної медицини є значний науковий потенціал, передові методи досліджень, інформаційні ресурси та інтеграційні можливості.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» за 5 років до 100-річного ювілею впевнено продовжує свою різнопланову діяльність, спрямовану на розвиток наукового супроводу біологічної та продовольчої безпеки держави, епізоотичного благополуччя тваринницької галузі, створення методологічних основ контролю якості та безпечності сільськогосподарської продукції.

#### **NSC "IECVM" — 95 YEARS AT THE FRONTLINE OF PROVIDING OF BIOLOGICAL AND FOOD SECURITY OF UKRAINE**

**Stegniy B. T., Kovalenko L. V., Vovk D. V.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine",  
Kharkiv, Ukraine, e-mail: admin@vet.kharkov.ua*

*The achievements and scientific contribution of the National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine" for the its 95-year history as the main coordinator of scientific research in the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, aimed at solving the most actual problems of veterinary support of animal husbandry, raising the level the fundamental and effective implementation of applied research, ensuring biosafety and biosecurity, control of quality and safety of agricultural products produced in Ukraine are shown in the article.*

**Keywords:** *National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", veterinary support of animal husbandry, biosafety, biosecurity, control of quality and safety of agricultural products, Ukraine.*

## ЖИТТЯ ЗАРАДИ НАУКИ: ДО 90-РІЧЧЯ АКАДЕМІКА НААН ГЕННАДІЯ АНДРІЙОВИЧА КРАСНІКОВА

**Стегній Б. Т., Вовк Д. В.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: admin@vet.kharkov.ua*

*Висвітлено основні етапи наукового шляху та становлення школи академіка Геннадія Андрійовича Краснікова — провідного вченого у галузі ветеринарної медицини, автора та ініціатора розвитку ряду оригінальних напрямів у вірусологічних дослідженнях, нормальній гістології, імунології та патологічній морфології при вірусних, бактеріальних і незаразних хворобах сільськогосподарських тварин і птиці.*

**Ключові слова:** Красніков Г. А., академік, Національна академія аграрних наук України, ювілей, наукова школа, патоморфологія, електронна мікроскопія, імуногістохімія.

Геннадій Андрійович Красніков — відомий вчений у галузі ветеринарної медицини, автор та ініціатор розвитку ряду оригінальних напрямів у вірусологічних дослідженнях, нормальній гістології, імунології та патологічній морфології при вірусних, бактеріальних і незаразних хворобах сільськогосподарських тварин і птиці.

Народився Г. А. Красніков у місті Чауси Могильовської області в родині вчительки та кадрового військового. З дитинства мати прищепила сину почуття відповідальності та любові до навчання, що стало життєвим кредо майбутнього вченого.

У 1947 році Геннадій Андрійович з відзнакою закінчив Валківський ветеринарний технікум, після чого його за рекомендацією адміністрації технікуму направили до Харківського ветеринарного інституту, який він закінчив також з відзнакою у 1952 році.

Після закінчення навчання Геннадій Андрійович і його дружина, Лариса Григорівна Тупіца, теж ветеринарний лікар, працювали у Новоайдарському районі Луганської області.

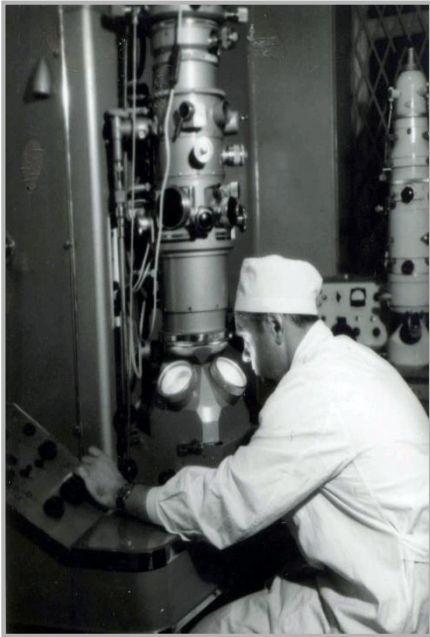
Почав свою наукову діяльність Геннадій Андрійович у 1956 році, коли вступив до аспірантури на кафедру патологічної анатомії до Надії Георгіївни Толстової-Парійської — першої жінки-доктора ветеринарних наук у СРСР. Тема його кандидатської дисертації — «Изменения нервных элементов кожи в очаге аллергической реакции и вне его при туберкулезе кур».

Геннадієм Андрійовичем було вперше встановлено, що в розвитку алергічної реакції нервова система виконує двояку функцію. На першому етапі розвитку алергічне запалення йде

на тлі посилення морфофункціонального стану нервових волокон, а на другому етапі реакція розвивається в денервованій шкірі за чітких проявів відключення нервової регуляції у результаті валеровської дегенерації нервового волокна.

У 1960 році Геннадій Андрійович перейшов на роботу в Український науково-дослідний інститут експериментальної ветеринарії (нині ННЦ «ІЕКВМ»). Тут він вирішив зайнятися проблемою використання електронної мікроскопії у вивченні патологічних процесів та інфекційних захворювань.





Докторську дисертацію на тему «Електронно-микроскопические исследования при изучении экспериментального ящура» він захистив у 1970 році. Робота була присвячена нагальній темі електронно-мікроскопічного дослідження тонкої структури вірусу ящуру та ультраструктурних змін тканин і клітин *in vitro* і *in vivo* під впливом цього вірусу.

У складних умовах проведення цих робіт, що передбачали виконання очищення за низьких температур і комбінації різних методів, ним був відпрацьований оригінальний метод очищення вірусу, який показав високі антигенні властивості та дав можливість отримати без застосування ультрацентрифуги препарати вірусу ящуру, придатні для електронно-мікроскопічних досліджень.

Геннадій Андрійович уперше в світі провів дослідження, спрямовані на вивчення субмікроскопічних особливостей (субмікроскопічній патології) клітин і органів під впливом різних типів вірусу ящуру. Вивчив зміни основних ультраструктурних компонентів тканин і клітин, зокрема стан ядер і їхніх внутрішніх структур, ядерець, ядерних оболонок, мітохондрій, апарату Гольджі, рибосом, лізосом, фагосом, тобто практично весь комплекс субмікроскопічних структур, дослідити які стало можливим лише з використанням методів електронно-мікроскопічного аналізу.

Докторські дослідження Геннадія Андрійовича Краснікова були унікальними, оскільки ультрамікроскопічною патологією в колишньому СРСР у ветеринарній науці раніше ніхто не займався. Оригінальність і пріоритетність його досліджень були високо оцінені під час захисту докторської дисертації. Учений наголошував, що електронно-мікроскопічні дослідження повинні стати обов'язковим компонентом сучасних патоморфологічних досліджень, до якої б галузі патології вони не мали б відношення. В історії нашого наукового центру дослідження, виконані Г. А. Красніковим у ранній період роботи, мають самостійне та незаперечне значення.

Одним із значущих наукових напрямів досліджень академіка Г. А. Краснікова та його учнів стало вивчення проблем кріоконсервування біологічних об'єктів для гістологічних досліджень і тривалого консервування культур клітин *in vitro* без кріоконсервантів. У результаті цієї роботи вчений розробив методи збереження структур біологічних об'єктів за надшвидкого заморожування без перетворення води на лід і формування кристалів, які розривали б структуру клітин. Ним розроблена серія технічних пристосувань і способів кріоконсервування, що дозволяють мінімізувати морфологічні та біологічні пошкодження живих і некропсованих об'єктів.



Протягом 15 років (1971–1985 рр.) Геннадій Андрійович проводив дослідження з вивчення морфології та патогенних властивостей кишкової палички із застосуванням електронної мікроскопії. Він вивчив структуру протопластів збудника колібактеріозу, тонкі зміни цих мікроорганізмів, що виникають під впливом антибіотиків, показав роль ферментів патогенності у реалізації хвороботворної дії кишкової палички. За цикл робіт з колібактеріозу йому з групою співробітників інституту була присуджена премія Української академії аграрних наук «За видатні досягнення в аграрній науці».

У цей період академік Г. А. Красніков також провів дослідження з вивчення неопластичних захворювань птиці, зокрема хвороби Марєка, лейкоз-саркомного комплексу. Він проаналізував механізм неопластичного росту за цих хвороб з урахуванням їхньої дії на імунокомпетентні

органи на різних стадіях розвитку процесу. У результаті проведеної роботи були розроблені рекомендації з диференціальної гістоморфологічної діагностики неопластичних захворювань.

Середина 80-х років ХХ ст. символізує початок нового, вкрай необхідного для ветеринарної науки СРСР, зокрема України, наукового напрямку — застосування гістоморфологічних методів оцінки морфофункціонального стану імункомпетентних органів у нормі та за імунodefіцитів. Академік Г. А. Красніков вивчив нормальну гістоморфологічну будову таких важливих органів пtiці як селезінка, бурса Фабриціуса та тимус, розробив системи оцінки імуноморфологічного статусу основних імункомпетентних органів, а також вивчив регенеративні зміни в них під впливом рослинних і синтетичних препаратів з імуностимулюючими властивостями.

Отримані дані щодо нормальної гістологічної будови органів курей сприяли початку проведення робіт з вивчення дії вакцин проти хвороби Марека на імунний стан організму пtiці. Під керівництвом академіка Г. А. Краснікова було вивчено дію 6 вакцин на гістоморфологічний стан внутрішніх органів пtiці, зокрема селезінки, бурси Фабриціуса, цекальної тонзили. Особлива увага приділялася



вивченню стану імунних структур залозистого шлунка. Такі дослідження в науковому світі практично не проводилися. Під час вивчення структур залозистого шлунка були отримані цікаві, нові дані щодо GALT- і DALT-систем імунітету. Отримані результати дозволили диференціювати нормальні лімфоїдні структури від лімфопроліферативних процесів, які мають місце за інфекційних і незаразних патологій, що спричинюють ураження залозистого шлунка.

В останні роки свого життя академік Г. А. Красніков разом з учнями розвивав новий напрям сучасних імунологічних досліджень — іммуногістохімію. На підставі проведених досліджень були отримані нові дані про склад кластерів імунітету у курчат різного віку, зміни його за зараження та імунізації проти сальмонельозу, інфекційного бронхіту курей, інфекційного ларинготрахеїту, грипу пtiці, встановлені показники кількості й особливості характеру маркованих клітин у нормі, визначені потенційні можливості іммуногістохімії як чутливого та точного методу оцінки стану клітинного (тканинних лімфоцитів, нормальних кілерів, хелперів і макрофагів, М-клітин кишечника) і гуморального (клітин, що продукують  $\gamma$ - і секреторні іммуноглобуліни). Також були отримані нові дані щодо особливостей постінфекційного та поствакцинального імунітету за сальмонельозу, грипу пtiці, інфекційного ларинготрахеїту, респіраторного мікоплазмозу.

У 1970 році Геннадій Андрійович був призначений на посаду завідувача лабораторією патоморфології, а в 1971 році — заступника директора з наукової роботи, де він пропрацював 15 років. Обіймаючи цю посаду вчений зробив великий внесок у координацію наукових досліджень з ветеринарної медицини України.

У 1983 році Геннадій Андрійович отримав учене звання професора, а в 1990 році — був обраний дійсним членом (академіком) Української академії аграрних наук.

Він є автором понад 450 публікацій, а також 44 авторських свідоцтв і патентів. Під його керівництвом підготовані та захищені 13 кандидатських та 2 докторських дисертації. Він був нагороджений відзнакою «Відмінник аграрної освіти та науки» I ступеня, відзнакою Державного комітету ветеринарної медицини України «За заслуги у розвитку ветеринарної медицини» III ступеня, медалями «Винахідник СРСР» і «Знак пошани», у 2005 році Геннадію Андрійовичу було призначено стипендію Харківської обласної державної адміністрації ім. О. Н. Соколовського для визначних





науковців, а у 2006 році Г. А. Красніков був нагороджений відзнакою НААН України «За наукові досягнення».

Г. А. Красніков був членом спеціалізованої вченої ради ННЦ «ІЕКВМ», приймав активну участь у роботі експертної комісії щодо розгляду дисертаційних робіт. Він був у складі вченої ради та методичної комісії ННЦ «ІЕКВМ», а також членом відділення ветеринарної медицини НААН.

Школа академіка Г. А. Краснікова не старіє за віком і за методичним рівнем. Вона поповнюється молоддю, з якої виростає нове

покоління вчених. Вихованці Геннадія Андрійовича мають високі почесні звання дійсних членів Національної академії аграрних наук України, очолюють відділи та лабораторії, і примножують ті знання та багатий науковий досвід Г. А. Краснікова, який він охоче їм передав.

Сьогодні, коли ми відзначаємо 90-річчя академіка НААН Геннадія Андрійовича Краснікова, пам'ять про його працьовитість, самовідданість науці й активну життєву позицію надихає нас — його учнів і колег, невпинно оволодівати новими знаннями, прагнути до нових звершень і досягнень заради науки і практики ветеринарної медицини.

**LIFE FOR SCIENCE:  
TO THE 90<sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF THE ACADEMICIAN OF NAAS GENNADIY ANDRIYOVYCH KRASNIKOV**

**Stegniy B. T., Vovk D. V.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

*The article focuses on the main stages of the scientific path and formation of the scientific school of academician of NAAS G. A. Krasnikov — a leading scientist in the field of veterinary medicine, the author and initiator of the development of a number of original areas in virological studies, normal histology, immunology and pathological morphology in viral, bacterial and non-contagious diseases of farm livestock.*

**Keywords:** *Krasnikov G. A., academician, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, anniversary, scientific school, pathomorphology, electron microscopy, immunohistochemistry.*



## ДО 80-РІЧНОГО ЮВІЛЕЮ АКАДЕМІКА М. В. ЗУБЦЯ: ПРОГРАМНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ВЕТЕРИНАРНОЇ НАУКИ В УКРАЇНІ

**Гладій М. В.**

*Національна академія аграрних наук, м. Київ, Україна*

**Стегній Б. Т.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: admin@vet.kharkov.ua*

*Представлені основні віхи життя, наукової та державницької діяльності академіка НААН та НАН Михайла Васильовича Зубця, концептуальні засади його бачення перспектив розвитку аграрної науки в цілому та ветеринарної медицини України зокрема.*

**Ключові слова:** *Зубець М. В., аграрна наука, ветеринарна медицина, перспективні напрями розвитку, інноваційний провайдинг.*



Однією з визначних подій 2018 року для України в цілому та аграрної галузі та аграрної науки зокрема, є відзначення на державному рівні 80-річчя з Дня народження академіка НААН та НАН М. В. Зубця. Це стало ще одним приводом глибше познайомитися з життєвим шляхом Михайла Васильовича та його здобутками на науковій і адміністративній ниві, перечитати спогади людей, яким випала щаслива нагода працювати, проводити наукові дослідження та просто спілкуватись з таким талановитим науковцем і педагогом, видатним далекоглядним організатором та щирою, багатогранною особистістю.

Як свідчать літературні джерела, післявоєнне дитинство академіка М. В. Зубця було сповнене тугою за загиблим на війні батьком, допомогою матері, тяжкою працею, відмінним навчанням, серйозним аналітичним ставленням до подій і реалій того часу. Важливим фактором у виборі напрями майбутньої трудової та наукової діяльності стало сусідство обійстя Зубців з ветеринарною лікарнею, що обумовило перше знайомство допитливого хлопчика з тваринним світом та інтерес до нього.

У подальші роки самостійного життя М. В. Зубець досконало опанував професію токаря, а після навчання в

Українській сільськогосподарській академії та роботі на посадах старшого зоотехніка, зоотехнік-селекціонера та головного зоотехніка тваринницьких господарств став визнаним фахівцем у галузі тваринництва. На початку 70-х років ХХ століття розпочинається інтенсивна різнопланова діяльність М. В. Зубця у Міністерстві сільського господарства України, у тому числі на посаді заступника міністра (1983–1984 рр.). Пізніше він здійснює керівництво аграрною галуззю як віце-прем'єр-міністр України з питань агропромислового комплексу (1996–1997 рр.) і віце-прем'єр-міністр — міністр сільського господарства і продовольства України [1].

У 1974 р. М. В. Зубець захистив кандидатську дисертацію, а у 1990 р. — докторську дисертацію, присвячену справі усього його наукового життя — розведенню та селекційно-генетичному вдосконаленню симентальської породи великої рогатої худоби [2–4].

У 1990 році М. В. Зубець був обраний академіком новоствореної Української академії аграрних наук, а у 1991 році стає її віце-президентом. Неможливо переоцінити внесок академіка М. В. Зубця у розвиток та реорганізацію Академії, Президентом якої він був упродовж 1996–2011 рр. Саме за його каденції на цій посаді, урахувавши провідну роль організації у науковому забезпеченні розвитку агропромислового комплексу, значний внесок у підготовку наукових кадрів, а також міжнародне визнання результатів діяльності академії, Українській академії аграрних наук було надано статус Національної (Указ президента України № 8/2010 від 6.01.2010 р.).

Заслуговує на високу оцінку активна робота М. В. Зубця як державного діяча — він був депутатом Верховної Ради України трьох скликань, за його участі підготовлено 21 законопроект, які були спрямовані на розвиток аграрного сектору економіки держави, сільських територій та обороту земель, підтримки молодих науковців [1]. Серед найбільш важливих для науковців ветеринарної медицини прийнятих нормативних актів можна назвати «Закон про ветеринарну медицину», «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини», Постанови Верховної Ради України «Про встановлення іменних стипендій Верховної Ради України для найбільш талановитих молодих учених» і «Про Премію Верховної Ради України найкращим молодим ученим у галузі фундаментальних і прикладних досліджень та науково-технічних розробок».

Такий багатий життєвий досвід М. В. Зубця, його діяльність на високих державних посадах, уміння не зупинятися на досягнутому та бачити перспективи стали підґрунтям для розширення векторів наукової діяльності Національної академії аграрних наук України. Так, одним з напрямів аграрної науки, якому академік М. В. Зубець приділяв значну увагу, стало вивчення тенденцій і напрацювання перспективних моделей, механізмів становлення та розвитку високотехнологічних галузей АПК у ринкових умовах, розвиток теоретико-методологічних засад формування наукоємного ринку наукової продукції. У результаті було розроблено системну основу механізму ринкових нововведень — «інноваційний провайдинг», який передбачає створення нових знань, трансформацію їх у ринково привабливий продукт і консалтинговий супровід його на ринок, венчурну апробацію та підприємницьке впровадження у вигляді інновацій [5, 6].

У цьому контексті стратегічною метою розвитку аграрної науки було визначено створення конкурентоспроможної науково-технічної продукції на основі результатів фундаментальних і пріоритетних прикладних досліджень, визначення інноваційного механізму участі науки у процесі освоєння наукових розробок в аграрному виробництві, модернізації системи управління мережею науково-дослідних установ НААН.

Михайло Васильович завжди звертав увагу на питання ветеринарного забезпечення тваринництва, високо цинив здобутки науковців галузі, гостро сприймав проблеми цього напрямку аграрної науки та бачив перспективні напрями їх вирішення. Він вважав визначальною роль ветеринарної науки у підтриманні продовольчої та біологічної безпеки нашої держави, забезпеченні населення тваринницькою продукцією високої якості, а її науковий потенціал, цілеспрямований рух уперед, розуміння задач і чітке бачення шляхів їх вирішення є запорукою досягнення успіху.

Програмні засади наукового супроводу довгострокового розвитку ветеринарної медицини були представлені М. В. Зубцем у статті «Актуальні задачі аграрної науки в Україні» [7]. Незважаючи на десятиліття, що промайнуло, окреслені ним напрями розвитку аграрної науки залишаються актуальними, зокрема щодо створення комплексних систем розвитку тваринництва, які відповідають європейським стандартам якості, сучасним ветеринарно-санітарним та екологічним нормам.

Академік М. В. Зубець наголошував, що для ефективної діяльності наукових установ за ринковим принципом необхідні інноваційні перетворення їх структури та перебудова механізму науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт за програмно-цільовим методом науково-інноваційного продукування. Він зазначав, що після вступу України до Світової Організації Торгівлі перед аграрною наукою постали нові завдання, а визначальним критерієм, який характеризує стан національної економіки та впливатиме на економічні наслідки вступу до СОТ, є конкурентоспроможність продукції, що виробляється в державі. Важливість та актуальність цих положень у наш час підтверджена європейським вектором розвитку України, активізацією інтеграційних процесів європейського та світового агропромислового виробництва.

Як досвідчений державний діяч, М. В. Зубець бачив нагальні потреби та визначив перспективи розвитку нормативно-правової бази діяльності ветеринарної науки в Україні. Він відмічав, що необхідно привести у відповідність до закону «Про ветеринарну медицину» понад 20 рішень Уряду, 10 нормативно-правових актів, розробити більше 30 нових документів. Була затверджена «Загальнодержавна цільова програма проведення моніторингу залишкових кількостей препаратів і забруднюючих речовин в організмі живих тварин на 2009–2014 роки». У наступні роки на виконання програмних завдань розвитку ветеринарної науки, означених М. В. Зубцем, з метою подальшого вдосконалення систем захисту тварин і забезпечення якості

та безпеки продукції тваринництва, приведення рівня біологічної безпеки в державі до світових стандартів було розроблено Програму з біобезпеки в галузі ветеринарної медицини України у контексті реалізації Програми зменшення біологічної загрози. Затверджена Державна цільова програма біобезпеки та біологічного захисту на 2015—2020 роки (2013 р.), де ветеринарній медицині відведене чільне місце, а також розроблено Проект Концепції такої програми на 2018—2023 рр.

За останні 10 років науковці ННЦ «ІЕКВМ» приймали участь у розробці цілої низки Законів України, серед основних з них: «Про наукову та науково-технічну діяльність», «Про державну систему біобезпеки при створенні випробуванні та практичному використанні генетично модифікованих організмів» та інші.



Одним з головних завдань для наукових установ академік М. В. Зубець вважав запровадження системи якості на основі міжнародних стандартів. Необхідно зазначити, що наукові установи відділення ветеринарної медицини НААН — ННЦ «ІЕКВМ» та ІВМ НААН — підтвердили високий рівень проведення наукових досліджень, отримавши атестати про акредитацію за ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 (ISO/IEC 17025:2005).

У наукових установах НААН ветеринарного профілю продовжує удосконалюватися система моніторингу та вивчення закономірностей епізоотичного процесу при особливо небезпечних захворюваннях за методами молекулярної епізоотології з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій, удосконаленням діагностичних засобів на основі молекулярно-генетичних досліджень і впровадження експрес-методів індикації та ідентифікації патогенів. На цій основі здійснюється наукове обґрунтування програм поетапної ліквідації у країні найбільш поширених інфекційних хвороб тварин; проводиться науково-методичний супровід моніторингу збудників токсикоінфекцій у сировині та продуктах тваринництва та вивчення факторів їх антибіотикорезистентності.

Академік М. В. Зубець ще на початку нашого століття з розумінням сприйняв необхідність активізації наукових досліджень щодо особливо небезпечних, непередбачуваних, за сучасною термінологією «емерджентних», інфекційних хвороб тварин, перспективність такого нового на той час наукового напрямку як молекулярна епізоотологія. За цим напрямком і на сьогодні активно розвиваються фундаментальні дослідження, зокрема щодо вивчення екогеографії та філогенетичних зв'язків у популяціях збудників інфекційних захворювань, молекулярних механізмів патогенезу та імуногенезу при інфекційних і паразитарних хворобах, розробки інноваційних рекомбінантних, клітинних і нанобіотехнологій, науково-методичних основ забезпечення біологічної та продовольчої безпеки нашої держави [8–10]. У той же час, незважаючи на певні успіхи у науковому забезпеченні ветеринарного супроводу тваринництва в Україні, залишаються нерозв'язаними питання ризик-аналізу та діагностики ящуру, інших везикулярних хвороб, рикетсіозів, туляремії, арбовірусних захворювань, блютангу, а в останні роки сибірки, африканської чуми свиней, нодулярного дерматиту та деяких інших. Створення систем контролю цих інфекцій базується, перш за все, на новітніх біотехнологіях (ІФА, ПЛР), що забезпечить повну відповідність систем моніторингу та ранньої діагностики світовим стандартам.

У цьому контексті у наукових установах ветеринарного профілю НААН активно створюються сучасні системи молекулярно-епізоотологічних досліджень, зокрема, секвенування, гено- та патотипування збудників емерджентних інфекцій, прогнозування їх поширення, біоінформатичного моделювання розвитку ситуації, на перспективність яких вказував академік М. В. Зубець.

Серед основних завдань наукового супроводу галузі ветеринарної медицини він називав розробку загальних методологічних підходів щодо науково-обґрунтованої оцінки біологічних ризиків для здоров'я людей та тварин, впровадження в Україні елементів Національної системи біологічної безпеки та біологічного захисту, яка забезпечувала б можливість урахування та

контролю всього спектру біологічних загроз, від хвороб до аварій у лабораторіях, а також випадків неналежного використання інфекційних і токсичних агентів, визначення перспективних напрямів розвитку біотехнології, біоінженерії та забезпечення біобезпеки в Україні. Ці концептуальні положення покладені в основу формування Програми наукових досліджень НААН 38 «Наукове забезпечення контролю епізоотичного благополуччя тваринництва та систем біологічної і продовольчої безпеки України» та Галузевої програми наукових досліджень «Науковий супровід ветеринарного забезпечення тваринництва в контексті реалізації стратегії МЕБ, ВООЗ, ФАО «Єдине здоров'я»» до реалізації якої залучені наукові установи НААН, Держпродспоживслужби України та ветеринарних факультетів закладів вищої освіти аграрного спрямування.

Також академік М. В. Зубець наголошував, що найбільш перспективним шляхом підвищення рівня наукових досліджень є налагодження міжнародного співробітництва, особливо з тими країнами, де інтенсивно розвивається сучасна біотехнологія: Німеччина, Франція, Англія, США, Японія та ін. Він націлював на активну співпрацю дослідників мережі НААН із провідними зарубіжними науковими центрами з виконання спільних робіт за міжнародними грантами.

Іншим напрямом освоєння сучасних біотехнологічних методів є наукове стажування у провідних наукових центрах світу.

Розвиток цього напрямку діяльності наукових установ ветеринарної медицини за останні роки сприяв підвищенню рівня матеріально-технічного забезпечення наукових досліджень та підвищенню кваліфікаційного рівня науковців ННЦ «ІЕКВМ». З 2007 року успішно виконано 28 наукових проектів за міжнародними грантами, налагоджена співпраця з 13 референс-лабораторіями МЕБ та ФАО, що дозволило прийняти участь у тренінгах з проблем моніторингу, діагностики та профілактики хвороб сільськогосподарських тварин і птиці, контролю якості та безпечності сільськогосподарської продукції, біобезпеки та біозахисту понад 100 науковцям, отримати референтні матеріали (антигени, сироватки, тест-панелі), взяти участь у більш ніж 40 профтестуваннях та отримати доступ до міжнародних наукометричних баз даних. Активізується публікація результатів міжнародних наукових досліджень за найбільш актуальними напрямками ветеринарної медицини — за останні 5 років опублікована 21 наукова стаття лише у провідних наукових виданнях, включених до наукометричної бази Scopus.

Академік М. В. Зубець всіляко підтримував ініціативи щодо участі наукових установ НААН у міжнародних проектах з біологічної безпеки. Так, у 2008 р. досягнуто домовленості про участь установ Національної академії аграрних наук ветеринарного профілю (ННЦ «ІЕКВМ» та ІВМ НААН) у реалізації Програми зменшення біологічної загрози в рамках виконання Імплементативної Угоди між Україною та Сполученими Штатами Америки у галузі запобігання розповсюдженню технологій, патогенів та знань, які можуть бути використані в ході розробки біологічної зброї від 29.08.2005 р. Академіком М. В. Зубцем було підписано меморандум про надання технічної допомоги установам Академії та концепцію реалізації Програми зменшення біологічної загрози в Україні (CONOPS).

За час виконання Імплементативної Угоди було створено тренінговий центр для фахівців ветеринарної медицини (ІВМ НААН). У ННЦ «ІЕКВМ» встановлено системи припливно-витяжної вентиляції, яка забезпечує негативний тиск у приміщеннях боксів та стерилізацію повітря НЕРА-фільтрами, дизель-генератор аварійного електричного живлення, а також удосконалено фізичний захист території установи. На жаль, продовження робіт на цей час зупинилося у зв'язку із закінченням терміну дії Імплементативної Угоди між Міністерством оборони США та Міністерством охорони здоров'я України.

Важливою для колективу ННЦ «ІЕКВМ» стала підтримка Президента НААН М. В. Зубця щодо надання у 2006 році Інституту експериментальної і клінічної ветеринарної медицини статусу Національного наукового центру, а також отримання групою його співробітників Державної премії України у галузі науки і техніки за розробку системи епізоотологічного моніторингу, імунопрофілактики та діагностики високопатогенного грипу птиці в Україні (2009 р.).

Вражають своєю мудрістю, далекоглядністю та повагою до науковців слова Михайла Васильовича, сказані ним на Міжнародній науково-практичній конференції з проблем ветеринарної медицини у 2005 році (м. Ялта, АР Крим): «Як ніколи державі та суспільству зараз потрібні нові ідеї, перспективні проекти, експертні оцінки і зважені прогнози. Сьогодні країна не стільки бореться з минулим, скільки творить своє майбутнє. Розвиток науки, ефективне використання результатів наукової діяльності, впровадження новітніх технологій — основа

економічного зростання держави. Є велика кількість талановитих науковців з активною творчою позицією, які здатні більш результативно рухати науку та вирішувати поставлені перед нею проблеми».

Такий дороговказ дав нам на майбутнє академік М. В. Зубець, видатний організатор та очільник аграрної науки, державний і громадський діяч та непересічна особистість. Пам'ять про нього, його науковий спадок та окреслені ним основні напрями розвитку аграрної науки, завжди будуть підтримкою на цьому непростому, сповненому тяжкою роботою, успіхами та вагомими досягненнями шляху.



### Список літератури

1. Зубець Михайло Васильович : біобібліогр. покажч. наук. пр. за 1966–2012 роки / НААН, ННСГБ, ІРГТ ; наук. ред. В. А. Вергунов. 4-те вид., перероб. і доп. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2018. 276 с.
2. Гладій М. В. Академік М. В. Зубець — талановитий учений, організатор, політичний і громадський діяч. *Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб.* 2015. Вип. 49. С. 6–13.
3. Свояченко М. І. Вірний син аграрної науки. *Агропрофі.* 2014. № 1–2. С. 9.
4. Полупан Ю. П. Талановитий вчений, організатор науки, людина (спогади про академіка НААН Михайла Васильовича Зубця). *Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб.* 2015. Вип. 49. С. 26–33.
5. Зубець М. В., Володін С. А. Науково-організаційна база інноваційного розвитку аграрної науки. *Вісн. аграр. науки.* 2009. № 6. С. 5–12.
6. Бородай І. С. Наукова школа академіка М. В. Зубця: програма діяльності та здобутки. *Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб.* 2015. Вип. 49. С. 13–19.
7. Зубець М. В. Актуальні задачі аграрної науки в Україні. *Вет. медицина : міжвід. темат. наук. зб.* 2009. Вип. 92. С. 5–9.
8. Gerilovych A. P., Stegnyy B. T., Vovk D. V. Risk analysis and molecular epidemiology aspects for emergent diseases of animals (African swine fever, Brucellosis, Avian influenza and Newcastle disease). *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety.* 2016. Vol. 2, iss. 2. P. 18–26.
9. Gerilovych A. P., Stegnyy B. T. Lumpy skin disease: characterization and possible risks for Central and Eastern Europe. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety.* 2016. Vol. 2, iss. 3. P. 33–38.
10. Nevolko O. M. et al. The interlaboratory testing of the test-system for detection of the Lumpy skin disease virus DNA using real-time PCR 'Bovi-DNA-test-LSD virus'. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety.* 2017. Vol. 3, iss. 1. P. 32–35.

### TO THE 80<sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF ACADEMICIAN M. V. ZUBETS: PROGRAM PRINCIPLES FOR DEVELOPMENT OF VETERINARY SCIENCE IN UKRAINE

**Gladiy M. V.**

*National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

**Stegnyy B. T.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

*The main landmarks in life, scientific and state activity of NAAS and NAS academician Mykhailo Vasylovych Zubets, concept bases of his vision of perspectives in agrarian science in general and Ukrainian veterinary medicine in particular are presented in this paper.*

**Keywords:** *M. V. Zubets, agrarian science, veterinary medicine, perspective development directions, innovative providing.*

# 1. ПРОБЛЕМИ БІОБЕЗПЕКИ ТА БІОЗАХИСТУ. ЕМЕРДЖЕНТНІ ІНФЕКЦІЇ

УДК 619:616.98-036.2:578/579:608.3:331.4:636(100+477)

## РИЗИКИ ТРАНСКОРДОННОГО ЗАНОСУ ЕМЕРДЖЕНТНИХ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТВАРИН І ПТИЦІ В УКРАЇНУ ТА ПРОБЛЕМИ БІОБЕЗПЕКИ І БІОЗАХИСТУ В КОНТЕКСТІ КОНЦЕПЦІЇ «ЄДИНЕ ЗДОРОВ'Я»

**Гладій М. В.**

*Національна академія аграрних наук України, м. Київ, Україна*

**Стегній Б. Т., Музика Д. В., Болотін В. І.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: admin@vet.kharkov.ua*

*На сьогоднішній день найбільшу загрозу для сталого розвитку тваринництва, забезпечення людей якісними, безпечними продуктами харчування та продовольчої безпеки у світі та Україні представляють зокрема інфекційні захворювання, а особливо транскордонні емерджентні хвороби: африканська чума свиней, грип птиці, ньюкаслська хвороба, бруцельоз, нодулярний дерматит ВРХ, блутанг, хвороба Шмалленберг, туляремія, сибірка тощо. Надзвичайно актуальним питанням у країні є африканська чума свиней, яка набула значного поширення у країнах Кавказького регіону, Російській Федерації, Білорусі та ряді країн Євросоюзу у зв'язку з високою контагіозністю його збудника та векторного поширення через дику фауну.*

*Статтю присвячено аналізу основних факторів поширення емерджентних хвороб у світі з висвітленням основних ризиків занесення їх на територію України. Авторами використано звітні дані МЕБ і ФАО, а також власні аналітичні дані щодо ефективності запроваджених заходів і готовності до ймовірного виникнення спалахів зазначених інфекційних хвороб з огляду на існуючу у країні систему біологічної безпеки.*

***Ключові слова:** африканська чума свиней, біобезпека, емерджентні захворювання, аналіз ризиків.*

У зв'язку зі світовою глобалізацією, активною міжнародною торгівлею, швидким переміщеннями людей та тварин між країнами, змінами клімату, які призвели до розширення ареалу деяких інфекційних хвороб, їх переносників, проміжних хазяїв, внаслідок мутації, генетичної мінливості, появи мультирезистентних форм мікроорганізмів значно загострюються ризики виникнення та поширення емерджентних інфекційних захворювань в різних частинах світу. Тому найважливішим аспектом контролю поширення, запобігання виникненню та боротьби з інфекційними захворюваннями в кожній країні та у світі в цілому є біологічна безпека. При цьому на перший план виходить глобальна біологічна безпека з огляду на значні економічні збитки сільському господарству, стримання розвитку всіх галузей тваринництва та, як наслідок, гальмування економічного розвитку багатьох країн світу. Крім того, деякі захворювання є спільними для людини та тварин, і тому вони мають також і епідеміологічне значення [1–4].

Розуміння загальної проблеми інфекційних захворювань консолідоване в концепцію «Єдине здоров'я», яка об'єднує ветеринарну та медичну складову для оцінки, управління біологічними ризиками, постійному моніторингу циркуляції збудників у природних, антропогенних біотопах, розробки дієвих інструментів контролю, профілактики та викоренення інфекційних захворювань, порушеннями годівлі та утримання тварин.

Ключова роль у переліку біологічних загроз належить емерджентним інфекціям. Це особливо небезпечні інфекційні хвороби людини, тварин, птахів, що раптово виникають вперше як нова нозологічна одиниця в результаті біологічної еволюції збудника або знову з'являються на певній території та призводять до надзвичайних епізоотичних або епідеміологічних ситуацій у країні або регіоні, складаючи загрозу біологічній та продовольчій безпеці з важкими економічними

та соціальними наслідками. До емерджентних захворювань належить цілий ряд вірусних і бактеріальних хвороб тварин, а саме: африканська чума свиней, нодулярний дерматит ВРХ, високопатогенний грип птиці, блутанг, хвороба Шмалленберг, Близькосхідний респіраторний синдром, губчаста енцефалопатія, бруцельоз, ензоотична діарея свиней тощо). Також критеріями емерджентності є відсутність засобів ефективного лікування та профілактики захворювання (не мають засобів профілактики — Хендра- та Нипай-лихоманки, хантавірусний енцефаліт, атипова пневмонія, нові пестивірусні та цирковірусні інфекції та ряд інших). Необхідно зазначити, що деякі з цих хвороб мають суттєвий вплив на здоров'я людини і тому їх контроль набуває особливого значення. Також до емерджентних інфекцій відносять відомі захворювання, які у регіоні не спостерігали впродовж тривалого часу, так, наприклад, ящур є емерджентним для Великобританії, чума — для Китаю, екзотична ньюкаслська хвороба — для США, холера, жовта лихоманка, туберкульоз, зумовлений мультирезистентними формами мікобактерій, африканська чума свиней в Україні та інших державах тощо.

**Епізоотична ситуація в Україні та світі, а також ризики транскордонного занесення збудників емерджентних хвороб в Україну.** Унікальне географічне положення України в Євразії, сприятливі кліматичні умови розвитку промислового виробництва сільськогосподарської продукції, достатньо розвинене промислове, присадибне тваринництво, птахівництво, великий транзитний потенціал для різноманітних вантажів, велика щільність людського населення, різноманітна та багата дика фауна роблять вкрай важливим питання контролю та нерозповсюдження інфекційних захворювань людей та тварин, у першу чергу емерджентних, і це питання не тільки національної безпеки, а й питання безпеки багатьох європейських країн.

За останні декілька років епізоотичну ситуацію у світі можна охарактеризувати як достатньо складну, а за деякими інфекційними захворюваннями — критичною. Доказом тому є поширення ряду особливо небезпечних захворювань, таких як африканська чума свиней (АЧС) у Російській Федерації (РФ), Україні, країнах Європи та ряду країн Кавказького регіону, блутанг — у країнах Євросоюзу та РФ, хвороба Шмалленберг — у Центральній та Західній Європі [5, 6].

Епізоотична ситуація в Україні щодо деяких інфекційних захворювань також є складною. На сьогодні для України АЧС становить найбільшу загрозу для розвитку свинарства з унеможливленням міжнародної торгівлі держави на світових ринках. Основними складовими економічних збитків внаслідок появи та поширення АЧС є різке зменшення поголів'я свиней внаслідок захворювання та загибелі тварин, а також необхідності виконання суворих ветеринарно-санітарних заходів щодо викорінення хвороби; зменшення чисельності свиногосподарств та обсягів виробництва продукції свинарства; заборона виробництва, переробки та експорту продукції тваринництва; економічні збитки пов'язані з карантинном і профілактичними заходами; економічні обмеження щодо неблагополучних відносно АЧС країн. На середину 2018 року кількість зареєстрованих спалахів АЧС в Україні сягнула 400. Спалахи зареєстровані у всіх областях нашої країни. Крім того захворювання поступово просувається на Захід в європейські країни (ОІЕ, 2018).

Новим викликом для ветеринарної медицини України є нодулярний дерматит. Це захворювання не виявлено на території України, але спалахи захворювання реєструються у сусідніх країнах. Близьке географічне положення ендемічних щодо нодулярного дерматиту регіонів по відношенню до України значно збільшує ризики заносу цієї інфекції на територію нашої держави, зумовлюючи необхідність консолідації зусиль державної служби ветеринарної медицини та науковців у напрямку розробки ефективних засобів і заходів моніторингу, прогнозування, раннього виявлення та локалізації чинників біологічних загроз [5–7].

Відносно бруцельозу, то в Україні, як і в інших країнах, контролю цієї хвороби приділяється увага на державному рівні з метою забезпечення епідеміологічного та епізоотологічного благополуччя. Розроблені та застосовуються традиційні та альтернативні діагностичні тести з метою виявлення хвороби шляхом дослідження сироваток крові або молока. Не дивлячись на те, що на території України бруцельоз було повністю ліквідовано більше 40 років по тому завдяки злагодженій роботі вчених ННЦ «ІЕКВМ» та фахівців тогочасної Ветеринарної служби України, існують ризики занесення цієї небезпечної хвороби з прилеглих територій інших країн, а також при імпорті тварин [8, 9].

Необхідно відмітити, що епізоотична ситуація з бруцельозу тварин у країнах близького зарубіжжя та Євросоюзу залишається нестабільною та загрозливою. Так, за даними МЕБ, неблагополучними щодо бруцельозу ВРХ (*Brucella abortus*) на сьогоднішній день є РФ, Греція, Болгарія, Хорватія, Грузія, Туреччина, Чорногорія, Іспанія, Португалія, Італія. Впродовж 2016–2017 рр. два спалахи бруцельозу ВРХ зафіксовано в Бельгії, у 2016 р. спалахи бруцельозу свиней (*B. suis*) виявлено у Греції та Нідерландах, а також у популяціях диких кабанів на території Східної Польщі, бруцельозу овець (*B. melitensis*) — у Франції та РФ (ОІЕ, 2018).

Ураховуючи надто складну епізоотичну ситуацію відносно бруцельозу тварин у сусідніх областях РФ, за законодавством України на окремих територіях необхідно постійно запроваджувати дослідження маточного поголів'я сільськогосподарських тварин у господарствах різних форм власності, а також під час карантинування, вибірково тварин дикої фауни та у випадках реєстрації абортів і мертвонароджених приплодів. Категорії ризику зараження бруцельозом — ветеринарний та обслуговуючий персонал тваринницьких ферм, робочі забійних цехів і переробних підприємств, особи, які мають контакт з дичиною (єгери, мисливці), працівники сфери торгівлі та харчування [8].

На цей час Національна наукова концепція забезпечення стійкого благополуччя з бруцельозу тварин, що була розроблена ННЦ «ІЕКВМ» спільно з Держпродспоживслужбою України, базується на проведенні щорічного серологічного скринінгу дорослого поголів'я із застосуванням зазначених діагностичних тестів і чинної системи уточнення діагнозу у випадках підозри на виникнення захворювання. Виявлення поодиноких випадків позитивно реагуючих тварин не повинно залишатися поза увагою, бо вони є застережливим фактором можливого заносу збудника хвороби, і у кожному випадку їх виявлення необхідно уточнювати діагноз, зокрема, проведенням діагностичного забою та бактеріологічними дослідженнями. Проведений нами аналіз даних серологічного скринінгу на бруцельоз за останні 5 років свідчить, що поодинокі випадки хібно позитивно реагуючих тварин виявлено у 0,1 % до дослідженого поголів'я без тенденції до збільшення, в основному у Східній, Південній, Центральній та Північній Україні. Зазначені випадки виявлення реагуючих тварин не мають ендемічної та клініко-епізоотичної обумовленості, що в певній мірі свідчить про відсутність прихованих осередків бруцельозу серед великої рогатої худоби [10–12].

Складна епізоотична ситуація з ящуру спостерігається у країнах Близького Сходу, РФ та Туреччини. Останній випадок у нашій країні реєстрували в 1992 році. З метою запобігання занесення цієї інфекції на території України необхідно проводити дослідження завезених тварин. За умов виявлення інфікованих тварин приймається рішення щодо вакцинації відповідним штамом збудника в залежності від серотипу.

Сибірка на сьогоднішній день є спорадичною інфекцією в Україні, а її епідемічну ситуацію можна охарактеризувати як нестабільну. Як запобіжний захід проти сибірки запроваджена обов'язкова вакцинація сільськогосподарських тварин, що з часом суттєво зменшила захворюваність. Протягом останніх 40 років основна кількість спалахів спостерігалася в 1979 році (33 випадки), 1989 році (32) та 1994 році (33), після чого спостерігалось стабільне зниження кількості спалахів. У 2008, 2009, 2011 та 2013 роках не було жодного випадку захворювання тварин сибіркою в Україні. На фоні зниження кількості спалахів захворювання, а також скорочення поголів'я худоби, схильної до сибірки, необхідно враховувати також сприятливі природні умови для поширення цього небезпечного захворювання поблизу скотомогильників, яких у нашій державі нараховується до 13,5 тис. одиниць та які є потенційними джерелами спор *B. anthracis*.

Туляремія є ендемічним захворюванням у більшості європейських країн. Згідно з офіційним звітом Міністерства охорони здоров'я України, протягом 1995–2014 років було зареєстровано 193 випадки туляремії серед людей. Найбільше їх було зареєстровано у 1998 та 2005 роках (відповідно 100 та 23 випадки). За даними військово-медичних консультантів, у 2010 році 23 із 25 регіонів в Україні перебували під загрозою туляремії. Але у багатьох випадках диференціальні лабораторні дослідження не проводились, тому вищезазначені дані не можуть відобразити реальний масштаб проблеми. У даний час це стає актуальною проблемою через антитерористичну операцію на Сході України. Туляремія циркулює у популяціях гризунів і зайців, а також передається членистоногими. Одним з основних і найбільш небезпечних резервуарів



туляремії у природі є дикий кабан. Туляремія може передаватися від кабанів до домашніх свиней, підвищуючи ризик зараження людей [13].

Значного поширення в Європі набуває блутанг (синій язик) — емерджентне вірусне захворювання жуйних тварин, що характеризується ураженням слизових оболонок, язика, шкіри, копит. Збудник проникає в організм через шкіру під час укусів комах роду *Culicoides*. Ситуація ускладнена появою нових серотипів у південній частині Європи. Так, у Франції протягом 2017 року зафіксовано майже 700 нових спалахів блутангу (ОІЕ, 2018). В Україні поширені *Culicoides obsoletus* (основний вектор вірусу блутангу штаму 8), а також *Culicoides pulicaris* L. та *Culicoides dewulfi*, проте жодного випадку захворювання поки ще не зареєстровано.

2011 рік ознаменувався появою нового вірусу — збудника хвороби Шмалленберг. Учені з інституту ім. Ф. Льофлера встановили, що вірус відноситься до серогрупи Simbu, яка включає такі небезпечні віруси: хвороби Найробі, хвороби Акабане, лихоманки долини Ріфт та кримсько-конголезької геморагічної лихоманки [14].

Спочатку захворювання реєстрували в Нідерландах і Німеччині, що супроводжувалося вадами розвитку плода (гідроцефалія, сколіоз, деформація суглобів), мертвнонародження, передчасними пологамі, абортami, ознаками лихоманки, діареї та значним зниженням продуктивності у жуйних. Можливість зараження людини вірусом Шмалленберг при цьому не виключається. Зараз хвороба реєструється на території більшості країн Європи і РФ. Зараження жуйних відбувається вертикальним шляхом — від матері плоду, а також при укусах мокреців роду *Culicoides*, кліщів, комарів і інших кровосисних комах. Вважається, що поширення вірусу в Європейських країнах пов'язане саме з природним пересуванням комах із неблагополучних щодо цієї хвороби регіонів [15].

На цей час в Україні запроваджені відповідні серологічні дослідження близько кордонів з неблагополучними щодо хвороби Шмалленберг країн, а також із застосуванням молекулярно-генетичних досліджень комах. Специфічних засобів лікування хворих тварин і вакцин для профілактики хвороби досі не винайдено. Система заходів щодо профілактики хвороби, викликані вірусом Шмалленберг, в Європі передбачає проведення спільних профілактичних заходів, які включають збір інформації про випадки абортів, вадах розвитку новонароджених, постійне клінічне обстеження, проведення карантинних заходів при купівлі тварин, при перегрупованні та дотримання правил утилізації трупів. Заражених тварин в Євросоюзі не планується вибракувувати, даний захід вважається не ефективним для припинення поширення хвороби через знаходження вірусу в популяції комах. Порядок проведених заходів, пов'язаних з виникненням хвороби, до теперішнього часу не регламентований. В Євросоюзі вважається, що хвороба не становить великої загрози для тваринництва і належної уваги цій проблемі не приділяється. Для ефективного контролю хвороби необхідно досліджувати імпортованих тварин на наявність антитіл до вірусу Шмалленберг. Серопозитивні тварини повинні бути вибракунані та піддані забою [14, 16].

Ще одним викликом для епізоотичного благополуччя України є високопатогенний грип птиці. З проблемою високопатогенного грипу птиці сьогодні стикається більшість країн світу. Починаючи з 1955 року 30 епізоотій високопатогенного грипу птиці різної інтенсивності були зафіксовані у всьому світі. Одна з найбільших епізоотій високопатогенного вірусу грипу H5N1 (з 1996 р. — до сьогодні) охопила майже увесь Євразійський континент, частину Африканського, була зареєстрована у 63 країнах світу. На сьогоднішній день Міжнародне епізоотичне бюро традиційно фокусує свою увагу на вірусах грипу, які є високопатогенними або можуть ними стати. Так, за даними МЕБ у світі реєструється циркуляція та складна епізоотична ситуація щодо вірусів грипу наступних підтипів: H5N1, H5N2, H5N5, H5N6, H5N8, H7N9. Якщо проаналізувати регіональну ситуацію щодо грипу птиці, то найбільша кількість уражених країн зафіксована в Європі — 22 країни, що становить 41 % від усіх країн у цьому регіоні. У свійських і диких птахів в Європі виявлені віруси з наступними антигенними формулами H5N5, H5N6 H5N8. Також в Європі найбільшою є кількість знищених свійських птахів (понад 3 млн. голів). На другому місці з 9 (25 %) ураженими країнами розташована Азія та Океанія. У цьому регіоні циркулюють віруси грипу з антигенними формулами H5N1, H5N2, H5N6, H5N8, H7N9, а кількість знищеної сільськогосподарської птиці майже 2,5 млн.

На сьогоднішній день Україна є благополучною щодо високопатогенного грипу птиці, але це не нова інфекція, у 2005–2008 роках спостерігали дві хвилі інфекції, які викликалися вірусом з

антигенною формулою H5N1. Перша хвиля епізоотії розпочалась у листопаді 2005 р. у присадибних господарствах громадян на території АР Крим, охопивши поголів'я курей і гусей. Друга хвиля спалахів ВПГП H5N1 була зареєстрована у 2008 р. серед поголів'я свійської птиці також в АР Крим. Третя хвиля високопатогенного грипу птиці було зафіксовано в листопаді 2016–2017 роках Херсонської, Одеській, Чернівецькій, Тернопільській, Миколаївській областях та була вона викликана новим високопатогенним вірусом грипу птиці підтипу H5N8.

**Проблеми біобезпеки в Україні в контексті концепції «Єдине здоров'я».** На сьогодні головне завдання ветеринарної та гуманної медицини в Україні та світі в цілому полягає у забезпеченні епізоотичного та епідеміологічного благополуччя, збереженні здоров'я людей та виготовленні якісних та безпечних продуктів харчування, тобто зберегти продовольчу безпеку країни. Сьогодні діяльність у цьому напрямку спрямована на консолідацію зусиль гуманної та ветеринарної медицини, тому що не можливо окремо вирішувати проблеми у забезпеченні епізоотичного благополуччя без вирішення проблем у забезпеченні епідеміологічного благополуччя. Для України як європейської держави є необхідність гармонізації національного законодавства, лабораторної діагностики, системи моніторингу, раннього виявлення, запобігання, профілактики, викоренення інфекційних хвороб, а також доведення наукової практики до вимог Європейського Союзу.

На сьогодні можна охарактеризувати декілька факторів, які впливають на ризики занесення, виникнення та поширення в Україні інфекційних емерджентних хвороб. Це перш за все географічне розташування, наявність випадків захворювання в сусідніх країнах або країнах, з якими Україна має торгівельні та інші зв'язки, багата дика фауна та її щорічний міграційний потенціал, наявність природних резервуарів і векторів передачі. Крім того, існує цілий ряд факторів, які значно підвищують зазначені ризики — низький рівень запроваджених ветеринарно-санітарних заходів і біобезпеки у тваринницьких господарствах, особливо селянських і фермерських. На жаль, в Україні на сьогодні більше половини всього поголів'я свиней та птиці утримується в селянських і фермерських господарствах, а не у великих промислових комплексах. Зазначені дрібнотоварні, фермерські та індивідуальні присадибні господарства мають надзвичайно низький рівень біологічної безпеки. Не виключаються контакти тварин зі сторонніми людьми, іншими свійськими та дикими тваринами, птахами. Часто існує нехтування не тільки принципами ізоляції, але й системами запобіжних заходів, включаючи профілактичні обробки, моніторинг, правила переробки продукції та утилізації відходів.

Іншим важливим фактором ризику поширення емерджентних хвороб є недостатня ефективність заходів дезінфекції, дератизації та дезінсекції у тваринницьких приміщеннях, що сприяють неефективній боротьбі з хворобами на рівні контролю факторів її передачі в доквіллі, векторів механічної та біологічної трансмісії хвороби. Важливим фактором загострення ризиків щодо виникнення та поширення інфекційних хвороб, у тому числі і емерджентних є недостатня інформованість населення щодо небезпеки цих захворювань і заходів з їх попередження через засоби мас-медіа. Інформаційний вакуум та відсутність серед широкого загалу виробників, постачальників, переробників і споживачів сприяє неправильному розумінню проблеми. Внаслідок відсутності інформації щодо ефективного контролю захворювань, по-перше, існують ризики подальшого неконтрольованого поширення хвороб, по-друге, це сприяє поглибленню економічних і соціальних наслідків. Відсутність інформації не дозволяє населенню ефективно оцінити масштаби проблеми та вжити необхідних контрзаходів.

Іншу важливу загрозу в контексті ризиків занесення особливо небезпечних хвороб є недостатній рівень проведення епізоотологічного моніторингу відповідно до рекомендацій МЕБ. На жаль ці проблеми пов'язані з недостатнім фінансуванням та обмеженням участі наукових ветеринарних установ у проведенні таких заходів. Інша проблема, що створює достатньо високі ризики занесення хвороби на територію країни та нові території, стосується недостатнього рівня ветеринарно-санітарного контролю на кордонах, особливо з неблагополучними щодо небезпечних хвороб країнами. Розширення торгівельних і транспортних зв'язків збільшує ризики заносу збудників механічно з транспортними засобами, продуктами харчування та іншими потенційними факторами передачі. З метою ефективного переривання епізоотичного ланцюга у зазначених критичних точках необхідно забезпечити ефективні заходи щодо організації систем контролю та знезараження можливих факторів передачі вірусу. Рівень ветеринарно-санітарного контролю та пов'язані із ним заходи мають відповідати міжнародним стандартам і неухильно

виконуватися відповідно до вимог національного законодавства. Транспортні зв'язки є складовою глобальних ризиків поширення деяких емерджентних хвороб, у тому числі АЧС для Євросоюзу на думку цілого ряду експертів [17].

Дуже важливим фактором подальшого поширення збудників особливо небезпечних хвороб є недостатній рівень біобезпеки та біозахисту в діагностичних лабораторіях. Отже, першочерговим завданням у процесі створення систем біотезпеки та біозахисту діагностичних лабораторій є забезпечення посиленних заходів контролю викидів з лабораторії (повітря, відходи, вода), що стосується режиму роботи зі збудником. Одним з найбільш ефективних механізмів контролю інфекційних захворювань є створення надійної системи лабораторної діагностики і реагування при інфекційних хворобах, у тому числі емерджентних. Ці процеси мають враховувати такі важливі аспекти, як лабораторна біобезпека та біозахист, оцінка та управління біологічними ризиками тощо. Як показує світовий досвід, розуміння та впровадження цих принципів у практичну роботу значним чином підвищує стандарти роботи по виявленню ймовірних загроз та їх локалізації, дозволяючи підтримувати стійке епізоотичне благополуччя в державі та забезпечуючи внутрішній ринок якісною та безпечною сільськогосподарською продукцією [18, 19]. Крім того важливою ланкою у системі дотримання повноцінної політики біобезпеки та біозахисту є існування та функціонування центрів референс-експертиз. Вони на сьогодні у світі виконують наглядову функцію в аспекті розробки і впровадження стандартів біобезпеки в окремих країнах, регіонах і у світі в цілому.

Потенційні контакти свійської тварин, птиці та людей з дикими носіями збудників емерджентних хвороб (африканська чума свиней, високопатогенний грип птиці) зумовлюють ризики поширення хвороби та виникнення нових спалахів. Унаслідок цього необхідно проводити послідовну систему заходів щодо протидії та запобігання ймовірним контактам людей, що обслуговують господарства та свійських тварин та птиці із дикими тваринами природними вірусноносіями. Окрім того, з метою мінімізації цієї групи ризиків мають бути суттєво посилені заходи щодо ізолювання тваринницьких приміщень для запобігання контактів із дикою фауною.

Необхідно зазначити, що робота щодо мінімізації біоризиків в Україні вже розпочата. Так в Інститутах ветеринарного профілю Національної академії аграрних наук України з метою ефективного контролю біологічних загроз і ризиків за спільними наказами НААН та Держветфітослужби України створено Науково-виробничі центри щодо моніторингу, боротьби та профілактики хвороб, які складають основні біозагрози для тваринництва України (бруцельоз, туберкульоз, високопатогенний грип птиці, ньюкаслська хвороба, сказ, сибірка, класична чума свиней тощо), які наразі, зважаючи на міжнародний досвід, реформуються у Національні референс-лабораторії. Також достатньо значущими є наукові розробки ветеринарних наукових установ. Зокрема ННЦ «ІЕКВМ» проводить активні наукові дослідження з моніторингу цілого ряду емерджентних хвороб тварин і птиці (бруцельоз, високопатогенний грип птиці, нодулярний дерматит, хвороба Шмалленберг), що дозволяє своєчасно виявляти збудника у природному резервуарі, досліджувати його біологічні властивості та прогнозувати розвиток епізоотичної ситуації. Крім того науковцями ННЦ «ІЕКВМ» розроблено цілий ряд діагностичних тест-систем і засобів специфічної профілактики, які дозволяють своєчасно ставити діагноз та проводити ефективну специфічну профілактику.

Таким чином, проблема біологічної безпеки стає дедалі більш актуальною та потребує невідкладного вирішення, покращення стандартів, збільшення інвестицій та розвитку нормативної бази. У провідних країнах світу стрімко розвиваються напрями створення нормативної бази та стандартів біологічної безпеки та біозахисту в лабораторіях ветеринарної та гуманної медицини, тваринництві та біопромисловості. Переїняття цього досвіду Україною з урахуванням національних особливостей забезпечить у перспективі зменшення біологічних ризиків у всіх ланках галузі ветеринарної медицини нашої держави та стане надійною запорукою для повноцінного підтримання внутрішньої безпеки, членства у міжнародних об'єднаннях і консорціумах, сприятиме розбудові державності, соціальному й економічному розвитку країни.

**Висновки.** Отже, особливості глобальної епізоотичної ситуації емерджентних інфекційних хвороб, властивості їх збудників і сучасний соціально-економічний стан у світі в цілому та в Україні зокрема зумовлюють численні ризики щодо їх транскордонного занесення та швидкого поширення як в окремих регіонах, так і на території держави. Ці ризики включають організацію промислового та присадибного свинарства, режим біобезпеки та біозахисту на об'єктах

ветеринарного нагляду і пов'язані з еколого-фауністичними особливостями певних регіонів, а також з соціальними та економічними чинниками. Мінімізація зазначеного у цій роботі спектру ризиків можлива лише на засадах міжвідомчої взаємодії із залученням Держпродспоживслужби України, центральних і місцевих органів влади, силових структур, служб МНС і за умови надійного наукового супроводу та належної інформованості населення.

### Список літератури

1. Макаров В. В. Международная классификация заразных болезней животных. *Вет. консультант*. 2003. № 19. С. 5–7.
2. Гуленкин В. М. и др. Картографический анализ эпизоотической ситуации, сложившейся в мире по африканской чуме свиней. *Рос. вет. журнал. С.-х. животные*. 2008. № 3. С. 34–35.
3. Colby M, Coats M, Brake D, Fine J. The role of the department of homeland security, science and technology directorate in the development of vaccines and diagnostics for transboundary animal diseases. *Dev. Biol. (Basel)*. 2013. Vol. 135. P. 3–14.
4. Animal diseases situation. Paris : OIE, 2010. 1018 pp.
5. Sánchez-Vizcaíno J. M. African swine fever. // *Diseases of Swine / Ed. by B. E. Straw et al. 8<sup>th</sup> ed. Ames, Iowa : Iowa State Univ. Press, 1999. P. 93–102.*
6. Balinda S. N. et al. Diversity and transboundary mobility of serotype O foot-and-mouth disease virus in East Africa: implications for vaccination policies. *Infect. Genet. Evol.* 2010. Vol. 10, № 7. P. 1058–1065.
7. Report of the FAO/EEC expert consultation of African swine fever and classical swine fever. Rome : FAO, 1984. P. 1–24.
8. Godfroid J., Garin-Bastuji B., Saegerman C., Blasco J. M. Brucellosis in terrestrial wildlife. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 2013. Vol. 32. P. 27–42.
9. Чемич М. Д. та ін. Бруцельоз у сучасних умовах. *Інфекційні хвороби*. 2017. № 4(90). С. 55–61.
10. Бабкін А. Науково-практичне забезпечення епізоотичного благополуччя з бруцельозу тварин. *Вет. медицина України*. 2002. № 9. С. 4.
11. Olsen S. C. Brucellosis in the United States: role and significance of wildlife reservoirs. *Vaccine*. 2010. Vol. 28, suppl. 5. P. F73–F76.
12. Muñoz P. M. et al. Spatial distribution and risk factors of brucellosis in Iberian wild ungulates. *BMC infect. Dis.* 2010. Vol. 10, № 1. P. 46.
13. Небогаткин И. и др. Туляремия в Украине, современное ландшафтно-географическое деление очагов, трансграничный аспект. *Вет. медицина : міжвід. темат. наук. зб.* Харків, 2017. Вип. 103. С. 56–57.
14. Wernike K., Beer M. Schmallenberg virus — a novel virus of veterinary importance. *Adv. Virus Res.* 2017. Vol. 99. P. 39–60.
15. Стегній Б. Т. Хвороба Шмалленберг: епізоотологія, лабораторна діагностика, профілактика та ризики занесення на територію України. *Вет. медицина : міжвід. темат. наук. зб.* Харків, 2013. Вип. 97. С. 44–46.
16. Barrett D. et al. Prevalence and distribution of exposure to Schmallenberg virus in Irish cattle during October 2012 to November 2013. *BMC Vet. Res.* 2015. Vol. 11. P. 267.
17. OIE Terrestrial Manual. 2018. Available at : <http://www.oie.int/en/standard-setting/terrestrial-manual/access-online/>.
18. OIE Terrestrial Animal Health Code. 2018. Available at : <http://www.oie.int/en/standard-setting/terrestrial-code/access-online/>.
19. Mur L. et al. Risk of African swine fever introduction into the European Union through transport-associated routes: returning trucks and waste from international ships and planes. *BMC Vet. Res.* 2012. Vol. 8. P. 149.

### RISKS OF TRANSBOUNDARY ANIMAL DISEASES DISTRIBUTION IN UKRAINE AND PROBLEM OF BIOSAFETY IN THE CONTEXT OF THE “ONE HEALTH” CONCEPT

**Gladiy M. V.**

*National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

**Stegniy B. T., Muzyka D. V., Bolotin V. I.**

*National Scientific Center “Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine”, Kharkiv, Ukraine*

*There are the most serious threat to the sustainable development of animal husbandry, the provision of high-quality, safe food and food security in the world and Ukraine, in particular, transboundary infectious animal diseases: African swine fever, highly pathogenic avian influenza, Newcastle disease, brucellosis, lumpy skin disease, bluetongue, Schmallenberg disease, tularemia, anthrax, etc. Nowadays extremely topical issue in the country is African swine fever, which has become widespread in the countries of the Caucasus region, the Russian Federation, Belarus and several countries of the European Union in connection with the high contagiousness of its pathogen and vector distribution through wild fauna. The article is devoted to the analysis of the main factors of the spread of endangered diseases in the world with coverage of the main risks of their entry into the territory of Ukraine. The authors used the reporting data of the OIE and FAO, as well as their own analytical data concerning the effectiveness of the implemented measures and the readiness for possible outbreaks of these infectious diseases, taking into account the existing system of biological safety in the country.*

**Keywords:** African swine fever, biosafety, emergency disease, risk analysis.

УДК 619:616.98-078:579.841.93:57.083.337:636(477)

## ДІАГНОСТИКА БРУЦЕЛЬОЗУ ТВАРИН В УКРАЇНІ МІКРОМЕТОДОМ РЕАКЦІЇ ЗВ'ЯЗУВАННЯ КОМПЛЕМЕНТУ

**Алексеева Г. Б., Пискун А. В., Поліщук О. Д., Пянкієвська І. В.**

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ, Україна, e-mail: dndildvse@vetlabresearch.gov.ua

У статті представлена інформація щодо актуальності проблеми бруцельозу та, зокрема, його серологічної діагностики. Наведено результати випробування мікрометоду реакції зв'язування комплекменту на польових і референтних сироватках крові щодо цього зоонозу у порівнянні з класичною РЗК та РБП, які є рутинними реакціями у ветеринарних лабораторіях України.

Головною перевагою мікрометоду над класичною РЗК є значно легше визначення точного титру антитіл щодо бруцельозу у сироватках крові та можливість їхньої інтерпретації у міжнародні одиниці РЗК.

**Ключові слова:** бруцельоз, серологічні дослідження, мікрометод реакції зв'язування комплекменту, реакція зв'язування комплекменту.

Бруцельоз (*Brucellosis* — лат.) — це зоонозне захворювання бактеріальної етіології, що здебільшого характеризується хронічним перебігом та становить значну небезпеку для здоров'я людини і тварин. Ця хвороба завдає значних економічних збитків сільському господарству країн Близького сходу, Африки, Середземномор'я, Південної Америки, Центральної Азії тощо [5].

Бруцельоз у тварин на теперішній час характеризується глобальним поширенням і лише кілька країн Північної та Центральної Європи, у тому числі і Україна, а також Канада, Японія, Австралія та Нова Зеландія вважаються вільними від цього зоонозу. В Україні останній випадок бруцельозу серед овець підтверджений у 1967 році, корів — у 1992 р., серед свиней — у 2008 р. [4, 6].

Збудник захворювання належить до роду *Brucella*, що представлений шістьма видами мікроорганізмів. Сприйнятливості до них у різних тварин відрізняється. Так, сільськогосподарські тварини сприйнятливі до наступних збудників: *B. abortus* (ВРХ та рідше вівці, кози та свині), *B. melitensis* (ВРХ, вівці, кози та рідше свині) і *B. suis* (свині та рідше ВРХ і вівці). Крім цього, вівці є сприйнятливими до *B. ovis*, що є збудником інфекційного епідидиміту баранів [7].

Бруцельоз — системне захворювання, для якого характерна висока варіабельність неспецифічних клінічних симптомів як у тварин, так і у людей (аборти, орхіти, епідидиміти, артрити тощо), тому діагноз обов'язково повинен бути підтверджений лабораторними методами [1, 6].

Важлива роль у поширенні бруцельозу належить міграційним процесам, що дало підставу віднести його до транскордонних інфекцій [3].

Ураховуючи все вищезазначене, хоча Україна є вільною від бруцельозу, однак завдяки глобальному поширенню захворювання у світі, широкому діапазону сприйнятливих до нього тварин, неспецифічності клінічних ознак та варіабельності збудника (6 видів), існує постійний ризик занесення цього зоонозу на територію нашої держави з імпортованим поголів'ям тварин, контрабандним шляхом, а також внаслідок міграції представників дикої фауни. Саме через це діагностика бруцельозу, особливо серологічні методи, залишаються актуальними.

Одним із серологічних методів, що використовується для діагностики бруцельозу як в Україні [1], так і в інших країнах світу згідно рекомендацій Міжнародного епізоотичного бюро (МЕБ) є реакція зв'язування комплекменту (РЗК) [6]. Ця реакція широко застосовується у медичній та ветеринарній практиці на рівні з імуноферментними (ІФА) та молекулярними (ПЛР) методами у випадках, коли за хронічних інфекцій проблематично використовувати культуральні методи діагностики [6]. Однак, в Україні у порівнянні із країнами Європи та США постановка цієї реакції відрізняється. Так, у вітчизняних лабораторіях вона проводиться із використанням скляних пробірок об'ємом не менше 10 см<sup>3</sup>, тоді як в інших країнах реакцію здійснюють у лунках

96-лункових полістиролових плашок з круглим дном (мікрометод реакції зв'язування комплекменту) [2, 6].

Беззаперечними перевагами постановки мікрометоду РЗК є зручність постановки, економія реактивів, потреба меншої кількості досліджуваної сироватки, можливість одночасного дослідження великої кількості проб тощо. Головною ж перевагою використання мікрометоду є можливість стандартизувати результати проведених досліджень та обмінюватися отриманими даними з ветеринарними установами інших країн.

**Метою нашої роботи** було провести випробування мікрометоду РЗК та визначити показники його діагностичних чутливості і специфічності у порівнянні з класичною РЗК та РБП, які є рутинними реакціями у ветеринарних лабораторіях України.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводилися впродовж 2016–2017 рр. на базі ДНДІЛДВСЕ у рамках міжнародного проекту «Посилення українських потужностей з біозахисту у безпечному поводженні зі збудниками, розповсюдження яких є критичним, таких хвороб, як сап, бруцельоз, африканська чума свиней та вірус конго-кримської геморагічної лихоманки, в Україні». У межах нього фахівцями Інституту ім. Фрідріха Льюфлера (м. Єна, Німеччина), що є референс-центром з вивчення проблеми бруцельозу у світі, було надано спеціалістам ДНДІЛДВСЕ методику постановки мікрометоду РЗК.

Реакцію ставили з використанням 600 польових проб сироваток крові від ВРХ та ДРХ (відповідно, по 400 та 200 зразків), а також 8 референтних сироваток крові на бруцельоз (по 4 позитивних і негативних), що були люб'язно надані доктором Фальком Мельцером (Інститут ім. Фрідріха Льюфлера, Німеччина).

Розрахунок діагностичної чутливості та специфічності мікрометоду проводили згідно рекомендацій МЕБ.

**Результати досліджень.** Польові зразки сироваток крові від ВРХ були відібрані із господарств восьми областей України, а саме: Київської, Закарпатської, Чернігівської, Житомирської, Херсонської, Сумської, Харківської та Миколаївської — по 50 проб із кожної області. Проби від ДРХ були відібрані із господарств тих же областей, крім Закарпатської, а також з Луганської — по 25 зразків сироваток крові з кожної. Крім постановки мікрометоду, проводили дослідження зазначених зразків у класичній РЗК та РБП (табл. 1).

**Таблиця 1** — Результати досліджень польових проб сироваток крові мікрометодом РЗК, класичною РЗК та РБП

№ з/п	Назва області	Кількість досліджених проб	Кількість позитивних проб			Кількість негативних проб		
			За мікрометодом РЗК	За РЗК	За РБП	За мікрометодом РЗК	За РЗК	За РБП
1	Житомирська	75	–	–	–	75	75	75
2	Закарпатська	50	–	–	–	50	50	50
3	Київська	75	–	–	–	75	75	75
4	Миколаївська	75	–	–	–	75	75	75
5	Сумська	75	–	–	–	75	75	75
6	Харківська	75	–	–	–	75	75	75
7	Херсонська	75	–	–	–	75	75	75
8	Чернігівська	75	–	–	–	75	75	75
9	Луганська	25	–	–	–	25	25	25
	Усього	600	–	–	–	600	600	600

У ході досліджень встановлено, що всі польові проби сироваток крові були негативними на бруцельоз за трьома серологічними методами.

Результати, отримані за постановки цих реакцій із референтними сироватками крові, також були ідентичними (табл. 2).

Аналізуючи дані табл. 2 бачимо, що всі три реакції дозволили вірно класифікувати негативні та позитивні сироватки. Однак, мікрометод РЗК на відміну від класичної РЗК та РБП є зручнішим у постановці, оскільки дозволяє легше встановити точний титр антитіл до збудників бруцельозу (класична РЗК ставиться у низьких титрах і за необхідності проводиться подальше титрування).

Крім того мікрометод дозволяє інтерпретувати показник титру у міжнародні одиниці РЗК, що стандартизує одержані результати до міжнародних стандартів.

**Таблиця 2** — Результати досліджень референтних сироваток крові мікрометодом РЗК, класичною РЗК та РБП

№ з/п	Назва зразка*	Результати досліджень			
		За мікрометодом РЗК		За РЗК	За РБП
		Титр	ICFU**	Титр	
1	PK	1:160++++	595	++++1:10	+
2	NK	<1:5+	<5	<1:5+	–
3	RB1	<1:5+	<5	<1:5+	–
4	RB2	1:320+	707	++++1:10	+
5	RB3	1:1280+	2829	++++1:10	+
6	RB4	<1:5+	<5	<1:5+	–
7	RB5	<1:5+	<5	<1:5+	–
8	RB6	1:160+	354	++++1:10	+

Примітка: \*Згідно паспортних даних на референтні сироватки, зразки PK, RB2, RB3, RB6 позитивні, а NK, RB1, RB4 та RB5 — негативні; \*\*ICFU — міжнародні одиниці РЗК.

Діагностичну чутливість та специфічність мікрометоду розраховували у порівнянні з класичною РЗК за наступними формулами:

$$D-SN = \frac{TP}{(TP + FN)} \times 100$$

де: D-SN — діагностична чутливість тест-системи;  
TP — кількість істинно-позитивних значень;  
FN — кількість хибно-негативних значень.

$$D-SP = \frac{TN}{(TN + FP)} \times 100$$

де: D-SP — діагностична специфічність тест-системи;  
TN — кількість істинно-негативних значень;  
FP — кількість хибно-позитивних значень.

У нашому випадку за досліджень польових та референтних зразків TP=4, TN=604, а хибних показників виявлено не було. Тому чутливість та специфічність мікрометоду РЗК складала по 100 %.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** У результаті проведених досліджень встановлено, що діагностична чутливість та специфічність мікрометоду в порівнянні з класичною РЗК складала по 100 %. До того ж значною перевагою мікрометоду є значно легше визначення точного титру антитіл щодо бруцельозу у сироватках крові (класична РЗК ставиться у низьких титрах і за необхідності проводиться подальше титрування) та можливість їхньої інтерпретації у міжнародні одиниці РЗК.

Перспектива використання цього методу пов'язана із актуальністю проблеми бруцельозу тварин та необхідністю стандартизації вітчизняних методів діагностики міжнародним стандартам.

### Список літератури

1. Бабкін А. Ф. та ін. Інструкція про заходи з профілактики та боротьби з бруцельозом тварин : затв. наказом Держ. деп. вет. медицини Мінагропрому України від 25.01.2000 р., № 4. Київ, 2000. 20 с. Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/z0135-00>.
2. Бабкін А. Ф. та ін. Настанова по діагностиці бруцельозу тварин : затв. наказом Держ. деп. вет. медицини Мінагропрому України від 10.02.1998 р., № 15-14/55. Київ, 1998. 58 с.
3. Стегній Б. Т. та ін. Епізоотологічний моніторинг, прогнозування, реагування при трансмісивних хворобах тварин і науковий супровід проблеми в Україні. *Вет. медицина : міжвід. темат. наук. зб.* Харків, 2014. Вип. 98. С. 5–11.
4. Чемич М. Д. та ін. Бруцельоз у сучасних умовах. *Інфекційні хвороби.* 2017. № 4(90). С. 55–61.
5. Corbel M. J. Brucellosis in humans and animals. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, 2006. 89 pp.
6. Chapter 2.1.4. Brucellosis (*Brucella abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*) (infection with *B. abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*) (version adopted in May 2016) // OIE Terrestrial Manual. 2016. 44 pp. Available at : [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.01.04\\_BRUCELLOSIS.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.01.04_BRUCELLOSIS.pdf).

7. Chapter 2.7.8. Ovine epididymitis (*Brucella ovis*) (version adopted in May 2015) // OIE Terrestrial Manual. 2015. 13 pp. Available at : [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.07.08\\_OVINE\\_EPID.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.07.08_OVINE_EPID.pdf).

### DIAGNOSIS OF ANIMALS BRUCELLOSIS BY MICROMETHOD OF COMPLEMENT FIXATION TEST IN UKRAINE

*Aliekseieva G. B., Pyskun A. V., Polishchuk O. D., Piankivska I. V.*  
State Scientific and Research Institute of Laboratory Diagnostics  
and Veterinary and Sanitary Expertise, Kyiv, Ukraine

**The purpose of the work** was to conduct the micromethod of complement fixation test (CFT) and to determine the indicators of its diagnostic sensitivity and specificity in comparison with the CFT and RBT, which are routine reactions in the veterinary laboratories in Ukraine.

**Materials and methods.** The research were conducted during 2016–2017 in the State Scientific and Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise according to the International project “Strengthening Ukrainian biosafety capacities in safe handling of the proliferation-critical pathogens Glanders, Brucellosis, African swine fever and Crimean-Congo hemorrhagic fever in Ukraine”.

**Results.** As a result of the work, it was found that the all of the field blood sera samples, that were examined, were negative for Brucellosis in the three serological methods (micromethod CFT, CFT and RBT).

During studies of reference blood sera for brucellosis, all three reactions allowed to correctly classify negative and positive samples. In addition, micromethod CFT allows us to interpret the titer into international CFT units that standardizes the obtained results according to International standards.

The diagnostic sensitivity and specificity of the micromethod were calculated in comparison with the CFT and were equal 100 %.

**Conclusion.** As a result of our studies it was established that the diagnostic sensitivity and specificity of the micromethod were equal 100 % in comparison with the CFT. In addition, micromethod CFT allows us to interpret the titer into international CFT units that standardizes the obtained results according to International standards.

**Keywords:** brucellosis, serological research, micromethod of complement fixation test, complement fixation test.

УДК 619:579.852.11:579.23/.24.086.3:615.334:582.282.123.2:577.182.22

### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ *BACILLUS ANTHRACIS* ПОД ДЕЙСТВИЕМ АНТИБИОТИКА ПЕНИЦИЛЛИНА

**Белоконов И. И.<sup>1</sup>, Стегний Б. Т.<sup>1</sup>, Гринченко Д. Н.<sup>2</sup>, Белоуван А. В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины», г. Харьков, Украина, e-mail: [admin@vet.kharkov.ua](mailto:admin@vet.kharkov.ua)

<sup>2</sup> Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

В статье приведены данные светооптических и электронно-микроскопических исследований результатов влияния антибиотика пенициллина на вакцинный штамм *B. anthracis*. Установлено, что основные дефекты в результате действия антибиотика были сосредоточены в клеточной стенке в виде частичного или полного её исчезновения. При этом, клетки *B. anthracis* приобретали не свойственные им формы и размеры, что дало основание отнести их к L-формам и сферопластам.

**Ключевые слова:** *B. anthracis*. L-формы, сферопласты, электронная микроскопия, бактерии.

Сибирская язва (сибирка — укр, злокачественный карбункул, anthrax — англ., milzbrand — нем., febris carbunculosa — лат.) — острая инфекционная болезнь домашних и диких животных, а также человека, протекающая с явлениями септицемии или образованием карбункулов, известная человеку с глубокой древности. Антракс регистрируется на всех континентах и не наблюдается только на Крайнем Севере и на немногочисленных островных территориях [1, 2]. *B. anthracis* отнесён к вероятным агентам, который может быть использован в качестве биологического оружия [6].



Плановая иммунизация сельскохозяйственных животных в неблагополучных пунктах остаётся на неопределённое время основным и необходимым мероприятием в профилактике сибирской язвы [1, 2]. В случае её вспышки для лечения животных и людей решающее значение имеет антибиотикотерапия [1, 4, 5].

Антибиотики — величайшее достижение человечества в борьбе с инфекциями в настоящее время становятся не эффективными. Устойчивость микроорганизмов к антибиотикам сегодня является одной из наиболее опасных угроз для здоровья человечества [3].

Рост резистентности патогенных микроорганизмов к антибиотикам — проблема, имеющая мировое значение. Это обстоятельство в полной мере относится и к *B. anthracis* [3, 7].

На Международной конференции по антимикробным препаратам и химиотерапии были представлены результаты исследований, согласно которым, у *B. anthracis* может развиваться резистентность ко многим антибиотикам [7].

Резистентность бактерий к антибиотикам может быть природной и приобретённой. Наиболее распространённым механизмом приобретённой устойчивости к бета-лактамам является ферментативная инактивация (гидролиз) одной из связей бета-лактамного кольца ферментами бета-лактамазами. Мишенями действия бета-лактамов являются ферменты, участвующие в синтезе клеточной стенки.

Устойчивость к лекарственным препаратам *B. anthracis* возможна, так как этот микроб продуцирует ферменты бета-лактамазы. В связи с этим, монотерапия сибирской язвы только пенициллинами или цефалоспоридами не рекомендуется [8].

По результатам комбинированной лекарственной терапии ингаляционной сибирской язвы на модели мышей предложено избегать использование пенициллина и родственных ему б-лактамов для профилактики и лечения сибирской язвы до тех пор, пока не будут получены данные лабораторных исследований относительно резистентности возбудителя к антибиотикам. Учитывая эти особенности, эксперты рекомендуют применять в качестве первой помощи фторхинолоны или тетрациклины. Необходима эффективная стратегия множественной лекарственной терапии разных форм сибирской язвы [6].

Центр по контролю лекарственных средств (СДС, США), учитывая опыт лечения больных ингаляционной формой сибирской язвы в период вспышки осенью 2001 г. в качестве стартовой терапии рекомендует использовать комбинацию антибиотиков, которая включает ципрофлоксацин или доксициклин в сочетании с одним из антибиотиков к которым чувствительны природные штаммы *B. anthracis* по результатам исследований *in vitro* и экспериментов на животных моделях [9].

В качестве превентивной терапии FDA, (США) был одобрен пенициллин G прокаин [10]. Определённый интерес представляют результаты комбинированной терапии ингаляционной формы сибирской язвы путём внутривенного введения антибиотика и сибирезвенного иммуноглобулина [11].

**Цель работы:** изучить морфологические и ультраструктурные изменения *B. anthracis* под действием антибиотика пенициллина, рекомендованного для лечения сибирской язвы.

**Материалы и методы.** Для определения резистентности, а также морфологических и ультраструктурных изменений под действием пенициллина — препарата, рекомендованного для лечения сибирской язвы, был использован вакцинный штамм СТИ-1 *B. anthracis*. Исследуемый штамм инкубировали в питательном бульоне Хоттингера с добавлением 20 % лошадиной сыворотки и раствора пенициллина в количестве средней ингибирующей концентрации (0,5 ед./мл). Питательную среду разливали в пробирки по 4,5 мл. В каждую пробирку вносили по 5 капель споровой суспензии штамма СТИ-1. Посевы инкубировали при 37 °С. В качестве контроля исследуемый штамм инкубировали на той же питательной среде, но без антибиотика.

Из культур, находящихся в экспоненциальной и стационарной фазе роста готовили мазки, которые фиксировали в жидкости Карнуа до её испарения, окрашивали синькой Лёффлера 20–30 с. Промывали водой, высушивали и микроскопировали. Часть мазков окрашивали по методу Грама и акридин оранжеем для люминесцентной микроскопии. Для фазово-контрастной микроскопии использовали не фиксированные препараты. Приготовление образцов для электронной микроскопии осуществляли по общепринятым в электронной микроскопии методам фиксации, дегидратации и заливки в эпоксидные смолы. Ультратонкие срезы получали с

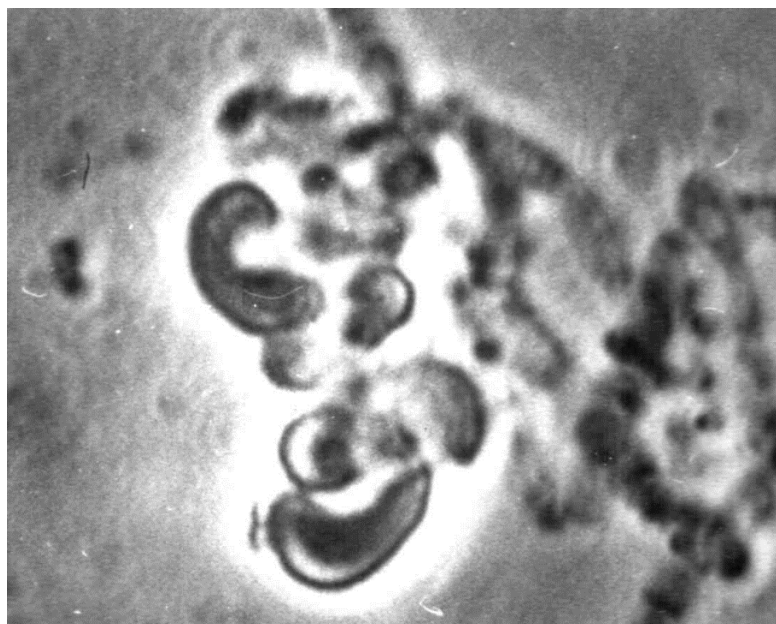
помощью ультрамикротомы УМТП-4. Микроскопирование и фотодокументирование выполнялись на электронном микроскопе ЭМВ-100Л с разрешающей способностью 3 Å.

**Результаты исследований.** При культивировании на специальной питательной среде с 0,5 ед./мл пенициллина у *B. anthracis* (штамм СТИ-1) выявлены существенные морфологические и ультраструктурные изменения. При микроскопии препаратов, окрашенных синькой Лёффлера, а также при фазово-контрастной микроскопии наблюдались различные морфологические формы в виде шаровидных образований, удлинённых форм разной величины, а также клетки с признаками распада.

При люминесцентной микроскопии в препаратах, окрашенных акридин оранжеем, отмечено наличие большого количества не характерных для бациллы антракса форм внешней конфигурации, люминесцирующие слабым зелёным цветом. Наряду с этим были и типичные цепочки сибиреязвенных бацилл. В препаратах, окрашенных по Граму сохранившиеся цепочки сибиреязвенных бацилл были окрашены грамположительно. В то время, как изменённые формы имели окраску по Граму отрицательную. При фазово-контрастной микроскопии не фиксированных нативных препаратов установлено, что все видимые формы *B. anthracis* были неподвижными (рис. 1–2).

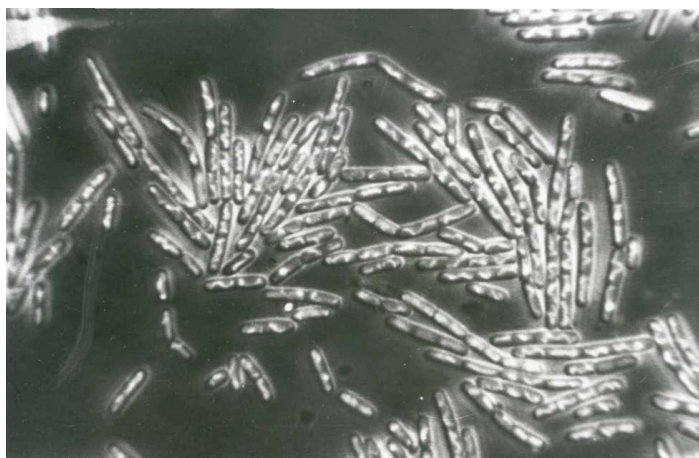


**Рис. 1.** 10-часовая культура вакцинного штамма *B. anthracis*, культивируемого на специальной питательной среде с антибиотиком. Люминесцентно-фазово-контрастная микроскопия. В поле зрения видны клетки в большинстве случаев с изменённой формой. МЛ-2, КФ-4, МФН-10. Объектив 90н, окуляр фото 0,12х.



**Рис. 2.** 10-часовая культура вакцинного штамма *B. anthracis*, культивируемого на специальной питательной среде с антибиотиком. Люминесцентно-фазово-контрастная микроскопия. В поле зрения видны клетки в большинстве случаев с изменённой формой. МЛ-2, КФ-4, МФН-10. Объектив 90н, окуляр фото 0,12х.

В препаратах, приготовленных из культур, выращенных на питательной среде, но без антибиотика, выявлялись типичные, не подвижные, грамположительные сибиреязвенные палочки (рис. 3).



**Рис. 3.** 10-часовая культура вакцинного штамма *B. anthracis*, полученная на питательной среде без антибиотика. Люминесцентно-фазово-контрастная микроскопия. МЛ-2, КФ-4, МФН-10. Объектив 90×1,25, окуляр фото 0,12×.

**Результаты электронномикроскопических исследований.** Чтобы понять те сложные процессы, которые возникают у бактерий при действии на них ингибирующих препаратов и управлять ими, необходимы конкретные сведения о субмикроскопическом строении микробной клетки. Для этой цели были проведены электронномикроскопические исследования ультратонких срезов бактерий сибиреязвенного штамма СТИ-1, полученного на указанной выше специальной питательной среде без антибиотика и с антибиотиком.

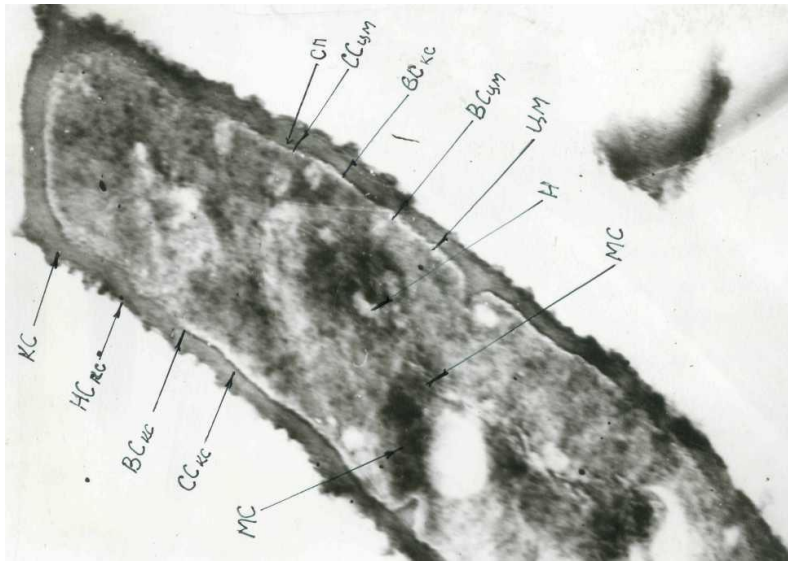
В результате электронно-микроскопических исследований *B. anthracis*, полученной на питательной среде без антибиотика было установлено наличие основных структурных компонентов (органонидов), характерных для прокариотов: клеточная стенка, цитоплазматическая мембрана и внутрицитоплазматические мембранные структуры (мезосомы), цитоплазма, ядро, рибосомы, включения. *B. anthracis* может иметь и дополнительные структуры — споры.

Клеточная стенка, которая по результатам светооптических исследований явилась основной мишенью действия антибиотика, представляет собой наружную структуру, покрывающая бактерию в виде каркаса. Её толщина составляет 35–40 нм. Она обуславливает ригидность и эластичность бактериальной клетки, сохраняет её форму, структурную целостность и защиту от осмотического давления, а также от действия повреждающих факторов внешней среды. Кроме того, клеточная стенка обладает антигенными свойствами и определяет способность бактерий окрашиваться по Граму, принимает участие в размножении. Как и многие прокариоты, *B. anthracis* размножается преимущественно простым делением.

Электронно-микроскопические исследования ультратонких срезов (рис. 4) показали, что процесс деления начинается с формирования, примерно. в средней части клетки, поперечной перегородки, состоящей вначале из цитоплазматической мембраны, которая делит цитоплазму материнской клетки на две дочерние. Одновременно с этим процессом синтезируется клеточная стенка, в результате чего, образуется полноценная поперечная перегородка. Характерно отметить, что начало образования поперечной перегородки происходит одновременно из двух противоположных сторон клеточной стенки и цитоплазматической мембраны, которые движутся навстречу, после чего соединяются, образуя целостную поперечную перегородку, разделяющую материнскую клетку на две дочерние.

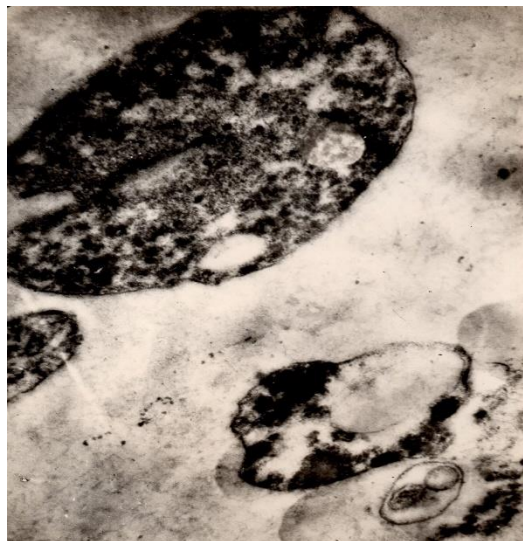
За внутренним слоем клеточной стенки располагается цитоплазматическая мембрана, которая прилегает непосредственно к цитоплазме бактерии. Её толщина составляет 5–8 нм, она не видна в световом микроскопе. Цитоплазматическая мембрана выполняет функцию разделительной полупроницаемой мембраны, определяющей поступление питательных веществ, необходимых для обменных процессов, а также выведение продуктов метаболизма из

клетки. В цитоплазматической мембране и мембранных структурах (мезосомах) сосредоточено множество ферментов, принимающих участие в синтезе энергии.



**Рис. 4.** Фрагмент ультратонкого среза сибиреязвенной бациллы, штамм СТИ-1, 10-часовой культуры, полученной на питательной среде без антибиотика. Начало деления клетки путём образования поперечной перегородки (ПП). Клеточная стенка (КС), цитоплазматическая мембрана (ЦМ), рибосомы (Р), мембранные структуры (М.С.), нуклеоид (Н). ×95 400.

При электронно-микроскопическом исследовании ультратонких срезов бактерий вакцинного штамма СТИ-1 *B. anthracis*, подвергнутых *in vitro* действию пенициллина установлено наличие существенных изменений в ультратонком строении микроба. Эти изменения касались, прежде всего, клеточной стенки — основной мишени действия антибиотика. Клеточная стенка полностью или частично отсутствовала у большинства исследуемых особей. Отсутствие клеточной стенки, как основного защитного фактора от внутриклеточного осмотического давления, измеряемого несколькими атмосферами приводило к образованию не типичных для *B. anthracis* форм: в виде шаров разных размеров, эллипсов, удлинённых, изогнутых структур, лишённых частично или полностью клеточных стенок (рис. 5).



**Рис 5.** Электронограмма ультратонких срезов *B. anthracis* (штамм СТИ-1), 10-часовой культуры, подвергнутых действию антибиотика. У всех видимых клеток полностью отсутствует клеточная стенка. Наружной структурой данных бацилл является цитоплазматическая мембрана. В цитоплазме выявляется множество вакуолей, происхождение и назначение которых неизвестно. × 95 400.

Встречались в поле зрения клетки, полностью лишённые клеточной стенки с признаками лизиса цитоплазмы (рис. 6).



**Рис. 6.** Электронограмма ультратонких срезов сибиреязвенной бациллы штамм СТИ-1 10-часовой культуры, подвергнутых действию антибиотика. У всех видимых клеток полностью отсутствует клеточная стенка. Наружной структурой данных бацилл является цитоплазматическая мембрана. В цитоплазме отмечены признаки лизиса.  $\times 95\ 400$ .

Таким образом, действие антибиотика пенициллина на клетки *B. anthracis* сопровождалось проявлением гетероморфного роста и развития, в результате чего образуются клетки, лишённые частично или полностью клеточной стенки, которые могут быть отнесены к сферопластам и L-формам. При пересеве данных культур на питательные среды, не содержащих антибиотика, вырастали нормальные популяции с характерными свойствами исследуемого штамма *B. anthracis* (рис. 3–4).

Полученные данные следует учитывать при проведении лечебных и профилактических мероприятий с использованием антибиотиков. Введённый в организм антибиотик без учёта чувствительности к нему возбудителя, неполная доза его введения или незавершённое лечение приведут к образованию L-форм и сферопластов. При прекращении антибиотикотерапии L-формы и сферопласты трансформируют новую популяцию бактерий с первоначальными свойствами. В этом случае, более вероятно, реверсия инфекционного процесса. В связи с этим данный антибиотик уже не может быть приоритетным препаратом для лечения сибирской язвы.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** 1. При световой и электронной микроскопии ультратонких срезов установлено, что основные повреждения сибиреязвенного вакцинного штамма СТИ-1 в результате действия пенициллина, были сосредоточены в клеточной стенке в виде частичного или полного её исчезновения. При этом, клетки *B. anthracis* приобретали не свойственные им формы и размеры, что дало основание отнести их к L-формам и сферопластам.

2. Одним из основных путей решения проблемы резистентности бактерий к антибиотикам является правильное их использование и своевременное обнаружение устойчивости к антимикробным препаратам.

3. Необходимы дальнейшие исследования резистентности *B. anthracis* к антимикробным препаратам не только вакцинных, но летальных штаммов.

### **Список литературы**

1. Бакулов И. А., Гаврилов В. А., Селивестров В. В. Сибирская язва (Антракс). Владимир : Посал, 2001. 281 с.
2. Бусол В., Постой В., Блажко А. Епізоотичний моніторинг. *Вет. медицина України*. 2002. № 3. С. 12–14.
3. ВОЗ: устойчивость бактерий к антибиотикам может оставить человечество без защиты. 2017-09-20. Режим доступа : <https://tass.ru/obschestvo/4575496>.
4. Донецкая Э. Г.-А. Клиническая микробиология. Москва : Гэотар-медиа, 2011. 480 с.
5. Лобзин Ю. В., Волжанин В. М., Захаренко С. М. Сибирская язва. *Клин. микробиол. и антимикроб. химиотерапия*. 2002. Т. 4, № 2. С. 104–127.

6. Heine H. S. et al. Evaluation of combination drug therapy for treatment of antibiotic-resistant inhalation Anthrax in a murine model. *Antimicrobial Agents Chemother.* 2017. Vol. 61, № 9. — P. e00788-17.
7. International Conferens “Antimicrobial Therapy: today and tomorrow”, 2011.
8. Bush L. M., Perez M. T. Anthrax // MSD Manual. 2017. Available at : <https://www.msdmanuals.com/professional/infectious-diseases/gram-positive-bacilli/anthrax>.
9. Update: Investigation of bioterrorism-related Anthrax and interim Guidelines for Exposure Management and Antimicrobial Therapy / Centers for Disease Control and Prevention. *Morbidity and Mortality Weekly Report.* 2001. Vol. 50, № 42, P. 909–919.
10. Prescription drug products; doxycyclin and penicillin G procaine administration for Inhalational Anthrax (post exposure) / Food and Drug Administration. Federal Register. 2001. Vol. 66, № 213. P. 55679–55682.
11. Kommanadiminti S. et al. Combination therapy with Antibiotics and Anthrax Immune Globulin Intravenous (AIGIV) Is potentially more effective than antibiotics alone in rabbit model of Inhalational Anthrax. *PLoS One.* 2014. Vol. 9, № 9. P. e106393. Available at : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106393>.

### MORPHOLOGICAL AND ULTRA-STRUCTURAL CHANGES IN *BACILLUS ANTHRACIS* INDUCED BY TREATMENT WITH PENICILLIN

**Belokonov I. I.<sup>1</sup>, Stegnyy B. T.<sup>1</sup>, Grinchenko D. N.<sup>2</sup>, Beloivan A. V.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> National Scientific Center “Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine”, Kharkiv, Ukraine

<sup>2</sup> Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

*The article represents data from optical and electron microscopy examination of consequences of antibiotic (Penicillin) treatment of B. anthracis in vitro.*

**Materials and Methods:** *In order to detect antibiotic resistance, as well as morphological and ultrastructural changes induced by penicillin, which is a drug recommended for the treatment of anthrax, we used the vaccine strain SMA-1 of B. anthracis and methods of optical and electron microscopy.*

**Results:** *It was established that as the result of the antibiotic treatment, main changes were pronounced in the bacterial cell wall in the form of its partial or total disappearance. This caused appearance of bacterial cells with unusual shape and size, which allowed us to classify them as spheroplasts and L-form bacteria.*

**Keywords:** *Bacillus anthracis, electron microscopy, L-form, bacteria.*

УДК 648.6:636.5.082.474:637.412'65

### СУЧАСНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ДЕЗІНФЕКЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ІНКУБАЦІЙНИХ ЯЄЦЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ

**Бреславець В. А.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» м. Харків, Україна, e-mail: v.breslavets37@gmail.com*

**Павліченко О. В., Стегній О. О.**

*Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків, Україна*

*Проведена порівняльна оцінка більше 20 сучасних фізичних і хімічних деззасобів (формалін, ВВ, Бактерицид, Віросид, Віросан, Полідез, Ектерицид, Екоцид С, Віркон С, Септадор, Desu I, Desu S, Desu D, Desu R, Стерилій, Біо-Лонг, Іодіс, Озон, УФ-опорміння та ін.) для обробки інкубаційних яєць. Показано, що за період інкубації майже в усіх групах спостерігали відхід яєць унаслідок враження їх вмісту патогенними мікроорганізмами. Проте достовірно меншу кількість такої категорії відходів як «тумаки» зафіксовано у групах, оброблених препаратами Віросид, Віросан, Полідез, Віркон С і Формалін.*

**Ключові слова:** *інкубаторій, інкубаційні яйця, ефективність засобів дезобробки.*

Боротьба з інфекціями при інкубації яєць ведеться у двох напрямках. Передусім, ветеринарні лікарі намагаються не допустити до інкубації забруднені яйця, ретельно вибраковуюють із батьківських стад хвору птицю, а також проводять у пташниках різні санітарно-профілактичні заходи [7]. Другою обов'язковою мірою боротьби з інфекціями є дезінфекція яєць, які поступають на інкубацію.

За своєю природою дезінфектанти діляться на фізичні та біологічні. За методом застосування засобу дезінфекція може бути газовою, аерозольною та вологою. Дезінфекцію тим або іншим методом застосовують або одноразово, до закладки яєць в інкубатор, або багаторазово, тобто, послідовно в різні періоди інкубації яєць.

До фізичних засобів дезінфекції слід віднести високу температуру та ультрафіолетові промені. Хімічні деззасоби дуже різноманітні. Для дезінфекції яєць використовують формальдегід, йод, марганцевокислий калій, хлорамін, дезоксон, перекис водню та ін. До біологічних засобів відносять антибіотики — продукти життєдіяльності грибків, що вбивають мікроби.

Газовою дезінфекцію називають тоді, коли дезінфікуюча речовина знаходиться в газоподібному стані; аерозольною — коли вона знаходиться у повітрі у вигляді найдрібніших крапельок; вологою — коли вона має вигляд розчину, в який занурюють яйця.

При високій температурі гинуть всі мікроорганізми, і це, мабуть, найнадійніший вид дезінфекції. Але ж і яйце живий організм. Його небезпечно занурювати в окріп або обпалювати полум'ям. Вже за температури близько 50 °С яєчний білок починає згортатися і яйце стає непридатним для інкубації. Тому до останнього часу високі температури не знаходили застосування в якості дезінфектанту.

У Канаді розроблений цікавий метод дезінфекції яєць — високою температурою. Збудник небезпечної хвороби — мікоплазмозу гине за температури 46,5 °С. Він зустрічається не лише на поверхні, але й всередині яєць. Прогрівання яєць впродовж 10 хвилин у камері вбиває збудника мікоплазмозу. Виводимість при такій дезінфекції знижується, а тому її проводять у тих випадках, коли стадо неблагополучне щодо мікоплазмозу.

У недавньому минулому часто для дезінфекції яєць застосовували ультрафіолетові промені. Ця невидима оком короткохвильова частина сонячного спектру має високу бактерицидність, згубно діє на різні види мікроорганізмів. Ультрафіолетові промені слабо проникають через шкаралупу всередину яєць, але навіть ця невелика частина засобу підвищує їх інкубаційні якості. Доведено, що після УФ-опромінення яєць до інкубації, виводимість помітно підвищується, за рахунок збільшення у жовтку вмісту вітаміну D.

Для УФ-опромінення зазвичай використовують ртутно-кварцові лампи, у спектрі яких близько 15 % ультрафіолетових променів. Коли лампа включена в електричну мережу, струм проходить через пари ртуті, створюючи короткохвильові опромінення. Кварцове скло проникне для ультрафіолетових променів. Метод дезінфекції в принципі полягає в наступному. Лампи встановлюють на відстані 40 см від поверхні яєць, укладених у лотки. Тривалість опромінення 2–6 хв. Кращий ефект дає двостороннє опромінення, коли одна лампа розташовується над лотками з яйцями, а інша — під ними. Для більшої гарантії дезінфекції, але і без шкоди для яєць, тривалість опромінення можна збільшити до 30 хвилин.

Використання ртутно-кварцових ламп вимагає дотримання особливих запобіжних заходів. Зокрема, пряме попадання ультрафіолетових променів на шкіру може викликати опіки і загальне захворювання організму людини. Якщо оператори працюють без спеціальних темних окулярів, то можливе запалення слизової оболонки очей (кон'юнктивіт). При горінні ртутно-кварцової лампи в повітрі утворюється шкідливий газ озон підвищеної концентрації. Отже, обов'язкова постійна примусова вентиляція приміщення.

В мовах промислової інкубації при великому її об'ємі ультрафіолетове опромінення яєць за допомогою ртутно-кварцових ламп нині не отримало застосування через низький рівень технологічності (значні витрати ручної праці, часу та ін.). Розробка досконалішого в технічному відношенні методу ультрафіолетового опромінення яєць дозволить використати в інкубації цей ефективний і недорогий стимулюючий і дезінфікуючий засіб.

В якості основного дезінфікуючого засобу в Україні і низці інших країн застосовують формалін. Цей дезінфектант порівняно дешевий і має хороші бактерицидні і бактеріостатичні властивості. Попри того, що формальдегід летючий, надзвичайно токсичний і офіційно визнаний канцерогеном для людини, все ж він отримав широке практичне застосування як метод дезінфекції інкубаційних яєць і устаткування інкубаторію. Цей дуже дієвий засіб, який знищує мікрофлору на поверхні шкаралупи.

Для аерозольної обробки яєць формальдегідом необхідно мати дезкамеру, оснащену спеціальним устаткуванням. Дезкамера повинна бути герметична, мати надійну припливно-

втяжну вентиляцію, вентилятор, що змішує повітря в камері, дозатори дезінфікуючих засобів, обігрівачі та зволожувачі. У разі відсутності дезкамер використовують окрему кімнату, обладнану для дезінфекції відповідно до прийнятих вимог. Слід пам'ятати, що всі газоподібні деззасоби шкідливі для людини.

Порядок дезінфекції формаліном наступний. Із розрахунку на 1 м<sup>3</sup> об'єму камери беруть 30–45 мл формаліну і 30–45 мл води. Розчин виливають в глиняний або емальований посуд і встановлюють в дезкамеру, яка вже заповнена яйцями. Заслінка витяжної вентиляції має бути закрита. Потім беруть, дотримуючись запобіжних заходів, марганцевокислий калій із розрахунку 25–30 г на 1 м<sup>3</sup> камери і висипають в розчин формаліну.

Цю операцію рекомендується проводити при зовнішньому обслуговуванні дезкамери. Настає бурхлива реакція і в результаті утворюється газ формальдегід. Включають вентилятор, який перемішує газ в камері, де підтримується відповідна температура (20–37 °С) і відносна вологість (70–90 %) повітря. Тривалість дезінфекції яєць 30 хв. Потім включають витяжну вентиляцію. Двері відкривають і візки з яйцями викочують лише після вилучення з камери формальдегіду.

Пари формальдегіду, що залишилися, і неприємний запах нейтралізують нашатирним спиртом або аміаком (12 %) із розрахунку 20–25 мг на 1 м<sup>3</sup> камери.

Для отримання формальдегіду не можна брати металеву або з пошкодженою емаллю місткість, оскільки в результаті окислення металу утворюється мурашина кислота, яка шкідлива для інкубаційних яєць.

Формальдегід можна отримати іншими методами. Наприклад, випарюванням суміші формаліну з водою (1:1), отриманням аерозолі за допомогою спеціальних апаратів розпилення. Працюючи з формальдегідом, слід пам'ятати, що він отруйний. Ознаки отруєння ним - сльозотеча, головний біль, кашель. Необхідно стежити за справністю роботи дезкамери.

Вологу дезінфекцію шляхом занурення яєць, особливо від водоплавної птиці, в різні розчини проводять, як правило, лише забруднених. Уклавши в сітчасту тару, яйця занурюють на 2–4 хвилини в дезрозчин (1 % хлораміну або 0,5 дезоксану; 1,5 перекису водню). Потім яйця обробляють в яйцесортувальній машині (М-4, ЯМУ та ін.) у дезрозчині. Температура розчину при обробці забруднених яєць повинна підтримуватися в межах 35–40 °С, так як холодний розчин сприяє швидкому всмоктуванню мікрофлори через пори всередину яйця. Після вологої обробки яйця укладають в лотки, потім у візки, провітрюють і ще раз дезінфікують формальдегідом в дезкамері перед закладкою в окрему шафу інкубатора.

Слід враховувати, що використання для інкубації забруднених яєць навіть після своєчасного і правильного вологого очищення їх дезрозчинами, не виключає появи «тумаків».

Останнім часом стали застосовувати дезінфекцію яєць озоном. Озон — проста речовина, молекула якої складається з трьох атомів кисню. Цей газ володіє сильною окислювальною і знезаражувальною дією. У природі він утворюється при електричних зарядах; у значних кількостях — під час грози. У техніці його отримують за допомогою приладів-озонаторів при пропусканні через повітря тихих електричних розрядів. Промисловістю випускається озонатор «Озон-2м», «Озон-2м-02» та ін.

Дезінфекцію озоном проводять в дезкамері, яка повинна мати вентилятор для перемішування повітря і рівномірного розподілу озону. Оскільки озон важчий за повітря, озонатор краще встановлювати у верхній частині камери.

У разі дезінфекції концентрація озону має бути не нижча 500 мг/м<sup>3</sup> час обробки, температура повітря 15–20 °С і відносна вологість 50–70 %. По закінченню дезінфекції озонатор вимикають і впродовж 5–10 хвилин дезкамеру вентилують.

Порядок обробки яєць озоном: відсортовані та укладені в лотки яйця, які призначені для інкубації, перед закладкою в інкубатор поміщають в дезкамеру або безпосередньо в інкубатор. Розміщення яєць в камері має бути вільним для забезпечення достатнього доступу озону. Для повнішого контакту газу з поверхнею яєць бажане постійне перемішування повітря в камері періодичним включенням вентилятора.

До роботи з озонатором допускаються особи, що вивчили інструкцію по обслуговуванню електроустановок. Необхідно пам'ятати, що в озонаторі висока напруга — 1 000 В. Концентрація озону в повітрі приміщення, де знаходиться обслуговуючий персонал, не повинна перевищувати



0,1 мг/м<sup>3</sup>. Озон має специфічний запах, а його присутність в атмосфері легко встановити вже при концентрації 0,05 мг/м<sup>3</sup>.

У разі відсутності дезрозчинів передінкубаційну обробку яєць можна проводити гарячим (120–150 °С) повітрям упродовж 30–45 секунд при вологості 40–50 %.

Останнім часом у тваринництві та птахівництві використовується безліч дезінфікуючих засобів (група препаратів ВВ, Атм-арома, Катамін АБ, СІД 20, Бактерицид, Віросид, Віросан, Полідез, Ектерицид, Екоцид 3, Віркон С, Септадор, БІОР-1, Лімонтар, група Desu, Селмід, Дезмол, Гексахлорофен, Біодез, перекис водню, однохлористий йод, Йодозоль, Йодис, Біоконтакт, Біцин, надоцтова кислота, Стерилій, Біо-Лонг, Жавель-Клейд, Біомол КС-3, Біомол КС-3С, Біомол КС-3Н, озон і ряд інших) [1–6, 8–14]. Проте немає переконливої інформації відносно того, який з препаратів має найкращу бактерицидну дію, нешкідливий для здоров'я людей і негативно не впливає на тварин, птицю, устаткування приміщень, навколишнє середовище.

**Мета роботи.** Вивчення та всебічна оцінка існуючих дезінфікуючих засобів. Особливу увагу слід звернути на технологічні схеми використання цих дезречовин у цехах утримання дорослої птиці, інкубації яєць, вирощування молодняка, а також на допоміжних об'єктах підприємств.

**Матеріали та методи.** В роботі використані фізичні і хімічні деззасоби для обробки інкубаційних яєць, обладнання та повітря приміщень інкубаторію, пташника.

**Результати досліджень.** Проведена нами порівняльна оцінка більше 20 сучасних фізичних і хімічних деззасобів (формалін, ВВ, Бактерицид, Віросид, Віросан, Полідез, Ектерицид, Екоцид С, Віркон С, Септадор, Desu I, Desu S, Desu D, Desu R, Стерилій, Біо-Лонг, Іодіс, Озон, УФ-опормінення та ін.) для обробки інкубаційних яєць показала, що за період інкубації майже в усіх групах спостерігали відхід яєць унаслідок враження їх вмісту патогенними мікроорганізмами. Проте достовірно меншу кількість такої категорії відходів як «тумаки» зафіксовано у групах, оброблених препаратами Віросид, Віросан, Полідез, Віркон С і Формалін.

Кількість відходів цієї категорії в інших групах достовірно перевищувала формалінову групу. При цьому високі показники виводимості яєць отримані у разі передінкубаційної обробки яєць препаратами Віркон С і Полідез, що достовірно перевищувало формалінову групу на 0,9–2 %. Наявність в усіх групах такої категорії відходів інкубації як «тумаки» говорить про те, що після знесення, тобто в період охолодження яйця, мікроорганізми вже починають проникати через пори шкаралупи, що вимагає розробку нових технологічних схем цілеспрямованого застосування відповідних дезречовин.

Додаткова обробка поверхні шкаралупи в період інкубації яєць дезінфікуючими препаратами Полідез і Віросан майже в 10–30 разів знижує міко- та мікробіологічне навантаження. Слід зазначити, що дезінфектант Полідез у 0,1 %-й концентрації проявив більший вплив на бактеріальну мікрофлору, а засіб Віросан (0,1 %-й розчин) — на мікрофлору. Зокрема, Віросан проявив фунгіцидні властивості на 7-му добу інкубації та утримував фунгістатичні — до 12-ї доби, після закладання яєць на інкубацію. Звідси виходить, що як для передінкубаційної обробки, так і в період інкубації для яєць сухопутної птиці (кури, індики, перепели та інші) краще використовувати препарат «Полідез» у 0,1 %-й концентрації, а для водоплавної птиці, яка утримується на глибокій підстилці, — препарат Віросан. Доінкубаційна обробка яєць препаратами Полідез, Віросан і Стерилій не показала суттєвого негативного впливу дезінфектантів на інкубаційні якості яєць. Із-за відсутності фунгіцидних (фунгістатичних) властивостей щодо пліснявих грибів засіб Стерилій для дезінфекції поверхонь яєць перед закладкою на інкубацію краще не застосовувати.

Із літературних джерел відомо, що формалін у період інкубації пригноблює ембріональний розвиток і його застосування до 18-ї доби інкубації небезпечно. Випробувані нами у присутності живих організмів препарати Полідез і Віросан можна застосовувати в низьких концентраціях, а саме: Полідез — у концентрації по діючій речовині 0,05–0,2%, а Віросан — 0,5–1,0 %.

Для виключення можливого негативного впливу препарату Віркон С на ембріогенез птиці, яйця перед закладкою на інкубацію обробили формаліном. Так, як формалін втрачає свої бактерицидні властивості вже на 6-ту добу інкубації, додаткову дезобробку яєць розчинами препаратів Полідез і Віркон С провели на 16-ту добу інкубації за допомогою дрібнодисперсного аерозольного розпилувача «Ураган». У кожній групі використано по 816 яєць з ембріонами першої категорії розвитку.

Установлено, що препарат Віркон С проявив негативний вплив на ембріональний розвиток курей. Виводимість яєць була на 4,7 нижчою, ніж при використанні препарату Полідез. Звідси витікає, що препарат Віркон С для додаткової дезобробки яєць у процесі інкубації краще не застосовувати.

Нами також встановлено, що дезінфікуючий засіб БіоЛонг, до складу якого входить ізопропіловий спирт — 15 %, бензалконія хлорид — 10 %, н-октодецилдиметілпропіл амонію хлорид — 2 %, при одноразовій обробці поверхні шкаралупи інкубаційних курячих яєць проявив фунгіцидні властивості у концентраціях 3,0–8,0 % через 2 години після обробки, фунгістатична дія утримувалася до 18-ї доби після закладання оброблених яєць на інкубацію. Концентрації 0,1, 0,5 та 1 % розчину препарату БіоЛонг не володіють бактерицидною дією протягом усього терміну досліджень (18 діб). Розчини з вмістом препарату 3, 5 та 8 % мають бактерицидну дію вже через 2 години, яка триває протягом усього терміну (1, 6, 11, 15 та 18 діб) спостереження.

Незважаючи на те, що 0,1 %-ва концентрація розчину препарату мала менший негативний вплив на життєздатність ембріонів і показники виводимості (62,5 %, що у порівнянні з контролем менше на 31,25 %), використовувати його для дезобробки яєць недоцільно у зв'язку з проявом розвитку в середині яєць мікроорганізмів. Збільшення рівня активності препарату від 0,5 до 8 % призводить до зменшення розвитку в середині яєць мікроорганізмів, але підвищує загибель зародків від 6,25 до 45 % у вигляді завмерлі та від 10,0 до 25 % — у вигляді «задохлики». Корелятивний зв'язок між концентрацією препарату БіоЛонг і виводимістю яєць від'ємний ( $r=0,925$ ) і близький до функціонального. Окрім того, обробка поверхні інкубаційних яєць курей методом розпилення препарату БіоЛонг негативно впливає на стан та почуття обслуговуючого персоналу.

Із вищенаведеного виходить, що використовувати препарат БіоЛонг для дезінфекційної обробки поверхні яєць перед закладанням на інкубацію недоцільно внаслідок його ембріотоксичності. У зв'язку з тим, що препарат проявив фунгіцидні та бактерицидні властивості слід було б випробувати інші його композиції з врахуванням аспектів впливу на ембріогенез та фізіологічний стан людини.

Для передінкубаційної дезінфекційної обробки яєць курей Тагіров М. Т. пропонує застосовувати препарат Жавель-Клейд у концентрації 0,045 % (3 таблетки на 10 л води, шляхом обприскування яєць з експозицією впродовж години при температурі 35 °С), який призначений для дезінфекції тваринницьких і птахівницьких приміщень, інкубаторіїв, інкубаційних і вивідних шахт, цехів переробки птиці і яєць, забійних, м'ясопереробних і холодильних цехів, цехів для копчення м'яса, молочних цехів, цехів після переробки риби, приміщень для зберігання та підготовки кормів для сільськогосподарських тварин, повітря приміщень, транспортних засобів, ветеринарних клінік, ветпунктів, амбулаторій, лабораторій, продовольчих ринків, підсобних приміщень для персоналу, устаткування, предметів догляду за хворими тваринами, інвентарю, тари, посуду, спецодягу, взуття, контамінованих відходів і інших об'єктів, які підлягають ветеринарному нагляду.

Передінкубаційна обробка яєць розчинами Жавель-Клейд у концентраціях 0,03 %, 0,45 %, 0,06 % протягом години в його досліджах не мала негативного впливу на розвиток ембріонів і результати інкубації. Однак, слід застережити, що попадання розчину цього препарату на електричні нагрівачі інкубаційних і вивідних шаф або дезкамери призводить до утворення вільного хлору, який негативно впливає на розвиток зародків в період інкубації яєць.

Лабораторні дослідження щодо використання препарату Йодіс показали, що він не має негативного впливу на розвиток птиці в ембріональний та постнатальний (перші 10 діб вирощування) періоди, не знижує виводимість та якість виведеного молодку курей. Додаткова обробка поверхні шкаралупи в період інкубації яєць 1 %-м розчином препарату Йодіс майже у два рази знижує рівень бактеріального забруднення поверхні шкаралупи яєць. Однак для встановлення достовірності отриманих результатів необхідні додаткові випробовування даного варіанту композиції Йодіс в умовах виробництва та на більшій кількості яєць (не менше 1 000 шт.). Крім того, слід встановити рівень його корозійних властивостей по відношенню до обладнання інкубаторію.

З метою зниження занесення особливо небезпечних захворювань нами розроблена система знезараження повітря, що поступає в птахівничі приміщення. Для цієї мети використали установку «УФОТЕК», що складається з УФ-опромінювача та озонатора, яка призначена для:

— комплексного знезараження повітря побутових, лікувальних, виробничих, сільськогосподарських приміщень, на складах короточасного і тривалого зберігання продукції;  
— дезінфекції та оберігання від бактеріологічного забруднення харчових продуктів, овочів, фруктів, тари у харчовій промисловості і т. п.. Установа має широкий діапазон дії на мікрофлору. Загибель бактерій здійснюється в основному завдяки безповоротним ушкодженням ДНК.

Дослідження показали, що незалежно від швидкості руху повітряних потоків для 100 % знешкодження таких тест-культур, як *Escherichia coli* K99 і *Saccharomyces cerevisiae* 80 (хлібні дріжджі) досить однієї установки. Що стосується такої тест-культури, як *Staphylococcus aureus* 209, то одним апаратом можна знищити від 97,25 % при швидкості руху 1,5 м/сек до 50,2 % мікроорганізмів, при швидкості руху повітря у повітропроводі 15 м/сек. Для 100 %-го знешкодження цієї культури необхідно включати в роботу не менше два УФ-опромінювача і 3–4 озонатори.

Встановивши ефективність сучасних дезінфектантів по знезараженню поверхні шкаралупи яєць і повітря, ми приступили до наступного етапу роботи — розробки технології дезобробки яєць з моменту їх знесення до виведення молодняка.

Згідно існуючої технології інкубаційні яйця після повного їх збору перед відправкою з пташника перший раз обробляють парами формаліну прямо в тамбурі пташника, а потім в автомобілі, що доставляє ящики з яйцем в яйцесховище. За період знаходження яєць в пташнику частина патогенної мікрофлори устигає проникнути в середину шкаралупи. Подальша (після 2–6-добового терміну зберігання) дезобробка формаліном не завжди є ефективною, що і призводить до появи в період інкубації «тумаків», а в наступному — і до перезараження молодняка на виводі.

Молодняк гарної якості можна отримати, якщо дезобробку яєць проводити не пізніше, ніж через 2 години після їх знесення, тобто доки яйце ще не встигло остигнути і мікрофлора під осмотичним тиском не проникла в шкаралупу. Для вирішення цього завдання нами розроблена і випробувана технологічна схема з використанням апарату «Уфотек» і деззасобу Полідез.

Для цього у пташнику над транспортером для збору яєць на відстані 60 см встановили два апарати «Уфотек». Одночасно, при включенні в роботу транспортера для збирання яєць, автоматично вступали в роботу і бактерицидні апарати. Пройшовши один апарат, кожне яйце перекочувалося на другу сторону. Це дало можливість двома апаратами обробляти усю поверхню яйця. Враховуючи ту обставину, що бактерицидний ефект препарату Полідез зберігається майже упродовж 30 діб і його можна використати у присутності птиці, один раз на місяць усі гнізда відкривали і обробляли дрібнодисперсним даним засобом за допомогою апарату Торнадо. Контролем служив сусідній пташник, де був відсутній апарат «Уфотек» і внутрішню частину гнізд препаратом Полідез не обробляли. При цьому рівень забрудненості повітря мікроорганізмами перед початком дослідів у порівнювальних пташниках був однаковим.

У період досліджень в дослідному пташнику (після обробки гнізд препаратом Полідез і роботи апаратів «Уфотек») забрудненість повітря мікроорганізмами була достовірно нижча на 12 % у порівнянні з контролем.

Забрудненість мікроорганізмами повітря яйцесховища, де на всю ніч включали апарат «Уфотек», перед початком робочої зміни була в 11 разів меншою, ніж у контрольному (без «Уфотек») приміщенні.

Перед завантаженням інкубаційної шафи яйцями бактеріальна забрудненість повітря була незначною (31,0 КУО). Через 4 години після завантаження кількість мікроорганізмів у повітрі шафи дослідної групи знизилася майже у 20 разів, а у шафі контрольної групи залишалася практично на тому ж рівні (31,0 КУО), що і до закладання яєць в інкубатор.

Перед вибіркою молодняка в дослідній групі зафіксовано більш високий вміст мікроорганізмів (140,0), що пов'язано з наявністю в контрольній групі (105,3) ванночок із формаліном, який постійно випаровується. Проте за період інкубації з формалінової групи видалено біля 1,8 яєць (категорія «тумаки») уражених мікроорганізмами, а з групи Полідез — усього 3 шт. або 0,03 %. Виводимість яєць у групі «Полідез» складала 86,6 %, у групі «Формалін» — на 1,1 % менше за рахунок підвищеної загибелі зародків від ураження мікроорганізмами.

**Висновки.** Виробникам рекомендовано використати розроблену технологію дезобробки яєць і повітря приміщень без застосування формаліну, яка включає:

— дезобробку поверхні шкаралупи яєць у пташнику на стрічці транспортера за допомогою апарату «Уфотек»; додатково один раз на місяць прибирання та дезобробку гнізд проводити 0,2 %-м розчином препарату Полідез;

— дезобробку повітря з використанням апарату «УФОТЕК» (озон+УФ-опромінення), потужність використовуваної установки залежить від швидкості руху повітряних потоків у повітропроводах і епізоотичної ситуації в регіоні;

— дезінфекцію яєць після закладання на інкубацію 0,05–0,1 %-м розчином препарату Віросан або Полідез здатними зберігати бактерицидний ефект упродовж усього періоду інкубації.

Впровадження у виробництво цієї технології дозволить значно зменшити загибель зародків від ураження патогенними мікроорганізмами, підвищити виводимість яєць, поліпшити: якість виведеного молодняка та його продуктивність у дорослому стані, умови праці обслуговуючого персоналу інкубаторіїв і пташників, а також охорону довкілля.

### Список літератури

1. Байдевятов А., Байдевятов Ю., Бессарабов Б., Богосян А. Противовирусный пеносанатор ВВ-5 (Дезинфекция внутренних каналов воздухопроводов инкубатория). *Птицеводство*. 1997. № 4. С. 28–29.
2. Бордунова О. Г. та ін. Використання дезінфікуючих препаратів у промисловому птахівництві : наук.-практ. реком. Суми, 2013. 39 с.
3. Бреславец В. А., Стегній А. Б., Стегній А. А. Обеспечение биобезопасности среды инкубатория. *Вет. медицина : міжвід. темат. наук. зб.* Харків, 2013. Вип. 97. С. 23–27.
4. ДСТУ 4655:2006. Яйця інкубаційні. Технологія передінкубаційного оброблення. Основні параметри / В. Бреславец та ін. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 6 с.
5. Загаевский И. Источники обсеменения яиц микрофлорой и их дезинфекция. *Птицеводство*. 1969. № 6. С. 33–34.
6. Кожемьяка Н. Дезинфекция инкубационных яиц. *Птицеводство*. 1996. № 1. С. 26–27.
7. Марков Ю., Свириденко В., Заика С. Динамика накопления микрофлоры в инкубационных шкафах. *Птицеводство*. 1984. № 6. С. 32.
8. Нестеров В. В. Дезинфекция инкубационных яиц и стимуляция эмбрионального развития кур путём использования экологически чистых препаратов : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 03.00.07 / Моск. акад. вет. медицины и биотехнологии. Москва, 2000. 16 с.
9. Сахацький І. Н. Дезинфікуючі засоби для птицеводства: порівняльна ефективність (огляд) *Птахівництво : міжвід. темат. наук. зб.* Харків, 2004. Вип. 55. С. 559–569.
10. Disinfection, sterilization and preservation / Ed. by S. S. Block. New York : Lippincott Williams & Wilkins, 2001. 1481 pp.
11. Dychdala G. R. Chlorine and Chlorine Compounds // Disinfection, sterilization and preservation / Ed. by S. S. Block. New York : Lippincott Williams & Wilkins, 2001. P. 135–159.
12. Merianos J. J. Surface-Active Agents // Disinfection, sterilization and preservation / Ed. by S. S. Block. New York : Lippincott Williams & Wilkins, 2001. P. 283–321.
13. Russel A. D. Principles of Antimicrobial activity and resistance. Part II: Fundamental Principles of Activity // Disinfection, sterilization and preservation / Ed. by S. S. Block. New York : Lippincott Williams & Wilkins, 2001. P. 31–57.
14. Scott E. M., Gorman S. P. Glutar aldehyde // Disinfection, sterilization and preservation / Ed. by S. S. Block. New York : Lippincott Williams & Wilkins, 2001. P. 361–383.

### TEST OF ACTION OF MICROBIAL-RESISTANT PREPARATIONS ON THE LEVEL OF MYCO- AND MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION AND INCUBATION PROPERTIES OF EGGS OF CHICKENS

**Breslavets V. O.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

**Pavlichenko O. V., Stegny O. O.**

*Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine*

*A comparative estimation is conducted over 20 modern physical and chemical disinfection for treatment of incubation eggs. It is shown that for period of incubation almost in all groups looked after departure of eggs because of the impression of their content pathogenic microorganisms. However, less of eggs it is fixed in groups treat preparations of Virosid, Vircon C, Polidez, and formalin.*

**Keywords:** *hatchery, incubation eggs, efficiency of facilities of disinfection.*

## АНАЛІЗ БІОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ НА ПРИКЛАДІ ЗАРАЗНОГО ВУЗЛИКОВОГО ДЕРМАТИТУ З МЕТОЮ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БІОБЕЗПЕКИ КРАЇНИ

Волошин Р. В.<sup>1</sup>, Кісера Я. В.<sup>2</sup>, Подоляк В. П.<sup>1</sup>,  
Сторчак Ю. Г.<sup>1</sup>, Стронський Ю. С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Головне управління Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів у Львівській області, м. Львів, Україна, e-mail: voloshyn@lvivdpss.gov.ua

<sup>2</sup> Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна, e-mail: kissera53@ukr.net

Проведено аналіз основних джерел біологічної небезпеки для людини і тварин. Доведено вплив змін клімату на благополуччя тварин. Поширеність векторних хвороб тварин, мікозів, мікотоксикозів, які можуть проявлятися у вигляді надзвичайних ситуацій, таких як: спалахи екзотичних хвороб, масштабні епізоотії, різке зростання інцидентності ендемічних хвороб тощо, складають екологічну та біологічну небезпеку. Акцентовано увагу на політику в галузі контролю та викорінення заразного вузликового дерматиту у випадку виявлення даного захворювання.

**Ключові слова:** біологічна безпека, аналіз ризиків, патогенні біологічні агенти, інфекційні захворювання, ендемічні вектори, вузликовий дерматит.

Забезпечення біологічної безпеки — головна мета всіх країн світу. Це стратегічний та інтегрований підхід, до складу якого входить політика та регуляторні інструменти аналізу управління ризиками у секторі безпеки харчування, життя та здоров'я тварин, людей, рослин, враховуються ризики для довкілля [1]. Більш повне визначення було сформульоване С. В. Нетесовим: «Біологічна безпека — це система медико-біологічних, організаційних та інженерно-технічних заходів та засобів, які спрямовані на захист персоналу, населення та довкілля від дії патогенних біологічних агентів» [2]. На жаль, 100 % безпеку забезпечити неможливо. Біологічна небезпека за А. Б. Качинським — це ситуація, яка постійно є присутньою у навколишньому середовищі та за певних умов може призвести до реалізації небажаної події, з якою пов'язаний ряд небезпек [3, 4].

Серед основних джерел біологічної небезпеки для людини, тварин і довкілля є негативний вплив патогенних мікроорганізмів, які викликають інфекційні захворювання, продукти їх життєдіяльності, внаслідок чого довкіллю завдаються колосальні збитки.

Важливим є те, що зміни клімату, зокрема, на благополуччя тварин володіють до тенденції відкладеного типу, тобто поширеність векторних хвороб тварин, мікозів, мікотоксикозів проявлятимуться у вигляді надзвичайних ситуацій, таких як: спалахи екзотичних хвороб, масштабні епізоотії, різке зростання інцидентності ендемічних хвороб тощо, складаючи екологічну та біологічну небезпеку. Також особливу увагу у даному аспекті слід приділити природним (гризуни, кліщі, птахи тощо) та штучним резервуарам патогенних мікроорганізмів (худобомогильники, біотермічні ями, музейним штамам мікроорганізмів у лабораторіях, науково-дослідних інститутах, на біофабриках тощо); генетично модифікованим збудникам інфекційних захворювань [5–9].

**Мета роботи:** аналіз біологічних загроз у сфері ветеринарної медицини з метою оцінки ризику занесення зоонозів та забезпечення біологічної безпеки країни.

**Матеріали і методи:** статистичні та аналітичні дані Міжнародного Епізоотичного Бюро (МЕБ), Всесвітньої організації охорони здоров'я тварин (OIE), FAO (Food and agriculture Organization), аналіз ризиків у ветеринарній медицині за методологією С. А. Дуднікова та Є. В. Гусевої [10], Montou [11], використання системи глобального біологічного нагляду Biosurveillance [12].

**Результати роботи.** Система глобального біологічного нагляду Biosurveillance включає в себе збір, інтеграцію, інтерпретацію та передачу необхідної інформації щодо всіх небезпек, загрози або захворювання, що впливають на людину, тварину чи довкілля. Дана система застосовується з метою досягнення раннього виявлення та попередження занесення

інфекційного захворювання, сприяє загальній ситуативній обізнаності щодо аспектів охорони здоров'я людини і тварин, а також для оперативного реагування та прийняття рішень на відповідному рівні [12].

Проведений аналіз наукової літератури та статистичних даних МЕБ свідчить про те, що останнім часом визначення джерела інфекційного захворювання та виявлення факторів, які сприяють появі інфекцій, стає все важчим. За дії патогенних біологічних агентів виникають захворювання, розповсюдженню яких сприяють як природні, так і штучні фактори (табл. 1).

**Таблиця 1 — Інфекції та ймовірні фактори, які сприяють їх появі**

<b>Інфекція або патоген</b>	<b>Фактори, які сприяють виникненню захворювання</b>
<b>Віруси</b>	
Аргентинська, Болівійська геморагічна лихоманка	Зміни у сільському господарстві, які сприяють розповсюдженню гризунів
Губчастоподібна енцефалопатія	Зміни у процесах годівлі великої рогатої худоби
Денге, геморагічна лихоманка Денге	Транспортування, міграція, урбанізація
Ебола, Марбург	Не відомо (у Європі та США — імпорт мавп)
Хантавіруси	Зміни в екології та довкіллі, контакт з гризунами
Лихоманка долини Ріфт	Будівництво греблі, сільське господарство, іригація, зміна вірулентності та патогенності вірусу
Заразний вузликовий дерматит	Транспортування, векторна (трансмівна) передача вірусу великій рогатій худобі
Вірус Шмалленберг	Транспортування, трансмісивна передача
<b>Бактерії</b>	
Бразильська пурпурна лихоманка ( <i>Haemophilus influenzae</i> , biotype <i>aegyptius</i> )	Новий штам
Холера	За нещодавньої епідемії у Південній Америці, ймовірно, захворювання занесене вівцями з Азії, розповсюдженню якого сприяло зниження хлорованої води. Новий штам (тип 0139)
<b>Інфекція або патоген</b>	<b>Фактори, які сприяють виникненню захворювання</b>
<i>Helicobacter pylori</i>	Вірогідно, розповсюджувався тривалий час, виявлений нещодавно
Гемолітичний уремичний синдром	Технологія масової переробки харчових продуктів, яка допускає контамінацію м'яса ( <i>Escherichia coli</i> O157:H7)
Бореліоз Лайма ( <i>Borrelia burgdorferi</i> )	Лісонасадження навколо будинків та інші умови, що сприяють переносу кліщами та оленями (хазяїн–вторинний резервуар)
<i>Streptococcus</i> , група А (інвазивний, некротичний)	Не визначені
Синдром токсичного шоку ( <i>Staphylococcus aureus</i> )	Ультрасорбуючі тампони
<b>Паразитарні</b>	
<i>Cryptosporidium</i> , патогени, які переносяться водою	Контамінована вода, погана очистка води
Шистоматоз	Будівництво греблі

Такі ендемічні вектори, як кліщі, мухи, москіти, отримують покращення життєвих умов при підвищенні температури: збільшується їх чисельність, прискорюється їх життєвий цикл, що тягне за собою збільшення кількості генерацій і, як наслідок, прямо пропорційно збільшується інцидентність і швидкість поширення усіх векторних інфекцій. Біологічною загрозою для України на сьогодні є занесення векторних захворювань, зокрема, везикулярного (нодулярного) дерматиту великої рогатої худоби.

Заразний вузликовий (нодулярний) дерматит, ЗВД (Lumpy skin disease, LSD) викликається вірусом, що належить до роду *Capripoxvirus*, родини Poxviridae та уражає переважно велику рогату худобу і буйволів. Вірус поширюється здебільшого за допомогою механічних переносників (види *Stomoxys* spp. та інші мухи-жигалки). Міграції кровосисних комах-переносників векторних захворювань сприяє глобальне потепління на Європейському континенті, внаслідок чого комахи займають нові екологічні ніші, пристосовуючись до нових біоценозів. Погано контрольоване переміщення великої кількості худоби також становить ризик поширення хвороби. Всесвітня організація охорони здоров'я тварин (OIE) віднесла ЗВД ВРХ до особливо небезпечних хвороб, які підлягають повідомленню [13].

Нодулярний дерматит характеризується значними економічними збитками в молочній і м'ясній промисловості, а також ураженням шкіри тварин. Недавнє дослідження, проведене в Ефіопії, показало, що фінансові витрати, пов'язані із зараженими стадами, склали 5–8 \$ у розрахунку на 1 гол. зебу і 42–73 \$ у розрахунку на 1 гол. голштинсько-фризької породи ВРХ. Захворювання може призвести до обмеження або повної заборони міжнародної торгівлі живими тваринами і продуктами тваринного походження [14]. Інцидентність ЗВД вища у вологі сезони, коли популяції мух більш численні [14–16].

На сьогодні ЗВД поширений по території Близького Сходу та Європи [17]. ЗВД було виявлено в Єгипті у 1988 р. У 1989 р. інфекція поширилася з Єгипту до Ізраїлю через комах. Іран і РФ вперше повідомили про випадки захворювання на ЗВД у 2014 і 2015 роках відповідно, а Туреччина та Азербайджан постійно повідомляють про нові випадки з 2013 р.

У період з квітня до липня 2016 р. у Греції було зафіксовано 69 нових вогнищ захворювання. Протягом цього ж періоду, два нових спалахи були зареєстровані в Едірне, Туреччина. Також у квітні 2016 року був виявлений перший випадок ЗВД у Болгарії, до кінця червня було зафіксовано 201 спалах. У квітні 2016 року ЗВД був зареєстрований в Македонії та зафіксовано 387 спалахів. Було запроваджено контрольні заходи — модифікований стемпінг-аут, контроль за переміщенням та вакцинація. До кінця липня 2016 року було зареєстровано 198 та 53 спалахи в Сербії та Чорногорії відповідно, а також по одному спалаху в Албанії та Казахстані [18].

Діагноз на везикулярний дерматит встановлюють на основі епізоотологічних даних, клінічних ознак, патологічних змін та лабораторних досліджень [19, 20]. МЕБ рекомендує використання різних методів діагностики ЗВД (табл. 2).

**Таблиця 2 — Методи лабораторної діагностики нодулярного дерматиту**

Метод	Мета					
	Популяції, вільні від інфекції	Окремі тварини, вільні від інфекції перед переміщенням	При ліквідації захворювання	Підтвердження клінічних випадків	Контроль за поширенням інфекції	Визначення імунного статусу окремих тварин чи популяцій після вакцинації
<b>Методи спрямовані на виявлення збудника</b>						
ІВ*	+	++	+	+++	+	–
ПЛР**	++	+++	++	+++	+	–
ЕМ***	–	–	–	+	–	–
<b>Методи спрямовані на виявлення антитіл проти збудника</b>						
РН****	++	++	++	++	++	++
ІФА*****	+	+	+	+	+	+

Примітка: +++ — рекомендований метод; ++ — придатний метод; + — метод може бути використаний в окремих випадках, але вартість, надійність чи інші фактори значно обмежують її застосування; «–» — не підходить для цієї мети; \* — ізоляція вірусу на культурі клітин, \*\* — полімеразна ланцюгова реакція, \*\*\* — електронна мікроскопія, \*\*\*\* — реакція нейтралізації, \*\*\*\*\* — імуноферментний аналіз.

Як повідомлялось у науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК України [21] в Україні діагностують нодулярний дерматит ВРХ методом ІФА, використовуючи набір «ID.vet» (виробництво Франція). Цей набір дозволяє виявляти як постінфекційні, так і поствакцинальні специфічні антитіла до *Capripoxvirus* через 20 діб після

вакцинації і до 7 місяців після вакцинації. При його використанні виключена можливість крос-реакції з *Parapoxvirus*. Його специфічність становить 99,7 % для ВРХ [21].

На сьогодні діагностика ЗВД методом ІФА проводиться у Державному науково-дослідному інституті лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи. Однак, даний метод не дає можливості встановити, чи наявні специфічні антитіла є імунологічною відповіддю організму тварини до польових штамів заразного вузликового дерматиту чи вакцинних.

Поширенню ЗВД можна запобігти шляхом впровадження заходів біобезпеки на рівні ферми і введення обмежень на пересування сприйнятливих до інфекції тварин і товарів з інфікованих районів. В ендемічних районах контроль за захворюванням зводиться до вакцинації та інших заходів.

Політика в галузі контролю та викорінення ЗВД у випадку її виявлення включає санітарній забій (стемпінг-аут) хворих тварин та комбінацію з наступних стратегій:

— санітарна утилізація знищених тварин і заражених продуктів тваринного походження, задля знищення джерела інфекції;

— карантин і контроль за пересуванням тварин, продуктів та інших потенційно заражених об'єктів, для запобігання поширенню інфекції;

— знезараження споруд, обладнання та інших предметів з метою знищення потенційних джерел інфекції і мінімізації поширення збудника;

— контроль комах-переносників на початкових етапах спалаху;

— заходи з відстеження та моніторингу, визначення джерела і ступеня поширення інфекції;

— зонування та компартменталізація для визначення інфікованих та вільних від інфекції приміщень та зон;

— кільцева вакцинація, як політика модифікованого стемпінг-ауту [22].

Наявні в даний час вакцини проти ЗВД включають:

— *Lumpy Skin Disease Vaccine — Onderstepoort Biological Products*, штам *Neethling*;

— *Lumpyvax — Merck Animal Health, Intervet*, атенуований польовий штам *LSDV*;

— *Herbivac LS — Deltamune*, штам *LSDV Neethling*.

Наразі Україна залишається вільною від ЗВД ВРХ. Затверджена в Україні інструкція визначає шляхи профілактики даного захворювання, процедуру діагностики, заходи при виникненні підозри на нодулярний дерматит, заходи в епізоотичному вогнищі, зоні захисту та зоні нагляду, механізм зняття карантинних обмежень та правила безпеки для обслуговуючого персоналу в неблагополучних щодо ЗВД ВРХ господарствах. Для невідкладного контролю спалахів слід впроваджувати кільцеву вакцинацію буферних зон в межах радіусу 25–50 км від заражених зон, а також встановлювати на цих територіях тимчасові або постійні місця забою. На великих площах навколо зараженої зони і на кордонах з інфікованими країнами повинен бути створений і підтримуватися достатній стадний імунітет (досягається при 80 %-му охопленні стада вакцинацією) [19, 22].

**Висновки.** 1. Національна біологічна безпека — це система організаційних і технічних заходів, за допомогою яких досягається захист людини, тварин і довкілля від потенційних та реальних біологічних загроз.

2. Система глобального біологічного нагляду дає можливість досягнути ранне виявлення та попередження занесення небезпечних захворювань на територію країни, сприяє загальній ситуативній обізнаності щодо аспектів охорони здоров'я людини і тварин.

3. Зміна клімату володіє тенденцією відкладеного типу, складає екологічну та біологічну небезпеку, сприяючи поширеності векторних хвороб тварин.

### Список літератури

1. Головка А. М., Клестова З. С. Система прогнозування біоризиків — запорука біологічної безпеки. *Вет. медицина України*. 2014. № 10. С. 9–14.
2. Химическая и биологическая безопасность. Информационно-аналитический журнал / ВИНТИ, ФГУП «ЦНИИХМ». 2008. № 1–2 (37–38).
3. Качинський А. Б. Безпека, загрози і ризик: наукові концепції та математичні методи. Київ, 2003. С. 14–16.
4. Ситник Г. П. Державне управління національною безпекою України. Київ : НАДУ, 2004. 408 с.
5. Биотерроризм: статистика и философия. *Экология и жизнь*. 2001. Режим доступа : <http://www.ecolife.ru/news/info20-11-01.shtml>.
6. *Biological Safety: Principles and Practices* /Ed. by D. O. Fleming, D. L. Hunt. 4<sup>th</sup> ed. Washington, D. C. : ASM Press, 2006. 624 pp.



- Henderson D. A. The looming threat of bioterrorism. *Science*. 1999. Vol. 283, № 5406. P. 1279–1282.
- Morse S. S. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg. Infect. Dis.* 1995. Vol. 1, № 1. P. 7–15.
- СП 1.3.1285-03. Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности (опасности) : утв. Глав. гос. сан. врачом РФ 12.03.2003 г. Режим доступа : <http://www.tehdoc.ru/files.1735.html>.
- Дудников С. А., Гусева Е. В. Анализ риска в ветеринарии: принципы и методология (Анализ риска заноса ящура на территорию России). Владимир, 2001. 32 с.
- Motou et al. A qualitative assessment of the risk of introducing FMD from Georgia, Armenia and Azerbaijan into Russia and Europe. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 2000. Vol. 19. P. 17.
- Huff A. G. et al. Biosurveillance: a systematic review of global infectious disease surveillance systems from 1900 to 2016. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 2017. Vol. 36, № 2. P. 513–524.
- OIE Terrestrial Animal Health Code. 2018. Available at : <http://www.oie.int/en/standard-setting/terrestrial-code/access-online/>.
- Gari G., Bonnet P., Roger F., Waret-Szkuta A. Epidemiological aspects and financial impact of lumpy skin disease in Ethiopia. *Prev. Vet. Med.* 2011. Vol. 102, № 4. P. 274–283.
- Gari G. et al. Lumpy skin disease in Ethiopia: seroprevalence study across different agroclimate zones. *Acta Trop.* 2012. Vol. 123, № 2. P. 101–106.
- Gari G. et al. Risk factors associated with observed clinical lumpy skin disease in Ethiopia. *Epidemiol. Infect.* 2010. Vol. 138, № 11. P. 1657–1666.
- Lumpy skin disease — Greece. Date of start of event 18/08/2015. Follow-up report no. 4. OIE. 2015. Available at : [http://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page\\_refer=MapFullEventReport&reportid=18779](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=18779).
- Туппурайнен Э. Заразный узелковый дерматит. Практическое руководство для ветеринаров. Рим : FAO, 2017. — 60 с.
- Інструкція щодо профілактики та боротьби з нодулярним дерматитом великої рогатої худоби : затв. Міністерством аграрної політики та продовольства України 03.04.2017 № 171. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0535-17>.
- Chapter 2.4.13. Lumpy skin disease (version adopted in May 2017) // OIE Terrestrial Manual. 2017. 14 pp. Available at : [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.04.13\\_LSD.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.04.13_LSD.pdf).
- В Україні почали діагностувати нодулярний дерматит методом ІФА. 2017. Режим доступу : <http://milkua.info/uk/post/v-ukraini-pochali-diagnostuvati-nodularnij-dermatit-metodom-ifa>.
- Coetzer J., Tuppurainen E. 2014. Lumpy skin disease. *African Veterinary Information Portal (AfriVIP)*. 2014. Available at: [http://www.afriVIP.org/sites/default/files/lSD\\_complete\\_0.pdf](http://www.afriVIP.org/sites/default/files/lSD_complete_0.pdf).

### ANALYSIS OF BIOLOGICAL THREATS IN VETERINARY MEDICINE AIMED AT ENSURING THE COUNTRY'S BIOSAFETY ON THE EXAMPLE OF THE LUMPY SKIN DISEASE

**Voloshyn R. V. <sup>1</sup>, Kissera Ya. V. <sup>2</sup>, Podolyak V. P. <sup>1</sup>, Storchak Yu. G. <sup>1</sup>, Stronsky Yu. S. <sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Main Department of the State Service of Ukraine for Food Safety and Consumer Protection in Lviv region, Lviv, Ukraine

<sup>2</sup> Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytsky, Lviv, Ukraine

**Objective:** analysis of biological threats in the area of veterinary medicine aimed at assessing the risk of zoonotic importation and ensuring the country's biological safety.

**Materials and methods:** statistical and analytical data of the International Epizootic Bureau (OIE), Food and Agriculture Organization (FAO), the use of Biosurveillance, a global biological surveillance system.

**Research results.** Biosurveillance, the system of a global biological surveillance, is used to ensure an early detection and prevention of infectious disease importation as well as to prompt a rapid response and decision-making on the appropriate level. It also contributes to the general situational awareness regarding the aspects of human and animal health protection. Nowadays the importation of vector diseases is a biological threat for Ukraine. In particular, it concerns lumpy skin disease of cattle, which is dangerous due to its significant economic losses in the dairy and meat industries, as well as the damage to the animals' skin.

Financial costs associated with the infected herds amount to \$ 5–8 per 1 head of zebu and \$ 42–73 per 1 head of Holstein-Friesian cattle breed. The disease may lead to the restriction or even total prohibition in international trade of live animals and products of animal origin. Presently, Lumpy skin disease (LSD) is a widespread phenomenon throughout the territories of Middle East and Europe. At the moment Ukraine is considered an LSD free area. The instruction approved in Ukraine defines the ways of the disease prevention, diagnostic procedures, measures in case of nodular dermatitis suspicion, activities inside the epizootic outbreak area, as well as the protection and surveillance area, quarantine removal mechanism and safety regulations for the staff operating in LSD-risk cattle farms.

**Keywords:** biological safety, risk analysis, pathogenic biological agents, infectious diseases, endemic vectors, lumpy skin disease.

УДК 619:608.3:331.4:616.98:578.821.2:636.22/.28(477)

## ЗАРАЗНИЙ ВУЗЛИКОВИЙ ДЕРМАТИТ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ (ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ УКРАЇНИ У 2018 р. ЗАХОДИ З КОНТРОЛЮ ТА ПРОФІЛАКТИКИ В УКРАЇНІ)

**Мороз О. А., Марущак Л. В., Меженський А. О.**

*Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ, Україна, e-mail: moroz-vet@ukr.net*

*У статті наведені дані джерел літератури щодо епізоотології, поширення, класифікації, клінічних ознак, патогенезу, патолого-анатомічних змін заразного вузликового дерматиту великої рогатої худоби. Проведена оцінка ризику заносу вірусу заразного вузликового дерматиту великої рогатої худоби на територію України. Висвітлені фактори поширення, заходи з контролю, ліквідації та профілактики захворювання.*

**Ключові слова:** *заразний вузликовий дерматит великої рогатої худоби, оцінка ризику, рекомендації, контроль, моніторинг, профілактика.*

Заразний вузликовий дерматит великої рогатої худоби (ЗВД ВРХ) (Lumpy skin disease, Dermatitis nodularis bovim, Dermatitis nodulares, шкірна бугорчатка, вузликова екзантема) — контагіозне вірусне інфекційне захворювання, що характеризується лихоманкою, ураженням лімфатичної системи, набряками підшкірної клітковини і внутрішніх органів, утворенням шкірних вузликів, ураженням очей і слизових оболонок органів дихання та травлення [1–3].

Захворювання характеризується значними економічними збитками, зумовленими відсутністю лікування, різким зменшенням молочної продуктивності, зменшенням живої ваги, абортми та мертвородами, безплідністю, пошкодженням шкіри, загибеллю тварин від секундарних інфекцій, запровадженням спеціального режиму для скотогосподарств, витратами на проведення моніторингових та діагностичних досліджень, організацію профілактичних та ліквідаційних заходів у разі загрози чи виникнення, а також торговельними обмеженнями, що запроваджуються для недопущення її розповсюдження [1–4].

Уперше захворювання було виявлено в Замбії у 1929 році, як алергічна реакція на множинні укуси комах [4]. У період з 2013 р по 2014 р Туреччина повідомила МЕБ про 325 спалахів захворювання. У цей час хворобу реєстрували в Ізраїлі, Лівані, Йорданії, Палестині, Іраку, Єгипті. За даними ЗМІ у 2014 році захворювання ВРХ заразним вузликовим дерматитом відмічалось у 12 районах Азербайджану. У 2015 році заразний вузликовий дерматит був виявлений у Кувейті, Саудівській Аравії, Греції, Росії. За 2016 рік захворювання охопило Вірменію, Грецію, Болгарію, Македонію, Росію, Сербію, Намібію, Саудівську Аравію, Албанію, Казахстан, Чорногорію [7, 8]. У 2017 році Казахстан повідомив про спалахи хвороби в західних районах країни, що межують із РФ. У 2017 році ендемічними зонами по ЗВД ВРХ визнано території наступних країн: Мозамбик, Ірак, Албанія, Туреччина. У Російській Федерації за 2017 рік зареєстровано 43 випадки (Саратовська обл. — 24, Оренбурзька — 11, Самарська — 3, Волгоградська — 3, Ульяновська — 1, Республіка Башкортостан — 1). Значне поширення хвороба набула в Албанії та Болгарії, Чорногорії, Сербії та ін. З початку 2018 року в Росії зареєстровано 7 спалахів хвороби в Самарській та Оренбурзькій областях.

**Мета роботи:** Провести аналіз розповсюдження заразного вузликового дерматиту ВРХ у світі та оцінки ризику заносу вірусу на територію України впродовж 2018 р.

**Матеріали та методи:** Ідентифікацію небезпеки здійснювали за допомогою пасивних моніторингових досліджень ДНДІЛДВСЕ. Для визначення ризику, прогнозу та ймовірність враховували: збудник, наявність сприйнятливих тварин, механізм передачі збудника, умови утримання і годівлі, економічні зв'язки, потенційні переносники, сезонність, дієвість ветеринарної служби, програми нагляду і профілактики, систему зонування, біозахист.

**Результати досліджень.** Ідентифікація небезпеки показана у пасивних моніторингових дослідженнях ДНДІЛДВСЕ (випуски щотижневиків та щомісячників по інфекційних захворюваннях). За 2017 рік у 25 бюлетенях (із 36) відмічено спалахи нодулярного дерматиту. У 2018 році оприлюднено 19 бюлетенів про інфекційні хвороби (у 2-х повідомлено про

zareєстровані випадки ЗВД у світі). За аналізом міжнародної епізоотичної ситуації спостерігається зниження рівня захворювання на НД ВРХ у світі впродовж 2017 р. Але приймаючи до уваги кількість великої рогатої худоби на території України (3 980 000 тварин, станом на 01.07.2018 р., у тому числі в сільськогосподарських підприємствах 1 180 000 ВРХ, у господарствах населення 2 790 000 тварин), відсутність вакцинації проти вузликового дерматиту ВРХ, широкого розповсюдження захворювання у сусідніх країнах (Албанія, Греція, Македонія, Туреччина, Росія), кліматичні умови (волога, жарка погода, що сприяє розвитку великої кількості переносників) було проаналізовано ризик виникнення хвороби та сформовано прогноз виникнення ЗВД. На підставі оцінки ризику Держпродспоживслужба України визначила заходи щодо недопущення виникнення та профілактики заразного вузликового дерматиту на території України.

Розроблено та впроваджено Державний план моніторингу нодулярного дерматиту в Україні, посилено заходи біозахисту тваринницьких господарств, впроваджено інформаційні програми щодо даної хвороби. Державними органами розглядається питання створення державного резерву вакцини проти НД ВРХ. При визначенні наслідків приймали до уваги, що занесений новий штам вірусу може виявитися дуже вірулентним і широко розповсюдитися на не вакцинованому поголів'ї ВРХ. Також необхідні фінансові затрати на проведення карантинних заходів, забій тварин. Враховуючи великий потенціал та ринки збуту молочної продукції, збитки від зменшення продуктивності молочного поголів'я та втрати статусу чистої зони можуть бути для тваринництва України та для економіки держави катастрофічними.

**Оцінка ризику.** Такий стан визначає потенційну небезпеку при імпорті ВРХ, а також міграції диких тварин, переносників. Спалахи нодулярного дерматиту zareєстровані у лютому, березні, травні, червні, липні, серпні, вересні, жовтні 2017 року. Відсутність спалахів спостерігали лише у січні та квітні 2017 року.

У 2018 році виникнення нових спалахів ЗВД у сусідніх державах спричинені безконтрольним переміщенням тварин, низьким рівнем ідентифікації та контролю ветеринарних служб за клінічним станом поголів'я. Волога, дощова погода сприяла розмноженню векторів (кровосисних комах). Відсутність контролю на східних кордонах України (в зоні бойових дій) значно підвищують ризик занесення заразного вузликового дерматиту на територію України. Повідомлення про ризик оформляли у інформаційних щотижневиках та щомісячниках.

**Факторами розповсюдження збудника заразного вузликового дерматиту ВРХ є:**

- міграція диких тварин (інфіковане поголів'я, комахи, кліщі);
- завіз інфікованих тварин або їх генетичного матеріалу;
- проведення ветеринарних обробок тварин (відбори зразків біоматеріалу, ін'єкції);
- антропогенна дія на довкілля, збільшення вантажо- та пасажиропотоків, зміна кліматичних умов, яка впливає на розповсюдження та кількість комах-переносників;
- занесення контамінованих (заражених) матеріалів відбувається у теплу пору року, коли цьому сприяють умови (волога, температура тощо). Збудник захворювання може також поширюватись через контаміновані корми, воду, обладнання та інвентар.

**Заходи з контролю за заразним вузликовим дерматитом в Україні передбачають** проведення моніторингових досліджень. У 2017 році згідно плану Державного моніторингу України проведено 179 досліджень на НД методом ПЛР. Зразки стабілізованої крові від ВРХ були відібрані в Донецькій (59), Луганській (60) та Харківській (60) областях. У 2018 році проведено 108 досліджень на заразний вузликовий дерматит (у Донецькій області відібрано 30 проб, Запорізькій — 23, Полтавській — 25, Чернівецькій — 30).

**Методи профілактики ЗВД в Україні** передбачені діючими нормативно-правовими актами, а саме Інструкцією щодо профілактики та боротьби із заразним вузликовим дерматитом великої рогатої худоби.

З метою запобігання занесення вірусу ЗВД забороняється ввезення з неблагополучних щодо цієї хвороби регіонів, країн худоби, репродуктивного матеріалу, продуктів тваринного походження (від ВРХ та буйволів), у тому числі кормів, призначених для використання в сільському господарстві та промисловості, крім оброблених за технологіями, що забезпечують знищення збудника хвороби. Проводиться обов'язкова ідентифікація всього наявного поголів'я ВРХ та буйволів відповідно до чинного законодавства. Здійснюється лабораторний моніторинг ЗВД (кількість моніторингових досліджень коригується щороку залежно від наявного поголів'я ВРХ та епізоотичної ситуації). Виведення тварин на пасовище дозволяється лише після обробки

їх засобами, що забезпечують захист від укусів комах. При постановці тварин на стійлове утримання після закінчення випасу проводиться обов'язковий клінічний огляд тварин та профілактична дезінсекція тваринницьких приміщень. Проводяться заходи, направлені на знищення стаціонарних ареалів мешкання комах.

**Висновок.** Ступінь ризику щодо виникнення нодулярного дерматиту в Україні впродовж 2018 року *середній*. В Україні запроваджено план моніторингу заразного вузликового дерматиту в усіх регіонах, напрацьована нормативно-законодавча база, заплановані науково-інформаційні семінари щодо даного захворювання із спеціалістами ветеринарної служби та власниками тваринницьких господарств, заплановано створення державного резерву вакцини проти нодулярного дерматиту.

### Список літератури

1. Каришева А. Ф. Спеціальна епізоотологія : підручник. Київ : Вища освіта, 2002. 703 с.
2. Самуйленко А. Я. и др. Инфекционная патология животных : руководство. Москва : Академкнига, 2006. Т. 2. 807 с.
3. Chapter 2.4.13. Lumpy skin disease (version adopted in May 2017) // OIE Terrestrial Manual. 2017. 14 pp. Available at : [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.04.13\\_LSD.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.04.13_LSD.pdf).
4. Abutarbush S. M. et al. Lumpy skin disease in Jordan: disease emergence, clinical signs, complications and preliminary-associated economic losses. *Transboundary Emerg. Dis.* 2013. Vol. 62, № 5. P. 549–554.
5. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). Scientific Opinion on lumpy skin disease. *EFSA J.* 2015. Vol. 13, № 1. P. 3986. Available at : <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.3986>.
6. Body M. et al. Clinico-histopathological findings and PCR based diagnosis of lumpy skin disease in the Sultanate of Oman. *Pakistan Vet. J.* 2012. Vol. 32, № 2. P. 206–210.
7. Ghassan H. Jameel. Determination of complications decrease the risk factor in cattle infected by Lumpy skin disease virus in Diyala province, Iraq. *Int. J. Microbiol., Gen. and Mol. Biol. Res.* 2016. Vol. 2, № 1. P. 1–9.
8. Aziz-Boaron O. et al. Circulation of bovine ephemeral fever in the Middle East — strong evidence for transmission by winds and animal transport. *Vet. Microbiol.* 2012. Vol. 158, № 3–4. P. 300–307.

### LUMPY SKIN DISEASE (EVALUATION OF RISK FOR UKRAINE IN 2018. ACTIVITIES FOR CONTROL AND PREVENTION IN UKRAINE)

**Moroz O. A., Maruschak L. V., Mezhenyky A. A.**

*State Scientific and Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise, Kyiv, Ukraine*

*The article presents the sources of literature on epizootology, the spread of lumpy skin disease. An estimation of risk of infection of the virus of lumpy skin disease to the territory of Ukraine. Illuminated distribution factors, measures for control, elimination and prevention of the disease.*

**Purpose.** *To analyze the distribution of lumpy skin disease in the world and to assess the risk of virus passing to the territory of Ukraine during 2018.*

**Materials and methods.** *Identification of the hazard was carried out using passive monitoring studies of State Research Institute for Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Examination. To determine the risk, prognosis and probability, account was taken of: the agent, the presence of susceptible animals, the mechanism of transmission of the pathogen, the conditions of retention and feeding, economic ties, potential carriers, seasonality, efficiency of the veterinary service, surveillance and prophylaxis programs, zoning system, biological protection.*

**Research results.** *Identification of danger is shown in passive monitoring studies State Research Institute for Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Examination (issues of weekly and monthly reports on infectious diseases). On the basis of risk assessment, the State Committee for Proprietary Services of Ukraine has identified measures to prevent the onset and prophylaxis of lumpy skin disease in Ukraine. State plan for the monitoring of lumpy skin disease in Ukraine was developed and implemented, the measures for the biosecurity of livestock farms have been strengthened, and information programs on this disease have been implemented. The state bodies are considering the issue of creating a state reserve of vaccine against the lumpy skin disease. Given the great potential and markets for dairy products, losses from reducing the productivity of dairy livestock and the loss of the status of a clean area can be catastrophic for livestock production in Ukraine and for the economy of the state.*

**Conclusion.** *Ukraine has introduced a monitoring plan for lumpy skin disease, developed regulatory and legislative framework, planned scientific and information seminars with specialists of the veterinary service and owners of livestock farms, a state reserve of the vaccine against lumpy skin disease is planned.*

**Keywords:** *lumpy skin disease, risk assessment, recommendations, control, monitoring, prevention.*

## СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВЫСОКОПАТОГЕННОГО ГРИППА У ПЕРЕЛЁТНЫХ ПТИЦ ВОДНО-БОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Насонов И. В., Кныш Н. В., Белькович А. А., Зинина Н. В.*

*РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского»,  
г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: nasonov@tut.by*

*В статье представлены данные серологического мониторинга высокопатогенного гриппа среди перелётных птиц Национальных парков «Нарочанский», «Припятский» и «Браславские озера» Республики Беларусь.*

**Ключевые слова:** *вирус гриппа, птица, сыворотка крови, антитела.*

В настоящее время известно 15 серологических вариантов вируса гриппа птиц. Восприимчивость птицы к заболеванию зависит от серотипа возбудителя, его вирулентности и резистентности организма птицы. Штаммы вируса гриппа, имеющие 5-й или 7-й подтипы гемагглютинина (H5 и H7) считаются наиболее вирулентными для птиц [5].

Важнейшую часть природного резервуара возбудителя птичьего гриппа составляют дикие водоплавающие птицы. Их сезонные миграции и относительно высокая устойчивость к вирусу создают условия для широкого распространения инфекции. Водоплавающие птицы являются природными хозяевами вируса гриппа, переносят его в кишечнике и выделяют в окружающую среду со слюной, респираторным и фекальным материалом. Наиболее обычный путь распространения вируса — фекально-оральная трансмиссия. Вирус гриппа длительно сохраняется в различных органах и тканях птицы, а также в окружающей среде [4].

Особенностью птичьего гриппа в настоящее время является то, что, если раньше болезнь у диких водоплавающих птиц протекала бессимптомно, то в последнее время все чаще наблюдается смертельное системное заболевание с летальным исходом [6].

Возникает реальная угроза заноса гриппа птиц на территории птицеводческих хозяйств и в связи с развитым перемещением людей и товаров по всему миру [3].

Принятые оперативные меры на птицефабриках, где были зарегистрированы первые вспышки гриппа, в виде профилактических вакцинаций для защиты поголовья от повторных вспышек гриппа, не принесли ожидаемых результатов, и все поголовье птиц приходилось уничтожать. Отсутствие успеха иммунопрофилактики обусловлено биологическими особенностями вируса гриппа и его способностью к рекомбинации (изменение нейроминидазных групп) [1].

В Республике Беларусь эпизоотическая ситуация по птичьему гриппу на настоящий момент благополучная, поскольку не выявлено ни одного клинически выраженного случая заболевания птичьим гриппом среди диких, домашних и синантропных птиц [2, 7].

Вместе с тем, вирус высокопатогенного гриппа имеет тенденцию к быстрому распространению, обусловленную передачей возбудителя через дикую птицу, и охватывает большие территории. Особенно возрастает опасность заноса инфекции через перелётных птиц, так как республика географически расположена по маршрутам миграции птиц [7].

Через территорию Республики Беларусь птицы мигрируют в разные сроки, разными путями и в различных направлениях. Наиболее крупный — Полесский пролётный путь, центральной осью которого является пойма реки Припять, миграция осуществляется в восточном направлении; вторая группировка птиц мигрирует через центральную и северную часть территории республики; третья группировка птиц мигрирует в поймах рек Днепр и Сож.

**Целью работы** являлось проведение мониторинга высокопатогенного гриппа среди перелётных птиц водно-болотных комплексов, расположенных на основных путях их миграции.

**Материалы и методы.** Работа проводилась в отделе болезней птиц, пчёл и физико-химических исследований РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского» в Национальных парках «Нарочанский», «Припятский» и «Браславские озера», заказниках республиканского значения «Средняя Припять» и «Лунинецкий» Республики

Беларусь в рамках Государственных программ прикладных исследований в соответствии с Комплексным Планом по профилактике заноса гриппа птиц на территорию Республики Беларусь.

У отстреленной птицы кровь брали из сердца. Место пункции определяли следующим образом: визуально делили грудную кость на три равные части по линии киля. На границе первой и второй трети отступали вправо на расстояние двух пальцев и подушечками пальцев пальпировали место сердцебиения. Укол иглы проводили по направлению к основанию правого крыла.

Отбор крови производили в пробирки, увлажнённые физиологическим раствором. Кровь выдерживали при комнатной температуре в течение 1–2 ч до образования сгустка. Затем осторожно обводили иглой или пастеровской пипеткой и оставляли на 16–18 ч при температуре 2–4 °С. Образовавшуюся прозрачную без гемолиза сыворотку отбирали пипеткой в стерильные пробирки.

Было исследовано 236 проб сывороток крови от различных видов дикой мигрирующей водоплавающей птицы в РЗГА и ИФА.

ИФА проводили по стандартной методике с коммерческими тест-системами «Набор для определения антител к вирусу гриппа птиц ИФА методом», производитель «Synbiotics» (KPL). О наличии антител к вирусу гриппа птиц судили по соотношению показателей оптической плотности в опыте к оптической плотности отрицательного контроля. Оптическую плотность измеряли на ИФА-анализаторе «Sunrise».

РЗГА проводили по стандартной методике с антигенами для диагностики гриппа птиц (H5N3, H7N1 и др.), производитель ФГУП «Покровский завод биопрепаратов» МСХ РФ.

**Результаты исследований.** Результаты серологического мониторинга высокопатогенного гриппа среди перелётных птиц водно-болотных комплексов: Национальных парков «Нарочанский», «Припятский» и «Браславские озера» Республики Беларусь, расположенных на основных путях их миграции, представлены в табл. 1–3.

**Таблица 1** — Выявление антител к вирусу гриппа птиц подтипов H5 и H7 у диких мигрирующих водоплавающих птиц в Национальном парке «Нарочанский»

№ п/п	Вид птиц	Количество исследованных проб	Титры антител к антигену H5	Абс. число положит. проб/%	Титры антител к антигену H7	Абс. число положит. проб/%
1.	Лысуха	27	1:32–1:256	20/70,1	0–1:64	1/3,7
2.	Большая поганка	7	0	0	0–1:128	1/14,3
3.	Хохлатая чернеть	7	0–1:32	1/14,3	1:64–1:128	2/28,6
4.	Чирок-трескунок	5	0–1:64	2/40	0	0
5.	Чирок-свистунок	4	0	0	0	0
6.	Кряква	18	1:16–1:512	8/33,3	1:16–1:64	4/22,2
7.	Красноголовый нырок	4	0	0	0	0
8.	Чайка	7	0–1:256	2/28,6	0–1:128	3/42,9
9.	Лебедь-шипун	3	0–1:1024	1/33,3	0	0
Всего		82		34/41,5		11/13,4

Данные мониторинга, проведённого сотрудниками отдела болезней птиц, пчёл и физико-химических РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского» по высокопатогенному гриппу у перелётных птиц как потенциальных природных резервуаров этой инфекции в условиях Национальных парков Республики Беларусь показали, что антитела к подтипу H5 в сыворотках крови птиц Национальных парков «Нарочанский», «Припятский» и «Браславские озера» обнаружены в 37,7 % проб, а к подтипу H7 — в 12,3 % проб.

Наибольший процент серопозитивных проб к вирусу H5N3 среди исследованных сывороток крови приходился на лысух (67,5 %) и крякв (54,2 %). При этом у крякв так же выявлялись антитела к вирусу H7N1 (18,6 %).

При исследовании сывороток крови от чирков-свистунков всех обследованных Национальных парков антитела к вирусу гриппа не выявлены.

**Таблиця 2** — Выявление антител к вирусу гриппа птиц подтипов H5 и H7 у диких мигрирующих водоплавающих птиц в Национальном парке «Припятский», заказниках республиканского значения «Средняя Припять» и «Лунинецкий»

№ п/п	Вид птиц	Количество исследованных проб	Титры антител к антигену H5	Абс. число положит. проб/%	Титры антител к антигену H7	Абс. число положит. проб/%
1.	Лысуха	6	0–1:64	3/50,0	0–1:64	2/33,3
2.	Чирок-трескунок	17	0–1:32	4/23,5	0–1:128	2/7,4
3.	Кряква	29	0–1:256	17/58,6	0–1:256	4/13,8
4.	Большой баклан	15	0–1:256	5/33,3	0	0
5.	Серая цапля	13	0–1:512	4/30,8	0	0
6.	Речная крачка	2	0	0	0	0
7.	Чайка-хохотунья	3	0	0	0	0
8.	Чирок-свиистунок	3	0	0	0	0
9.	Широконоски	2	0	0	0	0
Всего		90		33/36,7		8/8,9

**Таблиця 3** — Выявление антител к вирусу гриппа птиц подтипов H5 и H7 у диких мигрирующих водоплавающих птиц в Национальном парке «Браславские озера»

№ п/п	Вид птиц	Количество исследованных проб	Титры антител к антигену H5	Абс. число положит. проб/%	Титры антител к антигену H7	Абс. число положит. проб/%
1.	Чомга	3	0–1:32	1/33,3	0	0
2.	Большой баклан	4	0	0	0	0
3.	Лысуха	7	1:16–1:32	4/57,1	0–1:16	2/28,6
4.	Кряква	12	1:64–1:256	7/58,3	1:16–1:64	3/25,0
5.	Озёрная чайка	5	0	0	0–1:32	1/20,0
6.	Серебристая чайка	8	1:16–1:32	3/37,5	0	0
7.	Чирок-свиистунок	1	0	0	0	0
8.	Серый гусь	11	1:16–1:128	6/54,5	0–1:64	4/36,4
9.	Лебедь-шипун	2	0	0	0	0
10.	Обыкновенный гоголь	8	0–1:16	1/12,5	0	0
11.	Шилохвость	3	0	0	0	0
Всего		64		22/34,4		10/15,6

**Выводы.** Данные серологического мониторинга высокопатогенного гриппа среди перелётных птиц водно-болотных комплексов: Национальных парков «Нарочанский», «Припятский» и «Браславские озера» Республики Беларусь свидетельствуют о высокой степени угрозы заноса гриппа птиц на территории птицеводческих хозяйств.

Таким образом, в современном мире ни одно государство с развитой птицеводческой промышленностью не застраховано от внезапного возникновения гриппа птиц, в том числе и Республика Беларусь, поскольку существует угроза заноса вируса птичьего гриппа дикими мигрирующими птицами из регионов неблагоприятных по этому заболеванию. Для контроля эпизоотической ситуации необходимо проводить постоянный мониторинг по птичьему гриппу у диких и синантропных птиц как потенциальных природных резервуаров этой инфекции. Проведение постоянного мониторинга дикой орнитологической фауны в отношении гриппа птиц имеет большое значение с точки зрения прогнозирования эпизоотической и эпидемической ситуации в Республике Беларусь.

#### **Список литературы**

1. Азаев Г. Х., Джамбулатов З. М., Мусиев Д. Г. Профилактика гриппа птиц // Достижения ветеринарной науки и практики сельскохозяйственного производства / МНПК. Махачкала, 2008.

2. Белькович А. А., Бирман Б. Я. Роль диких и синантропных птиц в распространении гриппозной инфекции. *Экология и животный мир*. 2007. № 3/4. С. 53–56.
3. Власов Н. А. и др. Высокопатогенный грипп птиц. Текущая ситуация и меры контроля. *Ветеринария*. 2010. № 1. С. 3–7.
4. Джавадов Е. Д. Диагностика и профилактика новых инфекционных болезней птиц. *Farm Animals*. 2013. № 21. С. 69–75.
5. Крылов П. С. и др. Аминокислотные замены в гемагглютинине вируса гриппа подтипа H5, влияющие на антигенную специфичность и вирулентность вируса птиц. *Вопр. вирусологии*. 2009. № 5. С. 14–19.
6. Луговская Н. Н., Циванюк М. А., Мудрак Н. С., Дрыгин В. В. Выявление антител к вирусу гриппа типа А в сыворотках крови диких и домашних птиц // 2-й Междунар. вет. конгр. по птицеводству. Москва, 2006. С. 42–46.
7. Насонов И. Высокопатогенный грипп птиц: новые угрозы. Белорус. сел. хоз-во. 2016. № 12 (176). С. 42–43.

#### SEROLOGICAL MONITORING OF HIGHLY PATHOGENIC AVIAN INFLUENZA IN MIGRATORY BIRDS OF THE WETLAND COMPLEX OF THE REPUBLIC OF BELARUS

*Nasonov I. V., Knysh N. V., Belkovich A. A., Zinina N. V.*

*RUE "Institute of Experimental Veterinary Medicine named after S. N. Vysheslesky", Minsk, Republic of Belarus*

*The aim of the work was to monitor highly pathogenic influenza among migratory birds of water-marsh complexes located on the main routes of their migration.*

*Materials and methods.* The work was carried out in the Department of Bird Diseases, Bees and Physical and Chemical Research of the RUE "Institute of Experimental Veterinary Medicine named after S. N. Vysheslesky" in the National Parks "Narochansky", "Pripyatsky" and "Braslav Lakes" of the Republic of Belarus. 236 samples of blood sera from various species of wild migrating waterfowl in the HI and ELISA were investigated.

*Results of the research.* Monitoring data of highly pathogenic influenza in migratory birds as potential natural reservoirs of this infection showed that antibodies to the H5 subtype in the blood sera of the birds of the National Parks "Narochansky", "Pripyatsky" and "Braslav Lakes" were detected in 37.7% of samples, and to the subtype H7 — in 12.3% of samples. The highest percentage of seropositive samples for the H5N3 virus among the blood serum was observed in fulica qu (67.5%) and mallards (54.2%). At the same time, mallards also had antibodies to the H7N1 virus (18.6%). In the study of blood sera from the whistles of all the examined National parks, antibodies to the influenza virus were not detected.

*Conclusions.* Data of serological monitoring of highly pathogenic influenza among migratory birds of wetland complexes: the National Park "Narochansky", the National Park "Pripyatsky", the National Park "Braslav Lakes" of the Republic of Belarus, indicate a high degree of the threat of import of avian influenza in the poultry farms.

*Keywords:* avian influenza virus, poultry, serum, antibodies.

УДК 619:648.6:614.48:608.3:331.4

#### ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ДЕЗІНФЕКЦІЇ В СИСТЕМІ БІОЗАХИСТУ ТА БІОБЕЗПЕКИ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ

*Палій А. П., Стегній Б. Т.*

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: paliy.dok@gmail.com*

*Надзвичайно важливе значення для біологічної безпеки в лабораторії мають базові знання щодо дезінфекції та стерилізації. У зв'язку з тим, що сильно забруднені предмети не можуть бути швидко дезінфіковані або стерилізовані, також важливо знати основні принципи чистки до дезінфекції (попередньої чистки). Загальну інформацію, яка наводиться, можна використовувати для розробки як стандартних, так і більш специфічних процедур, призначених для усунення біологічних небезпек, наявних у кожній конкретній лабораторії.*

*Ключові слова:* дезінфікуючий препарат, дезінфекція, деконтамінація, антисептика, фумігація.

Дезінфекція — це сукупність заходів, спрямованих на знищення або зниження чисельності популяцій вегетативних форм патогенних і умовно-патогенних збудників на абіотичних об'єктах зовнішнього середовища з метою попередження розповсюдження інфекційних хвороб [1].



Вогнищева дезінфекція — це дезінфекція, яка проводиться в епізоотичному осередку у зв'язку з виникненням випадку інфекційного захворювання або бактеріоносійства. Вогнищева дезінфекція ділиться на поточну та заключну.

Поточна дезінфекція — це дезінфекція, яка проводиться у вогнищі в присутності джерела інфекції та спрямована на знищення збудників у міру їх виділення. Найбільш частими показаннями для проведення поточної дезінфекції є знаходження хворої тварини в осередку; лікування хворої тварини до одужання; наявність у вогнищі бактеріоносія до його повної санації; наявність у вогнищі реконвалесцентів.

Заключна дезінфекція — це дезінфекція, яка проводиться після одужання чи загибелі хворої тварини, тобто після видалення джерела інфекції з метою повного звільнення вогнища від збудників.

Наступні загальні принципи застосовуються до всіх відомих класів мікробіологічних патогенів, за винятком пріонів [2].

Конкретні вимоги щодо деконтамінації залежатимуть від виду експериментальної роботи та характеру інфекційного агента або агентів, що використовуються.

Час контакту з дезінфікуючим засобом залежить від матеріалу та заводу виготовлювача, тому всі рекомендації щодо використання дезінфікуючих засобів повинні відповідати специфікаціям заводів-виробників.

Виділяють три основні методи дезінфекції: фізичний, біологічний та хімічний [3].

До фізико-хімічного методу дезінфекції відносять вплив високої температури у вигляді пари, кип'ятіння, стерилізації гарячим повітрям, прожарювання, спалювання, ультрафіолетові промені, ультразвук.

Біологічний метод дезінфекції — це способи знезараження за допомогою біологічних фільтрів, біотермічних камер і компостування.

До хімічного методу дезінфекції відносять застосування хлоровміщуючих дезінфектантів, бром, йоду та їх сполук, фенолів і крезолів, гуанідинів, альдегідів, спиртів, оксидів, кислот, луги тощо [4].

Процес очищення — це видалення бруду, органічних речовин і плям. Очищення може проводитися за допомогою щітки, пилососа, сухого протирання, миття, вологого протирання з водою, що містить мило або миючий засіб. Бруд, ґрунт і органічні речовини можуть охороняти мікроорганізми та перешкоджати впливу деконтамуючих засобів (антисептиків, хімічних герміцидів і дезінфікуючих засобів) [5].

Попередня чистка має велике значення для забезпечення належної дезінфекції або стерилізації. Багато герміцидних препаратів є активними тільки щодо предметів, які пройшли попередню чистку. Таку попередню чистку слід проводити з обережністю, щоб не підвергнутися впливу інфекційних агентів.

Згодом слід застосовувати матеріали, які є хімічно сумісні з герміцидами. Найчастіше один і той же хімічний герміцид використовується як для попереднього чищення, так і для дезінфекції.

Для запобігання забруднення сторонніми мікроорганізмами слід підтримувати чистоту на робочому місці, у виробничих приміщеннях, проводити санітарну обробку обладнання, інвентарю, тари.

Під санітарною обробкою мається на увазі механічне очищення робочих поверхонь, ретельне промивання гарячою водою з застосуванням миючих засобів; дезінфекція та заключне ретельне промивання гарячою водою до повного видалення дезінфекційного засобу (дезінфектанту). Дезінфекція має за мету знищити решту мікрофлори. Дезінфекція обладнання може здійснюватися шляхом пропарювання його насиченою парою, при якому гинуть як вегетативні клітини, так і спори мікроорганізмів. Дезінфекцію можна проводити і хімічними дезінфікуючими засобами. Заключна обробка гарячою водою грає подвійну роль: з одного боку, видаляються залишки дезінфектанту, з іншого — відбувається нагрівання поверхонь, що сприяє їх швидкому висиханню.

Після санітарної обробки проводять санітарно-гігієнічний контроль якості миття та дезінфекції обладнання, інвентарю, тари, який включає визначення загального бактеріального обміненіння змивів з обладнання. Змиви беруть за допомогою стерильних нержавіючих металевих трафаретів з вирізаною серединою (площа вирізу 10, 25 або 100 см<sup>2</sup>). Цю площу протирають стерильним ватним тампоном, змоченим у стерильній воді у пробірці на 10 см<sup>3</sup>, після

тампон занурюють в цю пробірку, ретельно перемішують вміст і висівають 1 см<sup>3</sup> змиву на м'ясо-пептонний агар. Після термостатування посівів за температури 30 °С протягом 24–28 годин визначають загальну бактеріальну забрудненість у перерахунку на 1 см<sup>2</sup> досліджуваної поверхні [6].

У змивах з добре вимитого обладнання загальна кількість мікроорганізмів і колі-індекс не повинні перевищувати їх вмісту в чистій воді, що надходить на мийку.

З дрібного інвентарю (мішалки, пробники, термометри, ножі, шприци тощо) мазки беруть стерильним тампоном зі всієї поверхні предмета й досліджують на загальну кількість мікроорганізмів і на наявність кишкової палички. Зі столів, стелажів, лотків, відер, лопат і т. д. мазки беруть стерильним тампоном за допомогою обпаленого трафарету та проводять аналогічні аналізи.

Для контролю якості миття та дезінфекції тари (бочки, бідони, цистерни) проби останньої промивної води піддають мікроскопії або висівають на щільні поживні середовища. Загальна кількість мікроорганізмів у 1 см<sup>3</sup> та колі-індекс не повинні значно відрізнятись від обсіменіння води, застосовуваної у виробництві [7].

Деконтамінація лабораторних приміщень, меблів та обладнання вимагає поєднання рідких і газоподібних дезінфікуючих засобів. Поверхні можуть бути деконтаміновані за допомогою розчину гіпохлориту натрію (NaOCl); для забезпечення спільних санітарно-гігієнічних умов може підійти розчин, що містить 1 г/л активного хлору, але для ситуацій, сполучених з високим ризиком, рекомендуються більш концентровані розчини (5 г/л). Для деконтамінації навколишнього середовища готові розчини, що містять 3 % перекису водню (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), можуть цілком замінити розчини гіпохлориту натрію.

Приміщення та обладнання можна деконтамінувати за допомогою фумігації газоподібним параформальдегідом або киплячим формаліном. Це дуже небезпечна процедура і її повинен проводити спеціально навчений персонал. До обробки газом усі двері, вікна і т. п. повинні бути герметизовані за допомогою липкої стрічки чи іншого матеріалу. Фумігація повинна проводитися за температури навколишнього середовища не менше ніж 21 °С і відносній вологості повітря 70 % [8].

Після фумігації, перш ніж дозволити доступ персоналу, приміщення слід належним чином провітрити. До провітрювання входить в приміщення можна тільки у відповідному респіраторі. Для нейтралізації формальдегіду можна використовувати газоподібний гідрокарбонат амонію. Фумігація невеликих просторів парами перекису водню також може бути ефективною, але для отримання парів потрібне спеціальне устаткування [9].

Тваринницькі приміщення, заражені спорами сибірки, дезінфікують, обробляють трикратно з годинною перервою. За одну обробку на 1 м<sup>2</sup> площі витрачають 1 л розчину, а при спорових формах мікробів — 2 л. Застосовують один з таких засобів: суспензія хлорного вапна, що містить не менше 5 % активного хлору, 10 % розчин формальдегіду (з розрахунку 10 л формаліну на 90 л води); 5 % розчин однохлористого йоду; 20 % освітлений розчин ДТС-ГК. Ґрунт обробляють розчином з розрахунку 10 л/м<sup>2</sup> або попередньо зрошують розчином хлорного вапна, що містить 5 % активного хлору з розрахунку 10 л на 1 м<sup>2</sup>, після чого перекопують на глибину не менше 25 см і перемішують з сухим хлорним вапном, що містить не менше 25 % активного хлору (з розрахунку на 3 частини ґрунту одну частину хлорного вапна). Після перемішування з вапном ґрунт зволожують водою.

По можливості, при роботі з біологічно небезпечними матеріалами слід надягати рукавички, але це не виключає необхідності регулярного та правильного миття рук. Руки слід мити після роботи з біологічно небезпечними матеріалами і тваринами, а також перед виходом з лабораторії [10].

У більшості випадків ретельного миття рук водою зі звичайним милом достатньо для їх деконтамінації, проте в ситуаціях високого ризику рекомендується використовувати антисептичні засоби [11]. Слід ретельно милити руки милом протягом не менше 10 с, сполоснути чистою водою та висушити за допомогою чистого паперового або тканинного рушника (за наявності, можна використовувати сушарки для рук теплим повітрям) [12].

Рекомендується використовувати крани, що вмикаються ногою чи передпліччям. Якщо вони відсутні, то для вмикання крана слід використовувати паперові/тканинні рушники, щоб запобігти повторну контамінацію вимитих рук [13].

За відсутності можливості належним чином вимити руки, для деконтамінації незначно забруднених рук їх можна протерти засобами, що містять спирт.

Система заходів, що використовується у побуті та медпрацівниками при слабкому забрудненні рук. Для цього необхідно мило та вода. Змивається більшість транзиторних мікроорганізмів. Обробка проводиться перед прийомом їжі, після відвідування туалетів, після огляду пацієнтів і т. д.

**Висновок.** Проблеми дезінфекції в контексті біологічної безпеки стають більш актуальними та потребують науково-обґрунтованого вирішення, покращення стандартів, збільшення інвестицій та розвитку нормативної бази. Перейняття досвіду провідних країн світу щодо створення нормативної бази та стандартів дезінфекції в лабораторіях ветеринарної та гуманної медицини, тваринництві та біопромисловості, з урахуванням національних особливостей забезпечить у перспективі зменшення біологічних ризиків у всіх ланках галузі ветеринарної медицини нашої держави та стане надійною запорукою для повноцінного підтримання внутрішньої біологічної безпеки.

### Список літератури

1. Поляков А. А. Ветеринарная дезинфекция. Москва : Колос, 1975. 559 с.
2. Завгородній А. І. та ін. Наукові та практичні аспекти дезінфекції у ветеринарній медицині. Харків : ФОП Бровін О. В., 2013. 222 с.
3. Палій А. П., Палій А. П., Науменко О. А. Інноваційні технології та технічні системи у молочному скотарстві. Харків : Міськдрук, 2015. 324 с.
4. Палій А. П., Палій А. П., Родионова Е. А. Дезинфицирующие средства в системе противозoonотических мероприятий. *Изв. Великолук. гос. с.-х. акад.* 2017. № 2. С. 24–33.
5. Завгородній А. І. Палій А. П., Калашник М. В. Ефективність дезінфекції залежно від якості проведення механічного очищення. *Вет. медицина України.* 2012. № 5. С. 8–10.
6. Коваленко В. Л., Віщур О. І., Синицин В. А. Ефективність системи біологічної безпеки — запорука боротьби з африканською чумою свиней. *Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин і Держ. наук.-досл. контр. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок.* 2014. Вип. 15, № 1. С. 283–287.
7. Акимкин В. Г. Основные направления дезинфекционных мероприятий в лечебно-профилактических учреждениях. *Дезинфекц. дело.* 2003. № 4. С. 39–43.
8. Сидорчук А. А. и др. Ветеринарная санитария. Санкт-Петербург : Лань, 2011. 368 с.
9. Глазова Н. В., Сатина О. И. НУК: экологически безопасная альтернатива хлору. *Птица и птицепродукты.* 2010. № 1. С. 58–60.
10. Палій А. П., Родионова К. О., Палій А. П. Гігієна рук в практиці ветеринарної медицини. *Вісн. Сум. нац. аграр. ун-ту. Сер. «Вет. медицина».* Суми, 2016. Вип. 11 (39). С. 69–74.
11. Палій А. П., Родионова Е. А. Способ гигиенической дезинфекции кожи рук. *Вестн. Алтайск. гос. аграр. ун-та.* Барнаул, 2017. № 2 (148). С. 138–143.
12. Клименко І. В. Системні помилки в практиці гігієни рук: виявлення, наслідки та шляхи усунення. *Укр. журн. клініч. та лаб. медицини.* 2011. Т. 6, № 1. С. 12–18.
13. Корчак Г. И., Клименко И. В. Стратегия внедрения гигиены рук в систему здравоохранения. *Журн. практ. лікаря.* 2009. № 4. С. 18–22.

### PRACTICAL ASPECTS OF DISINFECTION IN THE SYSTEM OF BIOSECURITY AND BIOSAFETY IN VETERINARY MEDICINE

*Paliy A. P., Stegnyy B. T.*

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

*Extremely important for biological safety in the laboratory have basic knowledge about disinfection and sterilization. Due to the fact that highly contaminated items can not be quickly disinfected or sterilized, it is also important to know the basic principles of cleaning before disinfection (preliminary cleaning). The general information provided can be used to develop both standard and more specific procedures designed to eliminate the biological hazards available in each particular laboratory.*

*Disinfection issues in the context of biosecurity become more relevant and require scientifically-based solutions, standards improvement, investment enhancement and regulatory framework development. The adoption of the experience of the leading countries in the world in establishing the regulatory framework and standards for disinfection in the laboratories of veterinary and human medicine, livestock and bioindustry, taking into account national features, will ensure, in the long term, reduction of biological risks at all levels of the veterinary medicine industry of our country and will provide a reliable guarantee for the full maintenance of the internal biological security.*

**Keywords:** *disinfectant, disinfection, decontamination, antiseptic, fumigation.*

УДК 619:648.6:614.48:616.98:578.842.2:636.4

## ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЗІНФІКУЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ АФРИКАНСЬКІЙ ЧУМІ СВИНЕЙ

**Палій А. П., Стегній Б. Т.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна e-mail: paliy.dok@gmail.com*

**Палій А. П.**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка, м. Харків, Україна*

**Кузьмінов А. В.**

*Одеська регіональна державна лабораторія Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, м. Одеса, Україна*

*У даній статті наведено інформацію стосовно дезінфікуючих препаратів з різних хімічних груп, що застосовуються для боротьби та профілактики африканської чуми свиней. Надано дані щодо застосування засобів з груп фенолів, хлору, кислот, альдегідів, зазначено концентрації та експозиції дезінфікуючих препаратів, за яких вони проявляють віруліцидні властивості щодо вірусу африканської чуми свиней.*

**Ключові слова:** *дезінфікуючий препарат, концентрація, експозиція, віруліцидні властивості, вірус, африканська чума свиней.*

З урахуванням сучасних викликів необхідним є диференційований підхід до оптимізації протиепізоотичних заходів при різних хворобах, який можливий при систематичному проведенні епізоотологічного моніторингу. При його здійсненні встановлюють закономірності, тенденції та особливості прояву епізоотичних процесів інфекційних хвороб на різних територіях. Одночасно необхідно вдосконалювати державний контроль і нагляд шляхом оптимізації системи реєстрації і обліку виникнення епізоотичних вогнищ інфекційних хвороб.

Успішна організація заходів профілактики і боротьби з хворобами, а також забезпечення отримання на фермах продуктів тваринництва високої санітарної якості у значній мірі залежать від наявності та роботи ветеринарних і ветеринарно-санітарних об'єктів [1].

Африканська чума свиней (АЧС) — небезпечне висококонтагіозне вірусне захворювання домашніх та диких свиней яке характеризується високою летальністю, що в свою чергу призводить до значних економічних збитків. У зв'язку з тим, що вірус АЧС володіє високою варіабельністю і здатний легко пристосовуватись до несприятливих умов навколишнього середовища, тільки системний підхід, що впливатиме на всі ланки епізоотичного ланцюгу, здатний призвести до повного знищення збудника на неблагополучній території [2].

Одне з найбільших значень у системі ветеринарно-санітарних заходів, що забезпечують благополуччя тваринництва щодо заразних хвороб, підвищення продуктивності тварин і санітарної якості продуктів, сировини й кормів тваринного походження, займає дезінфекція [1, 3].

Дезінфекція направлена на підтримання благополуччя всього стада, попередження заносу або виносу з нього збудників інфекційних захворювань, створення умов, які виключають контакт патогенного збудника із організмом тварини. Рекомендовані норми і правила проведення дезінфекції є визначальними у технологічному процесі отримання високоякісної і безпечної тваринницької продукції [1].

Відповідно до «Інструкції о мероприятиях по предупреждению и ликвидации африканской чумы свиней» (1980) для дезінфекції тваринницьких приміщень, обладнання, загонів, забійних підприємств та інших об'єктів, де знаходились тварини, застосовують наступні засоби: розчин формаліну з вмістом 1,5 % формальдегіду, розчин нейтрального гіпохлориту кальцію з вмістом 5,0 % активного хлору, 5,0 % розчин хлораміну, 5,0 % розчин теотропіну, сухе хлорне вапно, яке містить не менше 25,0 % активного хлору, 3,0 % (гарячий) розчин їдкого натру. Поряд з цим в останній час для дезінфекції при АЧС апробований ряд нових препаратів, ефективність яких була

визначена з постановкою біопроби на свинях, а також у якості контролю з тест-культурою *S. aureus* (шт. 209-P): «Дезконтен», «Дезолайн-Д», «Миксамин», «Биодез-Екстра ДВУ», «Диновис» [4].

Проведеними дослідженнями встановлено, що дезінфекція водними розчинами препарату «Екоцид С» може бути рекомендована для попередження заносу збудника АЧС у свинарські господарства промислового типу, у тому числі для заправки дезбар'єрів і обробки транспортних засобів, а розчин деззасобу у концентрації 3,0 % за експозиції 60 хвилин проявляє знезаражуючу дію щодо вірусу АЧС при високому рівні фонового органічного забруднення [5].

З метою запобігання заносу на свинокомплекс збудника АЧС апробовано і рекомендовано застосовувати засіб на основі глутарового альдегіду «Incimaxx® Т» у концентрації 1,0 % за експозиції 0,5–1 година [6].

Водний розчин препарату «Бі-дез» у 3,0 % концентрації за експозиції 60 хвилин проявляє дезінфікуючу активність щодо вірусу АЧС як на адсорбуючих, так і на не адсорбуючих поверхнях [7].

У лабораторних умовах для препаратів «Биодез-Екстра», «Триосепт-Ендо», «Теотропин-П» у порівнянні з Хлораміном Б встановлені ефективні режими для знезараження тест-поверхонь з бетону, контамінованих вірусом АЧС. При однаковій нормі витрати препаратів (0,3 дм<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>) знезаражуючий ефект щодо вірусу АЧС досягається при застосуванні робочих розчинів препаратів «Биодез-Екстра» (4,0 %), «Триосепт-Ендо» (0,5 %), «Теотропин-П» (2,0 %), Хлораміну Б (5,0 %) за експозиції 1–3 години. Дані дезінфікуючі препарати апробовані у виробничих умовах [8, 9].

Визначені режими застосування дезінфікуючого препарату «Триосепт-Ендо» при загрозі виникнення АЧС. Препарат володіє віруліцидною дією у концентрації 0,5 % і 1,0 % за експозиції 60 і 15 хвилин відповідно [10].

При визначенні віруліцидної дії ряду антимікробних засобів найбільш перспективним визначений 0-фенілфенол, який входить до складу засобу «Environ» [11].

Встановлено, що 2,0 % розчин лимонної кислоти ефективний при інактивації вірусу АЧС на дерев'яних поверхнях за експозиції дії 30 хвилин [12].

Встановлена можливість ефективного використання для дезінфекції тваринницьких приміщень у вогнищах АЧС дезінфектантів «Консол» і «Акваеха» [13].

При АЧС рекомендовано застосовувати препарат «ДЕО-СТЕР ВЕТ» методом зрошення у концентрації 1,0 — 2,0 % з розрахунку 0,3 л/м<sup>2</sup> і експозиції 60 хвилин [14].

Новітньою розробкою є препарат «Кемицид», який показав віруліцидну ефективність щодо вірусу АЧС. При цьому концентрація робочого розчину при однократному зрошенні бетону з нанесенням білкового захисту складає 0,5 % за експозиції 3 години і норми витрати 0,3 л/м<sup>2</sup>. Ефективними також виявились і концентрації засобу 1,0–2,0 % за експозиції дії 1 година і 30 хвилин відповідно [15].

На території України із зареєстрованими дезінфікуючими засобами препарати «ДЖІПІСІ8», «Віроцид», «ГАН», «Смейк ПАВ», «Віросан Макс» мають конкретну дію на вірус АЧС [16].

Також повідомляється, що дезінфікуючі препарати: 1,0 % розчини дезінфектантів бійодсана, гуанцида, гуанполісепта при нормі витрати 0,3 л/м<sup>2</sup> за експозиції 3 години і 2,0 % розчини цих засобів при витраті 0,2 л/м<sup>2</sup> та експозиції 1 година мають виражену віруліцидну дію і можуть рекомендуватися з метою застосування у вогнищах АЧС для обробки об'єктів ветеринарного нагляду з метою повної інактивації вірусу та запобігання його поширення [17].

Не дивлячись на те, що на сьогодні запропонована достатньо велика кількість деззасобів повідомляється, що у більш ніж 50 % з них пропонувані режими застосування не здатні забезпечити ефективне знезараження оброблюваних об'єктів. В інструкціях по застосуванню цих препаратів концентрації робочих розчинів і експозиції штучно занижені в десятки, а то й сотні раз від тих, які дійсно здатні визивати загибель патогенних мікроорганізмів [18].

**Висновки.** На ринку дезінфектантів представлено досить великий асортимент ефективних дезінфікуючих засобів як вітчизняного, так і імпортного виробництва. Проте асортимент засобів дезінфекції з існуючих хімічних груп для застосування при африканській чумі свиней є досить обмеженим і не відповідає сучасним викликам та існуючій епізоотичній ситуації.

На сучасному етапі розвитку дезінфектології перспективним є пошук нових композицій хімічних сполук для застосування під час проведення дезінфекції об'єктів тваринництва з метою профілактики та боротьби з африканською чумою свиней.

### Список літератури

1. Палій А. П., Палій А. П., Науменко О. А. Інноваційні технології та технічні системи у молочному скотарстві. Харків : Міськдрук, 2015. 324 с.
2. Макаров В. В. и др. Природная очаговость африканской чумы свиней. *Вет. патология*. 2011. № 3. С. 9–18.
3. Палій А. П., Палій А. П., Родионова Е. А. Дезинфицирующие средства в системе противозепизоотических мероприятий. *Изв. Великолук. гос. с.-х. акад.* 2017. № 2. С. 24–33.
4. Смирнов А. М., Бутко М. П., Попов Н. И. Комплексность проведения ветеринарно-санитарных мероприятий при африканской чуме свиней. *Ветеринария и кормление*. 2015. № 4. С. 10–13.
5. Селянинов Ю. О., Татарчук О. П., Бирюкова А. В. Вирулицидная активность Экоцида С в отношении возбудителя африканской чумы свиней. *Ветеринария Кубани*. 2009. № 5. С. 18.
6. Тихонюк М. В. Африканская чума свиней и пенное дезинфицирующее средство на основе глутаральдегида Incimax® Т. *Ветеринария Кубани*. 2015. № 2. С. 11–12.
7. Бабарук А. В. Віруліцидна активність дезінфектанту «Бі-дез» по відношенню до збудника африканської чуми свиней. *Вісн. Сум. нац. аграр. ун-ту*. 2014. Вип. 6 (35). С. 107–109.
8. Середа А. Д. и др. Испытание средств и способов дезинфекции в отношении вируса африканской чумы свиней. *Ветеринария*. 2015. № 7. С. 51–55.
9. Балышев В. М. и др. Эффективность дезинфицирующих препаратов против вируса африканской чумы свиней в почве и воде. *Ветеринария*. 2015. № 12. С. 35–38.
10. Щепеткина С. В., Ришко О. А., Дьяченко А. В. Вирус АЧС и меры профилактики с применением дезинфицирующего средства «Триосепт-Эндо». *АПК Эксперт: Животноводство. Птицеводство*. 2017. № 25. С. 52–53.
11. Stone S. S., Hess W. R. Effects of some disinfectants on African swine fever virus. *Appl. Microbiol.* 1973. Vol. 25, № 1. P. 115–122.
12. Krug P. W., Larson R. C., Eslami A. C., Rodriguez L. L. Disinfection of foot-and-mouth disease and African swine fever viruses with citric acid and sodium hypochlorite on birch wood carriers. *Vet. Microbiol.* 2012. Vol. 156, iss. 1–2. P. 96–101.
13. Аншба Э. А. Эпизоотология африканской чумы свиней и меры борьбы с болезнью в Республике Абхазия : автореф. дис. ... канд. вет. наук. Покров, 2013. 20 с.
14. Шилова Е. Н., Вялых И. В., Алексеев А. Д. Дезинфицирующие средства део-хлор вет, део-бактер вет и деостер вет для ветеринарии. *Ветеринария*. 2016. № 3. С. 17–18.
15. Герасимов В. М., Кузьмин В. А., Васинский Р. Г. Современные дезинфицирующие средства в системе мер по недопущению заноса и распространения вируса африканской чумы свиней в РФ. *Ветеринария Кубани*. 2017. № 1. С. 8–10.
16. Тішин О. Л. та ін. Дезінфікуючі засоби віруліцидної дії, зокрема проти африканської чуми свиней, на ринку України. *Наук. вісн. Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького*. 2016. Т. 18, № 4 (72). С. 78–85.
17. Коваленко В. Л., Віщур О. І., Синицин В. А. Ефективність системи біологічної безпеки — запорука боротьби з африканською чумою свиней. *Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин і Держ. наук.-досл. конгр. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок*. 2014. Вип. 15, № 1. С. 283–287.
18. Канищев В. В., Еремеева Н. И. Выбор и применение современных дезинфицирующих средств. Желанное и реальность. *Дезинфекц. дело*. 2016. № 1. С. 28–36.

### APPLICATION OF DISINFECTING PREPARATIONS AT THE AFRICAN SWINE FEVER

**Paliy A. P., Stegnyy B. T.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

**Paliy A. P.**

*Petro Vasylenko Kharkiv National Technical University of Agriculture, Kharkiv, Ukraine*

**Kuzminov A. V.**

*Odesa Regional State Laboratory of the State Service for Food Safety and Consumer Protection of Ukraine, Odesa, Ukraine*

*Veterinary practice of Ukraine uses a large number of various disinfectants, differing in chemical constituents and form of release. In general, preference is given to complex preparations that meet a number of requirements, namely: versatility and stability during transport, solubility in water or other liquids, activity against a wide range of microorganisms due to the combination of several biocidal components, the absence of corrosive effects on building structures and materials, environmental safety.*

*Analysis and information provided by the literature data allow us to determine that a rather large range of effective disinfectants, both domestic and imported, is on the market of disinfectants. However, the assortment of*

*disinfection agents from existing chemical groups for use in African swine fever is very limited and does not meet modern challenges and the existing epizootic situation.*

*Preparations based on only one of the existing chemical groups do not have prospects for their wide practical application. Only complex disinfectants have a high spectrum of antimicrobial action, they acquire antitoxic and anticorrosion properties, can be used in the form of aerosols in the presence of animals and the like.*

*At the present stage of development of disinfectology, it is promising to search for new chemical compounds for use in the disinfection of livestock in order to prevent and control African swine fever.*

**Keywords:** *disinfectant, concentration, exposure, virucidal properties, virus, African swine fever.*

УДК 619:616.98-036.22-07:578.842.2:636.4(477)

## **ДІАГНОСТИКА ТА ЕПІЗООТОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ АФРИКАНСЬКОЇ ЧУМИ СВИНЕЙ В УКРАЇНІ**

**Прискока В. А., Меженський А. О., Піщанський О. В.,  
Свідерський В. С., Сапачова М. А., Мороз О. А., Гаркавенко В. М.,  
Даценко Р. А., Скороход С. В., Данілочкін К. М., Сушко М. І.**

*Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ, Україна, e-mail: m\_sapacheva@meta.ua*

*У статті обговорюються особливості діагностики африканської чуми свиней (АЧС), а також епізоотологічні закономірності при розповсюдженні вірусу цього захворювання у практичних умовах господарств України.*

*Автори розділили спалахи захворювання на дві групи: де вчасно ставиться попередній діагноз та де відбуваються затримки. Наведена характеристика часових циклів епізоотії, систем передачі збудника, наявність ендемічних територій.*

**Ключові слова:** *африканська чума свиней, діагноз, епізоотологія, свині домашні та дикі, ендемічні території.*

Розробка заходів боротьби та профілактики африканської чуми свиней базується на ранній діагностиці цього захворювання та врахування епізоотологічних властивостей його перебігу.

Діагностика, що включає виявлення клінічних ознак, патологоанатомічних змін, проведення епізоотичного аналізу, а також лабораторних досліджень, повинна здійснюватися швидко, щоб наступні заходи попередили можливість вірусу залишити первинне вогнище інфекції.

Прискока В. А. та інші [1] відводять на постановку діагнозу та прийняття запобіжних рішень три доби, тому що після цього періоду вірус розповсюджується з прогресуючою швидкістю у навколишні господарства, регіони.

Проведені раніше дослідження по діагностиці африканської чуми свиней [2], розповсюдженню вірусу та особливостей розвитку епізоотичного процесу [3–6], відображують деякі питання по цих проблемах, але невдачі проти епізоотичних заходів спонукають до розширення напрямків наукових пошуків.

**Мета роботи** — провести аналіз та виявити особливості діагностики і перебігу африканської чуми свиней на території України у 2012–2018 роках.

**Матеріали та методи.** Об'єктом дослідження є біологічний матеріал від диких та домашніх свиней (селезінка та лімфатичні вузли).

Полімеразну ланцюгову реакцію в режимі реального часу (ПЛР у режимі реального часу) проводили на ампліфікаторі «Rotor Gene 3000», (CorbettResearchPtyLtd, Австрія) «QuantStudio5» (Applied Biosystems) згідно настанови до застосування.

Для оцінки епізоотичної ситуації були використані дані інформаційно-аналітичного центру «Россельхознадзор», ProMED, OIE Publication, результатів епізоотичних розслідувань, здійснених співробітниками ДНДІЛДВСЕ під час відряджень для ліквідації вогнищ захворювання, супровідні до патологічного матеріалу.

**Результати досліджень.** 1. *Діагностика африканської чуми свиней.*

Діагностика африканської чуми свиней в Україні здійснювалась у два етапи:

— встановлення попереднього діагнозу (оцінка клінічних ознак, патологоанатомічних та епізоотологічних даних);

— встановлення заключного діагнозу (після проведення лабораторних досліджень та аналізу отриманих даних).

При постановці попереднього діагнозу у домашніх свиней спалахи розділялись на дві групи:

1 — де клінічна картина та патологоанатомічні зміни були характерними, вчасно виявляли захворювання та відбирали проби для лабораторних досліджень (наприклад, у с. Василівці Березанського району Миколаївської області у 2017 р. відбір проб здійснений менше, ніж через добу після захворювання);

2 — де безпосередньо у спалаху виникали затримки, пов'язані з невизначеністю клінічних ознак чи відсутністю спеціалістів. Так, у місті Городище Черкаської області між першою появою клінічних ознак та відбором проб пройшло 9 днів (2017 рік), а у с. М. Вистороп Лебединського району Сумської області — 7 днів (2018 рік).

Зауважимо, що попередній діагноз в основному був встановлений спеціалістами ветеринарної медицини на місцях правильно і збігався із заключним діагнозом. Лише у чотирьох випадках (Закарпатська, Житомирська, Київська, Сумська області) була підозра на отруєння кухонною сіллю, грибковими токсинами, соланіном, нітритами.

Постановка заключного діагнозу, яка здійснювалась у ДНДІЛДВСЕ, відбувалась у стислі строки, необхідні для проведення технологічних операцій (підготовка зразків для дослідження, постановка ПЛР у режимі реального часу, аналіз результатів, підготовка звіту про дослідження патологічного матеріалу). Цей процес займав 4–5 годин.

За досліджуваний період (2012–2017 роки та перше півріччя 2018 року) було тестовано у ПЛР — РЧ 39 459 проб патологічного матеріалу, відібраних від загиблих та моніторингових тварин, із них: 16 632 — від диких кабанів та 22 827 — від домашніх свиней. Від диких кабанів позитивними виявились 192 проби (1,15%), а від домашніх свиней — 817 проб (3,58 %).

Відсоток позитивних проб змінювався, коли дослідження аналізували лише від підозрюваних у захворюванні АЧС. Так, у 2017 і 2018 роках від підозрюваних у захворюванні диких кабанів позитивними виявились 47 % та 47,6 % проб, а від домашніх — 52,2 % та 57,7 % проб відповідно.

Отже, при проведенні лабораторних досліджень і постановці заключного діагнозу потрібно враховувати, що не всі проби від тварин, підозрюваних у захворюванні АЧС, можуть бути позитивними.

Стосовно диких кабанів, то вони представляють неконтрольовану людьми популяцію, а тому діагностика АЧС між ними скоріше носить випадковий характер. Насамперед треба враховувати, що хворі і загиблі дикі кабани знаходяться у довкіллі подовжений час і їх виявлення лише часткове і пов'язано з труднощами.

## 2. Епізоотологічні чинники при африканській чумі свиней.

У різні роки спостереження (2012–2018 роки) вірус африканської чуми свиней циркулював на території всіх 24 областей України.

Звертаємо увагу на те, що три і більше років підряд вірус АЧС діагностували на територіях Чернігівської, Сумської, Рівненської, Полтавської, Одеської, Миколаївської, Черкаської, Київської областей, що дає право віднести їх до ендемічних.

Дослідженнями встановлено, що епізоотичний процес на початковій стадії характеризувався дискретністю з розподілом на декілька часових циклів впродовж кожного року, перебіг яких відбувався у: липні 2012 року; січні–лютому 2014 року; серпні 2014 року; жовтні–грудні 2014. Ці цикли переривалися інтервалами, під час яких захворювання не виявляли.

Але з травня 2015 року по липень 2018 року (період спостереження) захворювання реєструвалось кожного місяця, тобто епізоотичний процес вступив у стадію розвитку. Така характеристика обумовлена наявністю достатніх ресурсів для вірусу в усіх трьох ланках епізоотичного ланцюга (джерела інфекції, механізму передачі збудника, сприйнятливих тварин).

Також констатуємо наявність одночасних спалахів захворювання у одному і тому ж неблагополучному пункті (наприклад, у смт Захарівка Одеської області у 2017 році, чи с. Стіжок Тернопільської області у 2018 році, де захворювання виявлено в один і той же день у різних господарів). Такі випадки непоодинокі і можуть бути пов'язані з різними факторами передачі збудника.



Аналізом системи передачі збудника встановлено, що послідовне інфікування домашніх свиней, в основному, здійснювалось міжгосподарськими, транспортними зв'язками, згодовуванням не оброблених належним чином харчових відходів, продажем інфікованих тварин, або не знезаражених продуктів їх переробки, викиданням загиблих свиней на сміттєзвалища, у лісові посадки.

У двох випадках спостерігали відсутність контактної передачі вірусу (у с. Комишуватка Запорізької області не захворів хряк, який парувався із хворою свиноматкою, а у с. Кам'яне Савранського району Одеської області залишилися здоровими 5 поросят, які знаходились під хворою свиноматкою).

**Висновки.** За результатами комплексу діагностичних досліджень вірус африканської чуми свиней розповсюдився на територію всіх областей України.

Із травня 2015 року і по теперішній час епізоотія АЧС знаходиться на стадії розвитку.

Вісім областей України (Чернігівська, Сумська, Рівненська, Полтавська, Одеська, Миколаївська, Черкаська, Київська) на даний час підпадають під статус ендемічних територій і потребують особливої уваги.

**Перспективи подальших досліджень:** поглиблене вивчення структур спалахів АЧС на ендемічних територіях.

### Список літератури

1. Прискока В. А., Горжеев В. М., Загребельний В. О. Африканська чума свиней: еволюція та експансія. Київ, 2012. 166 с.
2. Неволько О. М., Ситюк Н. П., Нычик С. А., Красочко П. А. Диагностика африканской чумы свиней в Украине. *Животноводство и вет. медицина*. 2014. № 2 (13). С. 46–50.
3. Боев Б. В., Макаров В. В., Сухарев О. И., Литвинов О. Б. Дикий европейский кабан. Моделирование и прогнозирование природно-очаговой африканской чумы свиней. *Ветеринария*. 2010. № 12. С. 18–23.
4. Макаров В. В. Африканская чума свиней. Москва, 2011. 269 с.
5. Караулов А. К., Швецов А. А., Бардина Н. С. Особенности эпизоотического процесса при африканской чуме свиней в современных условиях. *Ветеринария Кубани*. 2011. № 3. С. 8–10.
6. Прискока В. А. та ін. Африканська чума свиней — п'ять років боротьби. *Вет. біотехнологія : бюл.* 2018. Вип. 32(1). С. 482–491.

### DIAGNOSTICS AND EPIZOOTOLOGICAL FACTORS OF AFRICAN SWINE FEVER IN UKRAINE

*Pryskoka V. A., Mezhenkiy A. O., Pishchanskiy O. V., Sviderskiy V. S., Sapachova M. A., Moroz O. A., Garkavenko V. M., Datsenko R. A., Skorokhod S. V., Danilochkin K. M., Sushko M. I.*

*State Scientific and Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise, Kyiv, Ukraine*

**Aim of the work** — to carry out analysis and detect peculiarity of diagnostics and course of African swine fever on territory of Ukraine during 2012–2018.

**Materials and methods of research.** Object of test are biological materials from wild boars and domestic pigs (spleen, lymph node). Polymerase chain reaction in real time was carried out using PCR machines: Rotor Gene 3000, CorbettResearch; QuantStudio5, Applied Biosystems according to instructions of using.

For assessment of epizootological situation data of information and analytical center “Rosselkhoz nadzor”, ProMED, OIE Publications, results of epizootological investigations (that were carried out by specialists of SSRILDVSE during missions to outbreaks of disease for elimination of it) accompanying documents of pathological material were used.

**Results of research.** In the article peculiarity of diagnostics of African swine fever and epizootological regularity of spread of the virus in practical conditions of farms of Ukraine are discussed.

The authors divided outbreaks of the disease into two groups: where preliminary diagnose of the disease was in time and where diagnose of the disease was delayed. Presented characteristic of time cycles of epizootic, systems of transmission of the causative agent.

**Conclusions.** 1. According to complex of diagnostics tests, African swine fever virus has spread on territory of all oblasts of Ukraine. 2. From May 2015 to present epizootic of ASF is on stage of development. 3. At this moment, eight oblasts of Ukraine (Chernigiv, Sumy, Rivne, Poltava, Odesa, Mykolaiv, Cherkasy, Kyiv) come within status of endemic territories and require special attention.

**Keywords:** African swine fever, diagnosis, epizootology, domestic pigs, wild boars, endemic territories.

УДК 619:648.6:614.48:616.98:578.842.2:636.4

**ВИПРОБУВАННЯ ДЕЗІНФЕКТАНТУ «ДЗПТ-2»  
ПРИ АФРИКАНСЬКІЙ ЧУМІ СВИНЕЙ**

**Стегній Б. Т.<sup>1</sup>, Бузун А. І.<sup>1</sup>, Завгородній А. І.<sup>1</sup>, Палій А. П.<sup>1</sup>,  
Піщанський О. В.<sup>2</sup>, Кобаль Б. І.<sup>3</sup>, Єгорова О. О.<sup>4</sup>, Шитікова Л. І.<sup>4</sup>,  
Богач М. В.<sup>5</sup>, Солодянкін О. С.<sup>1</sup>, Богач Д. М.<sup>1</sup>, Кузьмінов А. В.<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: admin@vet.kharkov.ua

<sup>2</sup> Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ, Україна

<sup>3</sup> Державна служба України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, Київ, Україна

<sup>4</sup> ДУ «Український науково-дослідний протичумний інститут ім. І. І Мечникова МОЗ України» (ДУ «УНДПЧІ»), м. Одеса, Україна

<sup>5</sup> Одеська дослідна станція ННЦ «ІЕКВМ», м. Одеса, Україна

<sup>6</sup> Одеська регіональна державна лабораторія Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, м. Одеса, Україна

Проведено випробування дезінфікуючого препарату «ДЗПТ-2» щодо віруліцидної дії на збудника африканської чуми свиней (АЧС). Усі досліді з інфекційно активним вірусом АЧС проводили із суворим дотриманням вимог біобезпеки на рівні BSL-3 згідно до наказу Держпродспоживслужби України № 214 від 16.03.2018 р. Було використано епізоотичний ізолят «Тернопіль-2017» вірусу АЧС, який виділено у червні 2018 р. на базі ДУ «УНДПЧІ» та ідентифіковано за інфекційними властивостями на поросятах-сисунах, за гемадсорбуючою та цитопатичною активністю, а також методом ПЛР у реальному часі згідно рекомендацій МЕБ. За результатами проведених досліджень встановлено, що препарат «ДЗПТ-2» проявляє віруліцидні властивості щодо вірусу АЧС при застосуванні у концентрації 0,5–1,0 % за діючою речовиною (ДР) за експозиції від 1 години та норми витрат 300–500 мл/м<sup>2</sup>. Препарат «ДЗПТ-2» ефективний при знезараженні об'єктів, контамінованих вірусом АЧС за низьких температур навколишнього середовища (мінус 25 ± 2,0 °С) за умов приготування робочих розчинів деззасобу (0,5–1,0 % за ДР) у присутності антифризу. Дезінфікуючий препарат «ДЗПТ-2» у рамках державних випробувань рекомендовано для проведення профілактичної та вимушеної дезінфекції тваринницьких приміщень та об'єктів тваринництва при африканській чумі свиней.

**Ключові слова:** дезінфектант «ДЗПТ-2», вірус африканської чуми свиней, віруліцидні властивості, біопроба, гемадсорбція, ПЛР.

Дезінфекція є один із ключових та основних елементів у загальному комплексі протиепізоотичних заходів у боротьбі з африканською чумою свиней (АЧС) [1]. Аналіз і зведення існуючих літературних даних дозволяють визначити, що асортимент засобів дезінфекції з існуючих хімічних груп не повністю відповідає сучасним умовам ринкового попиту [2].

Більшість препаратів, як закордонного так і вітчизняного виробництва, розраховані для використання лише в медичній практиці, їх застосування у ветеринарії є неефективним з ряду причин: висока контамінація мікроорганізмами об'єктів ветеринарного нагляду, велике біологічне навантаження тощо. Препарати, на основі лише однієї з існуючих хімічних груп не мають перспективи їх широкого практичного застосування. Тільки комплексні дезінфектанти мають високий спектр антимікробної дії, набувають антитоксичних і антикорозійних властивостей, можуть застосовуватись у вигляді аерозолів у присутності тварин тощо [3].

Альдегіди — високоактивні сполуки з антимікробними властивостями до багатьох видів мікроорганізмів за рахунок алкілування аміно- і сульфгідрильних груп протеїнів і пригнічення їх синтезу. Альдегіди доволі широко використовуються для дезінфекції, а особливо формальдегід, глутаровий, отрофталевий [4]. Альдегідні препарати володіють високою реакційною здатністю щодо амінокислот, білків, нуклеїнових кислот. Зміни, що виникають у мікобактерій після їх дії,

характеризуються руйнацією поверхневих структур (мікрокапсула, клітинна стінка, цитоплазматична мембрана), утворенням у цитоплазмі осміофільних включень [5].

Станом на 12.09.2017 р. в Україні було зареєстровано 54 іноземних і 47 вітчизняних дезінфікуючих засобів. Отже на ринку ветеринарних дезінфектантів України існує явний дефіцит вітчизняних препаратів, що можуть використовуватися у найбільш загрозливих ситуаціях — у випадках виникнення надзвичайних епізоотичних ситуацій. Проте, як відомо, в Україні до останнього часу не було створено методологічної бази щодо випробувань ефективності дезінфектантів і процедур дезінфекції при АЧС.

Враховуючи актуальність проблематики в Національному науковому центрі «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» розроблено новий дезінфікуючий препарат «ДЗПТ-2» [6].

Під час визначення бактерицидних властивостей щодо атипичних мікобактерій та збудників туберкульозу *M. bovis*, *M. avium* встановлено, що дезінфікуючий препарат «ДЗПТ-2» знищує тест-культури у концентрації 2,0 % за ДР за експозиції 3 — 24 години [7].

Дезінфектант «ДЗПТ-2» діє фунгістатично на мікроміцети роду *Aspergillus* у концентрації 3,5 % за ДР за експозиції 60 хвилин, а фунгіцидні властивості встановлено за застосування препарату у концентрації 4,0 % за ДР за експозиції 60 хвилин [8].

Препарат «ДЗПТ-2» у концентрації 4,0 % за ДР за експозиції 6 годин проявляє дезінвазійні властивості щодо екзогенних стадій розвитку збудників інвазійних захворювань *A. galli*, *A. suum* і *T. canis* [9]. У досліджах зі збудником вірусної діареї великої рогатої худоби встановлено, що дезінфектант ДЗПТ-2 у концентрації 1,0 % за ДР за експозиції від 30 хвилин та у концентрації 1,5 % за ДР за експозиції 15–60 хвилин повністю знезаражує всі контаміновані вірусом тест-об'єкти. Дезінфектант «ДЗПТ-2» за експозиції дії до 15 хвилин не виявив віруліцидної дії щодо вірусу ньюкаслської хвороби, а знезаражує всі тест-об'єкти, контаміновані даним збудником, при застосуванні у концентрації 0,5–1,0 % за ДР за експозиції дії від 30 хвилин [10].

Згідно наказів №№ 168 та 214 Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (Держпродспоживслужби) від 26.06.2017 р. і 16.03.2018 року, відповідно, та Дозволу на проведення досліджень № 05.4-04/19/857-17/17462 Мінохорони здоров'я України від 26.06.2017 р. науковцями Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» (ННЦ «ІЕКВМ», м. Харків) на базі Державної установи «Український науково-дослідний протичумний інститут імені І. І. Мечнікова» МОЗ України підготовлено робочі місця та розроблено відповідні Стандартні операційні процедури (СОП) для випробування в реальному часі й поточному режимі ефективності дезінфектантів і процедур дезінфекції при АЧС із використанням високовірулентного варіанту збудника цієї хвороби за вимог біобезпеки на рівні BSL-3.

**Метою** роботи було визначення віруліцидної активності дезінфікуючого препарату «ДЗПТ-2» (розробка ННЦ «ІЕКВМ», м. Харків) РП АВ-02329-03-11 від 03.02.2017 р. стосовно збудника АЧС.

**Матеріали та методи.** Визначення віруліцидних властивостей препарату «ДЗПТ-2» проводили у два етапи. Перший етап — виділення вірусу африканської чуми свиней (АЧС). Другий етап — визначення віруліцидної активності препарату. Усі дослідні з інфекційно активним вірусом АЧС проводили з суворим дотриманням вимог біобезпеки на рівні BSL-3.

Згідно чинної настанови препарат «ДЗПТ-2» застосовується для профілактичної та вимушеної дезінфекції тваринницьких і птахівничих приміщень шляхом вологої обробки поверхонь.

Визначення віруліцидних властивостей дезінфектанту «ДЗПТ-2» щодо збудника африканської чуми свиней проводили за кімнатної (25 °С) та низької (мінус 25 °С) температурах у концентраціях 0,5 та 1,0 % за діючою речовиною (ДР) за експозиції 1, 5, 24 години при нормі витрати 300 та 500 мл/м<sup>2</sup>. Для визначення віруліцидної активності засобу «ДЗПТ-2» за мінусової температури (-25 °С) робочі розчини дезінфектанту готували на 20 % розчині антифризу.

В якості моделі для вивчення віруліцидних властивостей препарату «ДЗПТ-2» було використано епізоотичний ізолят вірусу АЧС, виділений у червні 2018 р. згідно чинної Стандартної операційної процедури (СОП) ДУ «УНДПЧІ» № 35 від 15.01.2018 р. із патологічного матеріалу, наданого в чинному порядку Державним науково-дослідним інститутом з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи в ДУ «УНДПЧІ». Ізолят «Тернопіль-2017»

вірусу АЧС ідентифіковано за інфекційними властивостями на поросятах-сисунах, за гемадсорбуючою та цитопатичною активністю, а також методом ПЛР у реальному часі згідно рекомендацій Міжнародного Епізоотичного Бюро (OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals (Mammals, Birds and Bees) Chapter 2.8.1 African swine fever (NB: Version adopted in May 2012)).

На стерильні тест-об'єкти (деревина, керамічна плитка) наносили суміш, що містить вірус АЧС та висушений свинячий гній, рівномірно розподіляли її по площі з розрахунку 1–1,5 мл на 100 см<sup>2</sup> і підсушували протягом 2 годин. Підготовлені таким чином тест-об'єкти розміщували у стерильних металевих кюветах у ламінарному боксі BSL-3. Після цього на кожний дослідний тест-об'єкт наносили окремо розчини дезінфектанту «ДЗПТ-2» різної концентрації та витримували задану експозицію (1, 5, 24 години). Досліди проводили як за умов кімнатної температури (25 ± 2,0 °С), так і при мінус 25 ± 2,0 °С в умовах морозильної камери. В якості контролю застосовували тест-об'єкти, які контамінували вірусом АЧС та замість дезінфікуючого засобу обробляли стерильним фізіологічним розчином (позитивний контроль).

Після цього робили змиви кожного із зазначених вище тест-об'єктів окремо, а отриману рідину у пробірках Еппендорфа центрифугували за 1000 об/хв. впродовж 15 хвилин. Отриманий надосад використовували для вірусологічних досліджень згідно СОП ДУ «УНДПЧІ» № 35 від 15.01.2018 р. Остаточний облік проводили за результатами біологічної проби на поросятах-сисунах до 7-добового віку. Для її постановки використовували проби-аналоги, які готували за описаною вище процедурою зі зразків змивів після застосування препарату «ДЗПТ-2» у концентрації 0,5–1,0 % за ДР при температурі 25 ± 2,0 °С (проба-аналог № 1); після застосування препарату «ДЗПТ-2» у концентрації 0,5–1,0 % за ДР при температурі мінус 25 ± 2,0 °С (проба-аналог № 2); контрольні тест-об'єкти при температурі 25 ± 2,0 °С (проба-аналог № 3); контрольні тест-об'єкти при температурі мінус 25 ± 2,0 °С (проба-аналог № 4). Спостереження за зараженими поросятами проводили щодобово протягом 5 діб (до загибелі або діагностичного забою), із застосуванням клінічного огляду та термометрії (двічі на добу), патоморфологічного розтину, постановки реакції гемадсорбції (РГАд) з виділеними від них лейкоцитами крові, з наступним підтвердженням отриманих результатів у ПЛР у реальному часі згідно рекомендацій МEB (OIE Manual Chapter 2.8.1, Version adopted in May 2012)).

Віруліцидна активність препарату вважалась задовільною за умов відсутності захворювання дослідних тварин, яким вводили суспензію з тест-об'єктів, оброблених дезінфікуючим препаратом, та за умови виникнення захворювання на АЧС у контрольних тварин, інфікованих ізолятом «Тернопіль-2017» її збудника (за результатами комплексної клінічно-лабораторної діагностики, включно з ПЛР у реальному часі).

**Результати досліджень.** У результаті проведених досліджень встановлено, що жодна із проб тест-об'єктів, контамінованих вірусом АЧС і оброблених робочими розчинами препарату «ДЗПТ-2» у культурах макрофагів свині не показала присутності вірусу АЧС ні за РЗГАд, ні за ЦПД, ні за результатами ПЛР (проба-аналог усіх негативних культуральних проб).

Одночасно всі проби тест-об'єктів, контамінованих вірусом АЧС, але не оброблених «ДЗПТ-2» у культурах макрофагів свині показали присутність вірусу АЧС за ознакою гемадсорбції еритроцитів свині, і більшість (60 %) — за ЦПД; також проба-аналог усіх позитивних культуральних проб була позитивною на АЧС за результатами ПЛР у реальному часі.

Остаточний результат випробувань ефективності «ДЗПТ-2» при АЧС обліковували за результатами біопроби на поросятах-сисунах до 7-добового віку (табл.).

Поросята (n = 2), інюкульовані пробою-аналогом № 1 (змиви контамінованих тест-об'єктів з дерева та кахелю і оброблених впродовж 1, 5 та 24 год при 25 ± 2,0 °С препаратом «ДЗПТ-2» у концентраціях 0,5 і 1,0 % за ДР) показали негативний результат біопроби. Впродовж 5 діб їх добова ректальна температура коливалася в межах 38,4–39,2 °С перші 48 годин, а потім до кінця спостереження — у межах 38,2–38,8 °С. Клінічних і патоморфологічних ознак АЧС не зареєстровано, РГАд з лейкоцитами крові негативна.

Поросята (n = 3), інюкульовані пробою-аналогом № 2 (змиви контамінованих тест-об'єктів з дерева та кахелю і витриманих впродовж 1, 5 та 24 год при мінус 25 ± 2,0 °С препаратом «ДЗПТ-2» у концентраціях 0,5 і 1,0 % за ДР) також впродовж 5 діб спостереження зберігали клінічний статус, характерний для здорових тварин їхньої вікової групи. Клінічних і патоморфологічних ознак АЧС у них не виявлено, а РГАд з лейкоцитами їх крові була негативною.

**Таблиця.** — Результати біопроби на ефективність препарату «ДЗПТ-2» при знезараженні тест-об'єктів, контамінованих вірусом АЧС

Концентрація, %	Експозиція, год	Норма витрати, мл/м <sup>2</sup>	Тест-об'єкт		Результат біопроби з
<b>дезінфекція при 25 °С</b>					
0,5	1	300	деревина	плитка	проба-аналог № 1: впродовж 5 діб біопроба на поросятах- сисунах негативна
	5		деревина	плитка	
	24		деревина	плитка	
	1	500	деревина	плитка	
	5		деревина	плитка	
	24		деревина	плитка	
1,0	1	300	деревина	плитка	
	5		деревина	плитка	
	24		деревина	плитка	
	1	500	деревина	плитка	
	5		деревина	плитка	
	24		деревина	плитка	
без «ДЗПТ-2» (контроль)	1	—	деревина	плитка	проба-аналог № 3: біопроба позитивна
	5	—	деревина	плитка	
	24	—	деревина	плитка	
<b>дезінфекція при мінус 25 °С</b>					
0,5	1	300	деревина	плитка	проба-аналог № 2: впродовж 5 діб біопроба на поросятах- сисунах негативна
	5		деревина	плитка	
	24		деревина	плитка	
	1	500	деревина	плитка	
	5		деревина	плитка	
	24		деревина	плитка	
1,0	1	300	деревина	плитка	
	5		деревина	плитка	
	24		деревина	плитка	
	1	500	деревина	плитка	
	5		деревина	плитка	
	24		деревина	плитка	
без «ДЗПТ-2» (контроль)	1	—	деревина	плитка	проба-аналог № 4: біопроба позитивна
	5	—	деревина	плитка	
	24	—	деревина	плитка	

Натомість обидві контрольні біопроби виявилися чітко позитивними. Так, порося, інокульоване пробою-аналогом № 3 (змиви контамінованих тест-об'єктів з дерева та кахелю і витриманих впродовж 1, 5 та 24 год при 25 ± 2,0 °С) проявило ознаки гострої форми АЧС: через 48 год. після інокуляції його добова ректальна температура підвищилася з 38,3 до 40,5 °С, що супроводжувалося сильною спрагою та наростанням ціанозу шкіри та ратиць. На розтині — гострий спленіт і нефрит; РГАд з лейкоцитами була позитивною. Порося, інокульоване пробою-аналогом № 4 (змиви контамінованих тест-об'єктів з дерева та кахелю і витриманих впродовж 1, 5 та 24 год при мінус 25 ± 2,0 °С проявило ознаки фулмінантної форми АЧС: раптова загибель через 12 год. На розтині — гострий гепатит і коліт. РГАд з лейкоцитами загиблого підсвинка була позитивною.

Усі проби-аналоги, що були негативні за результатами біопроби було об'єднано і з них екстраговано ДНК, яку у чинному порядку досліджено у ПЛР (у форматі реального часу). Результат ПЛР — негативний. Натомість ПЛР з сумарною ДНК проби-аналогів, позитивних за результатами біопроби на АЧС, показала присутність в ній генів збудника АЧС.

**Висновки.** 1. На виконання наказів №№ 168/26.06.2017 та 214/16.03.2018 Держпродспоживслужби та за дозволу МОЗ України № 05.4-04/19/857-17/1746217462 від 26.06.2017, у період 2017–2018 років, за умов суворого дотримання вимог біобезпеки та

біозахисту на рівні BSL-3, виділено та ідентифіковано епізоотичний ізолят вірусу африканської чуми свиней (АЧС), відпрацьовано процедуру його підтримання та використання з метою випробування ефективності дезінфектанту «ДЗПТ-2».

2. З використанням виділеного вірусу АЧС проведено державні комісійні випробування дезінфікуючого засобу «ДЗПТ-2», які показали, що він діє віруліцидно на збудника африканської чуми свиней при застосуванні у концентрації 0,5–1,0 % за діючою речовиною за експозиції від 1 години та норми витрат 300–500 мл/м<sup>2</sup>.

3. Дезінфектант «ДЗПТ-2» також проявляє віруліцидні властивості щодо вірусу АЧС за низьких температур (до мінус 25 °С) при виготовленні робочих розчинів дезінфектанту на 20 % розчині антифризу при застосуванні у концентрації 0,5–1,0 % за діючою речовиною за експозиції від 1 години та норми витрат 300–500 мл/м<sup>2</sup>.

4. Дезінфікуючий препарат «ДЗПТ-2» можна використовувати для проведення ефективної профілактичної та вимушеної дезінфекції тваринницьких приміщень та об'єктів ветеринарного контролю при спалахах африканської чуми свиней.

### Список літератури

1. Смирнов А. М., Бутко М. П., Попов Н. И. Комплексность проведения ветеринарно-санитарных мероприятий при африканской чуме свиней. *Ветеринария и кормление*. 2015. № 4. С. 10–13.
2. Палій А. П., Палій А. П., Науменко О. А. Інноваційні технології та технічні системи у молочному скотарстві. Харків : Міськдрук, 2015. 324 с.
3. Палій А. П., Палій А. П., Родионова Е. А. Дезинфицирующие средства в системе противозооотических мероприятий. *Изв. Великолук. гос. с.-х. акад.* 2017. № 2. С. 24–33.
4. Scott E. M. Glutaraldehyde // *Disinfection, sterilization and preservation* / E. M. Scott, S. P. Gorman ; ed. by S. S. Block. New York : Lippincott Williams and Wilkins, 2001. P. 361–383.
5. Палій А. П. Епізоотологічний моніторинг туберкульозу великої рогатої худоби та науково-експериментальне обґрунтування розробки і застосування засобів дезінфекції : автореф. дис. ... д-ра вет. наук / ННЦ «ІЕКВМ». Харків, 2013. 40 с.
6. Дезінфікуючий засіб «ДЗПТ-2» : пат. на корис. модель 120921, Україна / А. П. Палій, А. І. Завгородній, Б. Т. Стегній. № u201704925 ; заявл. 22.05.17 ; опубл. 27.11.17, бюл. № 22. 3 с.
7. Paliy A. P., Zavgorodniy A. I., Stegnyy B. T., Gerilovych A. P. A study of the efficiency of modern domestic disinfectants in the system of TB control activities. *Agricultural Science and Practice*. 2015. Vol. 2, № 2. P. 26–31.
8. Ярошенко М. О., Завгородній А. І., Палій А. П., Балім Ю. П. Фунгіцидні властивості дезінфікуючого препарату «ДЗПТ-2». *Вет. медицина : міжвід. темат. наук. зб.* Харків, 2012. Вип. 96. С. 179–184.
9. Сумакова Н. В. Методи вивчення життєздатності яєць аскарид після впливу на них дезінфектантів. *Вет. медицина : міжвід. темат. наук. зб.* Харків, 2010. Вип. 94. С. 290–292.
10. Paliy A.P. et al. The study of the properties of the novel virucidal disinfectant. *Agricultural Science and Practice*. 2016. Vol. 3, № 3. P. 41–47.

### STUDY OF DISINFECTANT “DZPT-2” AT THE AFRICAN SWINE FEVER

**Stegnyy B. T.<sup>1</sup>, Buzun A. I.<sup>1</sup>, Zavgorodniy A. I.<sup>1</sup>, Paliy A. P.<sup>1</sup>, Pischanskiy O. V.<sup>2</sup>, Kobal B. I.<sup>3</sup>, Yegorova O. O.<sup>4</sup>, Shitykova L. I.<sup>4</sup>, Bohach M. V.<sup>5</sup>, Solodiankin O.<sup>1</sup>, Bohach D.<sup>1</sup>, Kuzminov A. V.<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> National Scientific Center “Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine”, Kharkiv, Ukraine

<sup>2</sup> State Scientific and Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise, Kyiv, Ukraine

<sup>3</sup> State Service for Food Safety and Consumer Protection of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>4</sup> SE “Ukrainian I. I. Mechnikov Anti-Plague Research Institute” of the Ministry of Healthcare of Ukraine, Odesa, Ukraine

<sup>5</sup> Odesa Experimental Station of the NSC “Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine”, Odesa, Ukraine

<sup>6</sup> Odesa Regional State Laboratory of the State Service for Food Safety and Consumer Protection of Ukraine, Odesa, Ukraine

*Testing of disinfectant “DZPT-2” on virucidal action on the African swine fever agent (AFS) has been tested. All experiments with an infectious active AHS virus were conducted with strict observance of the requirements of biosafety at the BSL-3 level in accordance with the order of the State Service for Food Safety and Consumer Protection of Ukraine No. 214 dated March 16, 2018.*

*The epizootic isolate Ternopil-2017 of the AHS virus was used, which was allocated in June 2018. on the basis of the “UNDPPI” DU and identified by the infectious properties of suckling piglets, for hemadosorbing and cytopathic activity, and also by PCR in real time, in accordance with the recommendations of the FEM. According to the results of the research, it was found that the drug “DZPT-2” exhibits virucidal properties with respect to the*

*AHS virus in the application at a concentration of 0.5–1.0 % for the active substance (DR) at an exposure of 1 hour and a rate of consumption of 300–500 ml/m<sup>2</sup>.*

*The drug “DZPT-2” is effective in disinfecting objects contaminated by the AHS virus at low ambient temperatures (minus 25 ± 2,0 °C) under conditions of preparation of working solutions of the disinfectant (0,5–1,0 % for DR) in the presence of antifreeze. Disinfectant “DZPT-2” in the framework of state tests is recommended for preventive and forced disinfection of livestock buildings and livestock facilities in African swine fever.*

**Keywords:** “DZPT-2” disinfectant, African swine fever virus, virucidal properties, bioproduction, hemadsorption, PCR.

УДК 619:616.98-036.22-078:578.842.2:57.083.24:577.2.08:636.4(477)

## **ВИДІЛЕННЯ ПОЛЬОВОГО ВІРУСУ АФРИКАНСЬКОЇ ЧУМИ СВИНЕЙ**

**Стегній Б. Т. <sup>1</sup>, Бузун А. І. <sup>1</sup>, Єгорова О. О. <sup>2</sup>, Шитікова Л. І. <sup>2</sup>,  
Богач М. В. <sup>3</sup>, Герілович А. П. <sup>1</sup>, Богач Д. М. <sup>1</sup>, Кузьмінов А. В. <sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: admin@vet.kharkov.ua

<sup>2</sup> ДУ «Український науково-дослідний протичумний інститут ім. І. І Мечникова МОЗ України», м. Одеса, Україна

<sup>3</sup> Одеська дослідна станція ННЦ «ІЕКВМ», м. Одеса, Україна, e-mail: bogach\_nv@ukr.net

<sup>4</sup> Одеська регіональна державна лабораторія Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, м. Одеса, Україна

З позитивного за результатами ПЛР патологічного матеріалу, наданого за наказом Держпродспоживслужби України № 214 від 16.03.2018 р. в рамках державних випробувань дезінфектанту «ДЗТТ-2», за лабораторно-віварних умов рівня BSL-3 виділено ізолят вірусу АЧС та відпрацьовано процедуру його підтримання у гомологічній та гетерологічній біологічних системах. Ізолят охарактеризовано як особливо небезпечний для економіки, високовірулентний для свиней вірус АЧС, який за умов BSL-3 можна використовувати для контролю ефективності дезінфектантів, оцінки якості проведення протиєпізоотичних заходів та подальшого їх удосконалення в Україні.

**Ключові слова:** африканська чума свиней, вірусвиділення, біопроба, контроль якості проведення протиєпізоотичних заходів.

Африканська чума свиней (АЧС) за класифікацією МЕБ відноситься до групи особливо небезпечних хвороб тварин, а її збудник — до агентів подвійного призначення. Хвороба наносить неблагополучним щодо неї країнам колосальні економічні збитки, пов'язані як з зовнішніми економічними санкціями щодо експорту сільськогосподарської та іншої продукції, так і з необхідністю застосування стемпінг-ауту ураженого в осередку спалаху (у першій загрозовій зоні свинопоголів'я та проведенням інших — найбільш жорстких з усіх відомих — протиєпізоотичних заходів) [1].

Особливо гострою проблема АЧС для України стала у 2014 р. — за аналогічних обставин, що відбувалися у Грузії у 2007–2008 роках [2]. За даними Держпродспоживслужби України лише у першому півріччі 2018 р. зареєстровано більше 60 спалахів АЧС по всій території України [3].

У зв'язку із нагальною необхідністю контролю ефективності проведення протиєпізоотичних заходів проти АЧС згідно наказів №№ 168 та 214 Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів (Держпродспоживслужби) від 26.06.2017 р. та 16.03.2018 року, відповідно, перед нами було поставлене завдання розробити регламент виділення та підтримки вірусу-пробійника та забезпечити проведення випробувань дезінфектантів з максимально можливим в Україні рівнем біобезпеки.

**Матеріали та методи.** Всі роботи з інфекційно активним збудником проводилися за умов BSL-3, у чинному порядку, у лабораторіях Державної установи «Український науково-дослідний протичумний інститут імені І.І. Мечникова МОЗ України» (ДУ «УкрНДПЧІ», м. Одеса) згідно Дозволу № 05.4-04/19/857-17/17462 Мінохорони здоров'я (МОЗ) України від 26.06.2017 р. та

Стандартної операційної процедури (СОП) ДУ «УНДПЧІ» № 35 від 15.01.2018 р. Зазначену СОП розроблено на основі методичних підходів, закладених у відповідних СОПах Референс-центру Євросоюзу з АЧС у Національному науковому центрі Іспанії CISA-INIA [4–5], а також рекомендацій МЕБ [6].

Розроблення регламенту утримання піддослідних свиней та відпрацювання окремих елементів процедур отримання культур макрофагів і проведення біопроби проводили на базі Одеської дослідної станції ННЦ «ІЕКВМ» та лабораторії вивчення хвороб свиней ННЦ «ІЕКВМ».

Всі співробітники, задіяні у роботі з інфекційно активним збудником АЧС, після засвоєння норм ДСП 9.9.5.035-99 [7] та інших інструктивних документів з біобезпеки у чинному порядку були атестовані Режимною комісією ДУ «УкрНДПЧІ» та допущені до роботи у BSL-3 модулі адміністрацією цієї установи.

Для вірусовиділення використовували пробу селезінки (9 г), відібрану згідно чинної Інструкції [8] під час діагностичного забою хворої свині у осередку АЧС у с. Бариш Буцацького району Тернопільської області (випадок № 275/22.10.2017<sup>1,2</sup>).

У Державному науково-дослідному інституті з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (ДНДІЛДВСЕ, м. Київ.) ця проба охарактеризована за результатами ПЛР, як позитивна на АЧС [9].

Спецтранспортом із нарочним вона була доставлена у ДУ «УНДПЧІ» за дотримання «холодового ланцюга» та інших вимог чинної Інструкції та зберігалася до проведення вірусовиділення за відповідних режимних умов у ДУ «УНДПЧІ» за температури мінус 80 °С.

Вірусовиділення збудника АЧС проводили способом, що патентується. Молекулярно-генетичну ідентифікацію збудника проводили тест-системою для детекції вірусу АЧС методом ПЛР у режимі реального часу «Sui-DNA-test-ASF virus» на основі рекомендованих МЕБ праймерів [5].

Для виготовлення культури лейкоцитів свині (ЛС) стабілізовану Трилоном Б кров свині центрифугували при 600–700 г упродовж 30–40 хв. Мононуклеарні лейкоцити периферійної крові (тобто клітини з овоїдним ядром та базофільною цитоплазмою отримували з «білого нальоту», що утворюється після тривалого відстоювання на поверхні клітинних елементів стабілізованої крові («buffy coat — шкарпетка» — англ.), шляхом центрифугування в режимі 1000–1200 г упродовж 30–45 хв. через «подушку» рідини Ficol-raque (Pharmacia LKB, Biotechnology AB, Uppsala, Sweden). Перед посівом у пробірки та матраси концентрацію клітин ростовим середовищем «0,5 % Гідролізат лактальбуміну на розчині Хенкса» (ГЛАХ, виробництва ТОВ «НДП «Ветеринарна медицина», Харків) доводили до  $1,5\text{--}2,5 \times 10^6$  мл<sup>-1</sup> і культивували у ростовому середовищі (ГЛАХ із 20 % сироватки свині) за температури 37 °С. Реакцію гемадсорбції проводили з використанням гомологічних еритроцитів свині у кінцевій концентрації 0,5–1,0 % [5].

Культуру клітин CV-1, що в чинному порядку підтримується у колекціях ННЦ «ІЕКВМ» та ДП «УкрНДПЧІ», після процедури інокуляції культивували у присутності в живильному середовищі Ігла МЕМ виробництва ТОВ «НДП «Ветеринарна медицина» (Харків) сироватки крові свині [10, 14]. Аналіз активності вірусного ізоляту в гетерологічних біологічних системах проводили з урахуванням відповідних радянських і російських джерел [10–14].

Для з'ясування рівня патогенності вірусу, виділеного у гетерологічній біологічній системі (у перещеплюваних клітинах CV-1), ставили біопробу на свинях шляхом їх зараження у дозі 7 мл вірусною суспензією у розведенні 1:100. Всі матеріали та відходи у перебігу та після постановки біопроби у чинному порядку знезаражували методами дезінфекції (порошок і розчини хлораміну Б, 70 % етанол, Віркон-С фірми Дюпон) та автоклавування (у спеціальних пакетах у режимі 2 атм. 130 °С, 1 год). Знезаражені біологічні залишки після постановки біопроби у чинному порядку утилізували методом кремації.

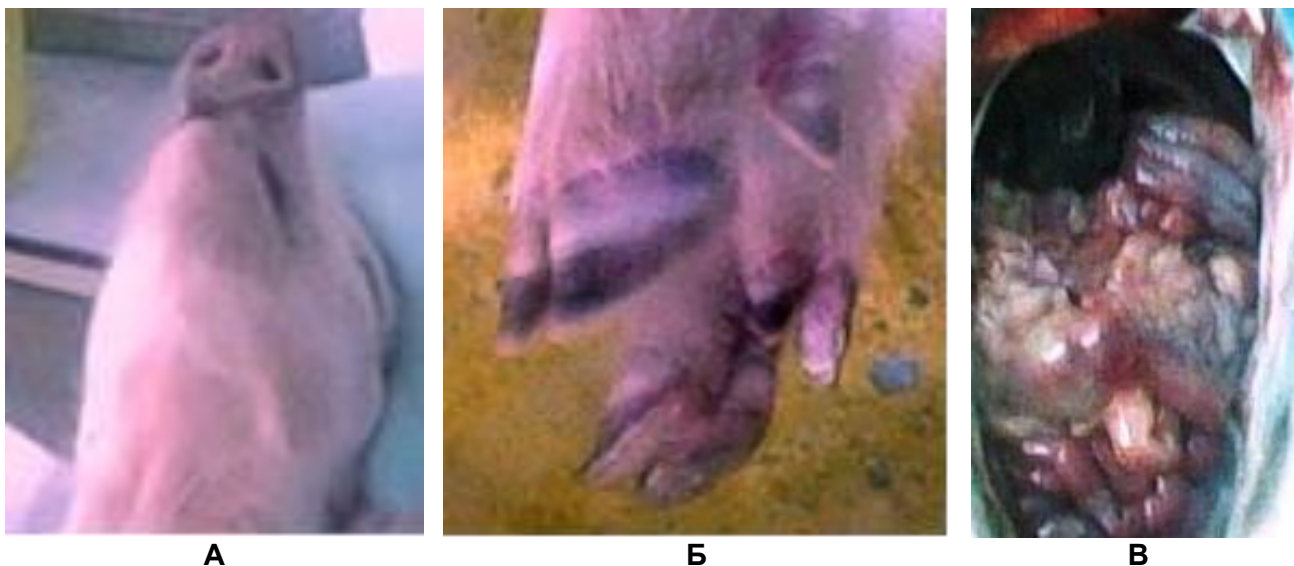
**Результати досліджень.** За результатами вірусовиділення впродовж 3 послідовних пасажів у культурі клітин ЛС у досліджуваній пробі селезінки свині встановлено присутність гемадсорбуючого цитопатичного агенту, який методом ПЛР у реальному часі було ідентифіковано як вірус АЧС. При цьому гемадсорбуюча активність збудника на першому пасажі була мінімальною (попередні дані).

<sup>1</sup> <http://www.asf.vet.ua/index.php/achs/86-achs-v-ukraini/587-275-vypadok-22102017>

<sup>2</sup> <https://www.unian.ua/ternopil/2206296-na-ternopilschini-zafiksovano-spalah-achs.html>



Результати випробування вірулентності виділеного ізоляту збудника АЧС методом біопроби засвідчили його здатність викликати як фулмінантну (рис. 1), так підгостру форму АЧС, у залежності від дози зараження (попередні дані).



**Рис. 1** Результати постановки біопроби з вірусом, виділеним у гомологічній тест-системі (у культурі ЛС): докладніше — за текстом.

З рис. 1 видно, що низько пасажний вірус, виділений у гомологічній тест-системі (у культурі ЛС), у високих дозах викликає загибель поросят вже через 8–12 годин після зараження. При цьому ознаки геморагічної лихоманки майже відсутні — підйому температури за цей період зафіксувати не вдалося (загибель відбувається вночі або рано вранці), а поодинокі точкові крововиливи зареєстровано лише на вухах.

Фулмінантна форма АЧС проявилася у вигляді раптової смерті, якій передують профузний пронос і після якого, на тлі нервового збудження (гіперактивність, судоми), раптово виникають гемостази (ціаноз) на ділянках шкіри морди (п'ятачок, рис. 1а), підгруддя, а також у нижній частині всіх чотирьох ратиць (рис. 1б).

На розтині відмічаються ознаки гострого гепатиту та гострого запалення товстого кишечника в напрямку проникнення інокуляту при інтраперітонеальному зараженні (рис. 1в). Результати біопроби підтверджено у ПЛР.

Другий пасаж зазначеного вище початкового польового матеріалу в культурі CV-1 (після його виділення в культурі ЛС) супроводжувався типовою для вірусу АЧС цитопатичною дією з «рихлою» гемадсобцією еритроцитів свині.

Біопроба з цією, гетерологічною для збудника АЧС тест-системою, за клінічно-морфологічними показниками виявилася позитивною. Вже через 40 годин після зараження у свиней були зареєстровані фебрильна гарячка постійного типу, що супроводжувалася сильною спрагою та ціанозом шкіри (вуха та підгруддя), на розтині — запалення нирок. Відібрані згідно чинної Інструкції діагностичні проби заморожено, вони в чинному порядку зберігаються в ДУ «УкрНДПЧІ» для подальших досліджень.

Отримані на даному етапі результати не дозволяють остаточно охарактеризувати отриманий нами ізолят «Тернопіль-2017» за інфекційною активністю, проте попередні дані переконливо свідчать про його особливу небезпеку для свинарства та економіки України в цілому (через загрозу носійства збудника людьми, адже польовий вірус схоже є адаптованим до клітин приматів — CV-1).

Отже можна зробити висновок, що відпрацьовані нами регламент і робочі місця дозволяють проводити за умов BSL-3 контроль ефективності дезінфектантів, оцінювати якість проведення протиепізоотичних заходів та удосконалювати їх у напрямку попередження спалахів АЧС в Україні.

**Висновок.** Вперше в Україні розроблено регламент та робочі місця для виділення інфекційно активного вірусу для контролю та удосконалення захисних заходів проти АЧС в Україні. Виділений ізолят «Тернопіль-2017» збудника АЧС є придатним для контролю ефективності дезінфектантів, у комплексі з тест-системою для детекції вірусу АЧС методом ПЛР у режимі реального часу «Sui-DNA-test-ASF virus».

### Список літератури

1. Foreign Animal Disease Preparedness and Response Plan (FAD PRoP)—Disease Response Strategy: African Swine Fever. USDA, 2013. Available at : [https://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/emergency\\_management/downloads/asf\\_strategies.pdf](https://www.aphis.usda.gov/animal_health/emergency_management/downloads/asf_strategies.pdf).
2. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). African swine fever. *EFSA J.* 2015. Vol. 13, № 7. P. 4163. Available at : <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4163>.
3. СТОП АЧС. Режим доступу : <http://www.asf.vet.ua>.
4. SOP/CISA/ASF/VI/1. Procedure for African swine fever virus (ASFV) isolation on porcine leucocytes and hemadsorption test. 2018. 8 pp. Available at : <http://asf-referencelab.info/asf/images/files/SOP%202018/SOP-ASF-VI-1REV2018.pdf>.
5. SOP/CISA/ASF/VI/2. Procedure for African swine fever virus (ASFV) isolation on porcine alveolar macrophages and hemadsorption test. 2013. 8 pp. Available at : <http://asf-referencelab.info/asf/images/files/PROTOCOLOS-EN/SOP-ASF-V2.pdf>.
6. Chapter 2.8.1. African swine fever (version adopted in May 2012) // OIE Terrestrial Manual. 2012. 15 pp. Available at : [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.08.01\\_ASF.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.08.01_ASF.pdf).
7. ДСП 9.9.5.035-99 Безпека роботи з мікроорганізмами I-II груп патогенності. Київ : МОЗ України, 1999. 35 с. Режим доступу : <https://regulation.gov.ua/documents/id238160>.
8. Інструкція з профілактики та боротьби з африканською чумою свиней : затв. наказом Мінагрополітики України 07.03.2017, № 111. Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/z0432-17>.
9. Звіт ДНДІЛДВСЕ (м. Київ) про результати дослідження № 008607 п.м./17 від 22.10.2017.
10. Калантаєнко Ю. Ф. Выращивание вируса африканской чумы свиней в культуре перевиваемых клеток : дис. ... канд. вет. наук. Покров, 1982. 155 с.
11. Каламина Т. В., Жестерев В. И. Персистенция вируса АЧС в культуре клеток ПСГК // Вопр. вет. вирусологии, микробиологии и эпизоотологии : мат-лы науч. конф. ВНИИВВиМ. Покров, 1992. С. 36–37.
12. Репин В. И. и др. Использование перевиваемых линий клеток для размножения штамма «Катанга-350» вируса АЧС // Классическая чума свиней — неотложные проблемы науки и практики : мат-лы науч.-практ. конф. ВНИИВВиМ. Покров, 1995. С. 139–140.
13. Штамм «Ставрополь 01/08» вируса АЧС для вирусологических, молекулярно-генетических и мониторинговых исследований : пат. 2439152, Российская Федерация / В. М. Балышев и др. ; ГНУ ВНИИВВиМ. № 2010126641/10 ; заявл. 30.06.10; опубл. 10.01.12, бюл. № 1. 6 с.
14. Прудникова Е. Ю. и др. Адаптация вируса африканской чумы свиней к перевиваемым культурам клеток. *Науч. журн. Кубанск. гос. аграр. ун-та.* 2012. № 80 (06). 10 с. Режим доступа : [ej.kubagro.ru/2012/06/pdf/32.pdf](http://ej.kubagro.ru/2012/06/pdf/32.pdf).

### ISOLATION OF AFRICAN SWINE FEVER FIELD VIRUS

**Stegniy B. T.<sup>1</sup>, Buzun A. I.<sup>1</sup>, Yegorova O. O.<sup>2</sup>, Shytikova L. I.<sup>2</sup>,  
Bohach M. V.<sup>3</sup>, Gerilovych A. P.<sup>1</sup>, Bohach D. M.<sup>1</sup>, Kuzminov A. V.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> National Science Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine

<sup>2</sup> SE "Ukrainian I. I. Mechnikov Anti-Plague Research Institute"  
of the Ministry of Healthcare of Ukraine, Odesa, Ukraine

<sup>3</sup> Odesa Experimental Station of the NSC "Institute of Experimental  
and Clinical Veterinary Medicine", Odesa, Ukraine

<sup>4</sup> Odesa Regional State Laboratory of the State Service for Food  
Safety and Consumer Protection of Ukraine, Odesa, Ukraine

*From the PCR — positive sample of porcine spleen have been isolated field variant of ASF agent "Ternopil-2017" by OIE recommending procedures in BSL-3 facility which was created thanks to USAID few years ago in Odesa. As preliminary was obtained the low passage field isolate "Ternopil-2017" have a high virulence for pigs and high reproductive activity in cultures of porcine leukocytes and CV-1 cells line. It was concluded that isolate "Ternopil-2017" of ASF virus can be characterized as a particularly dangerous for UA economy (because threat of virus-carrying by humans are real as field virus is seem adapted to primate CV-1 culture) and highly virulent for pigs. Which under BSL-3 conditions can be used to control of the effectiveness of disinfectants, assess the quality of antiepzootic measures and their further improvement in Ukraine*

**Keywords:** African swine fever, virus isolation, bioassay, quality control of ASF eradication measures.

## БЛУТАНГ І ХВОРОБА ШМАЛЛЕНБЕРГ: ЕПІЗООТИЧНА СИТУАЦІЯ ТА ПЕРЕДУМОВИ ВЕКТОРНОГО ПОШИРЕННЯ В УКРАЇНІ

Стегній Б. Т.<sup>1</sup>, Корнейков О. М.<sup>1</sup>, Влізло В. В.<sup>2</sup>, Філатов С. В.<sup>1</sup>,  
Прохорятова О. В.<sup>1</sup>, Солодянкін О. С.<sup>1</sup>, Ісаков М. М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: korneykov@ukr.net

<sup>2</sup> Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

Дослідженнями біологічного матеріалу від великої рогатої худоби різних областей України встановлено відсутність специфічних антитіл та генетичного матеріалу вірусів блутангу та хвороби Шмалленберг. Ентомологічними дослідженнями визначено, що потенційні переносники вірусів блутангу та хвороби Шмалленберг — мокреці з роду *Culicoides* (комплекси *Obsoletus*, *Pulicaris* та *Nubeculosus*), зустрічаються на всій обстеженій території України (15 областей), а їх відносна чисельність у зборах на території тваринницьких господарств є вищою, ніж у природних умовах.

**Ключові слова:** арбовірусна інфекція, блутанг, емерджентна інфекція, мокреці, хвороба Шмалленберг.

Емерджентні арбовірусні захворювання сільськогосподарських тварин становлять значну перешкоду нормальному розвитку галузі скотарства як у тропічних регіонах, так і у помірних широтах. Причому існує стійка тенденція щодо поширення нозоареалів цих інфекцій все далі й далі на північ.

Зважаючи на багатофакторність епізоотологічних систем трансмісивних захворювань та недостатню вивченість основних екологічних особливостей збудників, дуже важко спрогнозувати, а тим більше, попередити поширення арбовірусів. Ще менш упорядкованими є наші знання про поширення, екологію та механізми взаємовідносин різних збудників з членистоногими-переносниками. Отже, на сьогодні ця проблема є справжнім викликом світовій ветеринарній науці та практиці, проблемою, яка потребує комплексного та міждисциплінарного підходу. Саме тому транскордонність захворювань, викликаних збудниками арбовірусних інфекцій, їх значне поширення у країнах південної Європи [1–5] може мати цілком серйозну економічну загрозу для України — від збитків господарств приватного сектору та бізнесу до обмеження експортної діяльності. Блутанг та хвороба Шмалленберг, збудники яких передаються через укуси кровосисних мокреців роду *Culicoides*, стали класичним прикладом емерджентних арбовірусних інфекцій для яких не існує кордонів та поширення яких дуже складно передбачити [6, 7]. Так, масштабна епізоотія блутангу у країнах північно-західної Європи 2006–2008 років (викликана вірусом 8-го серотипу) змінила сучасні наукові уявлення як про сприйнятливість ВРХ до вірусу блутангу, так і про потенційний спектр переносників [8].

Саме тому нагальним питанням сьогодення є встановлення потенційних ризиків поширення вищеозначених збудників територією України, а також визначення передумов для векторного їх поширення з країн, які є неблагополучними з арбовірусних інфекцій жуйних.

**Мета роботи.** Визначення поширення вірусів блутангу та хвороби Шмалленберг на території різних областей України, а також встановлення ареалу поширення потенційного вектору переносу збудників арбовірусних інфекцій — мокреців з роду *Culicoides*.

**Матеріали та методи.** З метою визначення поширення збудника блутангу на території України проведено серологічні дослідження 410 проб сироватки крові ВРХ із 38 господарств Донецької, Запорізької, Кіровоградської, Миколаївської, Одеської, Полтавської, Черкаської, Сумської, Херсонської, Харківської, Хмельницької та Чернігівської областей. Визначення наявності специфічних антитіл до вірусу блутангу проводили за допомогою методу імуноферментного аналізу (ІФА), з використанням діагностичний набору «Bluetongue Virus (BTV) VP7 Antibody Test Kit» (IDEXX, France). Дослідження проводили за стандартною методикою у відповідності до вимог інструкції по використанню набору.

З метою визначення наявності генетичного матеріалу вірусів блутангу та хвороби Шмалленберг у тварин різних регіонів України проведено відбір 95 проб стабілізованої ЕДТА крові у ВРХ 10 господарств Черкаської, Чернігівської, Сумської, Миколаївської та Харківської областей. Відібрані проби досліджували за допомогою методу полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). З метою виявлення генетичного матеріалу збудника блутангу застосовано пару зовнішніх праймерів BTVcom1\_1F (5-GTTCTCTAGTTGGCAACCACC-3) та BTV\_com2\_F (5-GCAGCATTTT GAGAGAGCGA-3). З метою визначення генетичного матеріалу збудника хвороби Шмалленберг використовували пару праймерів SBV\_F (5-CAAGGCTAGTGTCTCAAAC-3) та SBV\_R (5-TCCAT TCTTCAGCAGTCATT-3). Результати реакції враховували в опромінюючому ультрафіолетовому світлі після електрофорезу в 1 %-му агарозному гелі. Позитивним вважався зразок (наявність генетичного матеріалу збудника блутангу) при наявності смужки амплікону довжиною 107 п. н. При наявності генетичного матеріалу збудника хвороби Шмалленберг у відповідному треку фіксувалась смужка амплікону довжиною 256 п. н.

З метою прогнозування та встановлення ризиків поширення вірусів блутангу та хвороби Шмалленберг територією України проведено фауністичні дослідження з метою визначення видового складу потенційного вектору-переносу збудників арбовірусних інфекцій (мокреців з роду *Culicoides*) на території 15 областей України (Волинської, Дніпропетровської, Донецької, Запорізької, Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської, Миколаївської, Одеської, Сумської, Харківської, Херсонської, Хмельницької, Чернігівської та Чернівецької). Ентомологічні дослідження проводили як на території тваринницьких господарств, так і в природних стаціях, використовуючи для збору комах світлові пастки New Standart Miniature Black Light (UV) Trap.

У польових умовах комах збирали у формі пулів (100 особин) і доставляли на дослідження у лабораторію з метою визначення видової належності. У лабораторії контейнери зі зборами зберігали за температури 4 °С. Обробку та сортування матеріалу проводили у чашках Петрі за допомогою стереоскопічного мікроскопу (Nikon SMZ-800N), відбираючи комах до окремих пробірок та заносючи результати у журнал.

Лабораторні процедури щодо сортування та визначення переносників проводились на охолоджувальному столику, використовуючи натрій-фосфатний буфер з додаванням суміші антибіотиків. Комахи, зібрані в фізіологічний розчин або воду і призначені для таксономічних або фауністичних досліджень, в подальшому зберігались в 70 % та 96 % етиловому спирті за температури 4 °С.

**Результати досліджень.** За результатами проведених скринінгових серологічних досліджень на блутанг проб сироватки крові ВРХ, відібраних з різних регіонів України, було отримано дані, що представлені в табл. 1.

**Таблиця 1** — Результати серологічних досліджень сироватки крові ВРХ на наявність специфічних антитіл до вірусу блутангу за допомогою ІФА

Область, район	Досліджено господарств /проб	Результат дослідження	
		S/N, %	Висновок
Донецька область (Волноваський р-н)	1/8	102,9±2,32	негативно
Запорізька область (Бердянський р-н)	1/14	94,5±2,72	негативно
Кіровоградська область (Олександрійський р-н)	3/29	100,1±1,7	негативно
Миколаївська область (Доманівський р-н)	1/20	116,2±3,12	негативно
Одеська область (Біляївський, Іванівський, Болградський р-ни)	4/45	100,8±1,55	негативно
Полтавська область (Шишацький, Кременчуцький, Полтавський, Пирятинський р-ни)	5/52	101,2±2,33	негативно
Черкаська область (Золотоніський, Корсунь-Шевченківський, Чернобаївський р-ни)	3/45	120,23±4,07	негативно
Сумська область (Охтирський, Конотопський р-ни)	2/20	110,4±3,43	негативно
Херсонська область (Скадовський, Чаплинський р-ни)	3/32	99,45±1,77	негативно
Харківська область (Вовчанський, Печенізьський, Харківський, Сахновщанський, Красноградський р-ни)	6/69	102,53±3,41	негативно

## Розділ 1. Проблеми біобезпеки та біозахисту. Емерджентні інфекції

Область, район	Досліджено господарств /проб	Результат дослідження	
		S/N, %	Висновок
Хмельницька область (Красилівський, Шепетівський р-ни)	2/15	100,8±2,24	негативно
Чернігівська область (Борзнянський, Варвинський, Прилуцький, Бахмачський, Золотоніський, Ічнянський, Куликівський р-ни)	7/61	97,15±2,01	негативно
Усього	38/410	103,86±2,56	негативно

Примітка: S/N % ≥ 80 % — негативно, 70 % < S/N % < 80 % — сумнівно, S/N % ≤ 70 % — позитивно.

З отриманих даних встановлено, що при дослідженні 410 проб сироватки крові, відібраної від великої рогатої худоби 38 тваринницьких господарств 12 областей України за допомогою методу ІФА, специфічні антитіла до збуднику блутангу на діагностичному рівні виявлені не були.

За результатами дослідження стабілізованої крові, відібраної від тварин Черкаської, Чернігівської, Сумської, Миколаївської, Харківської областей, на наявність генетичного матеріалу збудників арбовірусних інфекцій жуйних (блутанг та хвороба Шмалленберг) за допомогою методу ПЛР було отримано результат, наведений в табл. 2.

**Таблиця 2** — Визначення наявності генетичного матеріалу вірусів блутангу та хвороби Шмалленберг у ВРХ за допомогою ПЛР

Область, район	Досліджено господарств /проб	Наявність генетичного матеріалу вірусів	
		блутангу	хвороби Шмалленберг
Черкаська область (Золотоніський, Корсунь-Шевченківський р-ни)	2/17	негативно	негативно
Чернігівська область (Борзнянський р-н)	1/7	негативно	негативно
Сумська область (Конотопський р-н)	1/8	негативно	негативно
Харківська область (Печенізький, Харківський, Вовчанський р-ни)	3/35	негативно	негативно
Донецька область (Волноваський р-н)	1/8	негативно	негативно
Миколаївська область (Доманівський р-н)	1/10	негативно	негативно
Одеська область (Біляївський р-н)	1/10	негативно	негативно

Як видно з табл. 2, при дослідженні 95 зразків стабілізованої крові, відібраної від великої рогатої худоби 10 господарств 5 областей України, генетичного матеріалу збудників блутангу та хвороби Шмалленберг виявлено не було.

Таким чином, проведеними скринінговими серологічними та молекулярно-генетичними дослідженнями зразків біологічного матеріалу від великої рогатої худоби різних регіонів України встановлено відсутність інфікування тварин вірусами блутангу та хвороби Шмалленберг, про що свідчила відсутність специфічних антитіл та генетичного матеріалу збудників арбовірусних інфекцій жуйних, що підтверджує благополуччя тваринництва нашої держави щодо означених інфекцій.

З метою визначення ризику можливого поширення збудників арбовірусних інфекцій жуйних (блутанг та хвороба Шмалленберг) нами було проведено аналіз даних щодо результатів ентомологічних досліджень по визначенню ареалу розповсюдження та видового складу потенційного вектору-переносу означених вірусів — мокреців з роду *Culicoides*. За результатами ретроспективного аналізу результатів зборів комах на території тваринницьких господарств та природних стацій 15 областей України за період із 2012 по 2017 роки визначено, що загальна чисельність мокреців у ентомологічних зборах становила близько 28 тис. особин, з яких 92,4 % (25 772) було зібрано в умовах тваринницьких господарств. Дані щодо видового складу мокреців по різних регіонах України наведено у табл. 3.

**Таблиця 3** — Результати ентомологічних досліджень щодо видового складу мокреців з роду *Culicoides* в різних регіонах України

Область	Підрид/комплекс (кількість видів)
Івано-Франківська	<i>Obsoletus s. l.</i> (3 види), <i>Beltranmyia</i> (3 види), <i>Pulicaris cx.</i> (3 види), <i>Culicoides s. str.</i> (1 вид), <i>Nubeculosus cx.</i> (3 види), <i>Monoculicoides</i> (2 види), <i>Sensiculicoides</i> (5 видів), <i>Silvaticulicoides</i> (5 видів), <i>Wirthomyia</i> (2 види), <i>Varia</i> (2 види)
Волинська	<i>Obsoletus s. l.</i> (3 види), <i>Beltranmyia</i> (3 види), <i>Pulicaris cx.</i> (4 види), <i>Culicoides s. str.</i> (1 вид), <i>Nubeculosus cx.</i> (3 види), <i>Monoculicoides</i> (1 вид), <i>Sensiculicoides</i> (4 види), <i>Silvaticulicoides</i> (5 видів), <i>Wirthomyia</i> (3 види)
Чернівецька	<i>Obsoletus s. l.</i> (2 види), <i>Beltranmyia</i> (3 види), <i>Pulicaris cx.</i> (5 видів), <i>Nubeculosus cx.</i> (3 види), <i>Monoculicoides</i> (1 вид), <i>Pontoculicoides</i> (1 вид), <i>Sensiculicoides</i> (2 види), <i>Silvaticulicoides</i> (4 види), <i>Varia</i> (1 вид)
Львівська	<i>Obsoletus s. l.</i> (2 види), <i>Beltranmyia</i> (1 вид), <i>Culicoides s. str.</i> (1 вид), <i>Pulicaris cx.</i> (3 види), <i>Nubeculosus cx.</i> (3 види)
Харківська	<i>Obsoletus s. l.</i> (1 вид), <i>Beltranmyia</i> (1 вид), <i>Pulicaris cx.</i> (3 види), <i>Nubeculosus cx.</i> (3 види), <i>Oecacta</i> (2 види), <i>Sensiculicoides</i> (10 видів), <i>Silvaticulicoides</i> (2 види), <i>Wirthomyia</i> (3 види)
Одеська	<i>Obsoletus s. l.</i> (1 вид), <i>Beltranmyia</i> (1 вид), <i>Pulicaris cx.</i> (2 види), <i>Culicoides s. str.</i> (1 вид), <i>Nubeculosus cx.</i> (3 види), <i>Oecacta</i> (1 вид), <i>Sensiculicoides</i> (4 види)
Сумська	<i>Obsoletus s. l.</i> (1 вид), <i>Pulicaris cx.</i> (2 види)
Миколаївська	<i>Obsoletus s. l.</i> (1 вид), <i>Beltranmyia</i> (2 види), <i>Pulicaris cx.</i> (2 види), <i>Nubeculosus cx.</i> (2 види)
Закарпатська	<i>Beltranmyia</i> (3 види), <i>Culicoides s. str.</i> (1 вид), <i>Pulicaris cx.</i> (4 види), <i>Culicoides s. str.</i> (1 вид), <i>Nubeculosus cx.</i> (3 види), <i>Monoculicoides</i> (2 види), <i>Oecacta</i> (3 види), <i>Pontoculicoides</i> (2 види), <i>Sensiculicoides</i> (5 видів), <i>Silvaticulicoides</i> (5 видів), <i>Varia</i> (2 види)
Чернігівська	<i>Pulicaris cx.</i> (2 види)
Херсонська	<i>Pulicaris cx.</i> (3 види), <i>Nubeculosus cx.</i> (3 види), <i>Sensiculicoides</i> (4 види)
Донецька	<i>Pulicaris cx.</i> (4 види), <i>Nubeculosus cx.</i> (3 види), <i>Sensiculicoides</i> (3 види), <i>Wirthomyia</i> (1 вид)
Дніпропетровська	<i>Pulicaris cx.</i> (4 види), <i>Nubeculosus cx.</i> (3 види), <i>Sensiculicoides</i> (2 види), <i>Wirthomyia</i> (1 вид)
Запорізька	<i>Pulicaris cx.</i> (3 види), <i>Nubeculosus cx.</i> (3 види), <i>Sensiculicoides</i> (7 видів)

Загалом, за період досліджень, нами було зібрано та ідентифіковано 48 видів комах роду *Culicoides*. Проте, у деяких випадках визначення видової належності мокреців становило характер попереднього, оскільки видове визначення *Culicoides* за морфологічними ознаками є проблематичним. Так, нами було виявлено значну варіабельність та перекривання діагностичних ознак серед представників груп *Nubeculosus*, *Obsoletus s. l.*, *Silvaticulicoides*, що може свідчити про наявність комплексів криптичних видів. Тобто, у зібраному матеріалі може виявитися більше видів, аніж наразі можливо визначити за допомогою традиційних підходів. Цей факт підкреслює необхідність впровадження молекулярно-генетичних методів у практику ветеринарної ентомології України, особливо за досліджень переносників арбовірусних хвороб сільськогосподарських тварин.

Разом з тим встановлено, що мокреці з комплексів *Obsoletus*, *Pulicaris* та *Nubeculosus* (потенційні переносники арбовірусних інфекцій жуйних) зустрічаються на всій обстеженій території, а їх відносна чисельність у зборах в умовах тваринницьких господарств є вищою, ніж у природних умовах. Збори з природних стацій натомість мали більше видове розмаїття мокреців. Це пояснюється більшою концентрацією живителів на обмеженій території тваринницьких господарств, а також відмінності у наявних типах місць виплоду комах. В умовах тваринницьких господарств переважали мокреці груп *Obsoletus* (підрид *Avaritia*), *Pulicaris* (підрид *Culicoides*) та *Nubeculosus* (підрид *Monoculicoides*), у той час як у природних умовах найбільш чисельними були представники групи *Pictipennis* (підрид *Sensiculicoides*). Загалом, у більшості регіонів, де проведено ентомологічні дослідження переважали мокреці (91,8 %), що є потенційними переносниками збудників арбовірусних інфекцій (блутангу та хвороби Шмалленберг), а саме з

комплексів *Obsoletus* (21,2 %), *Pulicaris* (44,5 %) та *Nubeculosus group* (25,2 %). Враховуючи те, що різні регіони представлені у зборах нерівномірно, із найбільшою кількістю пунктів досліджень у Харківській області (16 пунктів) та одним-двома пунктами у решті регіонів, необхідно проведення більш широкомасштабних фауністичних досліджень *Culicoides* в майбутньому.

Таким чином, з метою прогнозування ризиків виникнення та подальшого поширення в Україні вищеозначених трансмісивних захворювань потрібно проводити постійний моніторинг ареалу розповсюдження та вектору міграції переносників блутангу та хвороби Шмалленберг.

**Висновки:** 1. За результатами проведених скринінгових серологічних (тварини із 38 господарств 12 областей) і молекулярно-генетичних досліджень (тварини із 10 господарств 5 областей) інфікована вірусами блутангу та хвороби Шмалленберг велика рогата худоба на території України виявлена не була.

2. Фауністичними дослідженнями встановлено, що мокреці із комплексів *Obsoletus*, *Pulicaris* та *Nubeculosus* (потенційні переносники збудників арбовірусних інфекцій жуйних) зустрічаються на всій обстеженій території України (15 областей), а їх відносна чисельність у зборах на території тваринницьких господарств є вищою, ніж у природних умовах. Це є фактором ризику, який може привести до поширення блутангу та хвороби Шмалленберг на території України.

### **Список літератури**

1. Beer M., Conraths F. J., Van der Poel W. H. Schmallenberg virus — a novel orthobunyavirus emerging in Europe. *Epidemiol. Infect.* 2013. Vol. 141, № 1. P. 1–8.
2. Байгазанов А. Н., Нуркенова М. К., Жумадина Ш. М. Состояние эпизоотической ситуации по блутангу и болезни Шмалленберг на территории Восточно-казахстанской области. *Ветеринария*. 2015. № 1. С. 27–30.
3. Wilson A., Mellor P. Bluetongue in Europe: vectors, epidemiology and climate change. *Parasitol. Res.* 2008. Vol. 103. P. 69–77.
4. Бушемла Ф. Особенности эпизоотического процесса блутанга на различных географических территориях : автореф. дис. ... канд. вет. наук. Казань, 2016. 21 с.
5. Samy A. M., Peterson T. A. Climate change influences on the global potential distribution of Bluetongue virus. *PLOS One*. 2016. Vol. 11, № 3. P. e0150489. Available at : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150489>.
6. Rasmussen L. D., Kristensen B., Kirkeby C. Culicoids as vectors of Schmallenberg virus. *Emerg. Infect. Dis.* 2012. Vol. 18, № 7. P. 1204–1206.
7. Макаров В. В., Василевич Ф. И., Сухарев О. И. Мокрецы рода *Culicoides* — эмерджентные векторы блутанга в Европе. *Рос. вет. ж. С.-х. животные*. 2014. № 2. С. 29–35.
8. Wilson A. J., Mellor P. S. Bluetongue in Europe: past, present and future. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 2009. Vol. 364, № 1530. P. 2669–2681.

### **BLUETONGUE AND SCHMALLEMBERG DISEASE: EPIZOOTIC SITUATION AND PREMISES FOR VECTORIAL SPREAD IN UKRAINE**

**Stegniy B. T.<sup>1</sup>, Kornieikov O. M.<sup>1</sup>, Vlizlo V. V.<sup>2</sup>, Filatov S. V.<sup>1</sup>,  
Prokhoriatova O. V.<sup>1</sup>, Solodianskin O. S.<sup>1</sup>, Isakov M. M.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> National Scientific Center “Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine”, Kharkiv, Ukraine

<sup>2</sup> Institute of Animal Biology of NAAS, Lviv, Ukraine

**Study aim.** To determine distribution of bluetongue virus (BTV) and Schmallenberg bunyavirus (SBV) in different regions of Ukraine and to study geographical distribution of *Culicoides* biting midges as potential vectors of arboviruses.

**Materials and methods.** Epizootological, serological, molecular-genetics and entomological methods were employed in the work.

**Results.** Testing of 410 serum samples from cattle collected on 38 farms in 12 region of Ukraine with enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) did not reveal presence of specific antibodies to BTV. As the result of testing 95 stabilized blood samples from cattle collected on 10 farms in 5 region, no genetic material of SBV was detected. Total number of biting midges collected in 15 region was 28,000 specimens, 92.4% of which was collected on cattle farms. 48 species of the genus *Culicoides* were collected with dominating species (91.8%) being representatives of *Obsoletus* and *Pulicaris* complexes and *Nubeculosus group*, which are considered to be potential vectors of the ruminant arboviruses.

**Conclusions.** 1. As evidenced by the serological and molecular-genetics screening, cattle infected with BTV and SBV were not detected in the territory of Ukraine.

2. Faunistic studies revealed that potential vectors of the ruminant arboviruses are widespread in Ukraine and are more abundant in animal holdings than in natural habitats. This constitutes a significant risk factor for the spread of bluetongue and Schmallenberg disease in the territory of Ukraine.

**Keywords:** bluetongue virus (BTV), Schmallenberg bunyavirus (SBV), *Culicoides*, arboviruses.

УДК 619:616.98-078:578.821.2:577.2.08:636.22/28:595.77(477)

## ДОСЛІДЖЕННЯ КРОВОСИСНИХ КОМАХ НА НАЯВНІСТЬ ЗБУДНИКА НОДУЛЯРНОГО ДЕРМАТИТУ МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ

**Стегній Б. Т., Корнєйков О. М., Солодянкін О. С., Машкей А. М.**  
Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної  
ветеринарної медицини», Харків, Україна, e-mail: admin@vet.kharkov.ua

**Жук А. О., Санько М. П.**

Державна служба України з питань безпеки харчових  
продуктів та захисту споживачів, Київ, Україна

У статті наведені дані щодо досліджень кровосисних комах у прикордонних районах Харківської області на наявність генетичного матеріалу збудника нодулярного дерматиту великої рогатої худоби методом полімеразної ланцюгової реакції у 2017 році.

**Ключові слова:** нодулярний дерматит, кровосисні комахи, полімеразна ланцюгова реакція.

Нодулярний дерматит великої рогатої худоби (*Lumpy skin disease, Dermatitis nodularis bovis*, заразний вузликовий дерматит, вузликовий висип) — це вірусна висококонтагіозна емерджентна транскордонна хвороба насамперед великої рогатої худоби, рідше — овець, буйволів та кіз, що характеризується пропасницею, ураженням очей і генералізованим лімфаденітом, набряками підшкірної клітковини, внутрішніх органів та кінцівок, утворенням характерних, схильних до некротичного розпаду вузликів (горбочків) у шкірі та слизових оболонках травного каналу, органів відтворення та дихальних шляхів, безпліддям, зниженням молочної продуктивності [1, 2].

Основним джерелом збудника нодулярного дерматиту є хворі та латентно перехворілі тварини. З організму інфікованих тварин вірус виділяється зі слиною, спермою, виділеннями з уражених ділянок шкіри, молоком, кров'ю, з повітрям, що видихається, носовими витіканнями та витіканнями з очей. Існує два основні шляхи передачі вірусу нодулярного дерматиту за межі епізоотичного вогнища — контактний та трансмісивний, за допомогою кровосисних комах. Доведена роль кровосисних комах, у тому числі мух (*Stomoxys calcitrans, Biomyia fasciata*), москітів (*Culex mirificens, Aedes natrionus*) [3], іксодових кліщів (*Rhipicephalus decoloratus, Rhipicephalus appendiculatus, Amblyomma hebraeum*) [4, 5], які є, швидше за все, механічними переносниками збудника хвороби. Факторами передачі збудника є контамінована тваринницька продукція, корми, предмети догляду за тваринами, транспортні засоби, гній, вода тощо. Вважають, що переносниками вірусу можуть також бути птахи. Не виключена роль і повітряних потоків.

Високі ризики занесення нодулярного дерматиту на територію України обумовило необхідність розробки сучасних вітчизняних засобів моніторингу та діагностики цього захворювання з метою контролювання його розповсюдження [6]. У зв'язку з цим, у Національному науковому центрі «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» у 2017 році було розроблено тест-систему для виявлення ДНК вірусу нодулярного дерматиту ВРХ методом полімеразної ланцюгової реакції «Bov-DNA-тест-LSD virus».

**Метою** даної роботи було дослідження популяції кровосисних комах Харківської області поблизу кордону з Російською Федерацією на наявність генома збудника нодулярного дерматиту.

**Матеріали та методи.** Ентомологічні збори кровосисних комах проводили у прикордонних з Російською Федерацією районах Харківської області (Вовчанський та Дергачівський райони) з 22 червня по 14 вересня 2017 року. На узбережжі Сіверського Донця (околиці села Хотімля Вовчанського району, 22–23.06.2017 р.) були зібрані пули гедзів (*Tabanidae*). Збір мух на територіях приватних господарств та ферм по розведенню великої рогатої худоби здійснювали в період з 13 по 14 вересня 2017 р.



Обстеження проводили згідно загальноприйнятих методів, що використовуються при еколого-ентомологічних дослідженнях [7, 8].

Для визначення видового складу двокрилих був проведений відлов комах із тварин, стін, огорож за допомогою ентомологічного сачка та світлопастки. З комах, спійманих у приміщенні для дійного стада, у літньому таборі для телят і биків на відгодівлі було сформовано 16 пулів. Визначення чисельності двокрилих комах проводили за допомогою методу приблизного підрахунку абсолютної чисельності мух на одну тварину. Зібраних кровосисних комах (*S. calcitrans*) фіксували у 70 % етиловому спирті для визначення виду та подальших досліджень на наявність геному вірусу нодулярного дерматиту ВРХ за допомогою ПЛР у режимі реального часу.

Для ізоляції сумарної ДНК використовували комерційний набір «Analytik Jena» виробництва «Jena» (Germany) згідно з протоколом виробника.

ПЛР проводили згідно рекомендацій МEB [9] з використанням Тест-системи для виявлення ДНК вірусу нодулярного дерматиту ВРХ методом полімеразної ланцюгової реакції «Bovi-DNA-тест-LSD virus», що розроблена в Національному науковому центрі «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини».

**Результати досліджень.** За результатами ентомологічних досліджень встановлено видовий склад і загальну чисельність мух у присадибних та тваринницьких господарствах за утримання великої рогатої худоби. Так, кімнатна муха (*Musca domestica*) та осіння жалиця (*S. calcitrans*) — це основні види, які знаходяться у тваринницьких приміщеннях. У літніх таборах, крім цих двох видів, ще спостерігали *Musca autumnalis*. Чисельність мух (*S. calcitrans*) на одну тварину у тваринницьких господарствах у середньому становила  $89,5 \pm 4,6$  та  $110,2 \pm 5,8$  у літніх таборах по утриманню тварин. Результати досліджень кровосисних комах на наявність геному вірусу нодулярного дерматиту ВРХ за допомогою ПЛР у реальному часі надано у табл. 1.

**Таблиця 1** — Результати досліджень кровосисних комах на наявність геному вірусу нодулярного дерматиту ВРХ за допомогою тест-системи «Bovi-DNA-тест-LSD virus»

Дата збору	Місце збору	Відстань до кордону з РФ	Види кровосисних комах	Кількість пулів	Результати досліджень
22–23.06.2017	Околиці села Хотімля Вовчанського району	35 км	Г'едзі (Tabanidae)	4	негативно
13.09.2017	Село Хотімля Вовчанського району	35 км	Осіння жалиця ( <i>S. calcitrans</i> );	4	негативно
13.09.2017	Село Гонтарівка Вовчанського району	25 км	Осіння жалиця ( <i>S. calcitrans</i> );	2	негативно
13.09.2017	Вовчанськ	5 км	Осіння жалиця ( <i>S. calcitrans</i> );	4	негативно
14.09.2017	Околиці села Руська Лозова Дергачівського району	12 км	Осіння жалиця ( <i>S. calcitrans</i> ); польова муха ( <i>M. autumnalis</i> )	4	негативно
Всього досліджено:				<b>18</b>	

**Висновки.** Результати проведених молекулярно-генетичних досліджень свідчать про відсутність генетичного матеріалу вірусу нодулярного дерматиту ВРХ у кровосисних комах в обстежених регіонах Вовчанського та Дергачівського районів Харківської області.

Враховуючи тенденцію розширення географії циркуляції вірусу нодулярного дерматиту ВРХ (Російська Федерація, Вірменія, Азербайджан, Грузія, Туреччина, Болгарія, Румунія, Сербія, Чорногорія), у тому числі на прикордонних з Україною територіях, вважаємо за доцільне проводити подальші моніторингові дослідження кровосисних комах за допомогою ПЛР у Чернігівській, Сумській, Харківській, Луганській, Донецькій областях для східного регіону України та в Одеській, Вінницькій, Чернігівській, Івано-Франківській, Закарпатській, Львівській, Волинській областях для західного регіону України з метою контролю можливого трансмісивного заносу збудника нодулярного дерматиту ВРХ у країну.

## Список літератури

1. Kreindel S. et al. Emergence of lumpy skin disease in Asia and Europe. *EMPRES Animal Health* 360. № 46. P. 24–26.
2. Каришева А. Ф. Спеціальна епізоотологія. Київ : Вища освіта, 2002. 703 с.
3. Chihota C. M., Rennie L. F., Kitching R. P., Mellor P. S. Mechanical transmission of lumpy skin disease virus by *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Epidemiol. Infect.* 2001. Vol. 126, № 2. P. 317–321.
4. Gari G. et al. Risk factors associated with observed clinical lumpy skin disease in Ethiopia. *Epidemiol. Infect.* 2010. Vol. 138, № 11. P. 1657–1666.
5. Мищенко А. В., Мищенко В. А., Шевкопляс В. Н., Черных О. Ю. Специфическая профилактика нодулярного дерматита крупного рогатого скота. *Ветеринария Кубани*. 2016. № 3. С. 3–5.
6. Gerilovych A. P., Stegnyy B. T. Lumpy skin disease: Characterization and possible risks for Central and Eastern Europe. *J. Vet. Med., Biotechnol. Biosafety*. 2016. Vol. 2, № 3. P. 33–38.
7. Машкей І. А. Комахи-ектопаразити у тваринницьких агробіоценозах України та розробка інтегрованих методів боротьби з ними : автореф. дис. ... д-ра вет. наук. Харків, 1997. 36 с.
8. Фасулати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. Москва : Наука, 1971. 300 с.
9. Chapter 11.11. Lumpy skin disease (caused by group III virus, type Neethling) // OIE Terrestrial Animal Health Code. 2016. 6 pp. Available at : [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahc/current/chapitre\\_lsd.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/chapitre_lsd.pdf).

**THE SANGUIVOROUS INSECTS STUDY FOR THE PRESENCE OF THE LUMPY SKIN DISEASE PATHOGEN USING POLYMERASE CHAIN REACTION**

**Stegnyy B. T., Korneykov O. M., Solodiankin O. S., Mashkey A. M.**

*National Scientific Center Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine, Kharkiv, Ukraine*

**Zhuk A. O., Sanko M. P.**

*State Service for Food Safety and Consumer Protection of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

*The article presents data about sanguivorous insects study for the Lumpy Skin Disease presence in the border areas of Kharkiv region by the polymerase chain reaction method in 2017.*

**Keywords:** *Lumpy Skin Disease, sanguivorous insects, polymerase chain reaction.*

**УДК 619:616.98-036.22:579.841.93:636.22/.28(479.25)**

**ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПО БРУЦЕЛЛЁЗУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ**

**Ширванян А. Ю.**

*Министерство сельского хозяйства Республики Армения,  
Ереван, Республика Армения, e-mail: ashkenshirvanyan@gmail.com*

**Маркосян Т. А., Ширванян Ю. А.**

*ГНКО «Научный центр оценки и анализа рисков безопасности пищевых продуктов»,  
Ереван, Республика Армения, e-mail: tigran79hm@yandex.ru*

*В статье представлены результаты проведённых исследований, которые позволяют оптимизировать систему борьбы с бруцеллёзом животных в регионах Республики Армения (РА) с разной эпизоотической ситуацией по данному заболеванию. Практическая значимость данной работы состоит в том, что ретроспективный анализ изменений эпизоотической ситуации по бруцеллезной инфекции позволяет проследить периоды подъёма и снижения заболеваемости крупного рогатого скота бруцеллёзом и выделить особо неблагоприятные, более рискованные регионы на территории РА.*

**Ключевые слова:** *бруцеллёз, эпизоотическая ситуация, распространение, уровень заболеваемости, общины.*

В настоящее время проблема профилактики бруцеллёза, купирования и ликвидации эпизоотических очагов ещё далека от решения. Ретроспективный анализ ситуации по бруцеллёзу КРС в нашей республике позволяет выявить определённые закономерности, связанные с социальными и экономическими этапами развития общества [1–3, 7].

Эпизоотический процесс характеризуется цепной передачей возбудителя от заражённых к здоровым. Именно эпизоотический процесс является сложной динамической категорией: возникновение, развитие и угасание его определяют многие биологические и социальные явления, находящиеся в диалектическом единстве [4–6].

Несмотря на сравнительное улучшение эпизоотической ситуации по бруцеллёзу КРС в РА, проблема оздоровления поголовья скота остаётся нерешённой. Наши многолетние исследования показывают, что число выявленных заболевших животных в неблагополучных и благополучных общинах не только не снижается, но имеет тенденцию к увеличению.

С момента распада СССР (1991 года) до сих пор в Армении не проводились противобруцеллезные мероприятия, соответствующие данным методам ведения животноводства. До 2013 года в Армении руководствовались старыми инструкциями (1985 и 1986 гг.), которые были предназначены для общего типа ведения животноводства в советский период. Эти мероприятия не подходят для частного сектора и практически все противобруцеллезные мероприятия проводились несвоевременно и некачественно. Следовательно, после обретения республикой независимости возникла необходимость проводить систематические, ежегодные исследования по выяснению эпизоотической ситуации по бруцеллёзу животных, результаты сравнения с данными при Советском Союзе, а в последствии представить научно-обоснованные предложения по борьбе и профилактике бруцеллёза в РА.

**Материалы и методы.** Для анализа динамики проявления эпизоотического процесса собраны годовые отчётные данные научного центра животноводства и ветеринарии, ветеринарной инспекции МСХ РА по бруцеллёзу КРС в различных регионах республики. Дополнительный материал получили при обследовании нами неблагополучных очагов в субъектах РА за 2000–2014 гг. Анализировали изменения годовых показателей, выявления новых и оздоровлённых неблагополучных пунктов, а также число пунктов, оставшихся неблагополучными к концу года. Электронные данные по выяснению эпизоотической обстановки по бруцеллёзу КРС были получены от Госветинспекции РА за 2006–2014 гг. С целью сравнительной оценки эпизоотической ситуации по бруцеллёзу КРС при Советском Союзе использовали архивные данные научного центра животноводства и ветеринарии за 1931–1990 гг. Одновременно проводили ретроспективный анализ результатов противобруцеллезной вакцинации за 1954–1990 гг., чтобы оценить её влияние на эпизоотическую ситуацию по бруцеллёзу КРС в республике.

**Результаты исследований.** По результатам ретроспективного анализа можно констатировать наличие нескольких периодов в эволюции мероприятий по борьбе с бруцеллёзом в Республике Армения.

**Первый период** — с двадцатых годов прошлого столетия до начала пятидесятых годов. Этот период можно назвать организационным, который совпадает с восстановлением экономики народного хозяйства страны, коллективизацией сельского хозяйства, организацией научных исследований и разработкой методов диагностики, профилактики и борьбы с бруцеллёзом в условиях коллективных хозяйств. Борьба с бруцеллёзом в этот период проходила, в основном, путём выбраковки больных, абортировавших и яловых животных. К этому времени бруцеллёз уже имел широкое распространение и одновременно отсутствовали надёжные методы его диагностики и средства специфической профилактики. До 1936 года в республике серологическими методами исследовались только коровы и то в хозяйствах, где регистрировались массовые аборт. Начиная с 1938 года, проводили массовые серологические исследования поголовья КРС во всех благополучных и неблагополучных хозяйствах, в результате увеличилось количество неблагополучных пунктов, а своевременный убой всех выявленных больных привёл к уменьшению числа вновь заражённых животных. В конце 1952 года число неблагополучных пунктов по бруцеллёзу КРС составляло 118 хозяйств, а доля больных к числу исследованного поголовья — 1,8 %.

**Второй период** — с 1953 до 1974 гг. — когда в системе мероприятий по борьбе с бруцеллёзом, одновременно с серологическими методами (РА, РСК), стали широко использовать также специфическую профилактику с применением вакцины из штамма 19 *Br. abortus*. В этот период в РА число неблагополучных пунктов и доля выявленных больных продолжали увеличиваться, колеблясь в пределах 275–335 и 4,1–5,5 %. В конце 1974 года в РА количество

неблагополучных пунктов уменьшились до 72, а доля выявленных больных — до 0,7 %. Анализ имеющихся материалов позволил констатировать, что появление новых неблагополучных пунктов связано с тем, что по усмотрению местных ветеринарных работников (вопреки инструкции) во многих хозяйствах молодняк и взрослый скот прививали по 2–3 и даже больше раз без достаточных на это оснований [6]. Такая методика привела к длительному сохранению поствакцинальных титров антител, что препятствовало снятию ограничений со стад, в которых выявляли ложнореагирующих животных. Одновременно, проблема поствакцинальных титров, многочисленные попытки дифференцировать больных от здоровых не привели к заметному успеху.

**Третий период** — 1974–1982 гг. — с 1974 года для профилактики бруцеллёза КРС широко внедряется слабоагглютининогенная вакцина из штамма 82 *Br. abortus*. За указанный период в РА были вакцинированы животные 666 хозяйств, при этом 80 % (400) до этого были вакцинированы вакциной из штамма 19 *Br. abortus*. Производственные специалисты, которые использовали вакцину из штамма 82, получили отрицательные результаты. В большинстве хозяйств многих регионов РА до прививки серологическими методами не были выявлены положительно реагирующие животные и случаи абортос. Но через разные сроки после вакцинации (от 30 суток до 5 месяцев) в благополучных хозяйствах отмечали случаи большого количества абортос коров и нетелей, а серологическими методами были выявлены положительно реагирующие животные (от 35 до 56 гол.). Материалы, полученные эпизоотическими и лабораторными исследованиями, послужили основой, чтобы считать, что причиной абортос и положительно реагирующих животных в благополучных хозяйствах являлась вакцина из штамма 82 *Br. abortus*. Кроме этого в неблагополучных хозяйствах применение вакцины поголовья коров и нетелей были серологически отрицательны, и после вакцинации у таких животных отмечалось много абортос и положительно реагирующих. Только в трёх районах РА, за указанный период по причине вакцины из штамма 82 было выявлено 58 616 голов больных бруцеллёзом коров и нетелей.

**Четвёртый период** — 1983–1990 гг. — эпизоотическую обстановку по бруцеллёзу КРС в других республиках Советского Союза, так и в РА можно считать сравнительно удовлетворительной. Результаты проведённых исследований показали, что после внедрения в практику программы вакцинопрофилактики по схеме 19+82+82, эпизоотическая ситуация по бруцеллёзу КРС заметно улучшилась во многих районах РА. По анализу результатов только 10 районов РА в начальный период было установлено: в 1985 году из 214 хозяйств выявлено — 53 неблагополучных пункта, уровень неблагополучия был равен 24,8 %, а коэффициент очаговости — 25,7 единиц. Если в 1987 году в республике по бруцеллёзу КРС было зарегистрировано 124 неблагополучных хозяйства, то в 1990 году — всего 17.

**Пятый период** — с 1991 по настоящее время после обретения независимости РА. Изменения социальных и экономических условий в РА привели к реструктуризации животноводства и, как следствие, к затруднениям и даже невозможности по экономическим и техническим причинам осуществлять планомерные ветеринарно-санитарные мероприятия. Отчасти это объясняется тем, что ветеринарная медицина советского периода была ориентирована на работу в условиях крупных животноводческих хозяйств общественного сектора. Поэтому все нормативные документы, наставления, рекомендации были адаптированы для применения к существующей системе животноводства. С 1990 года до настоящего времени в РА диагностика бруцеллёза животных осуществляется только серологическими методами. Вакцинация животных против бруцеллёза крупного и мелкого рогатого скота была прекращена. До 2000 года в отчётах ветеринарного управления МСХ РА отсутствовали данные по бруцеллёзу животных и не были официально зарегистрированы новые неблагополучные хозяйства и больные животные.

Результаты анализа показали, что уровень неблагополучия бруцеллёза КРС в 2000–2003 гг. составлял 37,1 %, а в 2004–2005 гг. этот показатель повысился до 72,9 %, т. е. в 72,9 % хозяйствах республики выявлены больные бруцеллёзом животные. Отсюда следует, что в конце 1990 года республика находилась на грани благополучия по бруцеллёзу, а в 2005 году находилась в категории высокого риска. При этом установлено, что коэффициент очаговости в отдельных районах был очень высоким, и колебался в пределах от 25,8 до 30,7 единиц.

Эпизоотическая ситуация по бруцеллёзу КРС за период 2006–2014 года показывает, что наибольшее неблагополучие отмечалось в Арагацотнийском марзе (311 нб. п.), второе место — Араратский марз (270 нб. п.). Далее по убыванию идут Армавирский (256 нб. п.), Сюникский (176 нб. п.), Гегаркуникский (173 нб. п.). В остальных 5 марзах число неблагополучных пунктов колебалось в пределах от 6 до 161.

Приведённые результаты исследований показывают, что бруцеллёз КРС в РА имеет широкое, но не равномерное распространение, при этом, в разных марзах и субъектах отмечается большая разница в одних и тех же эпизоотических показателях, характеризующих степень неблагополучия. Причиной высоких показателей проявления эпизоотического процесса бруцеллёза является, скорее всего, характер животноводства. В районах, в которых отгонно-пастбищное содержание животных преобладает над стойловым содержанием, показатели эпизоотического неблагополучия выше. В летних пастбищах происходят неминуемые контакты животных с разными эпизоотическими характеристиками (общие пастбища, водопой и т. д.). Во многих благополучных общинах, осенью, при плановых серологических исследованиях ежегодно выявляются больные бруцеллёзом животные.

**Выводы.** Результаты проведённых исследований показывают, что эпизоотическая ситуация по бруцеллёзу крупного рогатого скота охарактеризована (динамика, закономерности и региональные особенности проявления инфекции крупного рогатого скота) в РА за 1931–2014 гг. Установлена вариабельность неблагополучия регионов и марзов РА по бруцеллёзу КРС, связанная с различными технологиями животноводства.

В 2006–2014 гг. бруцеллёз КРС был широко распространён во всех регионах РА, кроме Таушского марза. Ретроспективный анализ изменений эпизоотической ситуации по бруцеллёзу, позволяет проследить периоды подъёма и снижения заболеваемости бруцеллёзом животных и выделить особо неблагополучные регионы на территории РА. Показано влияние иммунизации животных вакцинами из разных штаммов бруцеллёза на проявление эпизоотического процесса бруцеллёза КРС в Республике Армения в 1954–1990 гг.

### Список литературы

1. Архивные данные научного центра оценки и анализа рисков безопасности пищевых продуктов МСХ РА за 1931–1990 гг.
2. Багиян Г. Л., Ширванян А. Ю. Динамика инфицирования бруцеллёзом крупного рогатого скота по общинам. *Агронаука (Ереван)*. 2011. № 5–6. С. 262–266.
3. Багиян Г. Л., Ширванян А. Ю., Ширванян Ю. А. Выявление причин возникновения болезни бруцеллёза и пути их ликвидации в Республике Армения. *Агронаука (Ереван)*. 2013. № 11–12. С. 652–657.
4. Бакулов И. А., Макаров В. В. Эпизоотический процесс: теоретические аспекты проблемы. *Вестн. с.-х. науки*. 1986. № 11. С. 11–117.
5. Покровский В. И., Ряпис Л. А. Эпизоотический процесс: терминология, содержание и определение понятий. *Эпидемиология и инфекц. болезни*. 2008. № 1. С. 4–7.
6. Искандаров М. И. Бруцеллёз животных в России: эпизоотологические особенности и совершенствование специфической профилактики : дис. ... д-ра вет. наук. Москва, 2011. 386 с.
7. Ширванян А. Ю., Багиян Г. Л. Эпизоотическая ситуация по бруцеллёзу крупного и мелкого рогатого скота в Республике Армения. *Агронаука (Ереван)*. 2009. № 1–2. С. 48–53.

### THE CHARACTERISTIC OF CHANGE OF EPIZOOTIC SITUATIONS ON THE BRUCELLOSIS OF CATTLE IN THE REPUBLIC OF ARMENIA

**Shirvanyan A. Yu.**

*Ministry of Agriculture of the Republic of Armenia, Yerevan, Republic of Armenia*

**Markosyan T. H., Shirvanyan Yu. A.**

*SNCO “Scientific Center for Risk Assessment and Analysis in Food Safety Area”, Yerevan, Republic of Armenia*

*Results of the conducted researches which allow to optimize the system of livestock brucellosis control in regions of RA with a different epizootic situation are presented in article. The practical importance of this work connected with issue that the retrospective analysis of changes of an epizootic situation of brucellosis infection allows to track the periods of rise and decrease an infection among cattle and to allocate especially unsuccessful, more risk regions in the territory of RA.*

**Keywords:** brucellosis, epizootic situation, distribution, incidence, community.

## 2. ВЕТЕРИНАРНА ВІРУСОЛОГІЯ ТА МІКРОБІОЛОГІЯ

УДК 619:616.155.392:578.828.11:636:930:001.89(477)

### УКРАЇНСЬКА НАУКОВА ШКОЛА ВЕТЕРИНАРНОЇ ЛЕЙКОЗОЛОГІЇ: СТАНОВЛЕННЯ, РОЗВИТОК, МАЙБУТНЄ

**Бусол В. О.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: vobusol@gmail.com*

*У статті, через призму часу, успіхи українських вчених з вивчення лейкозу великої рогатої худоби описані поетапно — від пошуку причинності, закономірностей виникнення, епізоотологічних особливостей до пізнання епізоотичного та інфекційного процесів, розробки специфічних методів життєвої діагностики інфекції, а також науково обґрунтованої системи профілактичних і оздоровчих протилейкозних заходів. Отримані дані широкомасштабних досліджень дозволили з 1990 року розпочати роботи щодо конструювання вакцини проти лейкозу великої рогатої худоби.*

*Наявність наукових лідерів, особливість організації та висока результативність досліджень у комплексному вирішенні проблеми лейкозу великої рогатої худоби, творчий дух у науковому спілкуванні дослідників науково-дослідних установ та аграрних університетів України, а також підготовки наукових кадрів з проблематики лейкозу великої рогатої худоби дозволяє з високою об'єктивністю назвати колектив вітчизняних дослідників захворювання Українською науковою школою ветеринарної лейкозології.*

**Ключові слова:** лейкоз, наукова школа, історія розвитку, епізоотичний та інфекційний процес, діагностика, вакцина, заходи боротьби.

**Зародження наукової школи ветеринарної лейкозології — веління часу.** У кожній епохи епізоотичних лихоліть є своє веління часу виникнення нових або відродження інфекційних хвороб продуктивних тварин, що існували в минулому. Епоха виникнення та поширення лейкозу великої рогатої худоби розпочинає свою ходу з 1876 р., коли німецький вчений О. Зідамгородський вперше описав названу хворобу. У наступні роки лейкоз поширювався переважно в Німеччині та деяких країнах Західної Європи. У 1928 р. хворобу діагностували у Сполучених Штатів Америки, до 1940 року захворювання набуло панзоотичності та досягло в 50–60 роки ХХ ст. території України. Науковці Українського інституту експериментальної ветеринарії І. А. Артюх, К. М. Язикова та А. Г. Осташевський у 1953 р. уперше в Україні виявили лейкоз у теляти віком 7,5 місяців у с. Хотімля Харківської області, а через 10 років Х. Ш. Альмеєв — у великої рогатої худоби в Львівській області.

Лейкоз застав беззбройними проти нової патології наукову та практичну громадськість ветеринарної медицини країни. У 1964 році ВАСГНІЛ висловлювала стурбованість динамічним поширенням лейкозу серед великої рогатої худоби та повільністю проведення наукових досліджень етіології цієї хвороби, які проводяться без належної координації. Акцент було зроблено на тому, що етіологія хвороби залишається невивченою, а відтворити експериментально це захворювання на великій рогатій худобі не вдалось. Рекомендовано наукові дослідження спрямувати у двох напрямках — вірусологічних дослідженнях та вивченні порушень обміну речовин [1].

У своїй статті Начальник Головного управління ветеринарії МСГ УРСР С. Р. Дідовець [2] вказував, що лейкоз є своєрідною особливо небезпечною, маловивченою хворобою великої рогатої худоби, а тому потребує сумлінного вивчення.

На державному рівні було дано старт науковим дослідженням, обов'язковій офіційній реєстрації кожного випадку виявлення хвороби та проведенню протилейкозних заходів. Викликало стурбованість швидке поширення захворювання — у 1968 р. порівняно з 1965 р. було виявлено більше хворих тварин у 15 разів, а захворюваність виявляли у 24 областях України.

У 1965 р. М. Н. Доронін та Г. О. Кудрявцев запропонували Головному управлінню ветеринарії МСГ УРСР проект програми науково-дослідних робіт з вивчення лейкозу великої рогатої худоби як інфекційної хвороби та перспективності успішної боротьби з гіпотетичною інфекцією.

Фундатор методології та провидець напрямів досліджень професор М. Н. Доронін першим, критично оцінивши існуючі дані ретроспективних епізоотологічних досліджень, узагальнив знання з епізоотології та гіпотетичної етіології, існуючих методів діагностики та боротьби із захворюванням у монографії [3]. У своїх лекціях він робив алегоричне порівняння проблеми лейкозу з джунглями, куди можна зайти і не вийти. «Джунглі» формували більше 20 різних теорій і концепцій щодо причин виникнення онкологічних хвороб, у т. ч. лейкозів людини та тварин. Кожна точка зору на етіологію цих хвороб мала своїх прибічників і противників та певні обґрунтування. Історія знає прикрий факт — присудження у 1926 р. Нобелівської премії за доказовість ролі паразитичних гельмінтів у виникненні пухлин у щурів [4].

Щоб не загубитись в етіологічних «джунглях» лейкозу великої рогатої худоби та захистити справедливість гіпотези інфекційної природи захворювання, потрібні були в першу чергу знання епізоотологічних особливостей хвороби.

На початку 60-х років ХХ століття вчені України розпочали ініціативне вивчення лейкозу великої рогатої худоби в умовах планетарного поширення захворювання та відсутності знань щодо етіології та патогенезу, специфічних методів захиттевої діагностики, а також безпорадності у профілактиці та ліквідації хвороби.

Першопрохідцями вивчення лейкозу великої рогатої худоби в 1965 р. стали науковці Білоцерківського сільськогосподарського інституту (нині Білоцерківський національний аграрний університет, БНАУ) (1965 р.) та Українського Науково-дослідного інституту експериментальної ветеринарії (нині Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», ННЦ «ІЕКВМ») (1968 р.). З 90-х років ХХ ст. долучились до вивчення хвороби дослідники Інституту епізоотології НААН, Національного Університету біоресурсів та природокористування України (НУБІП) та Житомирського агроєкологічного університету.

**Експериментальне та епізоотологічне підтвердження інфекційної природи лейкозу великої рогатої худоби.** На початку досліджень (1965 р.) науковці ставили завдання не виділити збудник, а прокласти до нього доріжку за показниками епізоотологічних і експериментальних досліджень [3, 5].

Першими виконавцями науково-дослідних робіт у БНАУ були професори М. Н. Доронін, Г. О. Кудрявцев, доцент В. М. Колосовський, аспіранти Н. М. Котлярова та В. О. Бусол. У послідуячому долучились до досліджень професор С. Т. Рягін, доцент С. А. Горцевський та ін. Організатори досліджень професори М. Н. Доронін та Г. О. Кудрявцев розуміли, що залучення до наукових досліджень нової проблеми аспірантів є ризикованим, але перспективним.

При вирішенні поставлених завдань колектив дослідників особливого значення надавав лабораторному та епізоотологічному експериментам. У 1965 році професором М. Н. Дороніним та аспіранткою Н. М. Котляровою було започатковано перший у світовій науці дослід на телятах з вивчення лейкозогенності крові людини, хворої на лімфолейкоз, а у 1966 р. професором Г. О. Кудрявцевим та аспірантом В. О. Бусолом — експеримент на телятах щодо передачі, на той час гіпотетичного, збудника від хворої на лейкоз корови з кров'ю.

У довготривалих експериментах доведено наявність лейкозогена у хворих на лейкоз людей і корів. У епізоотологічних дослідженнях 1966–1969 рр. М. Н. Доронін, Г. О. Кудрявцев, В. О. Бусол, В. Л. Колосовський встановили такі основні епізоотологічні ознаки спонтанного поширення лейкозу: від тварин до тварин, від гурту до гурту, широкоформатне і нерівномірне поширення хвороби в межах країни, областей, навіть окремих гуртів, родин корів [5], а також стаціонарність та стадійність поширення. Ці дані дозволили виявити основні ознаки епізоотичного та інфекційного процесів — джерело збудника хвороби; механізми передачі патогена, динаміку розвитку патологічного процесу, що було доказом інфекційної природи лейкозу великої рогатої худоби [6].

До піонерських вітчизняних робіт, що утверджували інфекційність лейкозу великої рогатої худоби належать експерименти співробітників ННЦ «ІЕКВМ» К. М. Язикової та А. Ф. Бабкіна, які виконали ініціативні дослідження з лейкозогенності матеріалу від хворих лейкозом корів на ембріонах курчат. У реципієнтів виявлено ознаки лейкозного процесу — збільшення селезінки,

вогнищеві гістозміни в печінці, помутніння та набряк хоріон-алантоїсної оболонки, загибель ембріонів.

Не зважаючи на результативність досліджень, більшість авторитетних вітчизняних вчених не сприймали отримані дані як доказ інфекційності лейкозу. Правдивість результатів досліджень з часом була підтверджена іншими вітчизняними та іноземними вченими.

**Початок формування Української наукової школи ветеринарної лейкозології.** У 1968 р. у ННЦ «ІЕКВМ» була організована лабораторія з вивчення лейкозів тварин, що стало новим поштовхом у розвитку вітчизняної ветеринарної лейкозології. Новостворений колектив молодих дослідників (А. Ф. Бабкін, С. І. Лутохін, В. І. Цимбал, Л. Р. Соловійова та ін.) очолив кандидат ветеринарних наук О. Т. Шиков.

Наукові дослідження було спрямовано на вивчення епізоотологічних особливостей та етіопатогенезу лейкозу, а також розробку методів діагностики та протилейкозних заходів. У 1969 р. була створена експериментальна база — Ворошиловградський опорний пункт, завідувачем якого призначено кандидата ветеринарних наук Е. А. Андріяна. У цей рік американські дослідники на чолі з J. Miller сповістили про встановлення вірусної етіології лейкозу великої рогатої худоби. Наступив новий етап вивчення захворювання.

Динамічне ускладнення епізоотичної ситуації вимагало активізації науково-дослідних робіт. Виникла потреба в неформальній координації діяльності двох наукових колективів (в Україні була відсутня єдина програма НДР). Співпраця дослідників ННЦ «ІЕКВМ» та БНАУ дозволила встановити закономірності виникнення та поширення лейкозу великої рогатої худоби в межах усіх областей України. У 1973 р. у порівнянні з 1969 роком частота виявлення хворих тварин зросла в 11,2 рази, м'ясо туш з лейкозними ураженнями в 3,1, а кількість неблагополучних пунктів майже в 6 разів. У лабораторних та епізоотологічних експериментах доведено існування при лейкозі великої рогатої худоби епізоотичного та інфекційного процесів і джерела збудника інфекції — хворих на лейкоз тварини (М. Н. Доронін, В. О. Бусол, В. Л. Колосовський, О. Т. Шиков, А. Ф. Бабкін, Е. А. Андріян), механізму передачі збудника інфекції — через молоко та кров (В. О. Бусол, Н. М. Котлярова, В. Д. Свиридов, М. С. Мандигра, О. Т. Шиков, Е. А. Андріян, В. Ф. Бабкін, В. І. Цимбал). Серед продуктивних тварин найбільш сприйнятливими до збудника хвороби виявились велика рогата худоба та вівці (М. Н. Доронін, В. О. Бусол, Б. М. Ярчук, О. Т. Шиков, Е. А. Андріян).

**Інфекційний та епізоотичний процеси — теоретична та методична основа боротьби з лейкозом великої рогатої худоби.** Вивчення інфекційного та епізоотичного процесів, а також епізоотологічних особливостей лейкозу великої рогатої худоби проводили впродовж двох періодів: відсутності офіційного визнання вірусної природи захворювання та використання гематологічного (неспецифічного) методу діагностики (1965–1980 рр.) і встановлення збудника лейкозу та використання методів серологічної діагностики інфекції (1981–1985 рр.). У цій роботі приймали безпосередню участь біля 80 % дослідників Української наукової школи ветеринарної лейкозології.

В умовах «спонтанного» та експериментального перебігу хвороби, М. Н. Доронін, В. О. Бусол, В. Д. Свиридов, Б. М. Ярчук, О. Т. Шиков, В. І. Цимбал, Г. А. Красніков та ін. (1980–1985 рр.), встановили що при зараженні сприйнятливих тварин вірусом лейкозу великої рогатої худоби інфекційний процес може проявлятися в різних формах — від латентної до клінічної.

У довготривалому (8 років) експерименті М. Н. Дороніним, В. О. Бусолом, М. С. Мандигрою, Д. І. Бондаренком, Д. Б. Домбровським встановлено: у 26 % одновікових тварин інфекційний процес проявлявся тільки наявністю антитіл; у 8 % — лімфоцитозом і незначним лейкоцитозом; 44 % — лімфоцитозом і значним лейкоцитозом; 19,8 % тварин розвивались клінічні ознаки патологічного процесу; 2,0 % тварин інфекційний процес не проявлявся після першого розтелу впродовж двох років (період спостережень). В умовах біопроби на вівцях доведено, що у тварин останньої групи збудник знаходився у «сплячому» стані (М. Н. Доронін, В. О. Бусол, Д. І. Бондаренко).

Отримавши високодоказові дані щодо інфекційної природи лейкозу великої рогатої худоби, професор М. Н. Доронін, починаючи з 1969 р., орієнтував своїх колег-науковців на глибоке вивчення лейкозного процесу: себе та Н. М. Котлярову — вивчення мінливості антигенних властивостей крові та лейкоцитів крові, а також тканин органів хворих на лейкоз корів; себе та В. О. Бусола — особливостей розвитку клінічних та патологоанатомічних ознак лейкозного



процесу; В. Д. Свиридова та І. В. Шваюна — змін нуклеїнового обміну при лімфолейкозі та ретикульозах в компонентах крові та органах тварин, а також на субклітинному рівні, Б. М. Ярчука — білкового та мінерального обміну у корів при лейкозі, М. С. Мандигру та А. Є. Галатюка — функціонування системи гуморального захисту; М. М. Паску — структурного та функціонального стану лейкоцитів.

Однак поза увагою дослідників залишалось вивчення участі еритроцитів у розвитку лейкозного процесу. Перший крок у цьому напрямку зробила Л. В. Коваленко, опублікувавши результати перших досліджень у 1985 р., та в 90-х роках відновила дослідження у ННЦ «ІЕКВМ», а Н. В. Мягих та П. П. Зданевич почали системно вивчати морфологічні особливості лейкоцитарного статусу крові в динаміці розвитку лейкозного процесу.

Дослідниками встановлено розмаїтість проявів лейкозного процесу, який може проявлятися в латентній (безсимптомна арепродуктивна) та персистентній (безсимптомна продуктивна) формах. У наступний період може відбуватись зміна активності інфекційного процесу — перехід на повільний та гострий перебіг [5].

Встановлено, що патогенез лейкозного процесу є складним і розпочинається на молекулярно-генетичному рівні з наступним переходом на клітинний, органо-тканинний і організменний рівні (М. Н. Доронін, В. О. Бусол, О. Т. Шиков, Г. А. Красніков та ін.). При цьому відбувається дискооперація імунокомпетентних клітин, порушення продукування імуноглобулінів, а також структури та функції лімфоцитів і еритроцитів. Встановлено, що до інфекційного процесу першими залучаються клітини кісткового мозку, що призводить до порушення рівноваги біохімічних процесів у клітинах крові, органах і організмі: кількість РНК у лейкоцитах збільшується на 380 %, в еритроцитах — на 187 %, у плазмі крові — на 148 %, а вміст ДНК у лейкоцитах — на 42 %, у плазмі крові — на 82 %. Відбуваються функціональні зміни в ендокринній системі (В. Д. Свиридов, Б. М. Ярчук, І. В. Шваюн, В. І. Цимбал, Л. Р. Соловійова, Л. В. Коваленко, Н. В. Мягих, П. П. Зданевич та ін.).

За «спонтанного» розвитку лейкозного процесу в організмі тварин змінюється функція системи саногенезу. Встановлено спонтанне призупинення продукування антитіл проти вірусу лейкозу в період тільності, яке може продовжуватись до 2-х років (період досліду), однак такі тварини у стаді зберігають свою роль джерела збудника інфекції.

Зміни, які відбуваються в усіх функціональних системах життєздатності організму при лейкозі, обумовлюють зниження якості та безпечності молока і м'яса хворої на лейкоз великої рогатої худоби (О. М. Якубчак, І. Р. Білик, В. О. Бусол, Т. Г. Тонська).

Інфекційний процес при лейкозі має незакінчений тип розвитку (відсутність періоду згасання), а гуморальна система (антитіла) не протидіє, а сприяє розвитку інфекції. Наявність «мовчазного» стану збудник інфекції обумовлює збереженість у стаді на невизначений термін особливих джерел збудника інфекції (М. Н. Доронін, В. О. Бусол, В. І. Цимбал, А. П. Герілович, М. С. Мандигра, Д. І. Бондаренко, Д. Б. Домбровський, Т. Г. Тонська).

Дані 50-річного вивчення ретровірусної інфекції великої рогатої худоби дають науковцям-лейкозологам підстави зробити невтішний для практики висновок, що **подолати лейкоз великої рогатої худоби, як подолали у планетарному масштабі віспу людини та чуму великої рогатої худоби, неможливо без глибоких знань особливостей патогенезу хвороби.**

При вивченні епізоотичного процесу встановлено (О. Т. Шиков, В. О. Бусол, Д. І. Бондаренко, Д. Б. Домбровський, П. Г. Шульга, Е. А. Андріян, С. К. Горбатенко та ін.), що за спонтанного перебігу епізоотичного процесу механізм передачі вірусу лейкозу складається з трьох основних фаз: виділення з організму інфікованої вірусом лейкозу тварини, перебування в зовнішньому середовищі та проникнення вірусу в організм сприйнятливих тварин.

Доведено, що для лейкозу характерним є як горизонтальний (парентеральний і ентреальний), так і вертикальний шляхи передачі збудника захворювання сприйнятливим тваринам (М. Н. Доронін, В. Д. Свиридов, О. Т. Шиков, Е. А. Андріян, П. Г. Шульга, Д. І. Бондаренко, С. К. Горбатенко та ін.). Серед факторів, які зумовлюють горизонтальний шлях передачі вірусу лейкозу, найбільше значення має кров і молоко та маніпуляції при проведенні ветеринарних та зоотехнічних заходів. Доведено (О. В. Шаповалова), що 300-600 лейкоцитів (у крові, яка знаходиться на кінчику голки для взяття крові) є інфікуючою дозою (О. Т. Шиков, Е. А. Андріян, В. І. Цимбал та ін.). У експерименті доведено, що вже через 6 годин після зараження кров'ю сприйнятлива тварина стає джерелом збудника інфекції (М. С. Мандигра).

За даними Б. Т. Стегнія та співавт. [8] вертикальний шлях передачі має обмежене епізоотичне значення, а М. С. Мандигра не визнає існування цього шляху передачі вірусу лейкозу великої рогатої худоби. В експерименті О. Т. Шиков та Е. А. Андріян не встановили контактного перезараження тварин.

Встановлено, що радіація не є етіологічним чинником, а виступає ко-фактором виникнення інфекції (С. А. Бялецький, М. С. Мандигра), анаплазмозний процес ускладнює перебіг лейкозного процесу (М. С. Мандигра, О. Б. Грицик), а інфіковані вірусом лейкозу тварини мають підвищену сприйнятливість до збудника туберкульозу (А. І. Завгородній, Л. В. Коваленко).

В останньому десятиріччі ХХ століття започатковано новий напрям досліджень — розробка вакцини проти лейкозу тварин. Першими із дослідників-лейкозологів, хто вийшов із дослідницької тиші лабораторій на дорогу вакцинології були професор Л. І. Нагаєва (ННЦ «ІЕКВМ») та академік НААН А. І. Завірюха (ІВМ НААН), а серед молодих науковців — аспірант О. В. Шаповалова [9]. В основу складових імуногенів профілактичної дії авторами взято клітини крові хворих на лейкоз корів.

У НУБІП на початку ХХІ ст. В. О. Бусолом та Т. Г. Тонською розпочато науково-дослідні роботи щодо конструювання вакцини нового зразка [10]. В основі імуногену використано очищений антиген вірусного походження, адсорбований на біологічному носії та специфічний молекулярний олігонуклеопептид. Робота виконана у співпраці з Л. В. Коваленко, А. П. Блажком, О. І. Козаченком, М. В. Драгулян.

Автори вищеозначених дисертаційних робіт створили підґрунтя для оптимізму послідуєчих поколінь вакцинологів щодо створення дієвих вакцин проти ретровірусних інфекцій тварин і людей.

Цим зроблено виклик для наукової дискусії з відомим вченим Російської Федерації М. В. Супотницьким, який вважає безперспективним конструювання вакцин проти ретровірусних інфекцій [11, 12].

**Від гематологічного до серологічного та молекулярно-генетичного методів діагностики.** У кінці 70-х років ХХ ст. закінчувалась більш ніж 20-річна ера гематологічного методу виявлення джерела збудника лейкозу.

Уже на початку 70-х років у ННЦ «ІЕКВМ» (А. Ф. Бабкін) ініціювали пошук специфічного лейкозного антигену в сироватці крові та органах хворих на лейкоз тварин, а у БНАУ М. Н. Доронін, Н. М. Котлярова, В. Л. Колосовський, В. Д. Свиридов і В. О. Бусол — виявлення лейкозоасоційованого антигену в екстрактах органів хворих на лейкоз тварин у реакції анафілаксії з десенсибілізацією. З часом дослідники обох творчих колективів розпочали розробку методичних підходів до конструювання діагностичного тесту — реакції імунодифузії в гелі (РІД) з використанням антигену, отриманого при короткостроковому (72 год.) культивуванні лейкоцитів хворих на лейкоз корів. Вперше в Україні О. Т. Шиков, А. Ф. Бабкін і В. І. Цимбал у співдружності з російськими дослідниками-лейкозологами розробили спосіб одержання антигену для серологічної діагностики лейкозу в РІД (авторське свідоцтво № 995514, 1982 р.) з використанням інфікованої вірусом лейкозу лінії клітин нирки плоду вівці. У 1986 р. в установленому порядку було отримано дозвіл на виготовлення діагностичного препарату.

Розроблений до 1985 р. лабораторний зразок набору компонентів для серологічної діагностики лейкозу ВРХ в реакції імунодифузії експонувався на ВДНГ УРСР у 1987 р. Затверджено «Технічні умови на набір компонентів для серологічної діагностики лейкозу ВРХ в РІД», розроблено (1990 р.) твердофазний імуноферментний метод для індикації антигену та антитіл до вірусу лейкозу ВРХ (В. О. Бусол, Б. Т. Стегній, Л. Р. Соловйова, В. С. Білокінь, В. Н. Івашенков) і спосіб отримання антигену для діагностики лейкозу ВРХ в реакції імунодифузії (Авторське свідоцтво СРСР № 1585952, 1990 р). Розроблено та затверджено настанови по використанню набору компонентів для серологічної діагностики лейкозу ВРХ.

У ННЦ «ІЕКВМ» в останні 20 років А. П. Геріловичем, О. Ю. Лиманською, О. П. Лиманським, В. І. Цимбал розроблено тест-системи для виявлення вірусу лейкозу ВРХ із застосуванням полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР), а О. Ю. Лиманська за результатами власних досліджень підготувала та захистила дисертацію на здобуття кандидата біологічних наук. У НУБІП також проведено порівняльну оцінку діагностичної ефективності РІД, ІФА та ПЛР у виявленні джерел збудника інфекції (В. О. Бусол, А. П. Блажко, Д. Ю. Рибальченко, С. Д. Мельничук). Найбільш високу оцінку отримав метод полімеразно-ланцюгової реакції [13].

У цих умовах втратили минулу «славу» гематологічний, клінічний патологічний та гістологічний методи досліджень. Доведено, що на достовірність серологічних методів дослідження впливають аритмічність напруженості інфекційного процесу та саногенез, а також здатність збудника лейкозу змінювати патогенність (перехід у анабіотичну форму).

У 1987 р. ННЦ «ІЕКВМ» стає не тільки науковим центром розробки методів діагностики лейкозу ВРХ, а й організаційним центром розробки і впровадження широкомасштабної системи ліквідації епізоотії маловивченої економічно та соціально значимої ретровірусної інфекції.

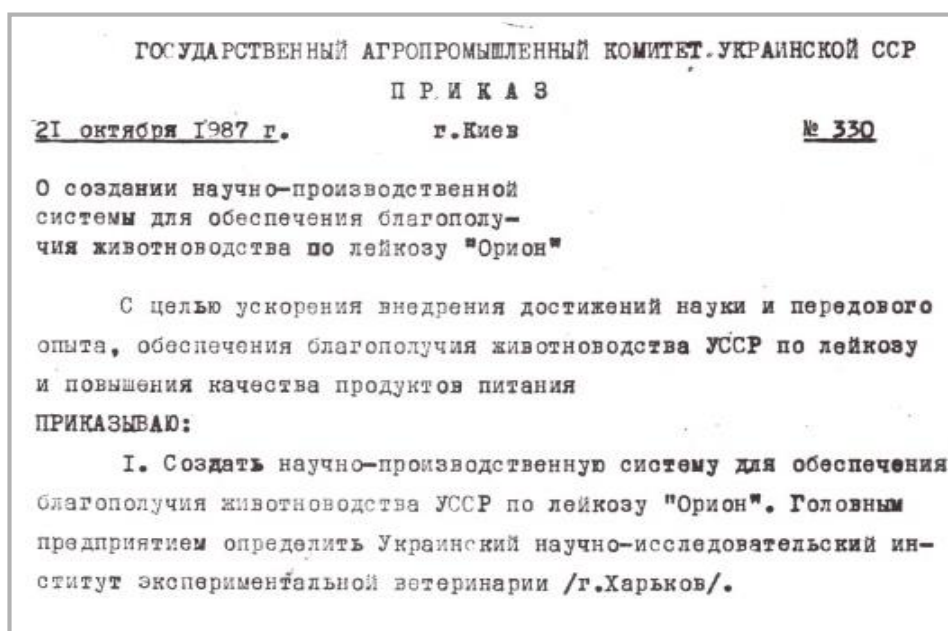
За 20-річний період (1966–1986 рр.) науковці-лейкозологи України довели інфекційну природу лейкозу великої рогатої худоби, вивчили епізоотологічні особливості, а також зробили вагомий крок до розуміння інфекційного та епізоотичного процесів захворювання, вперше розробили й довели до впровадження три високо специфічні методи і засоби виявлення джерел збудника лейкозної інфекції. Цим підготували основу для нового етапу у ветеринарній лейкозології — розробки та впровадження науково-обґрунтованої системи ліквідації епізоотії лейкозу великої рогатої худоби

**Новим методам діагностики та боротьби з лейкозом — нова організаційно-впроваджувальна система.** Практика проведення протилейкозних заходів у попередні роки дала епізоотологам урок **неможливості** досягти успіху при використанні єдиного існуючого в ті роки гематологічного методу діагностики лейкозу тварин, не здатного виявляти у стаді джерел збудника хвороби на ранній стадії розвитку інфекції, що сприяло стаціонарності та поширенню захворювання. Цим пояснюється динаміка частоти виявлення лейкозних уражень у великій рогатій худобі при заборі: 1965–1968 рр. — у 5 900; 1969–1972 рр. — 8 199; 1973–1976 рр. — 14 893 тварин.

У 1980 р. Україна увійшла в першу п'ятірку республік СРСР з найвищим показником захворюваності великої рогатої худоби на лейкоз. Зупинити поширення лейкозної інфекції було можливим лише за наявності високоспецифічного методу виявлення інфекційного процесу на початкових стадіях розвитку та успішної організації протилейкозних заходів, побудованої на законах розвитку інфекційного та епізоотичного процесів .

Для їх широкого впровадження розроблених та апробованих у ННЦ «ІЕКВМ» методів серологічної діагностики лейкозу та технологій виробництва діагностичних препаратів. потрібні були нові методичні та організаційні підходи.

У 1986 р. за ініціативи директора Українського НДІ експериментальної ветеринарії В. О. Бусола та Начальника Головного управління ветеринарії МСГ України П. П. Достоевського розпочато роботу зі створення високоефективної системи взаємозв'язку науки з ветеринарною практикою — вперше в Радянському Союзі була створена Науково-виробнича система для забезпечення благополуччя тваринництва УРСР по лейкозу «Оріон» (НВС «Оріон») (рис. 1).



**Рис. 1.** Наказ Державного агропромислового комітету УРСР щодо створення НВС «Оріон».

НВС «Оріон» була добровільним об'єднанням науково-дослідних установ УААН, ББЦСГІ, колгоспів, радгоспів і підрозділів державної ветеринарної служби, що діяло під безпосереднім організаційним і технологічним керівництвом «головного підприємства «УНДІЕВ», яке забезпечувало спільно з Держветслужбою скоординовану діяльність з виробництва високоякісних діагностичних препаратів і матеріально-технічного забезпечення діагностичних робіт, а також профілактики та оздоровлення господарств від лейкозу великої рогатої худоби.

Створенням НПС «Оріон» започатковано новий етап науково-практичної діяльності з вивчення лейкозу. Як вказує завідувач лабораторії вивчення лейкозу ННЦ «ІЕКВМ» С. К. Горбатенко, особливістю цього етапу було поглиблення наукових досліджень у напрямку удосконалення та організації промислового виробництва діагностикуму для індикації інфікованих вірусом лейкозу тварин, налагодження творчого співробітництва дослідників-лейкозологів з виробництвом [14].

Для виконання покладених функцій на інститут, як головного підприємства НВС «Оріон», у перший організаційний період створено дві групи працівників — дослідно-аналітичну в складі лабораторії (В. В. Кіприч, В. І. Цимбал, Л. Р. Соловйова, Н. В. Мягих, П. П. Зданевич та ін.) та науково-технологічну (В. Н. Коновалов, М. А. Карпенко, В. А. Дуднік, О. В. Кузнецова та ін.). У другий період діяльності НВС «Оріон» (1987–1997 рр.) високопрофесійні та відповідальні співробітники забезпечили організацію технологічного процесу виробництва діагностикумів та їх постачання у діагностичні лабораторії, а також проведення протилейкозних заходів.

Для втілення в життя функцій новоствореної організаційної системи протиепізоотичних заходів до того часу не існувало ветеринарної законодавчої бази щодо визначення терміну «джерело збудника» при лейкозі, значення серологічної діагностики та організаційних основ у системі оздоровчих заходів.

Система «Оріон» розпочала свою роботу не тільки в складній законодавчій, а й у епізоотичній ситуації: інфікованість (за РІД) серед корів сягала 18 %. Найбільш висока напруженість епізоотичного процесу була в племінних підприємствах і заводах: у Запорізькій обл. інфікованість корів сягала 65,3 %, Донецькій — 60,9 %; Хмельницькій — 51,2 %, Дніпропетровській — 46,3 %, Миколаївській — 41,1 % Волинській — 39,4 %. Серед биків-плідників 8 держплемстанцій цей показник складав 15,5–50 %. Лише в Рівненській області бики-плідники були вільними від онкогенного вірусу.

Два роки знадобилось для вирішення вказаних питань у формі видання «Інструкції по ліквідації лейкоза крупного рогатого скота в Українській ССР» (1990 р.). У ній вперше у СРСР і лише для України стверджувалось, що: джерелом збудника інфекції є заражені вірусом лейкозу тварини на усіх стадіях розвитку лейкозного процесу; основою прижиттєвої діагностики хвороби є реакція імунодифузії (РІД); хворими на лейкоз визнаються тварини, у яких діагноз встановлено з використанням РІД.

На основі цих інструктивних положень дослідники-лейкозологи спільно з Головним управлінням ветеринарії МСГ України (П. П. Достоевський, В. А. Матузенко, В. М. Горжеєв) розробили тристадійні заходи боротьби з лейкозом в межах держави, які передбачали: 1989–1996 рр. — визначення істинної епізоотичної ситуації щодо лейкозу великої рогатої худоби в країні, оздоровлення племпідприємств та племзаводів, призупинення поширення інфекції; 1997–2004 рр. — зниження напруженості епізоотичної ситуації за показниками оздоровлення та виявлення нових неблагополучних пунктів; 2005–2012 рр. — перевести показник епізоотії до спорадичного прояву інфекції.

В основі функціонування НПС «Оріон» була **тріада відповідальних виконавців — наука, ветеринарна практика, власники тварин, а також тетрада дій — організуй діяльність, вияви джерело збудника, ліквідууй його, збережи скотарство та якість і безпечність молока та м'яса.**

Не зважаючи на ліквідацію Президією УААН НВС «Оріон» (1997 р.), розроблені протиепізоотичні заходи проведено ефективно: у перший 7-річний період кількість виявлених та оздоровлених неблагополучних пунктів скоротилась відповідно у 2,4 та 21,3, другий — 7,8 та 12,0 разів. У послідовні роки епізоотичний процес перейшов у спорадію (В. О. Бусол, М. С. Мандигра, Б. М. Ярчук, І. О. Данько, С. К. Горбатенко, О. М. Корнейков, С. В. Аранчій, О. Г. Рудь). Співробітниками НВС «Оріон» оздоровлено більше 4 000 неблагополучних щодо лейкозу пунктів.

У наш час чільне місце в системі діагностики лейкозу великої рогатої худоби зайняв метод полімеразної ланцюгової реакції, яка дозволяє виявляти стан інфекції раніше за РІД та ІФА, а також безсимптомну арепродуктивну її форму. А. П. Герілович та О. Ю. Лиманська бачать ПЛР основним діагностичним тестом при проведенні протилейкозних заходів. На нашу думку, визнання цього діагностичного тесту як основного, дозволить вирішити ряд організаційних і діагностичних проблем, у тому числі виявити та ліквідувати потенційні джерела збудників інфекції — тварин, у яких хвороботворний ретровірус знаходиться в «сплячому» стані.

За роки 50-річної історії вивчення лейкозу великої рогатої худоби дослідники та лікарі практичної ветеринарної медицини стали більш обізнаними і досвідченими у проблемі лейкозу та можуть управляти епізоотичним процесом, однак не знають, як управляти інфекційним процесом при цій ретровірусній хворобі.

Попереднє та наше покоління наукових та практичних лейкозологів не перемогли лейкоз великої рогатої худоби, але навчились у певній мірі управляти епізоотичним процесом цієї інфекції. Зважаючи на це, згадалися слова відомого мікробіолога Шарля Ніколя, який ще у 30 роки ХХ століття писав: «Ми повинні мати довіру до тих, які прийдуть після нас. Миролюбні та більш культурні, вони зуміють захистити себе та оберігати своїх ближніх, а також корисних їм тварин від божевільної, недисциплінованої зграї заразних хвороб» [15].

**Українська наукова школа ветеринарної лейкозології сьогодні та в майбутньому.** Наш співвітчизник, дослідник зі світовим ім'ям В. І. Вернадський писав, що історія науки — це дорога її розвитку, оцінивши її розвиток у часі та творіння, сучасний дослідник, оцінюючи себе, порівнює себе з минулим, бачить себе у майбутньому. Знайомлячись з матеріалами публікацій вітчизняних науковців-лейкозологів, ми бачимо тернистий шлях вітчизняної науки — ветеринарної лейкозології, який розпочинався зі знань про існування такої хвороби, як рак крові (лейкоз) великої рогатої худоби та незнань її від етіології до діагностики та засобів і технологій профілактики та ліквідації невідомої недуги.

Сьогодні підводимо підсумок науковим здобуткам двох поколінь дослідників, які неформально об'єдналися в єдиний творчий колектив — Українську наукову школу ветеринарної лейкозології (наукова школа).

Науковці дбали не тільки за вивчення лейкозу, а й про підготовку майбутнього кадрового потенціалу наукових кадрів. З 1969 р. за результатами досліджень із 29 лейкозологів троє захистили дисертації на здобуття наукового ступеня доктора, 27 — кандидата наук (рис. 2). Науковцями розроблено 9 інструкцій та інструктивних матеріалів. Видано 23 монографій, навчальних посібників та методичних рекомендацій, отримано 9 патентів. Наукові надбання експонувались на 7 виставках, на трьох із них отримано срібні та бронзові медалі.

Дослідники наукової школи ветеринарної лейкозології за короткий період досліджень вивчили епізоотологічні особливості, патогенез і саногенез, розробили серологічні методи захиттевої діагностики інфекції, налагодили промислове виробництво діагностичних наборів, а також розробили і впровадили інтегровану систему захисту вітчизняного скотарства від лейкозу та започаткували нове наукове спрямування — розробку методологічних підходів до конструювання протилейкозних вакцин. Вони відкрили двері для вивчення інших хвороб тварин ретровірусної етіології. Використовуючи наукові надбання вітчизняних лейкозологів практична ветеринарна медицина уже до 2012 року забезпечила у країні перехід епізоотії у стан спорадичного прояву захворювання.

Велика роль у формування наукової школи належить визнанням науковцям, навколо яких об'єднувалися дослідники для вирішення проблемних питань та отримання вагомих результатів у розробці теоретичних і методичних основ розвитку галузі науки — лейкозології, засобів та технологій. Пройдений шлях вивчення лейкозу впевнив дослідників, що наукова школа не створюється за наказом, , вона формується і визнається за отримані здобутки.

Робота науковців Української наукової школи ветеринарної лейкозології високо оцінена на державному рівні. Колективу дослідників В. О. Бусолу, М. С. Мандигрі, М. І. Бащенко, П. П. Достоевському, С. К. Горбатенку, Л. В. Коваленку, Б. М. Ярчуку та І. В. Шваюну за науково-практичну роботу «Система ветеринарно-зоотехнічних заходів при лейкозі великої рогатої худоби» присвоєно звання лауреатів Державної премії України у галузі науки і техніки за 2016 р. Ця нагорода є визнанням заслуг не тільки названих лауреатів, а всієї наукової школи, адже кожний з її учасників вніс свою частку у вирішення проблеми лейкозу.

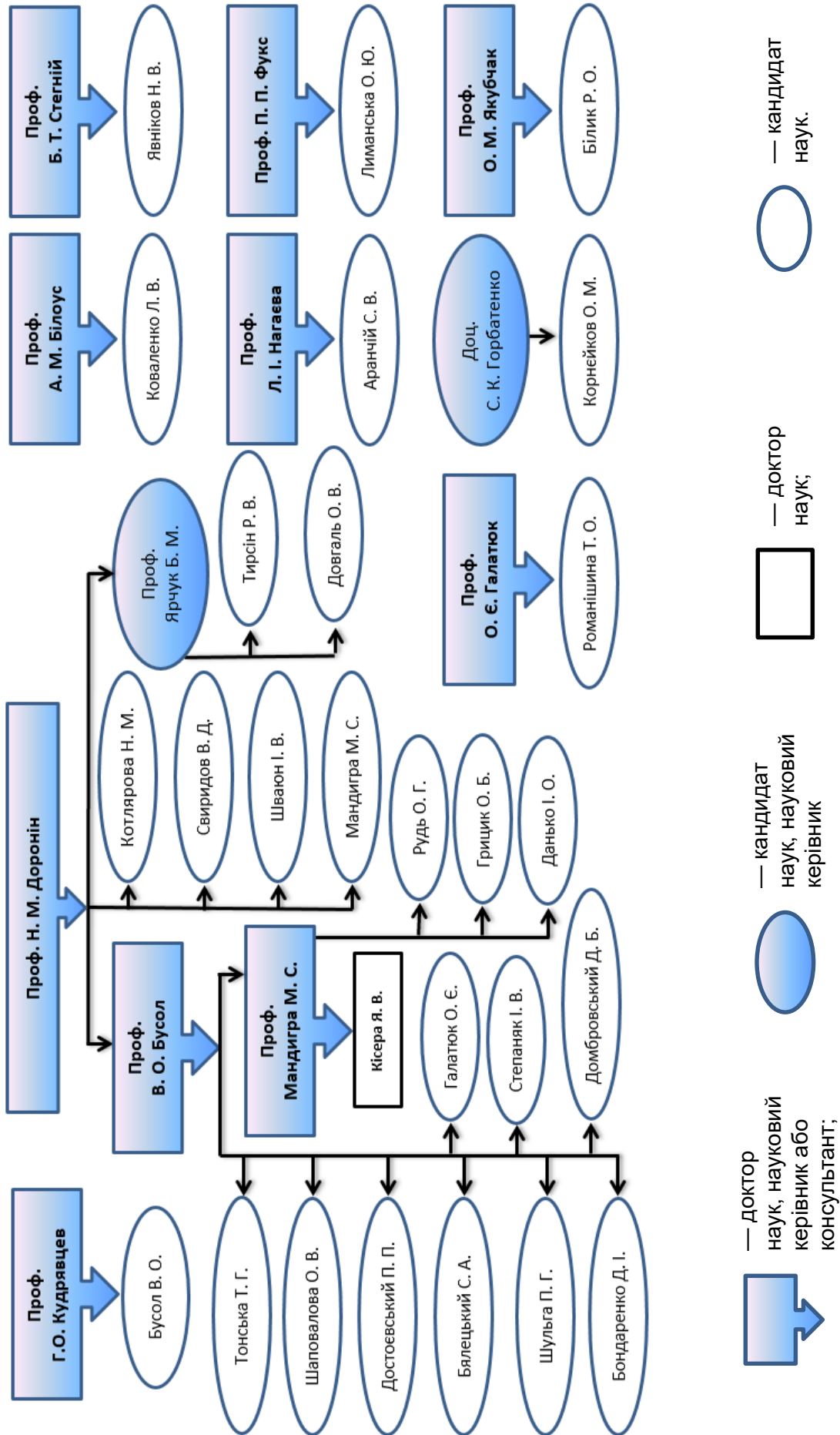


Рис. 2. Родовід Української наукової школи ветеринарної лейкозології

Отриманий дослідниками минулих та сучасного поколінь науково-практичний багаж слугуватиме зв'язуючою ланкою з майбутніми науковцями, які будуть працювати в період поширення існуючих і нових хвороб ретровірусної етіології.

Кожний із 78 науковців та дослідно-допоміжного персоналу, які працювали у галузі ветеринарної лейкозології, залишає майбутнім поколінням дослідників набуті знання та уміння, пам'ятаючи, що в науці зв'язок часів завжди зберігається, як зберігаються гени, зароджені мільйони років тому, в ДНК. Минуле завжди має відображення в сучасному, як і в сучасному можна завжди знайти елементи минулого. Тому необхідно цінити та берегти минуле, а творити для майбутнього.

Запорукою успіху Української наукової школи ветеринарної лейкозології були чітка спланованість програми досліджень в часі та міждисциплінарність досліджень, а також створення оптимальних умов для свободи наукового пошуку. У найближчій перспективі, на нашу думку, необхідно сконцентрувати діяльність науковців-лейкозологів на вирішенні наступних основних проблем:

— не допустити подальшої деформації організації та координації наукових досліджень з проблем лейкозу великої рогатої худоби;

— розпочати дослідження щодо спільності та відмінностей етіології, епізоотології та патогенезу лейкозів різних видів тварин. Розробити нозологічну структуру ретровірусних хвороб продуктивних та домашніх видів тварин;

— започаткувати вивчення біологічних, у т. ч. вірулентних властивостей збудників лейкозів тварин;

— започаткувати вивчення ролі ендегенних та екзогенних ретровірусів у розвитку повільних інфекцій тварин;

— розробити теоретичні основи конструювання вакцин проти збудників хвороб з другим типом паразитизму, використавши набутий у попередні роки досвід конструювання вакцин проти лейкозу великої рогатої худоби;

— продовжити вивчення етіологічної спільності лейкозу та інших ретровірусних інфекцій тварин і людей, поглибити дослідження епізоотології, інфекційного та епізоотичного процесів лейкозу — основи побудови протиретровірусних заходів.

Забезпечуючи проведення досліджень за вищезазначеними напрямками ми повинні враховувати умови, в яких знаходиться сучасна наука. Академік НАН К. М. Ситнік оцінює стан наукових досліджень в Україні критичним і вважає необхідним зберегти наукові кадри та підтримати наукові школи, що існують та зароджуються [16].

### Список літератури

1. Остапенко К. Р. Проблемы борьбы с лейкозами сельскохозяйственных животных. *Вестн. с.-х. науки*. 1965. № 1. С. 156–158.
2. Дідовець С. Р. Деякі особливості перебігу та діагностики лейкозу великої рогатої худоби. *Тваринництво України*. 1965. № 11. С. 41–43.
3. Доронин Н. Н. Лейкоз крупного рогатого скота. Киев, 1969. 105 с.
4. Доронин Н. Н., Бусол В. А., Субаев Г. Х. Лейкоз крупного рогатого скота. Киев : Урожай, 1976. 200 с.
5. Бусол В. А. и др. Лейкоз сельскохозяйственных животных. Киев : Урожай, 1988. 261 с.
6. Кудрявцев Г. А., Бусол В. А. О наследственной предрасположенности крупного рогатого скота к лейкозу. *Науч. зап. Белоцерк. с.-х. ин-та : сб. науч. тр.* Белая Церковь, 1968. Т. 16. С. 13–17.
7. Бусол В. А. Материалы к изучению эпизоотологии лейкоза крупного рогатого скота в Украинской ССР : дис. ... канд. вет. наук. Белая Церковь, 1969. 145 с.
8. Стегній Б. та ін. Стратегія протилейкозних оздоровчих заходів в господарствах з різною епізоотичною ситуацією. *Вет. медицина України*. 2002. № 7. С. 15–17.
9. Шаповалова О. В. Імунологічна оцінка профілактичних препаратів проти лейкозу великої рогатої худоби : автореф. дис. ... канд. біол. наук. Харків, 1995. 15 с.
10. Тонська Т. Г. Розробка імуногенних препаратів та системи їх використання для профілактики лейкозу великої рогатої худоби (експериментальні дослідження) : автореф. дис. ... канд. вет. наук. Київ, 2012. 22 с.
11. Супотницький М. В. Чому ми не здолаємо ВІЛ/СНІД (Частина 1). *Інфекц. хвороби*. 2012. № 1 (67). С. 88–96.
12. Супотницький М. В. Чому ми не здолаємо ВІЛ/СНІД (Частина 2). *Інфекц. хвороби*. 2012. № 2 (68). С. 104–114.
13. Розробка нових та удосконалення існуючих методів діагностики і засобів профілактики лейкозу великої рогатої худоби : звіт про НДР (заключ.) / Нац. аграр. ун-т ; наук. керівник проф. В. О. Бусол. Київ, 2003. 110 с.
14. Горбатенко С. К. Становление и перспективы развития лейкозологии в ННЦ «ИЭКВМ» // Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины» на передовом рубеже ветеринарной науки: страницы истории, настоящее и перспективы развития (к 90-летию со дня основания) / Под ред. Б. Т. Стегния. Киев : СТ-Друк, 2013. С. 307–320.

15. Николь Ш. Эволюция заразных болезней. Москва : Биомедгиз, 1937. С. 133.
16. Ситнік К. М. В науковій школі переважають нові ідеї, ініціатива та самостійний пошук, що може утримувати дослідника. *Дзеркало тижня*. 2004. № 12. С. 6.

### UKRAINIAN SCIENTIFIC SCHOOL OF VETERINARY LEUKOSOLOGY: ESTABLISHMENT, DEVELOPMENT, FUTURE

**Busol V. O.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

*The data obtained from large-scale studies allowed starting work in 1990 on the construction of a vaccine against leukemia. In the article, through the prism of time, the successes of Ukrainian scientists in the study of bovine leukemia are described in stages — from the search for causality, patterns of occurrence, epizootic features to the knowledge of the patterns of epizootic and infectious processes, the development of specific methods for intravital diagnosis of infection, as well as scientifically based system of preventive and health-improvement antileukemia measures in cattle.*

*The presence of scientific leaders, the peculiarity of the organization and the high results of research in the complex solution of the problem of bovine leukemia, the creative spirit in the scientific communication of researchers from research institutions and agrarian universities of Ukraine, as well as the training of scientific personnel on the problems of bovine leukemia allows with high objectivity to name the team of domestic researchers Ukrainian Scientific School of Veterinary Leukosology.*

**Keywords:** leukemia, scientific school, history of development, epizootic and infectious process, diagnostics, vaccine, control measures.

УДК 619:616.98:579.842.14:615.33.015.8:577.18:636.52/.58(477)

### ПОРІВНЯННЯ ФЕНОТИПІЧНИХ ТА ГЕНОТИПІЧНИХ ПРОФІЛІВ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ІЗОЛЯТІВ САЛЬМОНЕЛ, СТІЙКИХ ДО БЕТА-ЛАКТАМНИХ АНТИБІОТИКІВ

**Ареф'єв В. Л., Герілович А. П., Стегній Б. Т., Солодянкін О. С.,  
Бесіда Н. В., Музика Д. В., Рула О. М., Майборода О. В.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: vasilii.arefev@gmail.com*

**Чумаченко Т. О.**

*Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна*

**Мета роботи.** Метою нашої роботи було порівняння фенотипічних та генотипічних профілів антибіотикорезистентності сальмонел, виділених із різних джерел птахогосподарств, які були стійкими до бета-лактамів та продукували бета-лактамази розширеного спектру дії.

**Матеріали та методи.** Об'єктом досліджень стали ізоляти сальмонел, які було одержано із біологічних матеріалів від птиці, приміщень пташників та кормів для птиці, що надходили для дослідження до сектору з вивчення бактеріальних хвороб птиці ННЦ «ІЕКВМ». Ізоляти сальмонел було ідентифіковано за допомогою стандартних методик мікробіологічного дослідження згідно ДСТУ 4769:2007. «Бактеріологічне дослідження патологічного матеріалу від тварин. Методи виявлення сальмонел». Додатково проводилась ідентифікація генетичного матеріалу сальмонел за допомогою ПЛР.

Встановлення фенотипічного профілю антибіотикорезистентності, що включало також встановлення продукції БЛРС методом «подвійних дисків», проводили згідно методичних рекомендацій наказу №167 МОЗ України від 2007 року.

Генотипічні профілі визначали за наявністю основних генів бета-лактамаз, в тому числі розширеного спектру дії, визначених для бактерій роду *Salmonella*: TEM, SHV, CTX-M, OXA, PSE, AmpC (CMY).



**Результати досліджень.** Проведено дослідження 9 ізолятів *Salmonella* spp., виділених у птахівничих господарствах із різних джерел. Встановлено чутливість до бета-лактамних антибіотиків та наявність БЛРС у 5 ізолятів. Створено фенотипічний та генотипічний профілі антибіотикорезистентності до бета-лактамів для даних ізолятів. При порівнянні фенотипічного та генотипічного профілів досліджених ізолятів встановлена їх відповідність.

**Висновки.** В результаті проведених досліджень показано більшу інформативність генотипічних профілів резистентності порівняно з фенотипічними та пропонується подальша адаптація методик генотипування для введення у рутинну практику лабораторних досліджень при вивченні стійкості бактерій до протимікробних препаратів.

**Ключові слова:** сальмонели, бета-лактами, бета-лактамази розширеного спектру дії, профілі антибіотикорезистентності.

Резистентність збудників бактеріальних захворювань тварин та людини набуває останнім часом все більшого масштабу у зв'язку з неконтрольним використанням антибіотичних препаратів у гуманній, ветеринарній медицині, виробництві продуктів харчування.

Бета-лактамі антибіотики є найбільш численною групою протимікробних засобів, що широко використовується. За хімічною будовою бета-лактами поділяють на декілька груп, загальним компонентом у яких є наявність бета-лактамного кільця.

Основним шляхом виникнення резистентності в ентеробактерій до бета-лактамних антибіотиків є поява в їх генах спонтанних мутацій, що призводить до зміни спектру активності бактеріальних ферментів. Ферменти бактерій, які здатні руйнувати бета-лактамі антибіотики, відомі під назвою бета-лактамази. На сьогодні одну з основних проблем створюють бактерій родини Enterobacteriaceae, які мають резистентність до цефалоспоринов III покоління за рахунок продукції так званих бета-лактамаз розширеного спектру дії (БЛРС). У представників роду *Salmonella* основними БЛРС є ферменти різних функціональних класів, гени яких мають плазмідну локалізацію: TEM, SHV, CTX-M, OXA та PSE. Також останнім часом у сальмонел спостерігається наявність бета-лактамаз AmpC (CMY). Ці ферменти є прямими цефотаксимазами, та є особливо небезпечними внаслідок резистентності до інгібіторів бета-лактамаз (клавуланової кислоти, тазобактаму, сульбактаму). Гени, які відповідають за синтез AmpC, мають переважно хромосомну локалізацію, але останнім часом є дані про їх виявлення у плазмідах, що створює їм умови для транспозиції [1].

**Мета роботи.** Метою нашої роботи було порівняння фенотипічних та генотипічних профілів антибіотиокорезистентності сальмонел, виділених із різних джерел птахогосподарств, які були стійкими до бета-лактамів та продукували бета-лактамази розширеного спектру дії.

**Матеріали та методи.** Об'єктом досліджень були ізоляти сальмонел, які отримали із біологічних матеріалів від птиці, приміщень пташників і кормів, що надходили для дослідження до сектору з вивчення бактеріальних хвороб птиці ННЦ «ІЕКВМ». Ізоляти сальмонел було ідентифіковано за допомогою стандартних методик мікробіологічного дослідження згідно ДСТУ 4769:2007 [2]. Для досліджень було вибрано 9 ізолятів (табл. 1).

**Таблиця 1 — Перелік ізолятів сальмонел та джерело їх походження**

№	Маркування ізоляту	Джерело походження
1	<i>Salmonella</i> spp. № 1	Добові курчата жовтковий мішок
2	<i>Salmonella</i> spp. № 2	Добові курчата паренхіматозні органи (серце, печінка)
3	<i>Salmonella</i> spp. № 3	Змиви з інкубаційного яйця (кури)
4	<i>Salmonella</i> spp. № 4	Змиви з інкубаційного яйця (кури)
5	<i>Salmonella</i> spp. № 5	Змиви з інкубаційної шафи (кури)
6	<i>Salmonella</i> spp. № 6	Комбікорм для дорослої птиці
7	<i>Salmonella</i> spp. № 7	Добові курчата сліпі відростки кишечника
8	<i>Salmonella</i> spp. № 8	Добові курчата жовтковий мішок
9	<i>Salmonella</i> spp. № 9	Індичата добові жовтковий мішок

Встановлення фенотипічного профілю антибіотикорезистентності, що включало також визначення продукції БЛРС методом «подвійних дисків», проводили згідно методичних рекомендацій наказу № 167 МОЗ України від 2007 року [3]. Для постановки тестів

використовували агар Мюлера-Хінтона у чашках Петрі та диски з антибіотиками виробництва індійської компанії Hi-Media із вмістом діючої речовини за стандартами CLSI: CTX — цефотаксім; CTR (10) — цефтріаксон, СРМ (30) — цефепім, CFZ (30) — цефазолін, СВ (100) — карбеніцилін, АМР (10) — ампіцилін, АМХ (10) — амоксицилін, АОК (10) — ампіокс, АМС (10) — амоксиклав. Для проведення тесту із відповідної агарової культури готували у фізіологічному розчині інкулюм, який стандартизували за індексом каламутності Мак-Фарланда 0,5 од. з використанням денситометра DEN-1 виробництва фірми BioSan.

Додатково всі ізоляти піддавалися перевірці на наявність генетичного матеріалу *Salmonella spp.* за допомогою полімеразної ланцюгової реакції із використанням праймерів Salm\_3/4, які фланкують ділянку гену *invA* довжиною 385 п. н. за раніше розробленою нами методикою [15]. Ізоляцію сумарної нуклеїнової кислоти проводили за допомогою комерційного набору виробництва фірми MACHERY-NAGEL (Німеччина). Наявність відповідних генетичних детермінант резистентності проводили за допомогою полімеразної ланцюгової реакції з використанням комерційного набору Maxima Hot Star Green PCR Master Mix виробництва компанії Thermo Fisher Scientific (США) із наступними праймерними системами, поданими у табл. 2.

Таблиця 2 — Перелік праймерних систем, використаних при дослідженні

№	Праймер	Послідовність 5'-3'	Розмір ПЛР продукту, п. н.	Таргетний ген	Посилання
1	SALM 3	GCTGCGCGCGAACGGCGAAG	385	<i>inv A</i>	[4]
	SALM 4	TCCCGCCAGAGTTCCCAT			
2	TEM_F	GCACGAGTGGGTTACATCGA	301	<i>bla TEM</i>	[5]
	TEM_R	GTCCTCCGATCGTTGTCAG			
3	SHV_F	TTCGCCTGTGTATTATCTCCCTG	850	<i>bla SHV</i>	[5]
	SHV_R	TTAGCGTTGCCAGTGCTCG			
4	CTX_M_F	GAGTTTCCCATTCGTTTC	915	<i>bla CTX_M</i>	[5]
	CTX_M_R	AGAATAAGGAATCCCATGGTT			
5	CMY_F	ATGATGAAAAAATCGTTATGC	1142	<i>bla CMY</i>	[6]
	CMY_R	TTGCAGCTTTTCAAGAATGCGC			
6	OXA_F	ACCAGATTCAACTTTCAA	589	<i>bla OXA</i>	[7]
	OXA_R	TCTTGGCTTTTATGCTTG			
7	Pse-F	GGCAATCACACTCGATGATGCGT	389	<i>bla PSE</i>	[8]
	Pse-R	GGCTCAATACGGTCTAGACGAGT			

**Результати досліджень.** На першому етапі досліджень було проведено ідентифікацію ізолятів. При мікроскопії мазків, забарвлених за Грамом, у всіх ізолятах спостерігали однорідні грам-негативні паличкоподібні бактерії.

На середовищі Олькеницького ізоляти показали утворення сірководню, ферментація глюкози, відсутність ферментації лактози та у всіх наданих для дослідження зразках підтвердилась наявність генетичного матеріалу *Salmonella spp.*, про що свідчить утворення ПЛР-продукту довжиною 385 п. н.

За результатами постановки тесту на чутливість до антибіотиків диско-дифузійним методом резистентність була виявлена у п'яти ізолятів №№ 2, 3, 5, 6, 7 відповідно. При первинному виявленні продукції бета-лактамаз розширеного спектру дії за допомогою методу «подвійних дисків» було з'ясовано, що ізоляти №№ 2, 3, 7 виявляли повну стійкість до клавуланової кислоти з відсутністю зони затримки росту навколо диску з амоксиклавом. У ізолятів №№ 5 та 6 відповідно під дією клавуланової кислоти виявлено пригнічення бета-лактамазної активності, про що говорить збільшення зони затримки росту вбік диску з амоксиклавом (рис. 1).

На наступному етапі досліджень було відібрано зразки із агарової культури для постановки ПЛР з відповідними праймерними системами що до встановлення генотипічного профілю антибіотикорезистентності.

Результати представлені на рис. 2 та свідчать про наявність у всіх ізолятів гена бета-лактамаз групи TEM, в одного ізоляту виявилися гени бета-лактамаз групи SHV, у трьох —

групи CMY (AmpC), по чотири ізоляти мали гени, що обумовлюють синтез бета-лактамаз груп OXA та PSE. Гени ферментів CTX-M не було виявлено в жодному ізоляті (рис. 2).

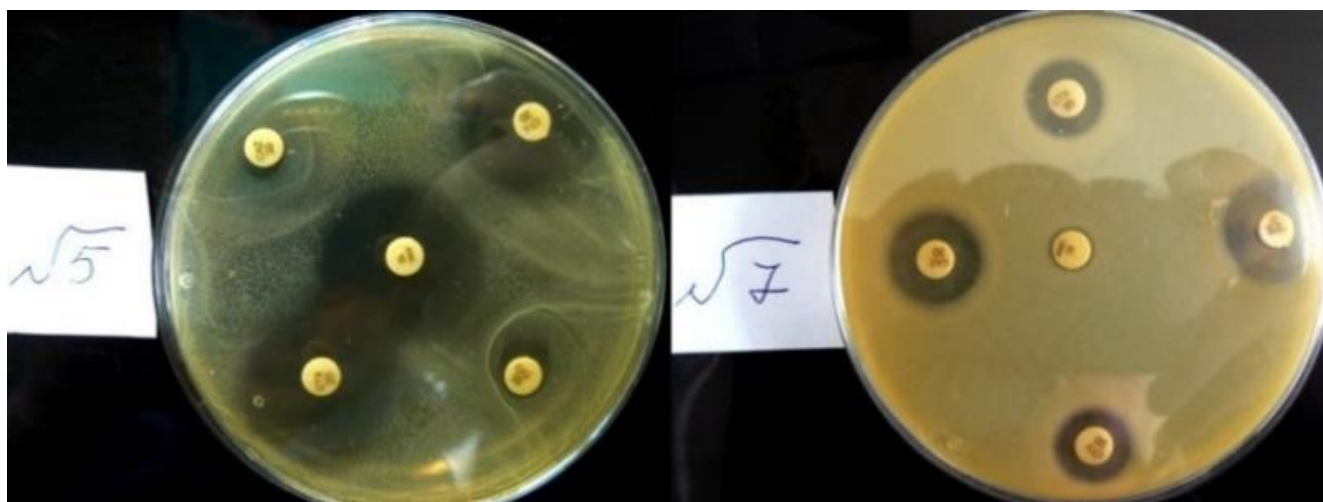


Рис. 1. Тест з подвійними дисками на БЛРС. Зліва — ізолят № 5: показано збільшення зони затримки росту в бік диска з амоксиклавом (у центрі). Ізолят № 7 — відсутність зони затримки росту навколо диску з амоксиклавом (у центрі).

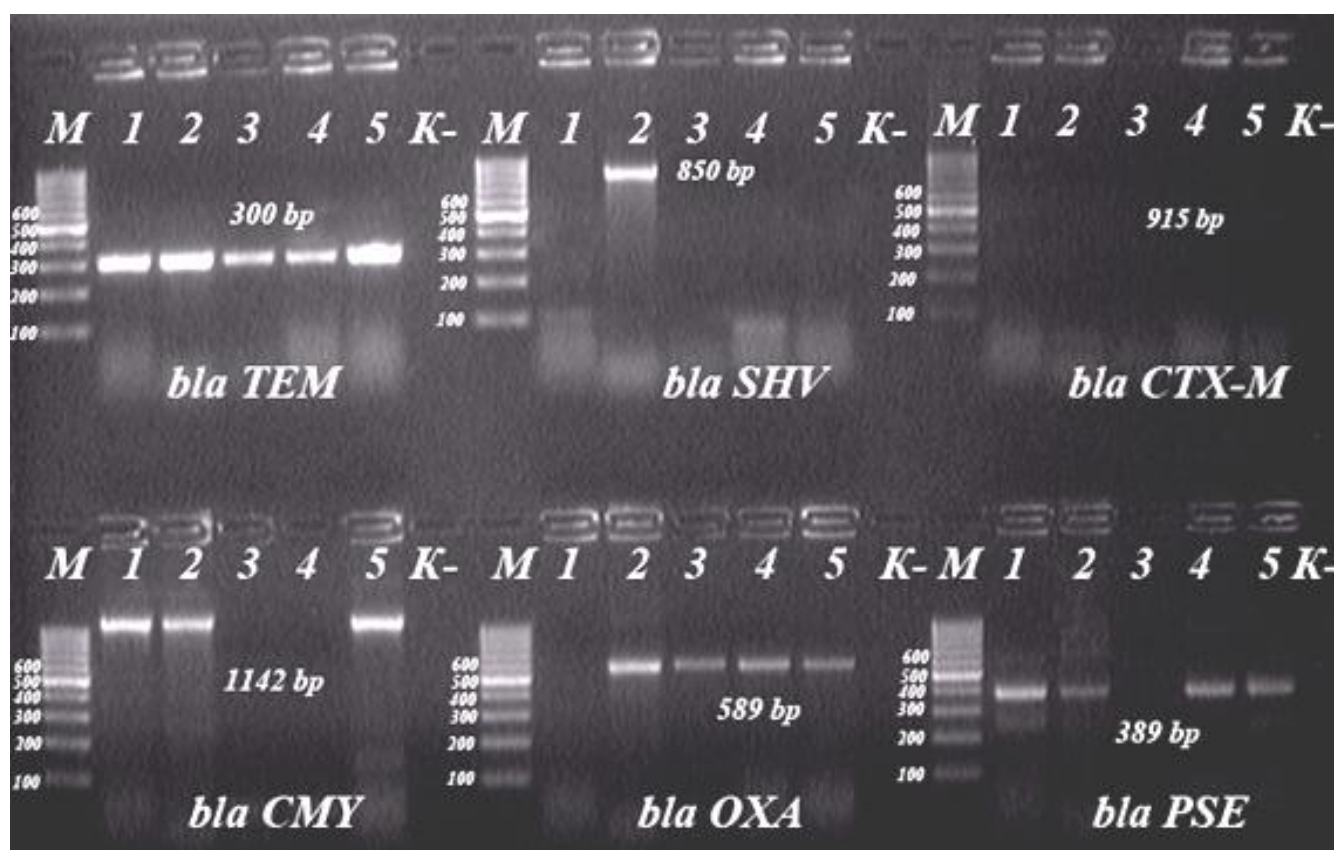


Рис. 2. Електрофореграма результатів ПЛР з визначення генотипічного профілю.

За результатами проведених випробувань із визначення фенотипічних та генотипічних маркерів антибіотикорезистентності були побудовані відповідні профілі, які представлено в табл. 3.

Наявність генів пеніциліназ TEM та SHV пояснює стійкість до класичних пеніцилінових антибіотиків. Знайдені гени бета-лактамаз групи PSE пояснюють стійкість до карбеніциліна, що співпадає з даними фенотипічного профілю.

Таблиця 3 — Порівняння генотипічних та фенотипічних профілів резистентності

№	Ізолят	Фенотипічний профіль	Генотипічний профіль
1	<i>Salmonella</i> spp. № 2	AMX-AMP-CB-CTR-CPM-CTX-CFZ-AMC	TEM-CMY-PSE
2	<i>Salmonella</i> spp. № 3	AMX-AMP-CB-AOK-CPM-CFZ-AMC	TEM-SHV-CMY-OXA-PSE
3	<i>Salmonella</i> spp. № 5	AOK-CTR-CPM-CFZ-CAZ	TEM-OXA
4	<i>Salmonella</i> spp. № 6	AMX-AMP-CB-CTR-CPM-CTX-CFZ	TEM-OXA-PSE
5	<i>Salmonella</i> spp. № 7	AMX-AMP-CB-CPM-CTX-CFZ-AMC*	TEM-CMY-OXA-PSE

Примітки. CTX — цефотаксім; CTR — цефтріаксон, CPM — цефепім, CFZ — цефазолін, CB — карбеніцилін, AMP — ампіцилін, AMX — амоксицилін, AOK — ампіокс, AMC — амоксиклав.

В ізолятах №№ 2, 3, 7 при обліку тесту з «подвійними дисками» ми спостерігали стійкість до амоксиклаву, яка показана відсутністю зони затримки росту навколо відповідного диску та підтверджує відсутність пригнічення бета-лактамазної активності клавулановою кислотою. Це обумовлено гіперпродукцією цефалоспориноаз групи CMY (AmpC) у даних ізолятів, що підтверджується наявністю відповідного гена у генотипічному профілі.

Ізоляти № 5 та № 6, які не мали генів CMY, показали при постановці тесту з «подвійними дисками» чутливість до клавуланової кислоти (рис. 1).

На додаток бета-лактамази молекулярного класу D групи OXA було виявлено у більшості ізолятів, що пояснює їх стійкість за фенотипічним профілем до цефалоспоринових антибіотиків. Вважається, що більшість ферментів даної групи мають фенотип стійкості БЛРС (бета-лактамази розширеного спектру дії), але вони руйнуються інгібіторами бета-лактамаз. Генотипічні профілі ізолятів № 3 та № 7 показали одночасну присутність OXA та CMY генів, що обумовлює абсолютну стійкість до цефалоспоринів.

**Висновки.** За результатами постановки експерименту з паралельним вивченням генотипічного та фенотипічного профілів, діагностична цінність методу виявлення маркерів антибіотикрезистентності у сальмонел співпадає з даними фенотипів та є більш інформативною, тому що пояснює принцип набуття резистентності до того чи іншого бета-лактаманного препарату та є менш трудовитратною, ніж постановка класичних тестів, має перспективу впровадження у рутинну лабораторну діагностику.

### Список літератури

1. Многообразие механизмов антибиотикорезистентности сальмонелл / Л.А. Кафтырева, С.А. Егорова, М.А. Макарова, А.В. Забровская, З.Н. Матвеева, Л.В. Сужаева, Е.В. Войтенкова // Инфекция и иммунитет — 2011. — Т. 1. — № 4. — с. 303–310
2. ДСТУ 4769:2007. Бактеріологічне дослідження патологічного матеріалу від тварин. Методи виявлення сальмонел. // НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ. — Чинний від 2009-01-01
3. Наказ № 167; прийнятий: 05-04-2007; чинний. Про затвердження методичних вказівок "Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів".
4. Розробка олігонуклеотидних систем для виявлення сальмонел у біологічних об'єктах / А.П. Герілович, Ареф'єв В.Л., Вовк С.І. // Ветеринарна медицина: міжвід. темат. наук. зб. — Х. — 2011. — Вип. 95. — с. 47-49.
5. Emergence of bla CTX-M-15, bla TEM-169 and bla PER-1 extended- spectrumb-lactamase genes among different *Salmonella enterica* serovars from human faecal samples / M. Tajbakhsh, M. Yaghoobi Avini, J. Alikhajeh, E. Tajeddin, M. Rahbar, P. Eslami, M. Alebouyeh, MR. Zali // Infect Dis — London — 2016 — 48 — p. 550–556.
6. Characterization of Resistance Genes and Plasmids from Outbreaks and Illness Clusters Caused by *Salmonella* Resistant to Ceftriaxone in the United States/ Jason P. Folster, Julian E. Grass, Amelia Bicknese, Julia Taylor, Cindy R. Friedman, and Jean M. Whichard // Microb Drug Resist. — 2017. — March. — 23(2). — p. 188–193.
7. Mechanism of Resistance to Several Antimicrobial Agents in *Salmonella* Clinical Isolates Causing Traveler's Diarrhea. / Roberto Cabrera, Joaquín Ruiz, Francesc Marco, Inês Oliveira, Margarita Arroyo, Ana Aladueña, Miguel A. Usera, M. Teresa Jimenez De Anta, Joaquín Gasco'n, Jordi Vila // Antimicrobial Agents and Chemotherapy. — Oct. 2004. — p. 3934–3939
8. Detection of Multidrug-Resistant *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium Phage Types DT102, DT104, and U302 by Multiplex PCR. / Cheng-Hsun Chiu, Lin-Hui Su, Chi-Hong Chu, Mei-Hwei Wang, Chia-Ming Yeh, Francois-Xavier Weill, and Chishih Chu // Journal of Clinical Microbiology. — July 2006. — p. 2354–2358

**COMPARISON OF PHENOTYPIC AND GENOTYPIC PROFILES OF ANTIBIOTIC RESISTANCE OF SALMONELLA ISOLATES RESISTANT TO BETA-LACTAM ANTIBIOTICS**

**Arefiev V. L., Gerilovych A. P., Stegnyy B. T., Solodianskin O. S.,  
Besida N. V., Muzyka D. V., Rula O. M., Mayboroda O. V.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

**Chumachenko T. O.**

*Kharkov National Medical University, Kharkiv, Ukraine*

**The aim of the work.** The purpose of our work was to compare the phenotypic and genotypic profiles of antibiotic resistance salmonella isolated from different sources of poultry farms that were resistant to beta-lactam and produced beta-lactamase of the extended spectrum of action.

**Materials and methods.** The object of research was the isolates of salmonella, which was obtained from biological materials from birds, poultry premises and feed submitted for research into the sector of bacterial diseases of poultry of the NSC "IECVM". Salmonella isolates were identified using standard methods of microbiological study according to the DSTU 4769:2007 "Bacteriological study of pathological material from animals. Methods for detecting salmonella". Additionally, the identification of the salmonella genetic material was carried out using PCR.

The estimation of the phenotypic profile of antibiotic resistance, which included the establishment of ESBL products by the method of "double discs", was carried out in accordance with the methodological recommendations of the Order № 167 of the Ministry of Health of Ukraine (2007).

Genotypic profiles were determined by the presence of the main beta-lactamase genes, including the extended spectrum of activity determined for bacteria of the genus Salmonella: TEM, SHV, CTX-M, OXA, PSE, AmpC (CMY).

**Results.** The study was conducted using 9 isolates of Salmonella spp., isolated from poultry farms from different sources. The susceptibility to beta-lactam antibiotics and the presence of ESBL in 5 isolates have been established. The phenotypic and genotypic profiles of antibiotic resistance to beta-lactams for these isolates were created. During comparing of phenotypic and genotypic profiles of the isolates, their conformity is established.

**Conclusions.** This study showed that genotypic profiles of resistance are more informative in compare to phenotypic profiles. Further adaptation of genotyping techniques for introducing into routine practice of laboratory studies in the estimation of resistance of bacteria to antimicrobial drugs is proposed.

**Keywords:** Salmonella, beta-lactams, beta-lactams, extended spectrum beta-lactamases, profile anti drag resistance.

УДК 619:616.98:578.82/.83(477.75)

**БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕПІЗООТИЧНОГО ІЗОЛЯТУ «ЮЖНА-ХОЛДИНГ»  
ВІРУСУ ІНФЕКЦІЙНИЙНОЇ БУРСАЛЬНОЇ ХВОРОБИ**

**Гаврюшенко О. О., Стегній Б. Т., Музика Д. В.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної  
ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: admin@vet.kharkov.ua*

У статті наведені результати щодо вивчення біологічних особливостей епізоотичного ізоляту «Южна-Холдинг» вірусу інфекційної бурсальної хвороби. Ідентифікація виділеного епізоотичного ізоляту підтверджена в реакції нейтралізації. Виділений епізоотичний ізолят проявив високу адаптаційну здатність до культивування в первинно-трипсинізованій культурі ФЕП, яка забезпечила максимальний титр його інфекційної активності на рівні  $8,65 \lg \text{TCID}_{50}/\text{cm}^3$  у п'ятому пасажі. Вірус здатен утворювати бляшки в культурі клітин. За результатами біопроби на курчатах була підтверджена патогенність ізоляту «Южна-Холдинг» з проявою характерних клінічних ознак та типовими патологоанатомічними змінами.

**Ключові слова:** вірус ІБХ, епізоотичний вірусний ізолят, інфекційна активність, культивування, культура клітин.

Прагнення виробників до досягнення більшого прибутку та вищої ефективності у галузі птахівництва підвищує ризики виникнення інфекційних хвороб птахів. Одним з таких є мінливе,

широко поширене, економічно збиткове для птахівництва захворювання — інфекційна бурсальна хвороба (ІБХ) [1].

Інфекційна бурсальна хвороба (хвороба Гамборо) викликається бірнавірусом, який уражає курчат переважно у 2–15- тижневому віці та супроводжується діареєю, ураженням фабрицієвої бурси, рідше спостерігається ураження інших лімфоїдних органів, нирок, наявність крововиливів у грудних м'язах, крилах, стегнах. Вірус проявляє тропізм до лімфоїдних клітин, викликає їх руйнування та блокує імунну відповідь [3, 5].

Особливу небезпеку представляють нові штами інфекційної бурсальної хвороби, що спонукає вчених як у світі, так і в Україні до моніторингу та пошуку, до всебічного вивчення їх біологічних властивостей для подальшого удосконалення засобів профілактики і діагностики інфекційної бурсальної хвороби [1, 2, 4].

**Метою** даної роботи було дослідити біологічні властивості нового епізоотичного ізоляту вірусу ІБХ «Южна-Холдинг».

**Матеріали та методи.** *Матеріали:* епізоотичний ізолят «Южна-Холдинг» вірусу інфекційної бурсальної хвороби, ізольований із 10 %-ї суспензії внутрішніх органів від хворої птиці (2010 р.) у відділі вивчення хвороб птиці ННЦ «ІЕКВМ»; 9–10-добові курячі ембріони, одержані з господарств, вільних від інфекційних хвороб; 9-добові перепелині ембріони; первинно-трипсинізовані клітинні культури фібробластів перепелиних ембріонів (ФЕП); курчата породи Борківська Барвіста віком 47 діб, специфічна референтна сироватка Ohio Agricultural Research and Development Center, The Ohio State University, 1680 Madison Avenue, Wooster, OH44691-4096 United States Of America, (міжнародний стандартний референс зразок сироватки IBDV що містить антитіла до вірусу інфекційної бурсальної хвороби та рекомендований Міжнародним епізоотичним бюро контрольним лабораторіям країн Євросоюзу (EU Reference Laboratories) та країн-учасниць ОІЕ при створенні національних імуноферментних тест-систем, призначених для серодіагностики інфекційної бурсальної хвороби).

*Методи:* первинне виділення вірусу проводили на курячих ембріонах шляхом внесення вірусомісної, з додаванням антибіотиків, рідини з 10 %-ї суспензії патологічного матеріалу в дозі 0,2 см<sup>3</sup>.

Первинні клітинні культури ФЕП готували із шкірно-м'язової тканини 9-добових перепелиних ембріонів за загальноприйнятою методикою [5] із авторською модифікацією.

*Культивування вірусу* проводили у клітинних культурах ФЕП. Вірус вносили в дозі 0,01–1,0 ТЦД<sub>50</sub>/кл. Інфіковані та контрольні культури щодня переглядали під мікроскопом на наявність характерних морфологічних змін клітин. Визначення титру інфекційної активності вірусу проводили в первинній клітинній культурі ФЕП відповідно до загальноприйнятої методики [5].

*Специфічність ізоляту «Южна-Холдинг»* підтверджували за бляшкоутворенням і реакції нейтралізації [5].

Титр вірусу в реакції нейтралізації встановлювали за методом Ріда і Менча на підставі цитопатичної дії (ЦПД) у клітинній культурі через 5–6 діб інкубації [5].

*Перевірку патогенності ізоляту* проводили шляхом введення інтраназально/окулярно курчатам віком 47 діб екстраембріональної рідини (ЕЕР) у дозі 800 мкл/гол. Спостереження проводили протягом 17 діб.

**Результати досліджень.** Відновлення польового ізоляту «Южна-Холдинг» проводили шляхом інфікування курячих ембріонів (КЕ) в алантоїсну порожнину 10 %-ю суспензією нативного патологічного матеріалу (селезінка, печінка, нирки, bursa Фабриціуса) за загальноприйнятою методикою. Усього для зараження використовували чотири 10-добових курячих ембріона і два КЕ залишали для контролю. Заражені КЕ інкубували за температури 37 ± 0,5 °С протягом 5 діб (120 год). У процесі інкубації ембріони овоскопіювали два рази на добу (ранок/вечір).

Під час розтину заражених КЕ були виявлені наступні зміни: затримка росту та розвитку, гіперемія та крововиливи на шкірі в області голови і крил, крапчасті крововиливи у грудних м'язах, підшкірний набряк на нижній частині тулуба. Отриманий вірусний матеріал у подальшому було використано для зараження первинно-трипсинізованих культур клітин ФЕП. Проведено 6 пасажів на культурах клітин ФЕП. Спостереження за інфікованими культурами з метою визначення цитопатичної дії проводили протягом 4 діб.

Як показали результати досліджень, перші ознаки ЦПД ізоляту «Южна-Холдинг» у первинній культурі ФЕП проявились у другому пасажі через 48 годин. Характерним було

округлення клітин. Через 72 години в культурі ФЕП польовий ізолят утворював «зірчатість», видовження клітин, а через 96 годин — руйнування моношару та утворення пустот. Усі зразки, які мали характерні ознаки ЦПД, були перевірені на відсутність контамінації бактеріальною мікрофлорою на тіогліколевому середовищі згідно з ДСТУ 4483:2005. Визначення титру інфекційної активності ізоляту вірусу «Южна-Холдинг» проводили в культурі клітин ФЕП відповідно до загальноприйнятої методики. У результаті проведених досліджень було встановлено, що титр інфекційної активності в первинній клітинній культурі ФЕП на високому рівні вже в першому пасажі склав  $7,35 \pm 0,15 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$ . У п'ятому пасажі титр вірусу збільшився до  $8,65 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$ . Дослідження щодо подальшого визначення титру інфекційної активності тривають.

Так як збудник хвороби Гамборо відноситься до групи бляшкоутворюючих вірусів, досліджували здатність епізоотичного ізоляту «Южна-Холдинг» до бляшкоутворення за загальноприйнятою методикою. Для отримання бляшок використовували матричну культуру клітин ФЕП із 4-го пасажу. Вірусний матеріал титрували у розведеннях від  $10^{-1}$  до  $10^{-8}$ . У результаті проведеного тесту одержали 21 бляшкоутворюючу одиницю в розведенні вірусу  $10^{-7}$ .

Результати проведення реакції нейтралізації показали, що специфічна сироватка нейтралізувала ізолят «Южна-Холдинг» у розведенні  $10^{-5}$ , що свідчило про належність даного ізоляту до вірусу Гамборо.

З метою перевірки патогенності ізоляту «Южна-Холдинг» було проведено експериментальне зараження курчат. Через 6–7 діб у двох курчат проявились типові клінічні ознаки інфекційної бурсальної хвороби, а саме: спрага, пригнічення і діарея з фекаліями темного кольору. Троє курчат залишались живими без прояву типової клінічної картини протягом всього строку спостереження, їх піддавали вимушеному забою через 17 діб. Під час проведення патологоанатомічного розтину вимушено забитої та загиблої птиці були виявлені: смугасті крововиливи в м'язах стегна, збільшення бурси і накладання фібрину в її порожнині, її атрофію у вимушено забитої птиці, кровonosні судини кишечника і печінки були кровонаповненими, також виявляли крапчасті крововиливи на межі залозистого і м'язового шлунків, нирки були збільшені і заповнені уратами, спостерігалось катарально-геморагічне запалення слизової оболонки тонкого відділу кишечника (рис.).



**Рис.** Патологоанатомічні зміни у курчат при експериментальному інфікуванні ізолятом вірусу ІБХ «Южна-Холдинг» (а — крапчасті крововиливи у м'язах стегна; б — запалення бурси та накладання фібрину).

Для реізоляції вірусу від експериментально інфікованих курчат-бройлерів був відібраний патологічний матеріал, з якого готували 10 %-ву суспензію для зараження культури клітин ФЕП. Було проведено 2 пасажі, характерні цитопатичні зміни ізолят «Южна-Холдинг» проявив уже в першому пасажі через 48 годин.

**Висновки.** 1. Проведена ідентифікація вірусу інфекційної бурсальної хвороби «Южна-Холдинг» у РН, за результатами якої було встановлено належність даного ізоляту до вірусу Гамборо.

2. Епізоотичний вірус активно репродукується у ФЕП з максимальним титром його інфекційної активності на рівні  $8,65 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$  у п'ятому пасажі.

3. За результатами експериментального інфікування культур клітин ФЕП вірусом ІБХ «Южна-Холдинг» цитопатичну дію спостерігали вже в першому пасажі через 48 годин культивування у вигляді округлення клітин.

4. Ізолят «Южна-Холдинг» викликає захворювання у курчат з характерними патологоанатомічними змінами, такими як смугасті крововиливи в м'язах стегна, збільшення бурси і накладання фібрину в її порожнині, кровоносні судини кишечника та печінки кровонаповнені, нирки збільшені та заповнені уратами.

### Список літератури

1. Алиев А. С. Инфекционная бурсальная болезнь. С.-Петербург, 2010. 250 с.
2. Бирман Б. Я. Инфекционная бурсальная болезнь: эпизоотология, этиология, патогенез, клинические признаки, диагностика, меры борьбы и патанатомия вирусной высококонтагиозной болезни цыплят 3-6-недельного возраста. Минск, 2003. 111 с.
3. Кэлнек Б. У. Болезни домашней и сельскохозяйственной птицы. Москва : Аквариум, 2003. 1232 с.
4. Коровин Р. Н., Зеленский В. П., Грошева Г. А. Лабораторная диагностика болезней птиц. Москва : Агропромиздат, 1989. 256 с.
5. Сюрин В. Н., Белоусова Р. В., Фомина Н. В. Диагностика вирусных болезней животных. Москва : Агропромиздат, 1991. 528 с.

### BIOLOGICAL PROPERTIES OF THE EPIZOOTIC ISOLATE "YUZHNA-HOLDING" OF THE INFECTIOUS BURSAL DISEASE VIRUS

*Havriushenko O. O., Stegnyy B. T., Muzyka D.V.*

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

*The article presents the results of studying the biological characteristics of the epizootic isolate "Yuzhna-Holding". Identification of the isolated epizootic isolate has been confirmed in the neutralization reaction. It was established that the isolated epizootic isolate showed high adaptive capacity for cultivation in the primary trypsinized culture of FEP, which provided the maximum titer of its infectious activity at the level of 8.65 lg TCD<sub>50</sub>/cm<sup>3</sup> in the fifth passage. The ability of the virus to form plaques in the culture of cells is established. Pathogenicity of the isolate "Uzhna-Holding" was confirmed by the results of a bioassay with characteristic clinical signs and typical pathoanatomical changes as a result of experimental control infection of susceptible chickens.*

**Keywords:** *IBC virus, epizootic isolate, infectious activity, cultivation, cell culture.*

УДК 619:616.98:579.842.11:615.33.015.8:577.18:636.22/.28(477)

### ФАКТОРИ ПАТОГЕННОСТІ ТА АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ ЕПІЗООТИЧНИХ ШТАМІВ *ESCHERICHIA COLI*, ІЗОЛЬОВАНИХ ВІД ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

*Гадзевич Д. В., Гадзевич О. В.*

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: olgagadzevych@gmail.com*

*У статті наведені данні щодо факторів патогенності та антибіотикорезистентності епізоотичних культур *Escherichia coli*, виділених від великої рогатої худоби в першому півріччі 2018 р. За результатами дослідження встановлене широке розповсюдження патогенної *E. coli*. З патологічного матеріалу *E. coli* ізолювали в 31,4 % випадках. Виділені культури мали екзо- та ентеротоксигенні властивості (47,7 %), фібрилярні адгезини Att25 (45,4 %), F41 (27,3 %), K88 (9,1 %) та K99 (9,1 %), були стійкими до двох і більше антибактеріальних препаратів, зокрема 31,6 % культур були резистентними до 6 антибіотиків. Найбільшу резистентність епізоотичні культури *E. coli* мали до тетрацикліну (73,7 %), амоксициліну (68,4 %), окситетрацикліну (63,2 %), доксицикліну (52,6 %), цефалексину (42,1 %), тіамуліну (36,8 %), енрофлоксацину (26,3 %) та спектоміцину (26,3 %). Найменшу — до офлоксацину.*

**Ключові слова:** *антибіотикорезистентність та фактори патогенності, *Escherichia coli*, велика рогата худоба, ешерихіоз.*



Найбільш поширеним збудником інфекційних захворювань бактеріальної етіології є бактерії кишкової палички *Escherichia coli* [1–4]. Непатогенні форми кишкової палички, в нормі входять до складу корисної мікрофлори органів шлунково-кишкового тракту багатьох ссавців, у тому числі і людини. У кишечнику *E. coli* виконує ряд корисних функцій — пригнічує розмноження патогенних бактерій, грибів, бере участь у синтезі деяких вітамінів і частково розщеплює клітковину. Проте, при послабленні імунної системи організму *E. coli* може спричинити ешерихіоз парентерального походження. У тварин спостерігають ентерити, менінгіти, цистити, холецистити, колі-сепсис ешерихіозної етіології. Ентеропатогенні *Escherichia coli*, які потрапляють в організм ззовні, спричиняють ешерихіози ентерального походження. У тварин реєструють пневмоентерити, мастити, ендометрити, менінгіти, пієлонефрити, тощо [4–9]. У ветеринарії важливе місце у боротьбі з ешерихіозом тварин відводиться специфічній профілактиці захворювання [2]. Тваринницьким господарствам запропоновано безліч біологічних та хіміотерапевтичних препаратів для профілактики та лікування колібактеріозу. Проте рівень захворювання не знижується, а економічні збитки господарств від зниження продуктивності або загибелі тварин, витрат на лікування та профілактику є суттєвими. Вакцини проти ешерихіозу не завжди ефективні. Пов'язано це із складною антигенною структурою збудника ешерихіозу, наявністю великої кількості антигенів, що призводить до невідповідності сероваріантного складу вакцинних штамів із епізоотичними, які циркулюють у тваринницьких господарствах України. Використання антибактеріальних препаратів, а особливо їх безконтрольне застосування, теж не вирішує проблему, а сприяє виникненню стійких до антибіотиків мікроорганізмів [1].

У зв'язку з цим є актуальною обрана **мета** роботи, яка полягала у вивченні факторів патогенності та антибіотикорезистентності *Escherichia coli*, виділених від великої рогатої худоби в скотарських господарствах України у першому півріччі 2018 року. Аналіз отриманих результатів надасть можливість ефективно розробляти та рекомендувати лікарям лікувально-профілактичні заходи у боротьбі з ешерихіозом.

**Матеріали та методи.** Виділення та ідентифікацію мікроорганізмів проводили у лабораторії вивчення бактеріальних хвороб рогатої худоби ННЦ «ІЕКВМ» у першому півріччі 2018 року. Для дослідження від тварин відбирали патологічний матеріал (паренхіматозні органи: легені, нирки, селезінку, печінку та серце; трубчасту кістку; ексудат з піхви від хворих на ендометрит корів та секрет молочної залози хворих на мастит тварин). Матеріал був досліджений із 9 господарств, від 35 тварин.

Для виділення мікроорганізмів з матеріалу та вивчення їх культуральних властивостей використовували прості та селективні живильні середовища виробництва «HiMedia» (Індія). Виділення та ідентифікацію бактерій проводили згідно «Визначника бактерій Берджи» [10]. Присутність антигенів адгезії *E. coli* визначали в РА з використанням групових і моноспецифічних антиадгезивних сироваток K88, K99, 987P, F41, A20 до адгезивних антигенів. Чутливість виділених культур мікроорганізмів до антибіотиків визначали методом дифузії в агар Мюллера-Хінтона за допомогою стандартних паперових дисків виробництва «HiMedia» (Індія) та ТОВ «Фармактив» (Україна). Використовували антибактеріальні препарати пеніцилінового ряду (амоксцилін); цефалоспоринового ряду (цефалексин); тетрациклінового ряду (тетрациклін, доксициклін, окситетрациклін); фторхінолони (офлоксацин, енрофлоксацин); макроліди (еритроміцин); аміноглікозиди (гентаміцин, канаміцин, спектоміцин); дитерпенової групи (тіамулін). Облік визначення чутливості мікрофлори до антибіотиків проводили за результатами підрахування величини діаметру зони затримки росту навколо дисків. Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel 7.0.

**Результати досліджень.** Епізоотологічні культури *E. coli*, що мали фактори патогенності були виділені з патологічного матеріалу у 31,4 % випадках. Ізольовані культури у 78,9 % випадках мали гемолітичні властивості, 58,7 % — фібрилярні адгезини, 47,7 % — екзо- та ентеротоксини (рис. 1).

У виділених епізоотичних культур *E. coli* диференціювали фібрилярні адгезини Att25 (A20) у 45,4 % випадках, F41 — у 27,3 % випадках, K88 — у 9,1 % випадках, K99 — у 9,1 % випадках (рис. 2).

Таким чином, було встановлено, що серед хворих тварин домінує *E. coli* з фібрилярними адгезинами Att25. Збудника, що має такі властивості виділяли з патологічного матеріалу (паренхіматозних органів) від телят та з молочної залози від корів, хворих на мастит.

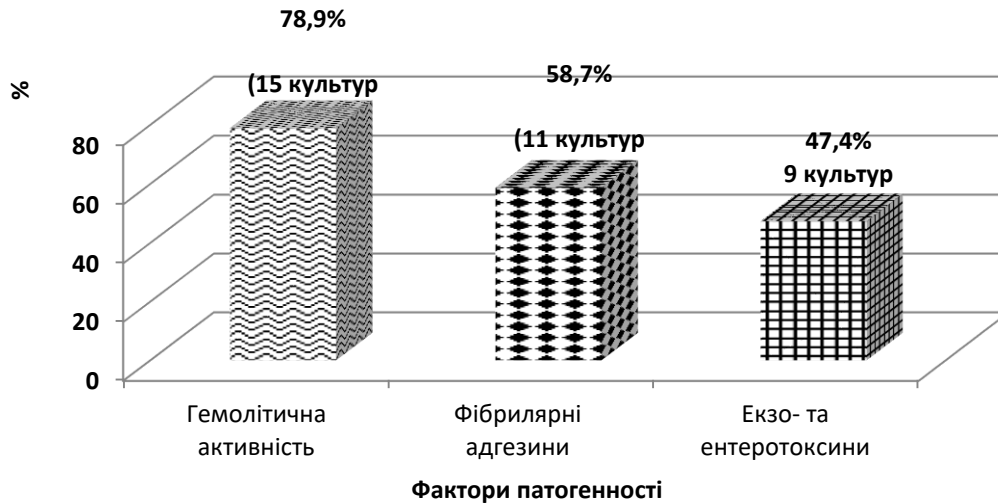


Рис. 1. Фактори патогенності епізоотичних культур *E. coli* (n = 19), виділених від хворих тварин.

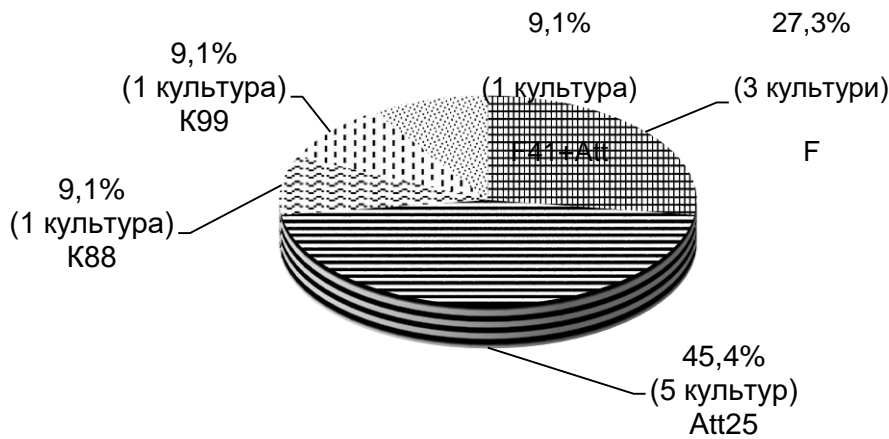


Рис. 2. Тип фібрилярних адгезинів у ешерихій, що були виділені від хворих тварин.

До речі, не у всіх вакцинних препаратах, що зареєстровані на території України та використовуються лікарями господарств проти ешерихіозу є у складі штами із цими властивостями. На другому місці за частотою виділення з патологічного матеріалу була *E. coli*, що продукувала фібрилярні адгезини F41. Крім того, нами було виділено патогенну культуру *E. coli* з двома видами адгезинів Att25 та F41. Слід зазначити, що у науковій літературі значно різняться дані стосовно домінантного профілю *E. coli* за фібрилярними адгезинами [2–9]. Ряд дослідників повідомляють, що найбільш поширеними серед великої рогатої худоби є *E. coli* з адгезинами K99 [4]. Інші стверджують, що найбільш поширеною є *E. coli* з адгезинами F41 [5, 6], а деякі — *E. coli* з фібрилярними адгезинами F41, яка уражає в основному поросят [7, 8]. Саме тому важливо постійно проводити моніторингові дослідження та детальний аналіз факторів патогенності циркулюючих збудників, що дасть можливість своєчасно удосконалювати ветеринарні препарати, доповнюючи їх штамми, що мають епізоотичне значення.

Крім вищенаведеного, ще одним фактором, що може характеризувати патогенні якості мікроорганізмів — це набута, або природна резистентність їх до антибактеріальних препаратів.

Поширення в господарстві полірезистентних до антибіотиків збудників захворювань робить етіотропну терапію малоефективною, епізоотичну ситуацію напруженою, а перебіг захворювання тяжким. У зв'язку з цим, необхідно постійно проводити моніторингові дослідження щодо поширення резистентних мікроорганізмів, що дозволить аргументовано застосовувати антибіотики та ефективно проводити етіотропну терапію.

## Розділ 2. Ветеринарна вірусологія та мікробіологія

У виділених епізоотичних культур *E. coli* (n = 19) була визначена чутливість до антибактеріальних препаратів. Вони були стійкими до двох і більше антибіотиків, зокрема 31,6 % культур *E. coli* були резистентними до 6, а 26,3 % — до 7 антибіотиків (табл. 1).

**Таблиця 1** — Кількість антибактеріальних препаратів до яких були резистентними епізоотичні культури *E. coli*

Кількість резистентних епізоотичних культур <i>E. coli</i>	Кількість антибактеріальних препаратів						
	2	3	4	5	6	7	10
абс.	1	1	1	2	6	5	3
%	5,3	5,3	5,3	10,5	31,6	26,3	15,7

У виділених епізоотичних культур *E. coli* спостерігали високу резистентність до тетрацикліну (73,7 %), амоксициліну (68,4 %), окситетрацикліну (63,2 %), доксицикліну (52,6 %), цефалексину (42,1 %), тіамуліну (36,8 %), енрофлоксацину (26,3 %) та спектоміцину (26,3 %).

Найвищу антимікробну активність спостерігали до офлоксацину (p<0,05). Чутливими до нього були 42,1 % культур, помірно чутливими — 57,9 % культур *E. coli* (табл. 2).

**Таблиця 2** — Результати визначення чутливості епізоотичних культур *E. coli* (n = 19) до антибактеріальних препаратів

Антибіотики	Резистентні		Помірно чутливі		Чутливі	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Пеніцилінового ряду						
Amoxicillin	13	68,4	5	26,3	1	5,3
Цефалоспоринового ряду						
Cefalexin	8	42,1	9	47,4	2	10,5
Фторхінолони						
Ofloxacin	–	–	11	57,9	8	42,1
Enrofloxacin	5	26,3	14	73,7	–	–
Макроліди						
Erythromycin	2	10,5	14	73,7	3	15,8
Тетрациклінового ряду						
Tetracyclin	14	73,7	2	10,5	3	15,8
Doxycycline	10	52,6	9	47,4	–	–
Oxytetracycline	12	63,2	7	36,8	–	–
Аміноглікозиди						
Gentamicin	3	15,8	16	84,2	–	–
Kanamycin	2	10,5	12	63,2	5	26,3
Spectomycin	5	26,3	14	73,7	–	–
Дитерпенової групи						
Tiamulin	7	36,8	11	57,9	1	5,3

**Перспектива подальших досліджень.** Плануємо продовжувати проведення бактеріологічних досліджень та визначити антигенні та імуногенні властивості отриманого ізоляту *E. coli*, що продукує адгезини Att25 і F41 і можливість його використання, як вакцинного штаму. Це сприятиме удосконаленню засобів профілактики захворювань, зокрема за рахунок використання нових епізоотично-актуальних штамів.

**Висновки.** 1. *E. coli* з патологічного матеріалу від 35 хворих тварин великої рогатої худоби були ізольовані у 31,4 % випадках.

2. Виділені епізоотичні культури мали гемолітичні властивості (78,9 %), фібрилярні адгезини (58,7 %), продукували екзо- та ентеротоксини (47,7 %).

3. У 9 обстежених господарствах серед хворих телят і корів домінувала *E. coli* з адгезинами Att25 (45,4 %), F41 (27,3 %), K88 (9,1 %) та K99 (9,1 %).

4. У виділених епізоотичних культур *E. coli* спостерігали високу резистентність до тетрацикліну (73,7 %), амоксициліну (68,4 %), окситетрацикліну (63,2 %), доксицикліну (52,6 %), цефалексину (42,1 %), тіамуліну (36,8 %), енрофлоксацину (26,3 %) та спектоміцину (26,3 %).

5. Найвищу антимікробну чутливість ( $p < 0,05$ ) отримані ізоляти *E coli* мали до офлоксацину. Чутливими до нього були 42,1 % культур, помірно чутливими — 57,9 % культур.

### Список літератури

1. Гадзевич, Д.В., Гадзевич О. В. Розповсюдження та біологічні властивості бактеріальних патогенів, що спричиняли економічно значимі захворювання тварин у скотарських господарствах України у 2016 році. Вет. медицина: міжвідом. темат. наук. зб. Харків, 2017. Вип. 103. С. 183–188.
2. Экспериментальные исследования по разработке технологии изготовления и применения вакцины поливалентной с адгезивными антигенами против колибактериоза (эширихиоза) телят. / Л.А. Амосова, Ю.В. Ломако, О.Н. Новикова [и др.] // Эпизоотология, иммунология, фармакология, санитария. — 2015. — №1. — С. 3-7.
3. Бондаренко, В.М. Факторы патогенности бактерий и их роль в развитии инфекционного процесса. [Текст]: / В.М. Бондаренко // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. — 1999. — №5. — С. 34-38
4. Зароза, В.Г. Возбудители колибактериоза животных и их лабораторная идентификация /В.Г. Зароза, Г.А. Бурова, В.Г. Буров //Ветеринария. — 2008. — №3. — С.29-32.
5. Терехов, В.И. Антигенный состав и патогенные свойства штаммов *E.coli*, изолированных от телят и поросят в Краснодарском крае / В.И. Терехов [и др.] // Российский ветеринарный журнал. — 2008. — № 4. — С. 6–7.
6. Иванов, А. И. Этиологическая структура колибактериоза сельскохозяйственных животных и птиц в республике Башкортостан / А.И. Иванов, Я.Р. Байзигитова // Современные достижения ветеринарной медицины и биологии — в сельскохозяйственное производство. — 2014. — С. 64-65.
7. Аблов, А.М. Антибиотикорезистентность сальмонелл и патогенных эшерихий, выделенных от животных и птиц на территории Иркутской области / А.М. Аблов, Е.В. Анганова, А.С. Батомункуев, А.В. Духанина / Мат. Междунар. науч.-практ. конф., посв. 80-летию ИрГСХА и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей «Фундаментальные и прикладные исследования в ветеринарии и биотехнологии» (10–11 декабря 2014 г.). — М: Издательство «Перо», 2014.— С. 9-14
8. Курашвили, Т.К. Обнаружение адгезивного антигена F41 у выделенных от поросят штаммов *Escherichia coli* /Т.К. Курашвили, М.А. Соколова // Ветеринария. — 1991. — №10. — С.31-33.
9. Blanco, M. Serotypes, intimin variants and other virulence factors of eae positive *Escherichia coli* strains isolated from healthy cattle in Switzerland. Identification of a new intimin variant gene (eae-eta2) / M. Blanco [et al.] // BMC Microbiol. — 2005. — Vol. 5. — P. 23.
10. Определитель бактерий Берджы [Текст]: под ред. Дж. Хоулта [и др.]. — М.: Мир, 1997. — Т. 1-2.

### FACTORS OF PATHOGENICITY AND ANTIBIOTIC RESISTANCE OF *ESCHERICHIA COLI* EPIZOOTIC STRAINS ISOLATED FROM CATTLE

*Gadzevych D. V., Gadzevych O. V.*

*National Science Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

**Materials and methods.** Research was carried in the laboratory of studying bacterial diseases of cattle NSC "IECVM". To determine the involvement of the isolated microorganisms to the development of disease, took into account the peculiarities of their biological properties and the presence of the pathogenic factors (hemolytic, endotoxin and exotoxin, adhesions, resistance to antibiotics). Test of resistance to antibiotics was determined in 19 *Escherichia coli* strains using disk diffusion method, Mueller-Hinton Agar and disk amoxicillin, cefalexin, ofloxacin, enrofloxacin, erythromycin, tetracyclin, doxycycline, oxytetracycline, gentamicin, kanamycin, spectomycin, tiamulin.

**The research results.** *E. coli* isolated from cattle in 31.4% cases. The marked-out cultures have endotoxin and exotoxin (47.7%), adhesions Att25 (45.4%), F41 (27.3%), K88 (9.1%) and K99 (9.1%), were steady to two and more antibacterial medicines, for example 31.6% of cultures were resistant to 6 antibiotics. *E. coli* had greatest antibiotic resistance to a tetracyclin (73.7%), amoxicillin (68.4%), oxytetracycline (63.2%), doxycycline (52.6%), cefalexin (42.1%), tiamulin (36.8%), enrofloxacin (26.3%), spectomycin (26.3%). The smallest to ofloxacin.

**Keywords:** antibiotic resistance, factors of pathogenicity *Escherichia coli*, cattle, escherichiosis.

## АНТИБІОТИКОЧУТЛИВІСТЬ МІКРОБОЦЕНОЗУ КИШЕЧНИКА ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИН ПІД ДІЄЮ АНТИБІОТИКА ТА ПРОБІОТИКІВ

Гарагуля Г. І., Матковська С. Г.

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків, Україна

Стаття присвячена вивченню взаємодії антибіотика офлоксацину та двох пробіотиків («Лактовіт форте» і «Лактіале»), їх впливу на антибіотикочутливість кишкової мікробіоти білих мишей. Рівень антибіотикочутливості бактерій кишкового тракту білих мишей характеризувався мінливістю і залежав від впливу офлоксацину та пробіотиків. Середня антибіотикочутливість кишкових бактерій мишей під дією офлоксацину утримувалась на високому рівні. За умов взаємодії офлоксацину та пробіотика «Лактіале» середня чутливість кишкової мікробіоти зростала, але до кінця досліду — знизилась, а за взаємодії антибіотика та пробіотика «Лактовіт форте» — утримувалась на високому рівні. Усі використані препарати викликали появу окремих резистентних мікроорганізмів. Частота появи резистентних бактерій при використанні офлоксацину, «Лактіале» та «Лактовіт форте» коливалась в межах 8,3–37,5 %, 25,0–41,7 % та 12,5–1,2 % відповідно.

**Ключові слова:** кишкова мікрофлора, антибіотикочутливість, пробіотики, офлоксацин, білі миші.

Мікрофлора кишечника має велике значення для нормального стану макроорганізму. Кишечник теплокровних тварин і людини в нормі заселяють не менше 1 000 видів мікроорганізмів. Щонайменше 950 із них — це бактерії. Деякі види кількісно домінують над іншими, наприклад *Bacteroides fragilis*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium breve*, *Lactobacillus acidophilus* [1, 6]. Кількісний та якісний стан нормальної мікрофлори, а також її функції можуть легко порушуватися, що призводить до розвитку дисбактеріозу [2]. Основними шляхами боротьби з дисбактеріозами є застосування пробіотиків, пребіотиків, а в майбутньому — може стати розробка так званих аутобіотиків — препаратів, створених індивідуально на основі компонентів власної мікробіоти [3].

Біотерапія охоплює поняття «пробіотики», «пребіотики», «пробіотичні продукти». Найбільш популярними для створення пробіотичних препаратів є мікроорганізми п'яти родів, а саме *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus*, *Enterococcus* та *Saccharomices* [7]. На відміну від пробіотиків, пребіотики представляють собою речовини або дієтичні інгредієнти, котрі вибірково стимулюють ріст та біологічну активність мікроорганізмів кишечника, які у свою чергу позитивно впливають на склад мікробіоценоза [5].

Проблеми композиційного застосування антибіотиків і пробіотиків вивчали на прикладі антибіотика широкого спектру дії вібраміцинів та пробіотика біфідумбактерин. Це дослідження доводить залежність прояву ефективності пробіотиків від лікарської стійкості до антибіотиків, а також перспективність композиційного використання пробіотичних препаратів з антибіотиками при корекції дисбактеріозів кишечника [4].

**Мета роботи:** вивчити вплив пробіотиків *in vivo* на кишкову мікрофлору білих мишей на фоні експериментального дисбактеріозу, викликаного антибіотиком офлоксацином.

**Матеріали та методи.** Методи досліджень: клінічний, метод біологічної проби, мікробіологічні методи, а також статистичний метод. Об'єктом дослідження була кишкова мікрофлора білих мишей, предметом дослідження — чутливість кишкової мікрофлори білих мишей в нормі, при дії антибіотика офлоксацина та пробіотиків «Лактіале» і «Лактовіт форте».

У досліді були використані клінічно здорові білі миші 5–6-тижневого віку різної статі. За 1–2 тижні самці та самки досягли статевої зрілості і могли до кінця досліду дати потомство. Всього в дослідженні використано 18 білих мишей, із яких сформували 6 груп по 3 голови в кожній групі (дві самки і один самець). Одна контрольна група, а інші — дослідні. Усі дослідні миші перорально отримували антибіотик офлоксацин, чотирьом групам на фоні використання антибіотика додатково перорально задавали пробіотики «Лактіале» (групи 2 і 3) або «Лактовіт форте» (групи 4 і 5). Групи 2 та 4 отримували антибіотик і пробіотик паралельно весь час, а групи 3 та 5 — спочатку

три доби лише антибіотик, а потім до нього додавали пробіотик. Кожен препарат використовували протягом семи діб. Дози офлоксацину та пробіотиків розраховували пропорційно живій масі мишей.

Проби фекалій відбирали щотижня протягом шести тижнів досліду. Для визначення антибіотикочутливості мікроорганізмів кишечника використовували завесь фекалій 1:100 на стерильному фізіологічному розчині. Чутливість до антибіотиків визначали дискодифузійним методом за загальноприйнятою методикою.

У ході досліджень використовували такі **матеріали**: м'ясопептонний агар, пробіотики «Лактовіт форте» і «Лактіале», антибіотик офлоксацин, паперові диски з 10 видами антибіотиків (ампіцилін, гентаміцин, доксициклін, еритроміцин, лінкоміцин, норфлораксацин, офлоксацин, цефазолін, цефтриаксон та ципрофлоксацин).

«Лактіале» — пробіотик із групи полікомпонентних виробництва фірми «Фармак». Кожна капсула препарату містить ліофільно висушені живі ослаблені штами пробіотичних мікроорганізмів *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium breve*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus bulgaricus*.

«Лактовіт форте» — пробіотик із групи комбінованих препаратів (синбіотиків) виробництва фірми «Mili Healthcare». Капсула препарату містить ліофільно висушені живі штами пробіотичних мікроорганізмів *Lactobacillus sporogenes* та *Bacillus coagulans*, а також 1,5 мг фолієвої кислоти та 15 мкг вітаміну В<sub>12</sub>.

Антибіотик офлоксацин використовували у вигляді препарату «Джеофлоракс» (виробництво «ДЖЕНОМ БІОТЕК ПВТ ЛТД», Індія). Одна таблетка «Джеофлораксу» містить 200 мг офлоксацину.

**Результати досліджень.** Протягом усього періоду досліджень миші контрольної групи залишалися клінічно здоровими. Одна із самок у період дослідження народила здорових мишенят, які розвивалися нормально і залишалися клінічно здоровими до кінця досліджень.

Протягом досліду ми відібрали 30 проб фекалій. Середня групова чутливість кишкових бактерій у мишей контрольної групи мала тенденцію до поступового зниження від високого рівня (26,67 мм) до низького (13,2 мм). У випадках високої чутливості лише двічі ми виявили появу резистентних бактерій: до еритроміцину (04.11.2017 р.) та до норфлораксацину (19.11.2017 р.); у всіх інших випадках зони лізису навколо дисків з антибіотиками були чіткими.

Використання офлоксацину у групі № 1 не призвело до появи яскравих клінічних ознак дисбактеріозу. Серед змін у стані необхідно відмітити збільшення кількості слизу у фекаліях, що характерно для запальних процесів у кишечнику. Ми вважаємо, що офлоксацин спричинив зміни у поведінці мишей, а саме збудження, лякливості, і навіть, агресивності, що стало причиною загибелі однієї миші від отриманих травм. Спокійна поведінка тварин відновилась в кінці досліду, що підтверджує наше припущення про розвиток у мишей побічної дії офлоксацину. Відсутність вагітності в цій групі також може бути пов'язана із дією антибіотика. Середня чутливість кишкових бактерій у мишей цієї групи утримувалась на високому рівні від 22,4 до 27,9 мм, але доволі часто (від 8,33 до 37,5 % випадків) у зоні лізису навколо дисків ми виявляли ріст резистентних мікроорганізмів.

У досліді з використанням пробіотиків «Лактіале» і «Лактовіт форте» виявили іншу тенденцію: високий рівень антибіотикочутливості кишкової мікрофлори протягом перших чотирьох тижнів дослідження та зниження цього показника на п'ятому тижні. Ми вважаємо, що пробіотики позитивно вплинули на стан здоров'я мишей: не виявлено проявів дисбактеріозу чи інших порушень, а народження здорового потомства у групах № 2 і № 4 є додатковим підтвердженням наших висновків. У групах мишей, що отримували пробіотики «Лактіале» і «Лактовіт форте», резистентні бактерії виявляли у 30 % і 20 % випадків відповідно.

Ми порівняли середні показники чутливості до кожного антибіотика в усіх групах тварин (табл. 1). Із даних табл. 1 видно, що середні показники чутливості до різних антибіотиків коливалися від 6,20 мм до найвищого показника — 30 мм. За результатами дослідження, офлоксацин практично не вплинув на антибіотикочутливість мікробіоти кишечника. У порівнянні з контрольною групою при композиційному використанні офлоксацину та пробіотиків чутливість кишкової мікрофлори до половини протимікробних препаратів не змінилася, до ампіциліну спочатку збільшилась до 18,0 мм, а потім знизилась до 12,6 мм. Під дією пробіотика «Лактіале» чутливість до цефазоліну виросла з 15,0 мм до 19,6 мм, а під дією «Лактовіт форте» — спочатку зросла до 21,6 мм а потім знизилась до 13,6 мм.

**Таблиця 1** — Середні показники чутливості кишкової мікробіоти мишей різних груп до 10 антибіотиків,  $M \pm m$ , мм

Антибіотики	Групи мишей та середні показники чутливості за весь період дослідження					
	Контроль	Група 1	Група 2	Група 3	Група 4	Група 5
Ампіцилін	6,20 ± 2,33	12,0 ± 4,51	18,0 ± 4,51	12,60 ± 1,3	16,0 ± 4,01	12,0 ± 4,51
Гентаміцин	20,40 ± 4,81	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Доксициклін	26,0 ± 3,01	30,0	30,0	30,0	29,20 ± 0,8	29,20 ± 0,8
Лінкоміцин	15,0 ± 3,76	25,2 ± 3,11	26,6 ± 2,91	24,2 ± 3,36	21,04,14	21,0 ± 4,14
Норфлуксацин	29,0 ± 1,00	28 ± ,02,01	30,0	30,0	29,4 ± 0,60	29,0 ± 1,00
Офлоксацин	26,4 ± 2,71	26,4 ± 2,71	30,0	30,0	29,2 ± 0,80	26,6 ± 3,41
Цефазолін	15,0 ± 4,14	16,8 ± 4,51	19,6 ± 5,36	19,6 ± 5,36	21,6 ± 6,32	13,6 ± 4,81
Цефтриаксон	28,0 ± 2,01	21,6 ± 3,11	28,0 ± 2,01	22,0 ± 3,26	26,0 ± 3,01	24,0 ± 4,51
Ципрофлоксацин	28,0 ± 2,01	30,0	30,0	30,0	29,2 ± 0,80	30,0
Еритроміцин	18,0 ± 4,51	29,6 ± 0,40	24,0 ± 3,01	22,4 ± 2,91	24,0 ± 3,01	24,0 ± 3,01

Під час досліджень результати відрізнялися не лише за кількісними показниками (діаметром золи лізису), а й за якісними — повним чи частковим пригніченням росту всіх бактерій асоціації. Таке часткове (вибіркове) пригнічення росту мікроорганізмів пояснюється змінами у складі мікробіоти, пригніченням росту чутливих бактерій та селекцією резистентних варіантів мікроорганізмів. Ми звернули увагу на те, що частота появи резистентних бактерій в різних групах мишей різна (табл. 2).

**Таблиця 2** — Частота появи мікроорганізмів, резистентних до дії антибіотиків, у різних групах мишей

Антибіотики	Групи тварин, кількість та частка випадків появи резистентних видів бактерій, кількість / %			
	Контрольна	№ 1	№ 2/№ 3	№ 4/№ 5
Ампіцилін	0	0	0	0
Гентаміцин	0	0	2/25,0	5/62,5
Доксициклін	0	1/25,0	2/25,0	1/12,5
Лінкоміцин	0	1/25,0	3/37,5	1/12,5
Норфлуксацин	1/25,0	0	3/37,5	1/12,5
Офлоксацин	0	1/25,0	4/50,0	0
Цефазолін	0	1/25,0	3/37,5	3/37,5
Цефтриаксон	0	0	1/12,5	0
Ципрофлоксацин	0	2/50,0	3/37,5	2/25
Еритроміцин	1/25,0	2/50,0	3/37,5	3/37,5
Всього випадків по групі	2/5,0	8/20,0	24/30,0	16/20,0

У групі № 1, де миші отримували офлоксацин, кількість випадків розщеплення властивостей бактерій зростає у 4 рази. Всього по групі виявили 8 випадків появи резистентних бактерій, причому такі випадки зареєстровані щодо 6 антибіотиків із 10 використаних, і саме ті, дія яких схожа на дію офлоксацину: пригнічення синтезу білка (доксициклін, гентаміцин, еритроміцин) і синтезу нуклеїнових кислот (ципрофлоксацин).

Групи мишей (№ 4 та № 5), які отримували паралельно з офлоксацином «Лактовіт форте» показали у 8 разів більшу частоту формування резистентних видів. І така резистентність стосувалася семи видів антибіотиків, які відрізняються за механізмом дії.

Найбільше випадків розщеплення властивостей мікробіоти у групах 2 і 3, які отримували пробіотик «Лактіале». Виявлення колоній резистентних мікроорганізмів збільшилося у 12 разів.

**Висновки.** 1. Рівень антибіотикочутливості бактерій кишкового тракту білих мишей характеризувався мінливістю та більше залежав від впливу пробіотиків. Використання офлоксацину викликало субклінічний дисбактеріоз, який проявлявся збільшенням кількості слизу

у фекаліях мишей, а також розвитком побічного ефекту (збудження, лякливості та агресивності). Середня антибіотикочутливість кишкових бактерій мишей під дією офлоксацину утримувалась на високому рівні від 22,4 до 27,9 мм.

2. При композиційному використанні офлоксацину та пробіотиків чутливість кишкової мікрофлори до більшості протимікробних препаратів не змінилася: до ампіциліну спочатку збільшилась до 18,0 мм, а потім знизилась до 12,6 мм. Під дією пробіотика «Лактіале» чутливість до цефазоліну виросла з 15,0 до 19,6 мм, а під дією «Лактовіт форте» — спочатку зросла до 21,6 мм, а потім знизилась до 13,6 мм.

3. Селекцію резистентних видів мікроорганізмів у дослідних групах реєстрували частіше, ніж у контрольній. Частота появи резистентних бактерій при використанні офлоксацину зросла у 4 рази, за дії «Лактіале» і «Лактовіт форте» у 12 та 8 разів відповідно.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у продовженні вивчення взаємного впливу антибіотиків і пробіотиків як на рівні кишкової мікробіоти, так і на рівні організму тварин в цілому.

### Список літератури

1. Григорьев П.А., Яковенко Я.П. Нарушение нормального состава кишечной микрофлоры. — М., 2000. — 16с.
2. Дисбактериозы кишечника, причины возникновения, диагностика, применение бактериальных биологических препаратов : Пособие для врачей и студентов / Н.М.Грачева, Н.Д.Юшук, Р.П.Чуприна и др. — М., 1999. — 44с.
3. Макаренко О.М. та ін. Сучасний погляд на проблему профілактики та лікування дисбактеріозу / О.М.Макаренко, П.І.Петров, С.В.Лугіна // Актуальні проблеми сучасної медицини. — 2016. — Т. 16, №12. — С. 294-300.
4. Мікробіологічне обґрунтування сумісного застосування пробіотичних препаратів з антибіотиками / Н.І.Філімонова, О.М.Дика, Мухамед Мофтах Єлааті, В.О.Місюрьова // Український біофармацевтичний журнал. - 2011.- №2 (13).- С. 74-78.
5. Шевелева С.А. Пребиотики, пробиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса // Вопросы питания. — 1999. - №2. — С. 32-39.
6. Шульпекова Ю.О. Патологические изменения состава кишечной микрофлоры: клинические варианты и возможности лечения: Справочник поликлинического врача. — М., 2007. — 149с.
7. <http://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/GRAS/NoticeInventory/ucm153759.htm>.

### ANTIBIOTIC SENSITIVITY OF MICROBIOCENOSIS OF LABORATORY ANIMALS UNDER THE ACTION OF AN ANTIBIOTIC AND PROBIOTICS

**Garagulya G. I., Matkovska S. G.**

*Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine*

*The microflora of the intestine is of great importance for the normal state of the body. The article is devoted to the study of the interaction of the antibiotic ofloxacin and two probiotics (lactovite forte and lactiale) and their effect on the antibiotic sensitivity of the intestinal microbiota of white mice. The level of antibiotic susceptibility of bacteria in the intestinal tract was characterized by variability and depended on the effect of ofloxacin and probiotics. The average sensitivity of the bacteria of the intestines of mice under the action of ofloxacin was kept at a high level; when interacting with a probiotic lactiale, sensitivity was initially increased, and by the end of the study, it decreased. The interaction of the antibiotic and the probiotic lactovite forte sensitivity of the intestinal microflora was maintained at a high level. All used drugs caused the appearance of separate resistant microorganisms. The frequency of the emergence of resistant bacteria when used with ofloxacin, lactovite forte and lactiale ranged from 8.3–37.5%, 25.0–41.7% and 12.5–31.2%, respectively.*

**Keywords:** *intestinal microflora, antibiotic sensitivity, probiotics, ofloxacin, white mice.*



## СУЧАСНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ЦИРКОВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ II ТИПУ У СВИНЕЙ

**Еверт В. В.**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет,  
м. Дніпро, Україна, e-mail: morfologagro@gmail.com*

*Встановлені оптимальні алгоритми життєвої та посмертної діагностики цирковірусної інфекції свиней II типу, які застосовуються у звичайній практиці. Визначено, що схема життєвої діагностики PCV2-інфекції повинна бути комплексною та враховувати результати клінічного обстеження хворих тварин, кількісного ПЛР-аналізу сироваток крові для підтвердження діагнозу на PCV2-інфекцію та ферментного імуносорбентного аналізу для визначення стадії розвитку хвороби. Посмертна діагностика цирковірусної інфекції свиней II типу також повинна бути комплексною і базуватися на результатах патоморфологічних змін, що встановлюють під час розтину трупів, кількісного ПЛР-дослідження тканин загиблих свиней та імуногістохімічного дослідження.*

**Ключові слова:** цирковірусна інфекція свиней, PCV2-інфекція, діагностика, полімеразна ланцюгова реакція, ІФА, імуногістохімія.

Цирковірусна інфекція на сьогодні є надто актуальною проблемою в інтенсивному свинарстві. Остаточно встановлено, що основною «мішенню» для цирковірусу є імунна система, яка у свиней, як й інших видів ссавців знаходиться на досить високому рівні структурно-функціональної організації. До цього часу докладно досліджені такі аспекти проблеми, як характеристика збудника інфекції, його біологічні властивості, особливості розповсюдження, закономірності патогенезу цирковірус-асоційованих синдромів, особливості клінічних проявів даної патології, а також загальні аспекти патоморфології, насамперед на кінцевих етапах розвитку патологічного процесу [2, 4, 5, 11].

Остаточно доведено, що власні імуносупресивні властивості вірус найбільш виражено реалізує в комплексі з іншими вірусами та бактеріальними патогенами. Відомо також, що в будь яких мікробних асоціаціях за винятком тих, що включають вірус респіраторно-репродуктивного синдрому, домінуючим імуносупресивним компонентом є саме цирковірус [3, 6, 7, 10].

Практично у всіх публікаціях присвячених дослідженню аспектів цирковірусної інфекції свиней відмічається, що збудник дуже широко розповсюджений серед тварин в умовах інтенсивного свинарства. При цьому зазначається, що майже 100 % тварин в Європі та інших регіонах світу містять антитіла до цирковірусної інфекції. Вірус може персистувати в організмі свиней тривалий час не викликаючи клінічних проявів та змін загального морфофункціонального статусу тварин [1, 8, 9, 12].

Враховуючи широке розповсюдження збудника цирковірусної інфекції в господарствах України актуальною проблемою є пошук та наукове обґрунтування методів лабораторної діагностики цієї хвороби.

**Мета роботи** — визначити алгоритми життєвої та посмертної діагностики цирковірусної інфекції свиней II типу, з висвітленням діагностичної цінності застосованих методів.

**Матеріали та методи.** Робота виконувалась у свинарських господарствах України, з інтенсивною технологією вирощування свиней і науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського ДАЕУ.

Патолого-анатомічний розтин свиней проводили методом повної або часткової вісцерації за загально прийнятими методиками. Лабораторну діагностику цирковірусної інфекції II типу у свиней проводили методами кількісної полімеразно-ланцюгової реакції [10], імуноферментного аналізу [11] та імуногістохімії [1]. Наявність бактеріальних і вірусних асоціантів визначали шляхом проведення бактеріологічних та ПЛР-досліджень.

**Результати досліджень.** Нами встановлено, що життєва діагностика цирковірусної інфекції свиней II типу має складатися з наступних етапів: клінічного обстеження свиней з визначенням ознак патології органів і загального виснаження; кількісного ПЛР-аналізу сироваток

крові для підтвердження діагнозу на PCV2-інфекцію; ферментного імуносорбентного аналізу для визначення стадії розвитку хвороби.

Посмертна діагностика цирковірусної інфекції свиней II типу також повинна бути комплексна, та складатися з наступних етапів: виявлення патоморфологічних змін під час розтину трупів тварин; кількісного ПЛР-аналізу органів для підтвердження діагнозу на PCV2-інфекцію; імуногістохімічного.

Клініко-епізоотологічний аналіз, як перший напрямок діагностики цирковірусної інфекції свиней, за результатами наших досліджень, ґрунтувався на специфічних особливостях і характері маніфестної інфекції з визначенням ознак патології органів дихання, травлення, загального виснаження. Від особливостей клінічного прояву цирковірусної інфекції свиней, багато у чому залежали подальші макроскопічні і мікроскопічні зміни. Найбільш значні патоморфологічні зміни встановлювали в органах імунної системи, що пов'язано з високою лімфотропністю PCV-2 і розвитком прогресуючої лімфаденопатії. Дослідження інфікованих тканин проводили з метою виявлення специфічних уражень, патоморфологічних змін і наприкінці патогномонічних ознак, які мають діагностичне значення — проліферативне запалення лімфоїдних органів та структур.

Відомо, що значне підвищення чутливості, специфічності і точності інфекційної діагностики досягається застосуванням методів, основаних на можливості ідентифікації генетичного матеріалу або компонентів антигенних субстанцій збудників за допомогою реакцій молекулярно-генетичного рівня. Нами для зажиттєвої та посмертної діагностики цирковірусної інфекції свиней II типу застосовано кількісний ПЛР-аналіз.

Кількість нуклеїнових кислот PCV-2 у сироватці крові (за прижиттєвої діагностики) і тканинах (за посмертної діагностики), визначене за допомогою кількісного ПЛР у реальному часі, дозволило нам підтвердити діагноз на цирковірусну інфекцію свиней, у залежності від кількості присутнього антигена. Використовували тест-системи для виявлення ДНК PCV-2 в реальному часі ООО «Фрактал Біо» з чутливістю до  $10^3$  копій геном-еквівалентів в  $1 \text{ см}^3$  вихідної проби. Ампліфікацію та детекцію результатів проводили на приладі *CFX 96 Real-Time System* (BioRad, США) з програмним забезпеченням до нього *BioRad CFX Manager*. Позитивними вважали зразки в  $1 \text{ см}^3$  яких містилось більше  $10^7$  копій геном-еквівалентів вірусу, оскільки дослідним шляхом було визначено, що поріг  $10^7$  і більше геномних копій еквівалентів PCV-2 у  $1 \text{ см}^3$  сироватці або тканинах органів, корелює з тяжким перебігом захворювання та неблагоприятним прогнозом.

За результатами кількісного ПЛР-аналізу відповідно рекомендацій *T. Opriessnig* [10] нам вдалося виділити: клінічно хворих тварин або тих, що загинули в наслідок цирковірусної інфекції II типу, оскільки в  $1 \text{ см}^3$  дослідженого матеріалу визначено  $10^7$  і більше геномних копій еквівалентів PCV-2; з ознаками субклінічної інфекції — в  $1 \text{ см}^3$  дослідженого матеріалу було визначено  $10^5$ - $10^6$  геномних копій еквівалентів PCV-2; з ознаками латентної інфекції — в  $1 \text{ см}^3$  дослідженого матеріалу було визначено  $10^3$ - $10^4$  геномних копій еквівалентів PCV-2; умовно негативних по відношенню до цирковірусної інфекції II типу — в  $1 \text{ см}^3$  дослідженого матеріалу було визначено менше  $10^3$  геномних копій еквівалентів PCV-2.

Проте необхідно пам'ятати, що у продовж життя свині можуть піддаватися інфікуванню PCV-2, через убіквітарність збудника, та залишатися здоровими, хоча у таких свиней під час ПЛР-дослідження буде спостерігатися виділення нуклеїнових кислот PCV-2. Тому не можна встановлювати діагноз на цирковірусну інфекцію свиней II типу, тільки на підставі позитивних результатів методу ПЛР-аналізу без використання результатів інших досліджень.

У комплексній схемі зажиттєвої діагностики цирковірусної інфекції свиней II типу, нами застосовано серологічний метод з високою розрішальною здатністю — ферментний імуносорбентний аналіз (ІФА, ELISA). ІФА застосовували для визначення стадії розвитку цирковірусної інфекції II типу у свиней згідно рекомендацій *Segales J.* [11], шляхом порівняння діагностичних (позитивних) значень оптичної щільності імуноглобулінів G та M з використанням тест-систем *Ingezim PCV IgG/IgM 11 PCV k2* (*Ingenasa, Іспанія*). За позитивні вважали зразки в яких показники оптичної щільності *IgG* були більше ніж 0,900, а *IgM* більш ніж 1,200.

На підставі аналізу рівня імуноглобулінів G та M нами визначено стадію розвитку цирковірусної інфекції і поділено тварин на три групи: рання активна (або підгостра) інфекція, перші 21 діб після інфікування ( $IgM \geq IgG$ ); активна (хронічна) інфекція 20–50 діб після інфікування ( $IgM < IgG$ ); пізня інфекція (стадія розрішення), більше 60 діб після інфікування (відсутність *IgM* на тлі високих показників *IgG*).

Обов'язковим методом у схемі посмертної діагностики цирковірусної інфекції свиней II типу, нами широко застосовується імуногістохімічне дослідження, що дозволяє визначити не лише наявність збудника у тканинах, але й встановити тип та рівень експресії, для розуміння основних аспектів патогенезу. Для імуногістохімії від трупів тварин відбирали фрагменти лімфатичних вузлів, (серединні сегменти) селезінки та лімфоїдних бляшок кишечника, які мали макроскопічні ознаки гострого серозного або хронічного проліферативного запалення.

Імуногістохімічне дослідження цирковірусної інфекції свиней II типу проводили двоетапним непрямим методом, який складався із послідовних етапів: відбору та фіксації матеріалу, отримання парафінових зрізів, зневоднення, блокування ендогенної пероксидази, демаскування антигенів, інкубації з первинними та вторинними сироватками, імуного забарвлення, дофарбування і заведення гістологічних зрізів. Безпосередній аналіз проводили за допомогою поліклональних специфічних до PCV-2 первинних антитіл та вторинних антитіл проти IgG кроля, мічені пероксидазою хрому. Для візуалізації імуного забарвлення використовували розчин ДАБ (3,3-діамінобензидин тетрагідрохлорид), у результаті чого методом світлової мікроскопії виявляли ділянки із контрастним коричневим забарвленням. Критерії оцінки експресії імуногістохімічних маркерів при цирковірусної інфекції свиней II типу проводили на підставі напівкількісного методу Манна-Уїтні в авторській модифікації [1]. Оцінку проводили у хрестах з врахуванням рівня експресії. При негативній імунній відповіді виявляли рівномірне синє забарвлення. Якщо виявляли до 10 % позитивно забарвлених клітин, результат оцінювали в один хрест або 1 бал експресії, 10–20 % позитивно забарвлених клітин — два хреста або 2 бали експресії, 20–40 % позитивно забарвлених клітин — три хреста або 3 бали експресії, більше 40 % позитивно забарвлених клітин — чотири хреста або 4 бали експресії.

Враховуючи лімфотропність вірусу PCV-2 найбільш виражене імуноне забарвлення було виявлено у гістологічних зрізах лімфатичних вузлів у стадію активної та пізньої інфекції. За результатами імуногістохімічного дослідження встановлено: стадія ранньої активної інфекції - антиген накопичувався у вигляді дрібних глибок переважно у кірковому плато лімфатичних вузлів; на зрізах реєстрували ділянки з контрастним коричневим імунозабарвленням, інтенсивність якого прямо пропорційна кількості PCV-2 і складала 10-20 % позитивно забарвлених клітин на площі зрізу, рівень експресії сягав двох балів; стадія активної інфекції — у лімфатичних вузлах реєстрували ділянки з контрастним коричневим імунозабарвленням, інтенсивність якого сягала 20-40 % і вище, рівень експресії за шкалою складав переважно III бали; стадія пізньої інфекції (розрешення та реконвалесценція) — внаслідок масового некрозу лімфоцитів і заміщення лімфатичної тканини сполучною волокнистою тканиною вміст антигену PCV-2 відповідно знижувався до мінімального.

Цільові можливості діагностичних напрямків і окремих методів не рівнозначні. При маніфестації цирковірусної інфекції діагностика повинна базуватися на всьому комплексі клінічних та патогномонічних ознак з прямою демонстрацією збудника (антигену) і проведенням всебічної ідентифікації (вірусологічне, серологічне, молекулярно-генетичне дослідження). У разі прихованої інфекції, при відсутності явних клінічних ознак діагностичні підходи необхідно орієнтувати на більш ймовірні і реальні явища, тобто передбачається демонстрація імуноної відповіді (серологічні дослідження) та ідентифікація збудника в гранично низьких кількостях методами з високим кількісним розрешенням (молекулярно-генетичні дослідження).

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Головним аспектом діагностики цирковірусної інфекції свиней II типу є комплексний методичний підхід, який базується на застосуванні сучасних методів діагностики з високою розрішальною здатністю поряд із класичними.

На підставі закономірностей динаміки інфекційного процесу за цирковірусної інфекції свиней II типу, нами визначено алгоритми захиттевої та посмертної діагностики, із розробкою комплексних схем, які застосовуються у звичайній практиці.

Схема захиттевої діагностики базується на результатах клінічного обстеження, ПЛР-дослідження сироваток крові з визначенням рівня геномних копій еквівалентів PCV-2, ферментний імуносорбентний аналіз для визначення стадії розвитку захворювання з врахуванням оптичної щільності Ig G та IgM. Схема посмертної діагностики враховує результати патоморфологічних змін, кількісного ПЛР-аналізу та імуногістохімії.

## Список літератури

1. Гавриліна О.Г. Методичні особливості застосування імуногістохімічної діагностики цирковірусної інфекції свиней / О.Г. Гавриліна, В.В. Еверт // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. - 2016. — Випуск 32, частина 2. — С. 294-301.
2. Недосеков В.В. Цирковірусна інфекція свиней (епізоотологія, етіологія, методи та особливості діагностики на території України) / В.В. Недосеков, А.В. Гавриленко, І.Л. Фурда // Ветеринарна біотехнологія. - 2014. - № 24. - С. 132-138.
3. Петрова О.Г. Діагностика цирковірусної інфекції свиней / О.Г. Петрова, И.М. Динник, А.Г. Исаева, Ю.Г. Крысенко // Аграрный вестник Урала.— 2014. - № 3 (121). — С. 27-31.
4. Сатина Т.А. Цирковірусні інфекції свиней: Обзор лит./ Т.Д. Сатина // ФГУ ВНИИЗЖ — Владимир, 2003. — 101 с.
5. Chae C. Postweaning multisystemic wasting syndrome: a review of aetiology, diagnosis and pathology [Text] / C. Chae // The Veterinary Journal. - 2004. - Vol. 168. - P. 41-49.
6. Gillespie J. Porcine circovirus type 2 and porcine circovirus-associated disease [Text] / J. Gillespie, T. Opriessnig, X.J. Meng, K. Pelzer K et al. // Journal of Veterinary Internal Medicine. — 2009. — Vol. 23 (6). — P. 1151-1163.
7. Grau-Roma L. Recent advances in epidemiology, diagnosis and control of diseases caused by porcine circovirus type 2 [Text] / L. Grau-Roma, L. Fraile, J. Segales // The Veterinary Journal. - 2011. - Vol. 187. - P. 23-32.
8. Leila Sabrina Ullmann. PCR and rPCR for detection of Porcine Circovirus type 2 (PCV2) in captive colored and white-lipped peccaries from Southern Brazil [Text] / Leila Sabrina Ullmann and other // Semina: Ciências Agrarias, Londrina. — 2016. — n. 6, v. 37. — P. 4167-4170.
9. Opriessnig T. Porcine circovirus type 2 (PCV2)-infection and re-inoculation with homologous or heterologous strains: virological, serological, pathological and clinical effects in growing pigs [Text] / T. Opriessnig, J.R. Prickett, D.M. Madson, H.G. Shen et al. // Veterinary Research. - 2010. - Vol. 41. - P. 31-44.
10. Opriessnig T. Porcine circovirus type 2 associated disease: update on current terminology, clinical manifestations, pathogenesis, diagnosis, and intervention strategies [Text] / T. Opriessnig, X.J. Meng, P.G. Halbur // Journal of Veterinary Diagnostic Investigation. - 2007. — Vol. 19 (6). - P. 591-615.
11. Segales J. Porcine circovirus diseases [Text] / J. Segales, G.M. Allan, M. Domingo // Animal Health Research Reviews. - 2005. - Vol. 6. - P. 119-142.
12. Segales J. Porcine circovirus type 2 (PCV2) infections: Clinical signs, pathology and laboratory diagnosis [Text] / J. Segales // Virus Research. 2012. - Vol. 164. - P. 10-19.

## MODERN METHODS OF DIAGNOSTICS OF CIRCOVIRUS INFECTION OF THE II TYPE IN PIGS

**Evert V. V.**

*Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine*

*The aim of the work is to determine the algorithms of in one's lifetime and postmortem diagnosis of circovirus infection of type II pigs, with a description of the diagnostic value of the methods used.*

*The work was carried out in pig farms in Ukraine, with intensive technology of pig rearing and SPC for Biosafety and Environmental Control of the AIC. Pathologic-anatomical section of pigs was carried out by the method of full or partial excision according to generally accepted methods. Laboratory diagnosis of type II circovirus infection in pigs was carried out by quantitative polymerase chain reaction (PCR-research), enzyme immunoassay (ELISA) and immunohistochemistry (IHC). The presence of bacterial and viral associates was determined by carrying out bacteriological and PCR-research.*

*The main aspect of diagnosis of circovirus infection of type II pigs is a complex methodical approach based on the use of modern diagnostic methods with high resolving power together classical ones.*

*Based on the regularities of the dynamics of the infectious process in circovirus infection of pigs of type II, we have determined the algorithms in lifetime and postmortem diagnostics, with the development of complex schemes used in the usual practice.*

*The scheme of lifetime diagnosis is based on the results of the clinical picture, quantitative polymerase chain reaction (PCR-analysis) of sera with the determination of the level of genomic copies of PCV-2 equivalents, enzyme immunosorbent assay (ELISA) for determining the stage of the disease development taking into account the optical density of immunoglobulin G and immunoglobulin M. The postmortem diagnosis scheme takes into account the results of pathomorphological changes, quantitative polymerase chain reaction (PCR-analysis) and immunohistochemistry (IHC).*

**Keywords:** *circovirus infection of pigs, PCV2-infection, diagnosis, quantitative polymerase chain reaction, ELISA, immunohistochemistry.*

## СИНАНТРОПНА ПТИЦЯ ЯК РЕЗЕРВУАР АТИПОВИХ МІКОБАКТЕРІЙ

**Завгородній А. І., Білушко В. В., Позмогова С. А., Калашник М. В., Коваленко І. В.**  
Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної  
ветеринарної медицини», Харків, Україна, e-mail: bw.pochta@gmail.com

У статті наведено результати досліджень з вивчення природного резервуару атипичних мікобактерій — синантропної птиці, від якої ізольовано культури атипичних мікобактерій, що спричиняють неспецифічні реакції на туберкулін у великої рогатої худоби дрібних приватних господарств.

**Ключові слова:** атипичні мікобактерії, синантропна птиця, велика рогата худоба, сенсibilізація, культури мікобактерій, неспецифічні реакції.

Відомо, що сенсibilізацію у великої рогатої худоби до туберкуліну (ППД) для ссавців зумовлюють, як збудники туберкульозу, так і непатогенні атипичні мікобактерії, яких в Україні ідентифіковано 18 видів (II, III і IV група за класифікацією Раньона). Всього у світі, на сьогодні, ідентифіковано понад 300 видів мікобактерій [1, 2]. Атипичні мікобактерії широко поширені у довкіллі, що зумовлює їх убіквітарність у навколишньому середовищі та організмі сільськогосподарських тварин. Не дивлячись на велику кількість інформації, залишаються не до кінця з'ясованими питання щодо значення окремих видів мікобактерій у етіології захворювання на туберкульоз та їх поширення серед диких і сільськогосподарських тварин [3]. У господарствах різних регіонів і природно-кліматичних зон України із біоматеріалу від великої рогатої худоби все частіше виділяють культури мікобактерій видів *M. fortuitum*, *M. scrofulaceum*, *M. avium*, *M. intracellulare*, *M. phlei*, *M. smegmatis* та інші. В цілому, серед культур атипичних мікобактерій найчастіше виділяють культури, які належать до IV групи за класифікацією Раньона. Існують повідомлення науковців щодо виділення мікобактерій від диких і домашніх тварин, а також від птиці, які з екскрементами потрапляють до навколишнього середовища утримання тварин, воду, корми та зумовлюють параалергічні реакції на туберкулін у великої рогатої худоби [4, 5]. При цьому явище сенсibilізації тварин до туберкуліну зумовлене антигенною спорідненістю, тобто наявністю спільних антигенних детермінант у атипичних мікобактерій та збудників туберкульозу.

За даними закордонних авторів дикі, домашні та синантропні птахи відіграють велику роль у розповсюдженні різних видів мікобактерій, у тому числі й збудників туберкульозу [6, 7]. За результатами деяких досліджень найбільш поширені серед мігруючих птахів такі види, як *M. nonchromogenicum*, *M. flavescens*, *M. avium*, *M. genavense*, *M. fortuitum* [8, 9].

Проведеними у Швейцарії патологоанатомічними дослідженнями 5 345 голів свійської птиці мікобактеріози були діагностовано у 204 голів птиці (3,8 %). Основною причиною цієї патології були мікобактерії виду *M. genavense* — 71,0 % випадків, також виділяли *M. avium* — 17,0 %, *M. fortuitum* — 4,0 %, *M. tuberculosis* — 4,0 %, *M. gordoniae* — 2,0 %, *M. nonchromogenicum* — 2,0 % [10].

За іншими даними було встановлено, що свійська птиця, а також горобці, фазани, куріпки, чайки є сприйнятливими до зараження *M. avium*. Індички та цесарки є помірно сприйнятливими, гуси та качки — помірно резистентні, а голуби є дуже стійкими до інфікування *M. avium*. Pavias M. та ін. також дійшли висновку, що гуси характеризуються високою стійкістю до зараження *M. avium* [11, 12].

**Метою** роботи було визначити джерело та біологічні властивості атипичних мікобактерій, які персистують у організмі великої рогатої худоби, яка утримується у тваринницьких господарствах.

**Матеріали та методи.** Дослідження біологічного матеріалу від великої рогатої худоби, яка позитивно реагувала на ППД-туберкулін для ссавців (заглоткові, підщелепові, бронхіальні, середостінні, мезентеріальні лімфатичні вузли, шматочки печінки, селезінки, легень), проби пташиного посліду і вмісту кишечника, відібраних від голубів і горобців, а також проби кормів (силос, сінаж, концентровані корми) і навозу від великої рогатої худоби проводили з 2015 по 2017 рр. у скотарських господарствах Кіровоградської, Чернігівської та Черкаської областей

України. Всього досліджено 98 проб матеріалу, у т.ч. послід — 25 проб, вміст кишечника птахів — 15 проб, зразки кормів — 18 проб, гній — 12 проб, біоматеріал від тварин — 28 проб.

Проби лімфовузлів і паренхіматозних органів відбирали від великої рогатої худоби під час проведення патологоанатомічних досліджень за результатами симультанної алергічної проби із застосуванням алергену з атипових мікобактерій (ААМ). Передпосівну обробку відібраних проб здійснювали за методом Алікаєвої А. П. та висівали на щільне яєчне живильне середовище і культивували у термостаті за температури (37±0,5) °С до накопичення достатньої кількості бактеріальної маси. У виділених культур мікобактерій вивчали культурально-морфологічні, біохімічні та біологічні властивості, згідно з «Методичними рекомендаціями з визначення видової належності культур мікобактерій» (2015 р.).

Дослідження з визначення сенсibiliзуючих властивостей атипових мікобактерій проводили в умовах експериментальної бази ННЦ «ІЕКВМ» на 30 клінічно здорових морських свинках живою вагою не менше 350 г, які до початку досліду не реагували на внутрішньошкірне введення 25 МО туберкуліну (ППД) для ссавців.

Для сенсibiliзації лабораторних тварин використовували ізольовані культури мікобактерій 5 видів: *M. scrofulaceum*, *M. avium-intracellulare*, *M. smegmatis*, *M. phlei*, *M. fortuitum*. Зависі культур мікобактерій, виготовлених із розрахунку вмісту 1,0 мг бактеріальної маси у 1,0 см<sup>3</sup> стерильного ізотонічного розчину NaCl вводили морським свинкам підшкірно в об'ємі 1,0 см<sup>3</sup> зависі кожній тварині. Алергічні дослідження морських свинок проводили симультанною алергічною пробою через 30 діб після інокуляції культур із використанням ППД-туберкуліну для ссавців та ААМ, виробництва ДП «Сумська біофабрика». Алергени вводили внутрішньошкірно у попередньо депільовані та оброблені 70 ° етиловим спиртом ділянки шкіри з лівого та правого боку тварини у дозах по 25 і 40 МО відповідно. Облік алергічних реакцій здійснювали через 24 години після введення мікобактеріальних алергенів шляхом вимірювання 2 перпендикулярних діаметрів папули, яка утворювалась у місці ін'єкції алергенів. Після закінчення досліду тварин досліджували на туберкульоз патологоанатомічним методом.

**Результати досліджень.** При виконанні роботи було досліджено всього 98 проб біоматеріалу та об'єктів утримання тварин, у результаті чого виділено 57 ізолятів мікобактерій та проведено їх ідентифікацію (табл. 1, 2).

**Таблиця 1** — Результати культуральних і біохімічних досліджень культур атипових мікобактерій

Швидкість росту, діб	Пігментація культур	Ріст за температур, °С			Ріст з 5 % NaCl	Ріст з саліцилатом Na	Гідроліз твін-80	Редукція телуриту К	Каталазна активність	Амідазна активність			Результат ідентифікації
		25	37	45						Н	П	К	
3–5	N	+	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+	<i>M. fortuitum</i>
10–20	N	–	+	–	–	+	–	+	–	+	+	–	<i>M. avium</i>
10–15	N	+	+	+	–	+	–	+	–	+	+	–	<i>M. intracellulare</i>
10–15	S	+	+	–	–	+	–	–	+	+	+	+	<i>M. scrofulaceum</i>
3–5	S	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<i>M. smegmatis</i>
3–5	S	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<i>M. phlei</i>

**Примітки:** «N» — безпігментні культури; «S» — культури утворювали жовтий пігмент, «Н» — нікотинамід; «П» — піразинамід; «К» — карбамід; «+» — реакція позитивна; «–» — реакція негативна.

Як видно з даних, наведених у табл. 1, за результатами культурально-морфологічних і біохімічних властивостей виділені культури було віднесено до атипових мікобактерій 6 видів. Виділені культури належали до II групи (*M. scrofulaceum*), до III (*M. avium*, *M. intracellulare*) і до IV (*M. smegmatis*, *M. phlei*, *M. fortuitum*) групи за класифікацією Раньона.

Матеріали проведених досліджень, які узагальнені у табл. 2, свідчать про спільність видів мікобактерій, таких як *M. fortuitum*, *M. scrofulaceum*, *M. intracellulare*, *M. phlei* серед поголів'я великої рогатої худоби та синантропної птиці, а також у контамінованих цими видами об'єктах (корми, гній тощо) утримання тварин.

**Таблиця 2** — Об'єкти досліджень, з яких ізолювали культури мікобактерій

Досліджений матеріал	Кількість досліджених зразків	Виділені культури мікобактерій	
		кількість культур	види мікобактерій
Синантропна птиця (голуби, горобці)			
Проби посліду	25	2	<i>M. intracellulare</i>
		4	<i>M. phlei</i>
		2	<i>M. smegmatis</i>
Вміст кишечника	15	1	<i>M. fortuitum</i>
		3	<i>M. scrofulaceum</i>
		1	<i>M. smegmatis</i>
		4	<i>M. avium</i>
Об'єкти середовища утримання тварин			
Корми (силос, сінаж, конц. корми)	18	2	<i>M. fortuitum</i>
		4	<i>M. scrofulaceum</i>
		3	<i>M. intracellulare</i>
		5	<i>M. phlei</i>
Гній	12	3	<i>M. fortuitum</i>
		3	<i>M. phlei</i>
		4	<i>M. smegmatis</i>
		2	<i>M. avium</i>
Велика рогата худоба			
Біологічний матеріал (заглоткові, підщелепні, бронхіальні, мезентеріальні лімфовузли, печінка, селезінка, легені)	28	1	<i>M. fortuitum</i>
		3	<i>M. scrofulaceum</i>
		2	<i>M. intracellulare</i>
		4	<i>M. phlei</i>
		3	<i>M. smegmatis</i>
		1	<i>M. avium</i>

Після цього було проведено вивчення біологічних властивостей виділених культур мікобактерій. Результати досліджень наведені у табл. 3.

**Таблиця 3** — Біологічні властивості культур мікобактерій (n = 4)

№	Культура мікобактерій	Середній розмір алергічних реакцій на алергени (мм), через, діб						Наявність пат. змін
		ППД для ссавців			ААМ			
		30	60	90	30	60	90	
1	<i>M. phlei</i>	14,0±1,1	12,0±1,2	—	19,0±1,7	15,0±1,3	8,0±0,6	—
2	<i>M. fortuitum</i>	16,0±1,4	14,0±1,1	0,9±1,0	21,0±1,8	18,0±1,5	14,0±1,0	—
3	<i>M. scrofulaceum</i>	15,0±1,2	11,0±0,8	7,0±0,6	24,0±1,1	14,0±1,3	9,0±1,1	—
4	<i>M. avium</i>	12,0±1,1	12,0±1,1	8,0±0,5	18,0±1,5	12,0±1,1	10,0±1,2	—
5	<i>M. intracellulare</i>	10,0±1,0	9,0±0,5	8,0±0,5	19,0±1,0	15,0±1,1	13,0±1,2	—
5	<i>M. smegmatis</i>	15,0±1,0	10,0±1,1	—	19,0±1,2	14,0±1,2	9,0±1,1	—
6	<i>M. bovis</i> (контроль, R-форма)	19,0±1,1	23,0±1,0	20,0±1,2	13,0±1,1	—	—	+

**Примітки:** «+» — позитивний результат; «-» — негативний результат.

Із матеріалів таблиці 3 видно, що вивчаємі види культур атипичних мікобактерій зумовлювали у лабораторних тварин позитивні алергічні реакції, як на ППД-туберкулін для ссавців, так і на ААМ, проте реакції на ААМ були більш інтенсивними ніж на туберкулін. У контролі зі збудником туберкульозу *M. bovis*, навпаки, реакції на туберкулін були більше виражені ніж на ААМ, що також підтверджує специфічність даних алергенів. Ізольовані культури атипичних мікобактерій видів *M. scrofulaceum*, *M. avium*, *M. intracellulare*, *M. smegmatis*, *M. phlei*, *M. fortuitum* не зумовлювали у органах і тканинах лабораторних тварин розвитку туберкульозного процесу, тоді як у тварин,

заражених мікобактеріями виду *M. bovis* (контроль), на розтині спостерігали характерні для туберкульозу ураження у печінці, селезінці, а також легенях.

**Висновок.** Причиною сенсibiliзації поголів'я великої рогатої худоби до туберкуліну в господарствах України є персистенція у гуртах тварин атипичних мікобактерій видів *M. scrofulaceum*, *M. avium*, *M. intracellulare*, *M. smegmatis*, *M. phlei*, *M. fortuitum*. Резервуаром і механічним переносником виділених культур є синантропна птиця (голуби, горобці), що фуражує на скотарських фермах.

### Список літератури

1. Завгородній, А. І. Система епізоотологічного моніторингу, діагностики, профілактики та оздоровлення тваринництва України від туберкульозу [Текст] / А. І. Завгородній, Б. Т. Стегній, І. Ю. Бісюк [та ін.] // Ветеринарна медицина України. — 2014. — № 1. — С. 10-13.
2. Определитель бактерий Берджи [Текст] / под. ред. Дж. Хоулта [и др.]. — М.: Мир, 1997. — Т.2., 429 с.
3. Найманов, А. Х. Экспериментальные данные по изучению сенсibiliзирующих свойств атипичных микобактерий и близкородственных бактерий *Nocardia* и *Rodococcus* [Текст] / А. Х. Найманов, Г. И. Устинова, Н. Г. Толстенко, Е. П. Вангели, О. Д. Кучерук // Ветеринария и кормление. — 2015. — № 6. — С. 11-13.
4. Резервуары атипичных микобактерий в дикой и синантропной фауне Прииртышья [Текст] / В.Г. Ощепков [и др.] // Веткорм. — 2012. — № 4. — С. 24-26.
5. Горжеев В.М. Епізоотологічний моніторинг та удосконалення системи боротьби з туберкульозом рогатої худоби у господарствах України [Текст] : автореф. дис. ... канд. вет. наук / ІЕКВМ УААН. — Х., 2005. — 20 с.
6. Heyden N. Clinical manifestations of mycobacteriosis in petbirds [Text] / N. Heyden // Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine. — 1997. — Vol. 6, No. 1. — P. 18-24.
7. Thoen C.O. Mycobacteria isolated from exotic animals [Text] / C.O. Thoen, W.D. Richards, J.L. Jamagin // Journal of American Veterinary Medical Association — 1977. — Vol. 170, No. 9. — P. 987-990.
8. Soler D. Mycobacteriosis in wild birds: the potential risk of disseminating a little-known infectious disease [Text] / D. Soler, C. Brieva, W. Ribon // Revista De Salud Publica. — 2009. — Vol. 11, No. 1. — P. 134-144.
9. Hubalek Z. An annotated checklist of pathogenic microorganisms associated with migratory birds [Text] / Z. Hubalek // Journal of Wildlife Diseases. — 2004. — Vol. 40, No. 4. P. 639-359.
10. Holsboer B.C. Presence of Mycobacterium genavense in birds [Text] / B.C. Holsboer, L. Bacciarini, N. Robert // Schweizer Archiv Fur Tierheilkunde. — 1997. — Vol. 139, No. 9. — P. 397-402.
11. Hejlícek K. Comparison of pathogenesis and epizootology signification of avian mycobacteriosis in different sorts of domestic and free living synanthropic fowl [Text] / K. Hejlícek, F. Tremi // Veterinary Medicine. — 1995. — Vol. 40, No. 6. — P. 187-194.
12. Pavias M. Morphological changes in geese after experimental and natural infection with Mycobacterium avium serotype 2 [Text] / M. Pavias, V. Patloková, J. Zajicek // Acta Veterinaria Brno. — 1983. — Vol. 52. — P. 163-167.

### SYNANTHROPIC BIRDS AS RESERVOIR OF ATYPICAL MYCOBACTERIA

**Zavgorodniy A. I., Bilushko V. V., Pozmogova S. A., Kalashnyk M. V., Kovalenko I. V.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

*The article presents results of studies of synanthropic birds as natural reservoir of atypical mycobacteria. Five different species of atypical mycobacteria were isolated from pigeons and sparrows which present on farm territory. It was established that isolated cultures of atypical mycobacteria from birds cause non-specific reactions on tuberculin in cattle on small private farms.*

*The aim of research was to determine the source and biological properties of atypical mycobacteria that are persist in organisms of cattle and cause sensitization on tuberculin PPD for mammals in cattle on livestock farms.*

**Materials and methods.** *The research was carried out from 2015 to 2017 in three farms in Kirovograd, Chernihiv and Cherkassy regions of Ukraine. Biological material were studied from reacted on PPD tuberculin cattle. Samples of biological material were collected from retropharyngeal, submandibular, bronchial, mediastinal, mesenteric lymph nodes, liver, spleen and lungs. Bird droppings and contents of bird intestines selected from pigeons and sparrows were studied as well as samples of feed (silage, haylage, concentrated feeds).*

*Preliminary treatment of biomaterial samples was conducted using A. P. Alikaeva's method. Samples of lymph nodes and parenchymal organs were taken from cattle during anatomopathological studies based on results of simultaneous allergic test with using PPD tuberculin and allergen for atypical mycobacteria (AAM). Suspensions of biomaterial samples has been inoculated on selective solid nutrient medium after preliminary treatment. Samples were cultivated in thermostat at conditions of 37 ± 0.5 °C. Growth activity of mycobacteria colonies was controlled during 90 days with an interval of 5–7 days.*

**The results.** *Ninety eight biomaterial and environmental samples were studied. Mycobacteria cultures in total number of 57 were isolated as a result of this research. Isolated cultures belonged to six mycobacterial species: *M. scrofulaceum*, *M. avium*, *M. intracellulare*, *M. smegmatis*, *M. phlei*, *M. fortuitum*. It was established*



that cultures of atypical mycobacteria were nonpathogenic for laboratory animals and did not cause the development of characteristic for tuberculosis lesions in internal organs.

**Conclusion.** The reason of sensitization on PPD tuberculin in cattle was the persistence of atypical mycobacteria species in cattle herds. Synanthropic birds (pigeons, sparrows) which present on territory of farms are reservoir and vector of isolated mycobacteria cultures.

**Keywords:** atypical mycobacteria, synanthropic birds, cattle, sensitization, mycobacteria cultures, nonspecific reactions.

УДК 619:616.98-078:57.083.32:579.873.21:636.22/.28

## **З'ЯСУВАННЯ ПРИЧИН НЕСПЕЦИФІЧНИХ РЕАКЦІЙ НА ТУБЕРКУЛІН У ВРХ**

**Завгородній А. І., Позмогова С. А., Білушко В. В., Калашнік М. В., Коваленко І. В.**

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: svetlanapozmogova@gmail.com

У статті наведені результати алергічного та бактеріологічного дослідження ВРХ з благополучного щодо туберкульозу господарства. Встановлено, що з 924 корів у симультанній пробі реагувало 33 тварини з переважною інтенсивністю реакцій на ААМ. При бактеріологічному дослідженні біологічного матеріалу від забитих з діагностичною метою тварин ( $n = 8$ ) збудника туберкульозу не виділено, але ізольовано три типи мікроорганізмів. За результатами бактеріологічного дослідження встановлено, що виділені культури належать до мікроорганізмів родів *Mycobacterium* (вид *M. phlei*), *Nocardia* і *Corynebacterium*. У дослідгах на експериментально заражених морських свинках встановлено, що ізольовані мікроорганізми обумовлювали короткострокову сенсibiliзацію макроорганізму до туберкуліну для ссавців та ААМ.

**Ключові слова:** ідентифікація, корінебактерії, мікобактерії, нокардії, параалергія, сенсibiliзація.

Основним методом прижиттєвої діагностики туберкульозу сільськогосподарських тварин є внутрішньошкірна туберкулінова проба із застосуванням туберкуліну (ППД) для ссавців, яка є найбільш інформативним тестом у системі ранньої діагностики туберкульозу. Однак, досить часто у благополучних щодо туберкульозу господарствах виявляють тварин, які реагують на туберкулін, але із біоматеріалу патогенних для ВРХ видів мікобактерій при цьому не виділяють. Виявлення тварин із неспецифічними реакціями на туберкулін призводить до забою здорових тварин, що спричиняє економічні збитки скотарським господарствам. Явище параалергії у гуманній медицині та ветеринарній практиці має широке розповсюдження та стійку тенденцію до поширення, про що свідчать літературні дані [1–5]. Відомо, що сенсibiliзувати макроорганізм до туберкуліну здатні атипичні мікобактерії, які мають близькоспоріднені антигени з патогенними видами. Крім того, мікобактерії входять у спільну філогенетичну групу мікроорганізмів — нокардіоформних актиноміцетів, до яких, крім роду *Mycobacterium*, також відносять бактерії родів *Actinomyces*, *Corynebacterium*, *Nocardia* та *Rhodococcus*. Аналіз даних літератури показує, що нокардіоформні актиноміцети мають з мікобактеріями схожі морфологічні, культуральні, біохімічні, генетичні, хемотаксономічні та імунологічні властивості, за якими не завжди можливо провести ідентифікацію у звичайних лабораторних умовах [7–9]. Представники нокардіоформних мікроорганізмів відрізняються наявністю у клітинній стінці арабінози, галактози, міколових кислот, а також великою кількістю жирних кислот. Міколові кислоти і ліпіди клітинних стінок зумовлюють кислотостійкість бактерій, зокрема мікобактерій. Нокардіоформні актиноміцети широко поширені у зовнішньому середовищі і є збудниками нокардіозу, актиномікозу, септичного артрити, остеомієліту, пневмонії, родококозу, маститу та ендометриту у людини і тварин [6].

Рід *Corynebacterium* включає 88 видів, з яких 53 мають клінічне значення для людини і тварин, 35 видів корінебактерій виділені тільки від тварин і птиці. Більшість видів недіфтерійних корінебактерій є умовно патогенними мікроорганізмами та можуть бути причиною маститів, лімфаденітів, абсцесів та урогенітальної інфекції, деякі види зустрічаються у зовнішньому

середовищі. За даними J. Hommez (1999), J. L. Gonçalves (2016) клінічний і субклінічний мастит у корів часто обумовлюють липофільний вид *Corynebacterium bovis* та чотири види неліпофільних коринебактерій: *C. amycolatum*, *C. ulcerans*, *C. pseudotuberculosis* і *C. minutissimum*. Крім того, *C. pseudotuberculosis* і *C. ulcerans* також часто пов'язані з казеозним лимфаденитом і шкірними ураженнями у жуйних тварин (ВРХ, кози, вівці, буйволи, олені) і коней [10,11].

Враховуючи видове різноманіття умовно-патогенних коринебактерій і широкий спектр захворювань, при яких вони виділяються, особливе значення має правильна їх ідентифікація, традиційною основою якої є бактеріологічне дослідження.

Що стосується іншого представника нокардіоформних актиноміцетів, нокардій, то на сьогодні визнано більш 90 видів. З них більше 30 були описані в якості етіологічного агента хвороб у тварин. Нокардіоз тварин реєструється у багатьох країнах [14]. Джерелом зараження є ґрунт і рослинний перегній. Зараження тварин частіше всього відбувається через травми шкіряного покриву, а також аерогенним і аліментарним шляхом. Мастити, шкіряні/підшкіряні ураження, абсцеси в органах та пневмонія — найбільш поширені клінічні ознаки нокардіозу у с-г. тварин і тварин-компаньонів; у кобил основними клінічними ознаками нокардіозу є аборти. *N. asteroides*, *N. otitidiscaviarum*, *N. farcinica* та *N. nova* є найбільш поширеними видами, які викликають нокардіоз молочної залози у свійських жуйних тварин. Наприклад, у Бразилії, є 80 випадків маститу ВРХ на підставі секвенування гену 16S рРНК, більша частина виділених ізолятів була ідентифікована як види *N. nova* та *N. farcinica*, у меншій мірі — *N. puris*, *N. veterana*, *N. cyriacigeorgica*, *N. arthritidis* та *N. africana* [12, 13].

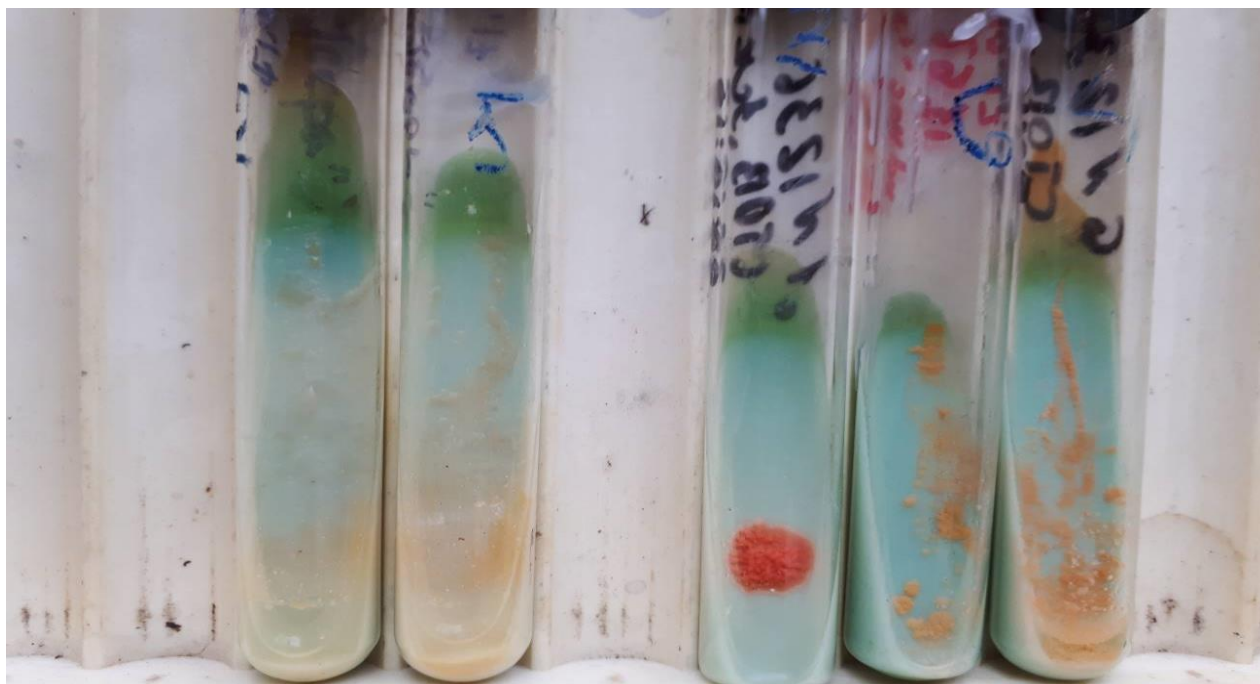
Оскільки клінічні ознаки та симптоми хвороб, що викликають нокардії та коринебактерії не є специфічними і патогномічними, для достовірної постановки діагнозу при бактеріологічних дослідженнях виділені культури слід диференціювати хоча б до роду. Родова ідентифікація нокардіоформних актиноміцетів за допомогою культурального та бактеріоскопічного методів, як і раніше, залишається «золотим стандартом» діагностики.

**Метою** досліджень було визначення природи алергічних реакцій на туберкулін у ВРХ.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили у благополучному щодо туберкульозу господарстві із застосуванням алергічного, клінічного, патологоанатомічного та бактеріологічного методів. Тінкторіальні властивості мікроорганізмів у мазках-відбитків з уражених лімфатичних вузлів та виділених культур визначали за методами Ціль-Нільсена і Грама. Передпосівну обробку біологічного матеріалу (заглоткові, підщелепні, бронхіальні лімфатичні вузли) проводили за методом Алікаєвої. Оброблений біологічний матеріал висівали на «Сухе живильне середовище для культивування мікобактерій» та культивували за температури  $37,5 \pm 0,5$  °С. Вид ізольованих культур мікобактерій визначали згідно методичних рекомендацій з визначення видової належності культур мікобактерій (2015 р.). У культур, які не належали до роду *Mycobacterium*, визначали тінкторіальні властивості (розмір та форму, зернистість, кислотостійкість, розташування (поодинокі або групами); культуральні властивості (швидкість росту, пігментація та морфологія колоній, толерантність до вмісту у середовищі 5 % натрію хлориду і 1 000 мкг/см<sup>3</sup> саліцилату натрію); біохімічні властивості (реакції гідролізу твін-80, каталазної, амідазної активності, редукції телуриту калію). Сенсibiliзуючі властивості ізольованих мікроорганізмів вивчали у дослідах на 9 експериментально заражених морських свинках (по 3 тварини на кожен культуру) в алергічній пробі з використанням туберкуліну (ППД) для ссавців та ААМ через 30 та 60 діб після зараження. Контрольним тваринам (n=3) вводили стерильний фізіологічний розчин натрію хлориду.

**Результати досліджень.** За результатами алергічного дослідження 924 голів ВРХ у симультанній пробі на мікобактеріальні алергени реагувало 33 корови. При цьому інтенсивність реакцій у всіх тварин була достовірно більш виражена на ААМ. При огляді тварин, що реагували на алергени, клінічних ознак туберкульозу не виявляли. У забитих з діагностичною метою 8 реагуючих корів, характерних для туберкульозу уражень в органах і тканинах не було виявлено, але у деяких тварин спостерігали лимфаденіти. При мікроскопії мазків-відбитків з підщелепних і заглоткових лімфатичних вузлів, пофарбованих за методом Ціль-Нільсена, виявляли поодинокі кислотостійкі та некислотостійкі поліморфні мікроорганізми, більша частина яких була розташована в фагоцитах у виді темно-вишневих коротких паличок або коків.

При бактеріологічному дослідженні біологічного матеріалу від цих тварин було ізольовано три різних роди мікроорганізмів (рис.).



**Рис.** Ізольовані культури мікроорганізмів *Corynebacterium* (пробірки 1, 2) і *Nocardia* (пробірки 3, 4, 5).

Так, із проб від 5 корів на поверхні живильного середовища на 2–4-ту добу спостерігали ріст дрібних (розміром до 1,0 мм), гладеньких, вологих, жовтого кольору колоній. Через 10–20 діб колонії збільшувались до 1,0 см, набували яскраво-помаранчевий або теракотовий колір, шорстку, матову та хвилясту з нерівними краями поверхню, мали крихку консистенцію. При мікроскопії мазків, пофарбованих за Ціль-Нільсеном, у культурах першої генерації виявляли ниткоподібні розгалужені структури, які по мірі старіння фрагментувались на плеоморфні кислотостійкі і не кислотостійкі короткі паличкоподібні і кокоїдні форми. При другому пасажі субкультури повністю втрачали кислотостійкість та були грампозитивні.

При визначенні культуральних і біохімічних властивостей було встановлено, що ці мікроорганізми росли за температури 25 °С та 37–38 °С, були толерантні до вмісту у живильному середовищі 1 000 мкг/см<sup>3</sup> саліцилату натрію та 5 % натрію хлориду, мали негативні реакції на нікотинамідазу та каталазу, не гідролізували твін-80, були уреазопозитивні, на 21-шу добу частково відновлювали телурит калію до металевого телуру, із-за чого бактеріальна маса набувала сірого кольору.

На підставі проведених досліджень ці культури мікроорганізмів було віднесено до нокардіоформних актиноміцетів — роду *Nocardia*.

Крім цього, із біоматеріалу від інших двох корів на 2–3-тю добу на живильному середовищі були ізольовані грампозитивні, гладенькі, вологі, білі, а з часом світло-жовті дрібні колонії. При мікроскопії мазків, пофарбованих за Ціль-Нільсеном, виявляли не кислотостійкі, неспороутворюючі, поліморфні палички, овоїдні та кокові форми. Більша частина паличкоподібних клітин на кінцях мали рожево-фіолетові зерна, що нагадувало форму гантелі або ракетки. За результатами визначення культуральних та біохімічних властивостей встановлено, що ці мікроорганізми росли за температури 25 та 37 °С, були чутливі до вмісту в середовищі 5 % натрію хлориду, мали позитивну реакцію на уреазу та негативні реакції на нікотинамідазу та каталазу, гідролізували твін-80, відновлювали тулурит калію, із-за чого колонії набували чорного кольору. За цими ознаками ці мікроорганізми були віднесені до роду *Corynebacterium*.

Також з цього господарства із біоматеріалу від двох реагуючих на туберкулін і ААМ тварин були ізольовані атипові мікобактерії. Так, через 5–7 діб після посіву завісі біоматеріалу на

живильному середовищі спостерігали первинний ріст круглих, вологих, блискучих, маслянистої консистенції жовтих колоній, які в подальшому зливались і утворювали суцільний ріст на всій поверхні середовища. При мікроскопії мазків з колоній мікроорганізмів, пофарбованих за Ціль-Нільсеном, спостерігали короткі, товсті, прямі, іноді зернисті на полюсах кислотостійкі палички. За швидкістю росту та утворенню пігменту ізольовані колонії мікобактерій були віднесені до скотохромогенних швидкоростучих атипичних мікобактерій (IV група за класифікацією Раньона). Виділені культури мікобактерій у другій генерації виростили на «Сухому живильному середовищі для культивування мікобактерій» на 3–4-ту добу за температури 25, 37 і 45 °С, були толерантні до вмісту у середовищі 5 % NaCl; мали позитивні реакції на каталазу, нікотинамідазу та уреазу, гідролізували твін-80, відновлювали телурит калію.

За культуральними і біохімічними показниками ізольовані культури були віднесені до виду *M. phlei*.

При визначенні здатності виділених культур сенсibiliзувати морських свинок до мікобактеріальних алергенів встановлено, що підшкірне триразове введення суспензії мікроорганізмів із родів *Nocardia* і *Corynebacterium* та дворазове введення *M. phlei* у дозах 1,0 мг/см<sup>3</sup> через 30 діб у лабораторних тварин обумовлювало гіперчутливість сповільненого типу. Через 60 діб алергічні реакції зберігались тільки на ААМ у морських свинок, яким вводили *M. phlei*.

При розтині евтаназованих через 90 діб морських свинок у місті інокуляції культур *Nocardia* і *Corynebacterium* були виявлені щільні пухлини розміром від 1,0 см до 2,0 см з гнійним вмістом. Крім цього, спостерігали гіперплазію пахових лімфатичних вузлів та незначне збільшення селезінки.

Отже, мікроорганізми із родів *Nocardia* і *Corynebacterium* у морських свинок обумовлювали короткострокову сенсibiliзацію до туберкуліну та ААМ. Алергічні реакції у сенсibiliзованих *M. phlei* тварин зберігались до 60 діб тільки на ААМ.

**Висновки.** За результатами проведених досліджень встановлено, що неспецифічні реакції на туберкулін (ППД) для ссавців та алерген із атипичних мікобактерій були обумовлені сенсibiliзацією ВРХ мікроорганізмами із родів *Nocardia* і *Corynebacterium* та атипичними мікобактеріями виду *M. phlei*.

### Список літератури

1. Albertini M, Haas H, Chiche V, Bourrier T, Dageville C, Mariani R. Non-specific tuberculin reactivity due to sensitization to non-tuberculous mycobacteria (NTM) in children not vaccinated with BCG. Diagnostic value of a comparison of intradermal tests with tuberculin and NTM antigens. // Rev Mal Respir. 1996 Jul;13(3):273-279.
2. Cooney R, Kazda J, Quinn J, et al. Environmental mycobacteria in Ireland as a source of non-specific sensitization to tuberculin. // Irish Vet J 1997, 50:370–373.
3. Anita L. Michel. *Mycobacterium fortuitum* infection interference with *Mycobacterium bovis* diagnostics: natural infection cases and a pilot experimental infection. // J Vet Diagn Invest. 2008. 20:501–503;
4. Vordermeier HM, Brown J, Cockle PJ, et al.: Assessment of cross-reactivity between *Mycobacterium bovis* and *M. kansasii* ESAT-6 and CFP-10 at the T-cell epitope level. // Clin. Vaccine Immunol. 2007. Sep;14(9):1203-1209;
5. Karlson, A. G. 1962. Non-specific or cross sensitivity reactions to tuberculin in cattle. Adv. Vet. Sci. 7:147-181.
6. Нестеренко О. А., Квасников Е. И., Ногина Т. М. Нокардиоподобные и коринеподобные бактерии. Киев : Наукова думка, 1985. 334 с.
7. Harrington B. I. F. numerical taxonomical study of some corynebacteria and related organisms // L. Gen. Microbiol. 1966. V. 45. № 1. P. 31.
8. Stackebrandt E., Seiler H., Schleifer K. N. Union of the genera *Cellulomonas* bergey et al and *Oerskovia* Prauser et al in a redefined genus *cellulomonas* // G. Bacteriol. Parasitenk. Infectionkrankh und Hyg. 1982. V. 3. № 3. P. 401-409;
9. Ling A., Ridell M. Serological relationships between *Nocardia*, *Mycobacterium* and the "Rodococcus" taxon // Jn: The biology of the nocardiae. London etc: Acad, press. 1976. P. 220-235.
10. Gonçalves JL, Tomazi T, Barreiro JR, Beuron DC, Arcari MA, Lee SH, Martins CM, Araújo Junior JP, dos Santos MV. Effects of bovine subclinical mastitis caused by *Corynebacterium* spp. on somatic cell count, milk yield and composition by comparing contralateral quarters. Vet J. 2016 Mar;209:87-92.
11. Jozef Hommez, Luc A. Devriese, Mario Vanechoutte, Philippe Riegel, Patrick Butaye, and Freddy Haesebrouck Identification of Nonlipophilic *Corynebacteria* Isolated from Dairy Cows with Mastitis. J.Clin Microbiol. 1999 Apr; 37(4): 954–957.
12. Mahendra P, Dave P. Nocardiosis: An Emerging Infectious Actinomycetic Disease of Humans and Animals. J Microbiol Microb Technol 2016;1(2): 4
13. Phillip I. Lerner. Nocardiosis. J.Clinical Infectious Diseases 1996;22:891-905.
14. Ribeiro M., Salerno T., Mattos-Guaraldi A. Nocardiosis: an overview and additional report of 28 cases in cattle and dogs. - Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo. — 2008. - 50(3):177-185

DETERMINATION OF THE CAUSE OF NONSPECIFIC REACTIONS ON TUBERCULIN IN CATTLE

Zavgorodniy A. I., Pozmogova S. A., Bilushko V. V., Kalashnyk M. V., Kovalenko I. V.  
National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine

The aim of the study was to determine the causes of nonspecific reactions on tuberculin in cattle from a tuberculosis free farm.

**Materials and methods.** The studies were conducted using allergic, clinical, bacteriological (culturing and microscopy) methods.

**The results of research.** It was found that 33 cows reacted from 924 cows with an overwhelming intensity of reactions to the allergen from atypical mycobacteria. From the animals killed for diagnostic purposes (n=8), the causative agent of tuberculosis was not isolated, but isolated three different microorganisms: Mycobacterium (species *M. phlei*), Nocardia and Corynebacterium. In the experiment on guinea pigs infected with isolated microorganisms, a short-term sensitization of the macroorganism to tuberculin (PPD) and an allergen from atypical mycobacteria (AAM) was established.

**Conclusions.** It was found that nonspecific reactions in cattle on tuberculin (PPD) were caused by sensitization of *M. phlei*, Nocardia and Corynebacterium.

**Keywords:** identification, corynebacteria, mycobacteria, nocardia, paralogia, sensitization.

УДК 619:616.98:579:615.33.015.8:577.18:636.4

ВИВЧЕННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ РЕЗИСТЕНТНИХ  
ПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ ДО АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ

Кольчик О. В., Бузун А. І.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної  
ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: kolchuk-elena@ukr.net

У статті наведені результати власних досліджень щодо виділення бактерійних асоціацій з різноманітним складом від поросят-сисунів, групи дорощування та відгодівлі, визначено їх 100 %-ву резистентність до антимікробних препаратів.

Встановлено, що противірусний препарат «Аміксин» в умовах *in vitro* повністю відновлює чутливість у пастерел та клостридій до 3 антибіотиків.

**Ключові слова:** антибіотикорезистентність, бактерійні асоціації, поросята, бактеріофаги, антимікробні препарати.

Наростання загрози розвитку антимікробної резистентності пов'язана як з обґрунтованим, так і з неналежним застосуванням антибактеріальних препаратів для лікування людини і тварин та виробництвом продуктів харчування, а також із неефективністю заходів щодо контролю поширення інфекційних захворювань.

Використання антимікробних засобів у занижених дозах, збільшення інтервалів між введенням препарату призводять до створення в організмі тварин субтерапевтичних концентрацій антибактеріальних сполук і, як наслідок цього, до селекції резистентних форм мікроорганізмів [1, 3].

Застосування антибіотиків, призначених для етіотропної терапії, з метою підвищення продуктивності тварин призвело до селекції мікрофлори, резистентної до лікувальних препаратів. У результаті широкого вживання у тваринництві антибіотиків в якості кормової добавки більшість штамів сальмонел, ешерихій, стафілококів, пастерел, нейсерій, клостридій набуло резистентності до препаратів цієї групи [4, 5].

Стійкість бактерій може бути або характеристикою всього виду, або виникає у штамів з нормальною сприйнятливістю внаслідок мутації або зміни гена. Стійкі гени кодують різні механізми, дозволяють мікроорганізмам чинити опір пригнічуючої дії протимікробних препаратів. Ці механізми передбачають стійкість до інших антимікробних препаратів того ж класу, а іноді до декількох різних класів антимікробних засобів [6].

**Метою** досліджень було вивчення чутливості патогенних бактерійних асоціацій до антимікробних препаратів і відновлення антибіотикочутливості у резистентних бактерій.

**Матеріали та методи.** У свиногосподарствах Харківської (n = 4), Сумської (n = 2), Херсонської (n = 2) та Одеської (n = 3) областей від поросят-сисунів з клінічним проявом респіраторного та/або діарейного синдромів та відбирали клінічний матеріал :76 мазків із носової порожнини та 88 мазків із прямої кишки; від загиблих тварин — 62 зразки патологічного матеріалу (серце, легені, селезінка, печінка, лімфовузли) для проведення мікробіологічних досліджень.

Бактеріологічні дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [2]. Виділення та вивчення культуральних і морфологічних властивостей бактерій проводили на поживних середовищах: м'ясо-пептонний бульйон з додаванням 1 % глюкози, 2,5 % м'ясо-пептонний агар з 1 % глюкози, агар Ендо, агар Олькеницького, цитратний агар Симонса, середовище Мюллера, середовище Плоскірева, вісмут-сульфіт агар, сироватко-дріжджовий агар з додаванням 10 % сироватки крові ВРХ, агар на основі м'ясного гідролізату за Хоттингером, грибів — агар Сабуро, анаеробів — модифіковане середовище Кіта-Тароци та тіогліколеве середовище. Гемолітичні властивості бактерій вивчали під час культивування на МПА з додаванням 0,5 % дефібрированої крові барана.

Визначення чутливості виділених мікроорганізмів проводили загальноприйнятим диско-дифузійним методом [2].

Патогенність усіх виділених збудників від поросят перевіряли на нелінійних білих мишах, вагою 18–20 г. Усі виділені культури бактерій мали патогенні властивості.

**Результати досліджень.** У господарствах вивчали епізоотичну ситуацію щодо благополуччя на вірус-бактерійні інфекції з урахуванням анамнестичних даних, клінічних ознак прояву захворювань, патологоанатомічного розтину та обов'язковим проведенням лабораторних досліджень (серологічні, вірусологічні та бактеріологічні). Підйом захворюваності та загибелі від респіраторної патології відмічали поросят у осінньо-зимовий період та навесні. Основний відхід поросят в підсисних групах від гастроентеритів відзначали в період 2–15 добового віку від 25 до 40 %, у групі дорощування (45–50 діб) до 18 %, 3–6-місячного віку (група відгодівлі) до 10 %.

Проведено клінічний огляд усіх вікових груп тварин, патологоанатомічні розтини трупів загиблих тварин. Серед поросят груп дорощування та відгодівлі спостерігали слабкість, млявість, зниження апетиту, чхання і виділення слизу з носа. Потім з'являвся сухий короткий і різкий кашель, який посилювався при вставанні, русі й поїданні корму. Температура тіла підвищувалась до 40–41 °С, хворі тварини були пригніченими, відмовлялись від корму, неохоче піднімались.

На розтині трупів загиблих поросят виявляли зміни в органах дихання. Слизові оболонки трахеї і бронхів гіперемійовані, а в їх просвітах знаходили пінистий слиз. На верхівкових і серцевих частках легень реєстрували катаральне, катарально-гнійне запалення. Вони розташовувались переважно по краю органу і пофарбовані в синюватий колір. У деяких тварин запальний процес поширювався по тупому краю діафрагмальних часток легенів. Крім того, спостерігали гіперемію бронхіальних лімфатичних вузлів.

У поросят-сисунів реєстрували гастроентерити, які проявлялись втратою апетиту, блювотою, сильним проносом з домішками крові, блідість слизових оболонок, у деяких випадках зниження температура тіла. Захворювання виникало на фоні зниження резистентності організму поросят внаслідок порушення функції імунної системи.

У загиблих поросят на розтині відзначали катаральне або геморагічне запалення шлунково-кишкового тракту, складчастість слизової шлунка і товстого відділу кишечника, збільшення мезентеріальних лімфовузлів, селезінки, печінки, нирок.

Видовий склад мікрофлори, який було виділено із патологічного матеріалу в 90 % випадках від поросят-сисунів складав асоціацію із декількох патогенів: присутність в асоціації *Clostridium perfringens* складала 38 %, *Pasteurella multocida* — 35 %, *Brachyspira hyodysenteriae* — 17 % та *Neisseria spp.* — 10,0 %.

З вивченням етіологічної структури респіраторних захворювань у поросят групи дорощування та відгодівлі ідентифікували декілька бактерійних збудників *Pasteurella multocida* — від 40 до 42 %, *Neisseria spp.* — від 30 до 34,0 %, *Pasteurella haemolytica* від 20 до 22 %, *Mycoplasma hyopneumoniae* — від 2 до 10 %.

Виділені асоціації бактерій від поросят-сисунів та старших вікових груп перевіряли на чутливість до 50 антимікробних препаратів (синтетичні пеніциліни, цефалоспорини, карбопенеми, тетрацикліни, фторхінолони, макроліди).

Бактерійна асоціація *Clostridium perfringens*, *Pasteurella multocida*, *Brachyspira hyodysenteria* та *Neisseria spp.*, яка викликала у поросят-сисунів гастроентерити була резистентною до 98 % антибіотиків. Чутливими препаратами були тільки «Родотіум 45 %» та комбінований антибіотик доксициклін+колістин.

У збудників інфекцій (*Pasteurella multocida*, *Neisseria spp.*, *Pasteurella haemolytica*, *Mycoplasma hyopneumoniae*) відмічали високу стійкість до усіх антимікробних препаратів (100 %), які виділені від поросят групи дорощування та відгодівлі.

Тому, наступним етапом лабораторних досліджень було проведення дослідів по відновленню чутливості до 3 антибіотиків (амоксцилін, ампіцилін та макропен) на прикладі польових ізолятів *Pasteurella multocida* та *Clostridium perfringens* після обробки *in vitro* противірусним препаратом «Аміксин» (ВО «Інтерхім, Одеса»). У табл. 1 наведені результати вивчення початкової антибіотикостійкості пастерели та кластридії до 3 антимікробних препаратів.

**Таблиця 1** — Результати вивчення початкової чутливості патогенної бактеріальної мікрофлори до антибіотиків

№ з/п	Назва антибіотика	Зона затримки росту, мм
1	Амоксицилін	0
2	Ампіцилін	0
3	Макропен	0

Примітка: діаметр зони затримки росту мікроорганізмів 0–13 мм — нечутливі.

З цією метою за умов *in vitro* 24-годинні ізоляти *Pasteurella multocida* та *Clostridium perfringens* обробляли препаратом «Аміксин», який вносили у концентрації 20 мг/мл у поживне (бульйон Хотингера та тіогліколеве) середовище і проводили послідовні розведення від 1:10 до 1:80. Культивували за температури 37,0 ± 0,5 °С впродовж 24 годин і після цього здійснювали висіви на тверді поживні середовища (агар Хотингера та агар-агар) із кожного розведення. Інкубували у термостаті за температури 37,0 ± 0,5 °С протягом 24 годин і враховували чутливість ізолятів бактерій (табл. 2).

**Таблиця 2** — Результати вивчення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків після обробки препаратом «Аміксин»

№ з/п	Назва антибіотика	Зона затримки росту, мм							
		<i>Pasteurella multocida</i>				<i>Clostridium perfringens</i>			
		Розведення з «Аміксином»							
		1:10	1:20	1:40	1:80	1:10	1:20	1:40	1:80
1	Амоксицилін	23	25	26	28	23	26	27	29
2	Ампіцилін	24	28	28	28	23	26	26	26
3	Макропен	25	27	27	27	24	28	28	28

Примітки: діаметр зони затримки росту мікроорганізмів 0–13 мм — нечутливі; 14–20 мм — помірно-чутливі; > 21 мм — чутливі.

За результатами досліджень було встановлено, що антибіотикорезистентні ізоляти пастерели та кластридій після оброблення препаратом «Аміксин» набували чутливості до 3 антибіотиків амоксициліну, ампіциліну та макропену. Зона затримки росту для пастерел дорівнювала від 23 до 28 мм, для кластридій від 23 до 29 мм.

Дослідження механізму дії препарату «Аміксин» по відновленню чутливості у патогенних бактерій вивчаються.

**Висновки.** 1. Результати проведених досліджень довели, що у виникненні розвитку гастроентеритів у поросят-сисунів і респіраторної патології тварин старших вікових груп приймають участь асоціації бактерій з різноманітним видовим складом серед яких домінуючим видом являється *Pasteurella multocida*.

2. Бактерійні асоціації, виділені від свиней різних вікових груп проявляли 100 % резистентність до 50 антимікробних препаратів.

3. Встановлено 100 % відновлення чутливості у резистентних до 3-х антибіотиків пастерел та клостридій після обробки їх препаратом «Аміксин» у розведеннях від 1:10 до 1:80.

### Список літератури

1. Зеленуха Е. А., Гречухин А. Н. Лечебно-профилактические средства при респираторных болезнях свиней. Свиноводство. 2008. № 1. С. 57–58.
2. Головки А. Н. и др. Микробиологические и вирусологические методы исследований в ветеринарной медицине : справ. пособие. Харьков : НТМТ, 2007. 511 с.
3. Орлякин Б. Г., Мишин А. М., Алипер Т. И. Инфекционные респираторные болезни свиней: этиология, диагностика и профилактика. *Ветеринария Кубани*. 2010. № 3. С. 5–7.
4. Сидоренко С. В. Клиническое значение резистентности микроорганизмов к антимикробным препаратам. *Рос. мед. вестн.* 1998. № 1. С. 28–34.
5. Bennett P. M. Plasmid encoded antibiotic resistance: acquisition and transfer of antibiotic resistance genes in bacteria. *Brit. J. Pharmacol.* 2008. Vol. 153. P. S347–S357.
6. Demain A. L., Sanchez S. Microbial drug discovery: 80 years of progress. *J. Antibiot.* 2009. Vol. 62, № 1. P. 5–16.

## INVESTIGATION OF SENSITIVITY RECOVERY OF RESISTANT PATHOGENIC BACTERIA TO ANTIBIOTICS

**Kolchuk O. V., Buzun A. I.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

*The article presents the own research results on the isolation of bacterial consortia (n = 2) from a diverse pig age groups: of piglets, groups of growing and fattening of small pig-holdings (n = 7). The 100 % resistance of mentioned consortia to most examined (n = 47) antimicrobial drugs is determined. It has been established that the antiviral drug "Amixin" in vitro completely restores sensitivity to *Pasteurella multocida* and *Clostridia perfringens* to three antibiotics.*

**Keywords:** antibiotic resistance, bacterial consortia, bacteriophages, pigs.

UDC 577.112.7.017.23.086:577.352.465:577.151.643:636.932.028

## DETECTING OF THE CELLULAR PRION LOCALIZATION IN RATS' TISSUES BY IMMUNOHISTOCHEMICAL METHOD

**Kushkevych M. V., Vlizlo V. V.**

*Institute of Animal Biology of NAAS, Lviv, Ukraine, e-mail: m\_kushkevych@ukr.net*

*Prion infections (transmissible spongiform encephalopathies) cause brain damage of humans and animals with lethal outcome. Cellular prion (PrP<sup>C</sup>) can the spread of infection development depends on the level of its PrP<sup>C</sup> production in the different tissues.*

*The PrP<sup>C</sup> is revealed in plasma cells and lymphocytes in the villis lamina propria in jejunum. So how in this area exist the immune cells, such as B cells, plasma cells, monocytes, macrophages, they can promote the spreading of abnormal prions in the body. PrP<sup>C</sup> was founded in hepatocytes and sinusoids, in particular in reticuloendothelial cells. Its locuses was shown in oil core and ascending tract of the medulla oblongata and in neurons of the molecular, granular and Purkinje cells layers of the cerebellar cortex. Neurons and glial cells express high level of PrP<sup>C</sup> so they are very sensitive to abnormal prion lesions. This may explain a considerable degradation of neurons during prionopaties.*

**Keywords:** cellular prion, immunohistochemistry, jejunum, liver, brain.

**Introduction.** Transmissible spongiform encephalopathies are fatal diseases caused by pathogens of protein nature — prions. Scrapie is diagnosed in sheep and goats and bovine spongiform encephalopathy is diagnosed in cattle. The cellular prion (PrP<sup>C</sup>) is a substrate for the formation of abnormal pathological prion (PrP<sup>Sc</sup>).

PrP<sup>C</sup> is a membrane protein. It participates in cell adhesion and recognition, regulation of ions transport through the membrane, antioxidant and antiapoptotic protection and other important processes [4, 8, 9]. PrP<sup>Sc</sup> destroys PrP<sup>C</sup> but does not assume the discharge of its functions, causing significant disruption of metabolism in the cell. Therefore suggest that encephalopathies arise not only because of the toxicity of pathological prion groups, but due to the loss of cellular prion its functions [6].



The study of cellular prion localization in different tissues is an important for understanding the mechanism of neurodegeneration. The cellular prion as a precursor of pathological prion is found in the small intestine and brain cells by Western blotting [5]. However, there are no data on its localization in the jejunum, liver, cerebellum and medulla oblongata of laboratory rats.

**The aim of the study** was the determination of the PrP<sup>C</sup> localization in jejunum, liver and brain tissues of laboratory rats.

**Materials and methods.** Manipulation with the animals were carried out by principles of the “European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes” (Strasbourg, 1986), the Decision of the First National Congress on Bioethics (Kyiv, 2001) and the Law of Ukraine “On Protection Animals from Brutal Treatment” (Kyiv, 2006).

The laboratory male’s rats of *Rattus norvegicus var. alba*, *Wistar* line were used in this research and kept under the standard vivarium conditions [7]. The animals aged 6 months were decapitated under anesthesia and the medulla oblongata, cerebellum, jejunum and liver were collected.

For immunohistochemical researches tissues were fixed, washed and dewatered, and the paraffin blocks formation was performed using standard techniques [7]. The tissues sections were sliced using the microtome Microm HM 340E (the thickness of each fragment was 7 microns). The obtained tissue fragments were washed in TBST (pH 7.6). After that, isolated fragments of the tissues were incubated with monoclonal primary antibodies (Antib mAB6H4; Prionics, Switzerland) at + 4 °C for 12 h. Dako firm (Denmark) reagent kit for immunohistochemical studies was used. After washing, the sections of the tissues were stained by Mayer haematoxylin and placed in aqueous permanent mounting medium (Dako, Denmark). Histological studies were carried out with using microscope “Axioskop 40” (Carl Zeiss, Germany). Tissue sections painted only with haematoxylin were used as a control.

**Results.** Prion pathologies arise mainly as a result of oral infection, while eating affected meat products or feed, as evidenced in experiments on monkeys [6]. Therefore, the localization of PrP<sup>C</sup> as a pathogen precursor was determined in the jejunum of rats. Having analyzed its sections, the typical structures of the mucosa, submucosa, muscular and serous membranes are observed. Mucosa consisted of villis and crypts. There is observed a lamina propria in the structure of the villis, containing blood and lymph vessels usual blood supply and bundles of muscle fibers [3]. PrP<sup>C</sup> is revealed in plasma cells and lymphocytes in the villis lamina propria and crypts (Fig.).

Liver normal tissue structure was shown. Hepatocytes had polygonal form with large round basophilic nuclei. PrP<sup>C</sup> was founded in hepatocytes and sinusoids, in particular reticuloendothelial cells (Fig.).

In case of oral infection a special role in the spread of PrP<sup>Sc</sup> in the body and development of prion infection plays PrP<sup>C</sup> of lymphoid cells in peripheral prion-replicating bodies. In transgenic mice inhibited production of B-lymphocytes the reduction of disease after intraperitoneal introduction of the PrP<sup>Sc</sup> was demonstrated [2].

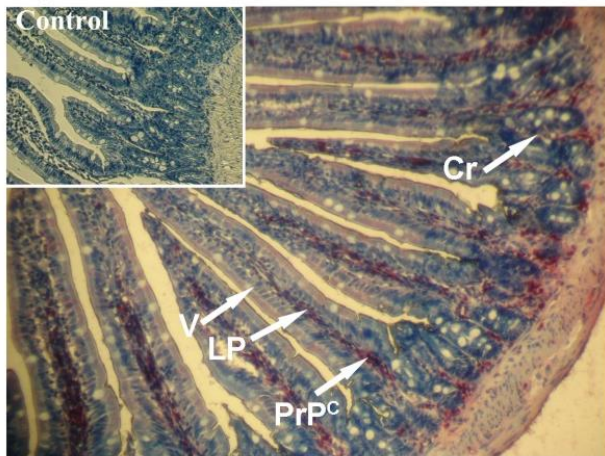
In experiments on the Syrian hamster, it was shown that after oral infection PrP<sup>Sc</sup> enters the nerve ganglia from the peripheral nervous system in the spinal cord and then to the medulla oblongata and other brain parts [1].

The PrP<sup>C</sup> was found in oil core and ascending tract of the medulla oblongata. PrP<sup>C</sup> is localized along the nerve processes and mycrogliaocytes but not in the bodies of neurons. PrP<sup>C</sup> locuses was detected in the gray matter, particularly in neurons of the molecular and granular layers, as well as in the Purkinje cells in the cerebellar cortex (Fig.). Neurons and glial cells express high level of PrP<sup>C</sup>, so, they are the most sensitive to abnormal prion infections. This may explain a considerable degradation of neurons during prionopaties. In addition, present of pathological prion in the cerebellum affects the Purkinje cells and violates of the coordination of movements.

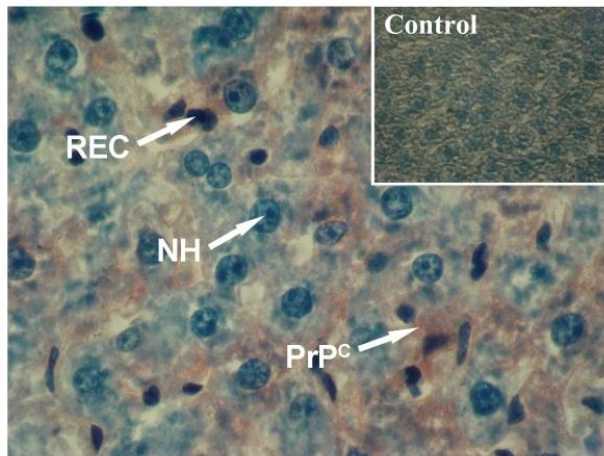
As was mentioned above, PrP<sup>C</sup> is playing an important physiological function and investigated tissues are potentially dangerous because expressing cellular prion which is a precursor of pathological. It is able to conversion to PrP<sup>Sc</sup> form which causes prion infection.

**Conclusions.** Using the method of immunohistochemical analysis, the localization of PrP<sup>C</sup> in jejunum, liver and brain of laboratory rats is revealed. The PrP<sup>C</sup> in the immune cells of the intestine becomes a substrate for the transformation of the pathological prion. These cells promote the spread of the pathogen to other organs. Then, through the peripheral nerves, it penetrates the brain and causes pathological lethal changes in the structure of tissue.

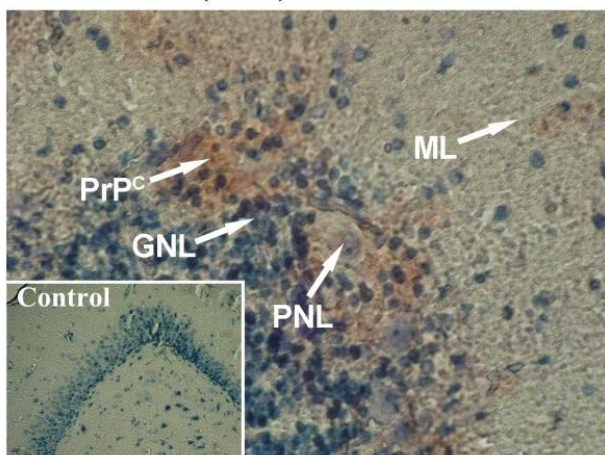
**Jejunum (x200)**



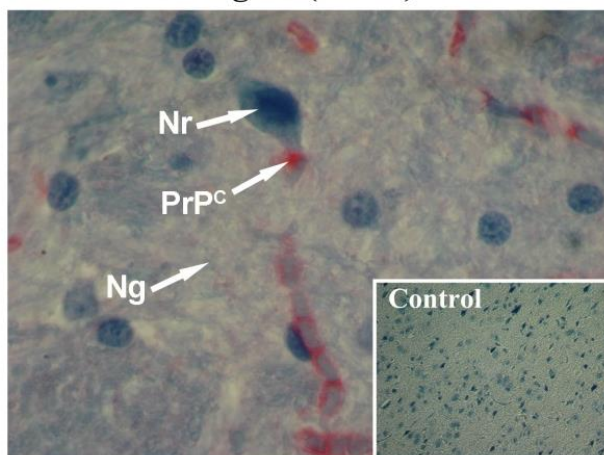
**Liver (x1000)**



**Cerebellum (x400)**



**Medulla oblongata (x1000)**



**Fig.** PrP<sup>C</sup> localization in the various tissues of rats: V is villis, Cr is crypts, LP is lamina propria, NH is nucleus of hepatocytes, REC is reticuloendothelial cells, ML is molecular layer of neurons, PNL is Purkinje neurons layer, GNL is granular neurons layer, Nr is nucleus of neurons, Ng is glia, PrP<sup>C</sup> is cellular prion (light microscopy, haematoxylin staining).

**Prospects for further research** are the determination of the PrP<sup>C</sup> level in other organs of the prion-replicating systems of animals.

**References**

1. Sequential appearance and accumulation of pathognomonic markers in the central nervous system of hamsters orally infected with scrapie / M. Beekes et al. // *J Gen Virol.* — 1996. — Vol. 7. — P. 1925–1934.
2. A crucial role for B-cells in neuroinvasive scrapie / M.A. Klein, R. Frigg, E. Flechsig, A.J. Raeber et al // *Nature.* — 1997. — Vol. 390. — P. 687–690.
3. Kuehnel W. *Color Atlas of Cytology, Histology and Microscopic Anatomy* / W. Kuehnel // New York: Thieme Stuttgart. — 2003. — 534 p.
4. Kushkevych M.V., Vlizlo V.V. The physiological role of prions in the regulation of Ca<sup>2+</sup> transport and neurodegenerative diseases / M.V. Kushkevych, V.V. Vlizlo // *Biological Studies.* 2013. — Vol. 7(1). — P. 177–196. (In Ukrainian).
5. Major Ch.Ya. The content of physiological prion in peripheral part of prion-replication system under the action of glucoseaminoglycans series drugs / Ch.Ya. Major // PhD thesis, Institute of Animal Biology of NAAS of Ukraine, Lviv, 2010. — 16 p. (In Ukrainian).
6. Verbitsky P.I. Spongiform encephalopathy in cattle and other prion infections / P.I. Verbitsky // *Kyiv: Vetinform* 2005. — 240 p. (In Ukrainian).
7. *Laboratory methods of research in biology, stockbreeding and veterinary medicine: a guide* / V.V. Vlizlo et al. // Lviv: Spolom, 2012. — 764 p. (In Ukrainian).
8. Physiological prion and its role in the functioning of the cell / V.V. Vlizlo, V.V. Stadnyk, Ch.Ya. Major, P.I. Verbitsky // *The animals Biology.* — 2008. — vol. 10, N 1–2. — P. 9–23. (In Ukrainian).
9. Westergard L, Christensen H, Harris D. The cellular prion protein (PrP<sup>C</sup>): its physiological function and role in disease / L. Westergard, H. Christensen, D. Harris // *Biochim. Biophys. Acta.* — 2007. — 1772. — P. 629–644.

**ВИЯВЛЕННЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ КЛІТИННОГО ПРІОНА  
У ТКАНИНАХ ЩУРІВ ІМУНОГІСТОХІМІЧНИМ МЕТОДОМ**

**Кушкевич М. В., Влізло В. В.**

*Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна*

**Метою роботи** було визначення локалізації клітинного пріона (PrP<sup>C</sup>) у тонкому кишечнику, печінці, довгастому мозку та мозочку лабораторних щурів.

**Методи.** Дослідження виконували на самцях лабораторних щурів *Rattus norvegicus var. alba*, лінії Wistar, яких утримували у стандартних умовах віварію. Тварин, віком 6 місяців, декапітували і відбирали тканини для досліджень. Використовували набір реактивів для імуногістохімії фірми Dako (Данія). Зрізи фарбували гематоксиліном Майєра та поміщали у середовище (Aqueous permanent mounting medium; Dako, Данія). Контрольними вважали зрізи тканин, зафарбовані лише гематоксиліном.

**Результати.** У порожній кишці щурів визначали локалізацію клітинного пріона, оскільки він є попередником патологічного та здатний спричиняти нейродегенерації. Локалізація клітинного пріона встановлена у власній пластинці ворсинки й у криптах. Під час дослідження зразків печінки нормальної структури встановлено локуси PrP<sup>C</sup> у гепатоцитах, а також синусоїдах, зокрема у клітинах ретикулоендотеліальної системи.

У довгастому мозку тварин PrP<sup>C</sup> виявлено в ядрі оливи та у тілах висхідного тракту. PrP<sup>C</sup> локалізований уздовж нервових відростків та відсутній у тілах нейронів. PrP<sup>C</sup> виявлено у корі мозочка, зокрема у нейронах молекулярного та зернистого шарів, а також у клітинах Пуркінє.

**Висновки.** Використовуючи метод імуногістохімічного аналізу встановлена локалізація PrP<sup>C</sup> у порожній кишці, печінці і мозку лабораторних щурів. Клітинний пріон імунних клітин кишечника стає субстратом для перетворення патологічного пріона. Ці клітини сприяють поширенню патогенна до інших органів. Тоді через периферичні нерви збудник проникає до мозку і спричиняє летельні зміни структури тканини.

**Ключові слова:** клітинний пріон, імуногістохімія, мозок, порожня кишка, печінка.

УДК 619:616.98-036.22-078:578.825.1:57.083:577.2.08:636.52/.58(477.62)

**ВИДІЛЕННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЕПІЗООТИЧНОГО ІЗОЛЯТУ  
ВІРУСУ ІНФЕКЦІЙНОГО ЛАРИНГОТРАХЕЇТУ**

**Музика Д. В., Верещун А. Л., Стегній А. Б., Рула О. М., Усова Л. П.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: admin@vet.kharkov.ua*

У статті наведено дані щодо виділення епізоотичного ізоляту вірусу інфекційного ларинготрахеїту у птахогосподарстві Донецької області України. При обстеженні господарства відмічали збільшення загибелі птиці у 10 разів за відсутності клінічних ознак захворювання. Під час патологоанатомічного розтину спостерігали характерну картину ураження респіраторних органів. При проведенні вірусологічних досліджень виділено ізолят вірусу інфекційного ларинготрахеїту, що отримав назву «А 04-12».

**Ключові слова:** інфекційний ларинготрахеїт, епізоотичний ізолят, ізоляція вірусу, лабораторна діагностика.

Інфекційний ларинготрахеїт (ІЛТ) — вірусне захворювання курей, що характеризується респіраторними ознаками, синуситами, кон'юнктивітами, а за гострому перебігу — катарально-геморагічними трахеїтами, затрудненим диханням, задухою та загибеллю птиці [1]. Захворювання реєструється у більшості країн з розвиненим птахівництвом, але спалахи здебільшого виникають у поголів'ях птиці дрібних птахогосподарств [2]. Лабораторна діагностика ІЛТ складається з серологічних (реакція нейтралізації, імуноферментний аналіз), вірусологічних (ізоляція вірусу на курячих ембріонах, культурах клітин фібробластів, нирок або печінки курячих ембріонів), молекулярно-генетичних (полімеразно-ланцюгова реакція) методів [3]. Офіційна статистика щодо ІЛТ відсутня, проте у 2009–2010 рр. співробітниками відділу з вивчення хвороб птиці ННЦ «ІЕКВМ» було виділено два епізоотичні ізоляти вірусу ІЛТ [4].

Зважаючи на циркуляцію збудника ІЛТ на території України, значні економічні збитки від даного захворювання та необхідність вибору правильної стратегії вакцинопрофілактики, проведення постійного моніторингу ІЛТ, виділення та вивчення нових ізолятів вірусу є важливими для забезпечення епізоотологічного благополуччя птахівничої галузі нашої держави.

**Метою** даної роботи було виділення та ідентифікація епізоотичного ізоляту вірусу ІЛТ.

**Матеріали та методи.** *Патологічний матеріал.* Для виділення вірусу ІЛТ було використано зразки патологічного матеріалу (ділянки трахеї та селезінки курей 138-добового віку), отриманого із птахогосподарства Донецької області України, який було передано для дослідження в ННЦ «ІЕКВМ» у 2012 році.

*Вірусологічні дослідження.* Дослідження проводили у Відділі вивчення хвороб птиці ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» у 2017–2018 рр. Вірусологічні дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [3]. Для цього готували 10–20 % суспензію патологічного матеріалу на ФСБ (рН 7,2–7,4). Суспензію центрифугували при 3000 об./хв. упродовж 30 хв., додавали суміш антибіотиків і витримували 30 хв за кімнатної температури. 10–12-добові ембріони від курей, що не були вакциновані проти ІЛТ, інфікували отриманою рідиною в об'ємі 0,2 см<sup>3</sup> на хоріон-алантоїсну оболонку (ХАО) через штучну повітряну камеру. Інфіковані ембріони інкубували протягом 7 днів.

*Диференційна діагностика.* При постановці діагнозу виключали грип птиці, ньюкаслську хворобу, віспу, метапневмовірусну інфекцію, інфекційний бронхіт, пастерельоз та респіраторний мікоплазмоз. При патологоанатомічному розтині звертали увагу на наявність змін, притаманних інфекційному ларинготрахеїту: кон'юнктивіт, трахеїт, крововиливи на слизовій оболонці гортані, наявність казеозної пробки в трахеї. Крім того була проведена серологічна діагностика сироваток крові від хворої птиці. Дослідження сироваток крові щодо визначення рівня антитіл до інфекційних хвороб птиці проводили в реакції затримки гемаглютинації (РЗГА), реакції аглютинації (РА) та імуноферментному аналізі (ІФА), а саме: в ІФА до вірусу грипу А — тест-система виробництва IDEXX, інфекційного ларинготрахеїту — виробництва Synbiotics, інфекційного бронхіту курей (ІБК) — виробництва ФДУ «ВНДІЗТ»; ньюкаслської хвороби (НХ) та синдрому зниження несучості (СЗН) в РЗГА з інактивованими антигенами виробництва ННЦ «ІЕКВМ»; до мікоплазмозу в РА — антиген *Mycoplasma gallisepticum* M.G. (виробництва Nobilis); до сальмонельозу в РА з «Антигеном для серологічної діагностики сальмонельозів тварин групи Д в реакції аглютинації» ТУУ 24.4-00497087-105:2010 (S.E.) (виробництва ННЦ «ІЕКВМ»). Усі дослідження проводили згідно до вимог Всесвітньої організації охорони здоров'я тварин (МЕБ).

*Молекулярно-генетичні дослідження.* Зразки суспензії патологічного матеріалу досліджували у ПЛР щодо наявності ДНК вірусу ІЛТ. Екстракцію нуклеїнових кислот проводили за допомогою набору «ДНК-Сорб-Б» виробництва «АплиСенс» (Москва, Російська Федерація). Реакцію ампліфікації проводили з використанням базових наборів «АплиСенс» та системи праймерів ICP\_1/2. Електрофоретичний аналіз проводили за допомогою набору для електрофорезу «АплиСенс» (Москва, Російська Федерація). Концентрація агарози в гелі 1 %, напруга 120 В.

**Результати досліджень.** У 2012 році при обстеженні одного із птахогосподарств Донецької області у стаді курей несучок кросу «Декалб білий» 138-добового віку, що були вакциновані проти ІЛТ живою ліофілізованою вакциною AviPro® ILT (Ломан Анімал Хелс ГмБХ, Німеччина), було виявлено збільшення загибелі птиці у 10 разів за відсутності чітких клінічних ознак захворювання.

При розтині загиблої птиці виявляли гіперемію слизової оболонки нижньої повіки (рис. 1), трахеїт, кров'яні тяжі у просвіті трахеї (рис. 2), пневмонію, аеросаккуліт. Внаслідок гострого інфекційного процесу патологоанатомічні зміни було виявлено не тільки у органах респіраторної системи, але й у інших органах, зокрема у: серці (перикардит, гідроперикардит, крапчасті крововиливи), печінці (дрябла консистенція, кровонаповнена), селезінці та нирках (збільшені), кишечнику (катарально-геморагічний ентерит).

З метою встановлення причини захворювання було проведено комплекс лабораторних досліджень. Сироватки крові від даного стада курей було досліджено в ІФА (табл. 1) й РЗГА (табл. 2) щодо наявності антитіл до збудників вірусних хвороб птиці, а також в РА — до збудників сальмонельозу та мікоплазмозу (табл. 3).



Рис. 1. Гіперемія слизової оболонки нижньої повіки.

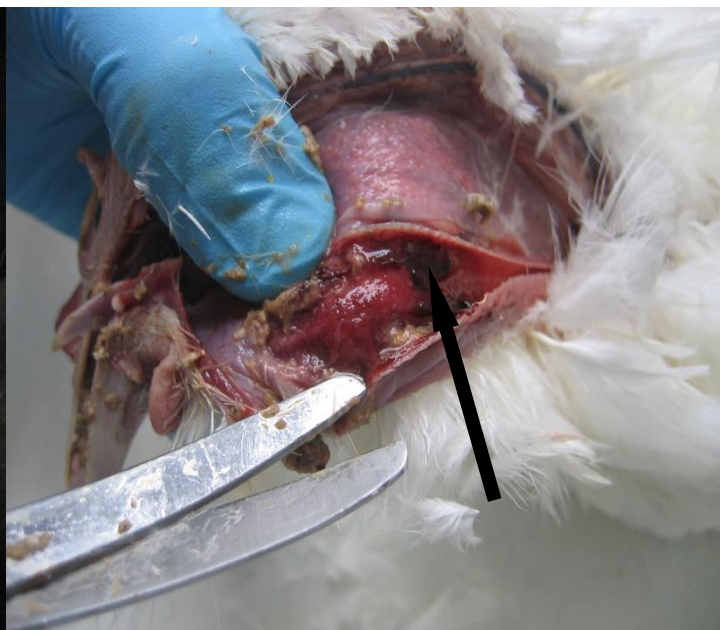


Рис. 2. Згустки крові у просвіті трахеї.

Таблиця 1 — Результати ІФА сироваток крові курей із птахогосподарства Донецької області

№ з/п	ІБК		ІЛТ		Грип А	
	титр	результат	титр	результат	S/P	результат
1	8006	+	2171	+	1,759	-
2	7205	+	1402	+	1,296	-
3	7840	+	1706	+	1,326	-
4	6808	+	731	+	1,549	-
5	6263	+	1413	+	1,975	-
6	6417	+	702	+	1,509	-
7	6004	+	2199	+	1,903	-
8	4989	+	1237	+	2,016	-
9	6402	+	1614	+	1,947	-
10	6541	+	1364	+	1,708	-
11	6232	+	652	+	1,565	-
12	4692	+	927	+	1,757	-
13	6464	+	1220	+	1,831	-
14	6156	+	542	+	1,586	-
15	6464	+	1357	+	1,891	-
16	6433	+	915	+	2,019	-
17	5943	+	547	+	1,646	-
18	6950	+	1865	+	1,762	-
19	6049	+	1257	+	1,847	-
20	6934	+	996	+	1,720	-
21	5989	+	964	+	1,600	-
22	6635	+	1241	+	1,787	-
23	5703	+	595	+	1,778	-
24	5928	+	1008	+	2,014	-
25	5763	+	1455	+	1,347	-
M ± m	6352 ± 732	100 %	1009 ± 470	100 %		

**Таблиця 2** — Результати РЗГА щодо наявності антитіл до ньюкаслської хвороби та синдрому зниження несучості

№ з/п	Титр антитіл, log <sub>2</sub>		№ з/п	Титр антитіл, log <sub>2</sub>	
	до НХ	до СЗН		до НХ	до СЗН
1	12	9	14	12	9
2	12	11	15	12	11
3	12	12	16	11	9
4	12	10	17	12	8
5	12	9	18	11	7
6	12	10	19	11	10
7	12	9	20	12	10
8	12	8	21	12	11
9	11	11	22	11	10
10	12	11	23	12	11
11	12	9	24	11	8
12	11	9	25	12	9
13	12	10	M ± m	11,72 ± 0,46	9,64 ± 1,22

**Таблиця 3** — Результати РА щодо наявності антитіл до сальмонельозу та респіраторного мікоплазмозу

№ з/п	S. E.	M. G.	№ з/п	S. E.	M. G.
1	-	-	14	-	-
2	-	-	15	-	-
3	-	-	16	-	-
4	-	-	17	-	-
5	-	-	18	-	-
6	-	-	19	-	-
7	-	-	20	-	-
8	-	-	21	-	-
9	-	-	22	-	-
10	-	-	23	-	-
11	-	-	24	-	-
12	-	-	25	-	#
13	-	-			

З даних табл. 1 видно, що у сироватках крові курей антитіла до вірусу грипу А були відсутні, напруженість імунітету до ІБК становила 100 % з середнім титром 6352 ± 732. Дослідження сироваток крові щодо наявності антитіл до вірусу ньюкаслської хвороби та синдрому зниження несучості показали напружений імунітет до цих інфекцій без суттєвих коливань. У той же час необхідно відмітити, що у 100 % при досліджених сироваток крові були виявлені антитіла до вірусу ІЛТ, середній титр 1 009 ± 470 відповідно. Коливання титрів антитіл до ІЛТ — від 542 до 2 199 вказувало на можливість циркуляції цього вірусу в даному стаді птиці.

Що стосується сальмонельозу та респіраторного мікоплазмозу (табл. 3), то за результатами серологічних досліджень встановлено, що ступінь серопозитивності птиці щодо *Mycoplasma gallisepticum* в РА складає 4 %, антитіл до сальмонел групи Д не виявлено.

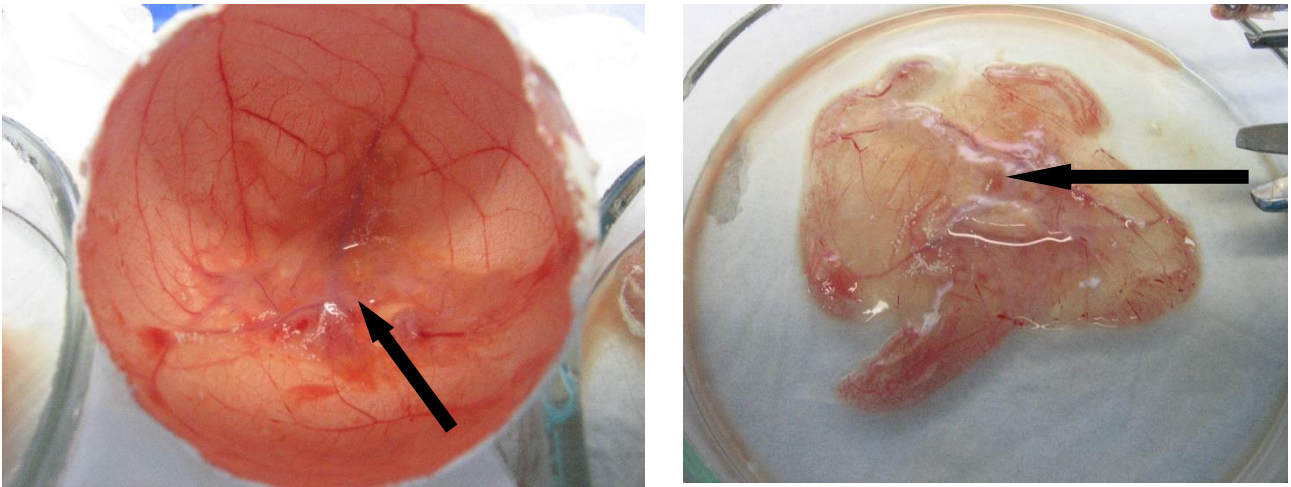
З метою встановлення діагнозу проведено молекулярно-генетичні дослідження.

Для виявлення генетичного матеріалу вірусу ІЛТ суспензію патологічного матеріалу було досліджено методом ПЛР у ННЦ «ІЕКВМ». За результатами постановки ПЛР підтверджено наявність генетичного матеріалу вірусу інфекційного ларинготрахеїту.

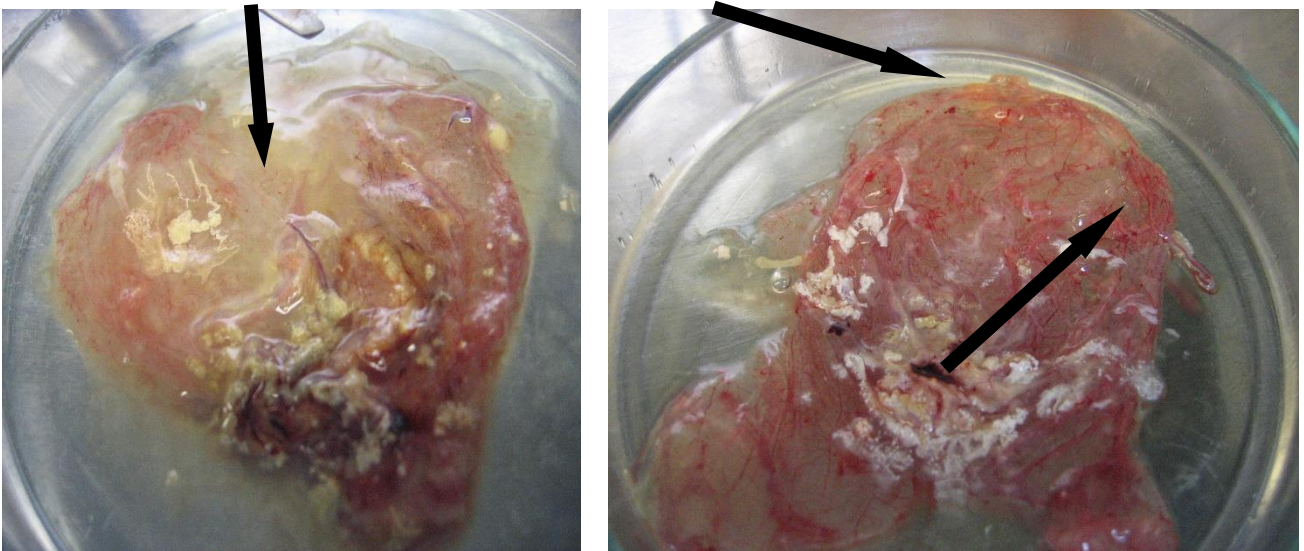
У 2017–2018 роках були проведені вірусологічні дослідження з метою ізолювання вірусного агенту з патологічного матеріалу. Патологічний матеріал зберігався в колекції ННЦ «ІЕКВМ» за температури мінус 70–80 °С.

За результатами вірусологічних досліджень на першому пасажі було ізольовано вірусний агент, який викликав патологоанатомічні зміни на хоріон-алантоїсній оболонці КЕ (вузликові

ураження з непрозорою білою периферією, набряк, крапчасті крововиливи, потовщення), які характерні для вірусу ІЛТ (рис. 3, 4).



**Рис. 3.** Вузликіві ураження на хоріон-алантоїсній оболонці КЕ.



**Рис. 4.** Набряк і крапчасті крововиливи на хоріон-алантоїсній оболонці КЕ.

Екстраембріональну рідину від кожного КЕ досліджували на наявність гемаглютинуючої активності з 1 % суспензією еритроцитів півня. Результати РГА негативні. Виділений у ході досліджень ізолят отримав назву «А 04-12». Належність цього вірусу до вірусу інфекційного ларинготрахеїту також була підтверджена в ПЛР.

**Висновки.** У результаті проведених досліджень нами було виділено епізоотичний ізолят вірусу ІЛТ «А 04-12» із патологічного матеріалу від курей. Вірус був патогенним для курячих ембріонів і викликав у них типові патологоанатомічні зміни.

Наступним етапом роботи буде поглиблене вивчення генетичних і біологічних властивостей даного ізоляту з метою подальшого його використання в якості компоненту нових засобів діагностики та специфічної профілактики ІЛТ.

#### **Список літератури**

1. Сюрин В. Н., Белоусова Р. В., Фомина Н. В. Диагностика вирусных болезней животных : справ. Москва : Агропромиздат, 1991. 528 с.
2. Islam M. S. et al. Isolation and characterization of infectious laryngotracheitis virus in layer chickens. *Bangl. J. Vet. Med.* 2010. Vol. 8, №. 2. P. 123–130.

3. Chapter 2.3.3. Avian infectious laryngotracheitis (version adopted in May 2014) // OIE Terrestrial Manual. 2014. 11 pp. Available at : [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.03.03\\_AVIAN\\_INF\\_LARYNGO.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.03.03_AVIAN_INF_LARYNGO.pdf).
4. Стегний Б. Т. и др. Особенности клинического проявления и выделение изолятов вируса инфекционного ларинготрахеита. *Вет. медицина : міжвід. темат. наук. зб.* Харків, 2012. Вип. 96. С. 122–126.

### ISOLATION AND IDENTIFICATION OF THE EPIZOOTIC ISOLATE OF THE AVIAN INFECTIOUS LARYNGOTRACHEITIS

**Muzyka D. V., Veretsun A. L., Stegniy A. B., Rula O. M., Usova L. P.**

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkov, Ukraine

The article presents data on the isolation of the epizootic isolate of the infectious laryngotracheitis virus in the poultry farm of the Donetsk region of Ukraine. In the survey of the economy, an increase in the death of poultry was noted 10 times in the absence of clinical signs of the disease. During the pathological anatomical section, a characteristic pattern of respiratory organs involvement was observed. The isolate of the infectious laryngotracheitis virus, called "A 04-12", was isolated during the virological research.

**Keywords:** avian infectious laryngotracheitis, epizootic isolate, virus isolation, laboratory diagnostics.

УДК 619:616.34-002.9:[576.895.132+576.893.1]:579.864.1:576.524:636.4

### АДГЕЗИВНІ ВЛАСТИВОСТІ БАКТЕРІЙ РОДУ *LACTOBACILLUS* ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ВЗАЄМОДІЇ

**Пеленьо Р. А.**

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

**Ушкалов В. О.**

Українська лабораторія якості та безпеки продукції агропромислового комплексу при Національному університеті біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, e-mail: ushkalov63@gmail.com

У статті наведені дані середнього показника адгезивності та індексу адгезивності штамів *L. casei* IMB B-7280, *L. plantarum* 7/9 і *L. acidophilus* 100/12 до кишкового епітелію та еритроцитів поросят, коефіцієнту участі клітин, а також визначено їх біосумісність із індигенними бактеріями роду *Lactobacillus* та антагонізм відносно *E. coli*, *Streptococcus spp.*, *Enterobacter spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Klebsiella spp.* та *Citrobacter spp.* виділених із дистального відділу кишечника поросят уражених змішаною нематодозно-протозоозною інвазією.

**Ключові слова:** адгезія, *Lactobacillus*, антагонізм, ступінь адгезивності, середній показник адгезивності, коефіцієнт участі клітин, індекс адгезії мікроорганізмів, змішана інвазія.

Питанням адгезії мікроорганізмів приділяється увага багатьох дослідників. Це зв'язано з тим, що вона є вирішальним чинником, який зумовлює вірулентність мікроорганізму, а також з адгезією зв'язано формування і забезпечення стабільності мікрофлори макроорганізму. Її пригнічення є обов'язковою умовою блокування захворювання на ранньому етапі його розвитку [1]. Тому, визначення адгезивних властивостей мікрофлори кишечника, особливо бактерій роду *Lactobacillus*, має провідне значення для вивчення механізму виникнення уражень цього біотопу. Для лактобацил властива висока здатність до колонізації епітелію, що служить захисним бар'єром на шляху проникнення патогенної мікрофлори і, в свою чергу, забезпечує стабілізацію нормального складу мікробіоценозу за рахунок закислення середовища та синтезу антибіотичних речовин. За сприятливих умов, лактобацили розмножуються і продукують багато біологічно активних речовин, підвищуючи при цьому неспецифічну резистентність організму господаря [5], сприяють кращому засвоєнню еукаріотичними клітинами жирів, вітамінів, іонів



заліза і кальцію, затримують розмноження патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів [3]. Саме тому, вивчення їх властивостей є актуальним.

**Мета роботи.** Метою роботи було дослідити адгезивні властивості музейних штамів *L. casei* IMB B-7280, *L. Plantarum* 7/9 і *L. Acidophilus* 100/12 до кишкового епітелію та еритроцитів поросят, їх біосумісність з індигенними лактобацилами та антагонізм відносно умовно-патогенних мікроорганізмів виділених з кишечника поросят, уражених нематодозно-протозоозною інвазією.

**Матеріали та методи.** В експериментах *in vitro* [2, 3, 6] досліджували адгезивні властивості музейних штамів *L. casei* IMB B-7280, *L. plantarum* 7/9 і *L. acidophilus* 100/12 до кишкового епітелію та еритроцитів поросят. Їх біосумісність з індигенними лактобацилами та антагонізм відносно умовно-патогенних мікроорганізмів виділених з кишечника поросят, уражених нематодозно-протозоозною інвазією, визначали методом прямого сумісного культивування.

Одержані результати піддавали статистичній обробці, яку проводили методом варіаційної статистики з визначенням середніх значень величин і середньої похибки.

**Результати досліджень.** Результати дослідження адгезивних властивостей мікроорганізмів роду *Lactobacillus* до кишкового епітелію і еритроцитів поросят (табл. 1) показали, що середній показник адгезії (СПА) відносно кишкового епітелію знаходився в межах від  $4,0 \pm 0,34$  до  $4,6 \pm 0,28$ , а відносно еритроцитів — від  $2,6 \pm 0,16$  до  $3,0 \pm 0,18$  мікроорганізмів. Найвищий СПА відносно клітин кишкового епітелію поросят встановлено у *L. casei* IMB B-7280, який становив  $4,6 \pm 0,28$  мікробних клітин, а найнижчий у *L. acidophilus* 100/12 —  $4,0 \pm 0,34$  мікробних клітини.

**Таблиця 1** — Адгезивні властивості мікроорганізмів роду *Lactobacillus* до кишкового епітелію і еритроцитів поросят ( $M \pm m$ )

<b>Штами мікроорганізмів</b>	<b>Середній показник адгезії</b>	<b>Коефіцієнт участі клітин</b>	<b>Індекс адгезивності мікроорганізмів</b>
Кишковий епітелій поросят			
<i>L. plantarum</i> 7/9	$4,1 \pm 0,40$	$87,3 \pm 7,14$	$4,69 \pm 0,19$
<i>L. acidophilus</i> 100/12	$4,0 \pm 0,34$	$89,7 \pm 7,68$	$4,45 \pm 0,26$
<i>L. casei</i> IMB B-7280	$4,6 \pm 0,28$	$91,5 \pm 6,86$	$5,02 \pm 0,18$
Еритроцити поросят			
<i>L. plantarum</i> 7/9	$2,6 \pm 0,16$	$79,2 \pm 5,26$	$3,28 \pm 0,22$
<i>L. acidophilus</i> 100/12	$2,6 \pm 0,24$	$80,9 \pm 4,54$	$3,21 \pm 0,24$
<i>L. casei</i> IMB B-7280	$3,0 \pm 0,18$	$78,4 \pm 4,92$	$3,82 \pm 0,16$

Подібна тенденція встановлена і за дослідження СПА бактерій роду *Lactobacillus* до еритроцитів поросят, однак їх значення були нижчими, порівняно із показниками СПА відносно клітин кишкового епітелію. За цього, найвищий середній показник адгезії був у *L. casei* IMB B-7280 і становив  $3,0 \pm 0,18$  мікробних клітин, у той час, як у *L. plantarum* 7/9 і *L. acidophilus* 100/12 він виявився нижчим на 13,34 %.

Коефіцієнт участі епітеліальних клітин (КУЕК) був вищим, порівняно з коефіцієнтом участі еритроцитів (КУЕ). У *L. acidophilus* 100/12 і *L. casei* IMB B-7280 КУЕК виявився вищим, порівняно із *L. plantarum* 7/9, відповідно на 2,4 і 4,2 %. На відміну від епітеліальних клітин, КУЕ був найнижчим у *L. casei* IMB B-7280 і становив  $78,4 \pm 4,92$  %.

Аналіз індексу адгезивності мікроорганізмів (ІАМ) роду *Lactobacillus* показав, що вони були високоадгезивними відносно епітеліальних клітин і середньоадгезивними відносно еритроцитів поросят. Штам *L. casei* IMB B-7280 за ІАМ проявляв найвищий показник, який становив  $5,02 \pm 0,18$  до епітеліальних клітин і  $3,82 \pm 0,16$  до еритроцитів поросят.

Результати визначення біосумісності пробіотичих та індигенних штамів мікроорганізмів роду *Lactobacillus* (табл. 2) показали, що сумісними із *L. plantarum* 7/9 були 57,7 % індигенних лактобацил, із *L. acidophilus* 100/12 — 69,2 % і *L. casei* IMB B-7280 — 84,6 %.

Результати дослідження антагоністичних властивостей штамів роду *Lactobacillus* відносно умовно-патогенних мікроорганізмів, виділених з кишечника поросят, уражених змішаною нематодозно-протозоозною інвазією (табл. 3), свідчать, що *L. acidophilus* 100/12 затримував ріст 96,3 % штамів *Citrobacter* spp., 69,0 % штамів *Klebsiella* spp. і 65 % штамів *Staphylococcus* spp. Проте, *L. acidophilus* 100/12 затримував ріст лише 28,0 % штамів *Enterobacter* spp. і більше 50,0 % штамів *E. coli* і *Streptococcus* spp.

Таблиця 2 — Біосумісності пробіотичних та індигенних штамів мікроорганізмів роду *Lactobacillus* (n = 26)

Пробіотичні штами	Індигенні лактобацили			
	Сумісні		Не сумісні	
	Абс.	%	Абс.	%
<i>L. plantarum</i> 7/9	15,0	57,7	11,0	42,3
<i>L. acidophilus</i> 100/12	18,0	69,2	8,0	30,8
<i>L. casei</i> IMB B-7280	22,0	84,6	4,0	17,4

Таблиця 3 — Антагоністичні властивості штамів роду *Lactobacillus* відносно умовно-патогенних мікроорганізмів, виділених з кишечника поросят, уражених змішаною нематодозно-протозоозною інвазією

Мікроорганізми	Кількість штамів	Ріст	Пробіотичні штами					
			<i>L. acidophilus</i> 100/12		<i>L. casei</i> IMB B-7280		<i>L. plantarum</i> 7/9	
			Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
<i>E. coli</i>	50	+	26,0	52,0	34,0	68,0	12,0	24,0
		-	24,0	48,0	16,0	32,0	38,0	76,0
<i>Streptococcus</i> spp.	38	+	21,0	55,3	18,0	47,4	15,0	39,5
		-	17,0	44,7	20,0	52,6	23,0	60,5
<i>Enterobacter</i> spp.	25	+	7,0	28,0	9,0	36,0	0	0
		-	18,0	72,0	16,0	64,0	25,0	100
<i>Staphylococcus</i> spp.	40	+	26,0	65,0	32,0	80,0	13,0	32,5
		-	14,0	35,0	8,0	20,0	27,0	67,5
<i>Klebsiella</i> spp.	36	+	25,0	69,0	22,0	61,1	3,0	8,3
		-	11,0	31,0	14,0	38,9	33,0	91,7
<i>Citrobacter</i> spp.	54	+	52,0	96,3	48,0	88,9	28,0	51,9
		-	2,0	3,7	6,0	11,1	26,0	48,1

Подібний вплив на ізольовані штами умовно-патогенних мікроорганізмів нами виявлено і за дії *L. casei* IMB B-7280. При цьому, як і за дії *L. acidophilus* 100/12 затримувався ріст 88,9 % *Citrobacter* spp., 80,0 % *Staphylococcus* spp., 68,0 % *E. coli* та 61,1 % *Klebsiella* spp. За дії *L. casei* IMB B-7280 не спостерігалось росту 64,0 % штамів *Enterobacter* spp. і 52,6 % штамів *Streptococcus* spp.

До *L. plantarum* 7/9 проявляли стійкість всі штами *Enterobacter* spp., 91,7 % штамів *Klebsiella* spp., 76,0 % штамів *E. coli*, 67,5 % штамів *Staphylococcus* spp., 60,5 % штамів *Streptococcus* spp. і 48,1 % штамів *Citrobacter* spp.

Результати дослідження ступеня антагоністичної взаємодії (табл. 4) показали, що *L. acidophilus* 100/12 проявляв високу антагоністичну активність до 33,4 % штамів *Klebsiella* spp., 16,7 % штамів *Citrobacter* spp., 37,5 % штамів *Staphylococcus* spp., і по 4,0 % штамів *Enterobacter* spp. і *E. coli*.

*L. acidophilus* 100/12 проявляв середню ступінь активності до 48,1 % штамів *Citrobacter* spp., 27,5 % штамів *Staphylococcus* spp., 8,4 % штамів *Klebsiella* spp., 8,0 % штамів *Enterobacter* spp. і 4,0 % штамів *E. coli*. Низька ступінь антагоністичної активності досліджуваного пробіотичного штаму встановлена відносно 55,3 % штамів *Streptococcus* spp., 44,0 % штамів *E. coli*, 31,5 % штамів *Citrobacter* spp., 27,7 % штамів *Klebsiella* spp. і 16,0 % штамів *Enterobacter* spp.

*L. casei* IMB B-7280 проявляв високу ступінь антагоністичної активності до 27,8 % штамів *Citrobacter* spp., 19,4 % штамів *Klebsiella* spp., 15,0 % штамів *Staphylococcus* spp., 12,0 % штамів *Enterobacter* spp. і 8,0 % штамів *E. coli*. Середню ступінь активності *L. casei* IMB B-7280 проявляв до 44,4 % штамів *Citrobacter* spp., 40,0 % штамів *Staphylococcus* spp., 25,0 % штамів *Klebsiella* spp., 20,0 % штамів *E. coli*, 12,0 % штамів *Enterobacter* spp. і 10,6 % штамів *Streptococcus* spp. Низька ступінь антагоністичної активності встановлена відносно 40,0 % штамів *E. coli*, 36,8 % штамів *Streptococcus* spp., 25,0 % штамів *Staphylococcus* spp., по 16,7 % штамів *Klebsiella* spp. і *Citrobacter* spp. та 8,0 % штамів *Enterobacter* spp.

Таблиця 4 — Ступінь антагоністичної взаємодії штамів роду *Lactobacillus* відносно умовно-патогенних мікроорганізмів, виділених з кишечника поросят уражених змішаною нематодозно-протозоозною інвазією

Мікроорганізми	Кількість штамів	Ступінь активності	Пробіотичні штами					
			<i>L. acidophilus</i> 100/12		<i>L. casei</i> ІМВ В-7280		<i>L. plantarum</i> 7/9	
			Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
<i>E. coli</i>	50	0	24,0	48,0	16,0	32,0	38,0	76,0
		Н	22,0	44,0	20,0	40,0	12	24,0
		С	2,0	4,0	10,0	20,0	0	0
		В	2,0	4,0	4,0	8,0	0	0
<i>Streptococcus</i> spp.	38	0	17,0	44,7	20,0	52,6	23,0	60,5
		Н	21,0	55,3	14,0	36,8	14,0	36,8
		С	0	0	4,0	10,6	1,0	2,7
		В	0	0	0	0	0	0
<i>Enterobacter</i> spp.	25	0	18,0	72,0	16,0	64,0	25,0	100,0
		Н	4,0	16,0	2,0	8,0	0	0
		С	2,0	8,0	3,0	12,0	0	0
		В	1,0	4,0	3,0	12,0	0	0
<i>Staphylococcus</i> spp.	40	0	14,0	35,0	8,0	20,0	27,0	67,5
		Н	0	0	10,0	25,0	11,0	27,5
		С	11,0	27,5	16,0	40,0	2,0	5,0
		В	15,0	37,5	6,0	15,0	0	0
<i>Klebsiella</i> spp.	36	0	11,0	30,5	14,0	38,9	33,0	91,7
		Н	10,0	27,7	6,0	16,7	1,0	2,7
		С	3,0	8,4	9,0	25,0	2,0	5,6
		В	12,0	33,4	7,0	19,4	0	0
<i>Citrobacter</i> spp.	54	0	2,0	3,7	6,0	11,1	26,0	48,2
		Н	17,0	31,5	9,0	16,7	19,0	35,2
		С	26,0	48,1	24,0	44,4	9,0	16,6
		В	9,0	16,7	15,0	27,8	0	0

Примітки: 0 — антагоністична активність відсутня; Н — низька ступінь антагоністичної активності; С — середня ступінь; В — висока ступінь.

Найменш активним до ізолюваних умовно-патогенних мікроорганізмів кишечника поросят інвазованих змішаною нематодозно-протозоозною інвазією виявився *L. plantarum* 7/9. На це вказує той факт, що він проявляв середню ступінь активності лише до 16,6 % штамів *Citrobacter* spp., 5,6 % штамів *Klebsiella* spp., 5,0 % штамів *Staphylococcus* spp. і 2,7 % штамів *Streptococcus* spp. Низьку ступінь антагоністичної активності *L. plantarum* 7/9 проявляв до 36,8 % штамів *Streptococcus* spp., 35,2 % штамів *Citrobacter* spp., 27,5 % штамів *Staphylococcus* spp., 24,0 % штамів *E. coli* і 2,7 % штамів *Klebsiella* spp.

**Висновки.** 1. Адгезивні властивості штамів *L. casei* ІМВ В-7280, *L. plantarum* 7/9 і *L. acidophilus* 100/12 краще проявлялися на клітинах кишкового епітелію поросят, порівняно із еритроцитами поросят. Найвищі значення середнього показника адгезії, коефіцієнту участі клітин та індексу адгезивності були у *L. casei* ІМВ В-7280 і різниця, порівняно із еритроцитами поросят, становила відповідно 53,3; 16,7 і 31,4 %.

2. Біосумісними із штамами *L. plantarum* 7/9, *L. acidophilus* 100/12 і *L. casei* ІМВ В-7280 були відповідно 57,7; 69,2 і 84,6 % мікроорганізмів роду *Lactobacillus*, виділених із кишечника хворих поросят.

3. Вищими антагоністичними властивостями відносно більшості ізолюваних штамів умовно-патогенних мікроорганізмів, виділених з кишечника поросят уражених змішаною нематодозно-протозоозною інвазією володів *L. casei* ІМВ В-7280, який проявив високу ступінь активності до 27,8 % штамів *Citrobacter* spp., 19,4 % штамів *Klebsiella* spp., 15,0 % штамів *Staphylococcus* spp., 12,0 % штамів *Enterobacter* spp. і 8,0 % штамів *E. coli*.

## Список літератури

1. Винничук М. О. та ін. Адгезивні властивості бактерій, які утворюють мікробіоту ротоглотки у хворих на туберкульоз. *Вісн. наук. досліджень*. 2015. № 3. С. 48–49.
2. Бойцов А. Г., Рищук С. В., Ильясов Ю. Ю., Гречанинова Т. А. Адгезия лактобактерий к клеткам вагинального и буккального эпителия. *Вестн. С.-Петербург. мед. акад. им. И. И. Мечникова*. 2004. № 4 (5). С. 191–193.
3. Бриллис В. И., Брилене Т. А., Ленцнер Х. П. Методика изучения адгезивного процесса микроорганизмов. *Лаб. дело*. 1986. № 4. С. 210–212.
4. Гайдеров А. А. Изучение свойств штаммов *Escherichia coli* M-17 и *Bacillus subtilis* 1719 на модели экспериментального дисбиоза : автореф. дис. ... канд. биол. наук / РУДН. Москва, 2007. 22 с.
5. Иркитова А. Н. Эколого-биологическая оценка штаммов *Lactobacillus*, используемых в производстве пробиотических продуктов : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ин-т экол. и генетики микроорганизмов УрО РАН. Пермь, 2012. 22 с.
6. Пеленьо Р. А. та ін. Результати порівняльного аналізу використання еритроцитів собак і свиней для визначення адгезивної активності мікроорганізмів. *Сільський господар*. 2013. Вип. 12. С. 26–32.

**ADHESIVE PROPERTIES OF BACTERIA FROM GENUS  
LACTOBACILLUS AND FEATURES OF THEIR INTERACTION****Peleno R. A.***Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyi, Lviv, Ukraine***Ushkalov V. O.***Ukrainian Laboratory of Quality and Safety of Agricultural Products of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

*The data of the average index of adhesion and index of adhesion of *L. casei* strains IMV B-7280, *L. plantarum* 7/9 and *L. acidophilus* 100/12 to the intestinal epithelium and erythrocytes of piglets, the coefficient of participation of cells are presented in the article. Their biocompatibility with indigenous bacteria of the genus *Lactobacillus* and antagonism against *E. coli*, *Streptococcus* spp., *Enterobacter* spp., *Staphylococcus* spp., *Klebsiella* spp. and *Citrobacter* spp., isolated from the distal intestinal part of piglets affected by mixed nematode-protozoan invasion.*

**Keywords:** *adhesion, Lactobacillus, mixed nematode-protozoan invasion, Escherichia coli, Streptococcus, Enterobacter, Staphylococcus, Klebsiella, Citrobacter.*

### 3. ЕПІЗОТОЛОГІЯ ТА ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ

УДК 619:616-002.5:579.873.21:636:930:001.89(477)

#### НАУКОВА ШКОЛА ВЕТЕРИНАРНОЇ ФТИЗІАТРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО НАУКОВОГО ЦЕНТРУ «ІНСТИТУТ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ І КЛІНІЧНОЇ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ»

**Завгородній А. І., Білушко В. В., Калашник М. В.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: nick.v.kalashnik@gmail.com*

*У статті висвітлені основні етапи розвитку, здобутки та склад наукової школи ветеринарної фтизіатрії України, яка функціонує у ННЦ «ІЕКВМ» в лабораторії вивчення туберкульозу. Позначені проблемні питання, над якими працювали науковці у співпраці з практичними фахівцями ветмедичини у різні історичні періоди та які вирішуються на цей час, а також визначені перспективні напрямки наукових досліджень.*

**Ключові слова:** туберкульоз тварин і птиці, наукова школа, ветеринарна фтизіатрія, історія, лабораторія вивчення туберкульозу.

Цілеспрямована наукова діяльність з вивчення туберкульозу тварин в Україні почалася у новоствореному у 1923 р. Українському інституті наукової і практичної ветеринарії у м. Харків. Саме у цьому закладі було організовано лабораторію з вивчення захворювань великої рогатої худоби, яку очолював професор Б. І. Обухівський. З 1926 по 1933 рр. у цій лабораторії виготовляли туберкулін, яким забезпечували потреби тваринництва України, а в подальшому, після створення у країні державної біологічної промисловості, ця робота була перенесена на Курську біологічну фабрику. Крім цього, у довоєнні роки Б. І. Обухівським було запропоновано провести у господарствах України досліді з вивчення специфічної профілактики туберкульозу із застосуванням вакцини БЦЖ. Разом із С. М. Вишелеським і А. Н. Пашківським у досліджах на морських свинках і телятах встановлено, що вакцина БЦЖ нешкідлива і створює стійкість до зараження, але не забезпечує повного захисту тварин від зараження туберкульозом. Було доведено, що вакцинний препарат (БЦЖ) викликає в організмі тварин підвищену чутливість до туберкуліну протягом 8–12 місяців, що у свою чергу ускладнює алергічну діагностику туберкульозу, а існуючими, на той час, методами неможливо було диференціювати поствакцинальні реакції на туберкулін у великої рогатої худоби від постінфекційних, що стало перешкодою для застосування вакцини БЦЖ у ветеринарній практиці.

Особлива увага науковців П. Н. Жованика, О. М. Говорова, Б. Г. Петренка, В. А. Фортушного, П. Є. Кравченка, М. Е. Мокренка була сконцентрована на розробці та впровадженні системи профілактичних та оздоровчих заходів переважно в Донецькій, Київській, Запорізькій та Харківській областях (1939–1941 рр.). Накопичені зусиллями вчених нові дані в області вивчення туберкульозу тварин із урахуванням світового досвіду боротьби з цим захворюванням були узагальнені і закладені в Інструкцію щодо боротьби з туберкульозом тварин, яка була прийнята у 1932 році. Цей нормативний документ було доопрацьовано з урахуванням досягнень науки і ветеринарної практики, що дозволило видати новий варіант Інструкції щодо боротьби з туберкульозом тварин (1940 р.). Використання у ветеринарній практиці цього нормативного документа істотно поліпшило епізоотичну ситуацію з туберкульозу в господарствах України.

Безпосередньо, такий підрозділ, як лабораторія з вивчення туберкульозу та паратуберкульозу була створена в УНІІЕВ у січні 1961 року у складі відділу вивчення хвороб великої рогатої худоби і першим завідувачем цієї лабораторії став О. М. Говоров. Фахівці цієї лабораторії працювали над розробкою заходів боротьби з туберкульозом великої рогатої худоби і запобіганням поширенню збудника туберкульозу в стадах тварин. У результаті було запропоновано створення туберкульозних ізоляторів, в яких розміщувалися позитивно реагуючі на туберкулін тварини. Однак питання знешкодження молока, отриманого від цих тварин все ще

залишалися відкритими. Наукові дослідження в цьому напрямку були проведені І. А. Артюхом, Е. Н. Гурьєвою і А. Г. Осташевським (1955–1958 рр.), які розробили і впровадили ефективний спосіб і режим теплової пастеризації молока на спеціальній установці за температури 85 °С протягом 30 хвилин, що дозволяло знешкоджувати збудника туберкульозу в молоці від корів, які знаходилися у туберкульозних ізоляторах.

Важливими досягненнями в ідентифікації збудника туберкульозу в дослідному матеріалі є розробка люмінесцентного і фазово-контрастного способу бактеріоскопії (І. К. Целларіус, 1963 р.), вдосконалення методу визначення виду збудника туберкульозу в культурах (О. М. Говоров, В. І. Задара, 1963 р.) і методу обліку алергічних реакцій на туберкулін (А. Е. Тесля), розробка методу РЗК з метою виявлення хворих тварин активними формами туберкульозу у неблагополучних господарствах (Ю. Я. Кассіч, 1967 р.). Результатом досліджень, проведених В. К. Мажар, стала розробка нового високотемпературного поточного методу пастеризації молока при туберкульозі (1963 р.). Особливо важливою подією стала розробка В. Г. Звончикою у 1963 році безголкового ін'єктору та методу безголкової внутрішньошкірної туберкулінізації тварин.

Поряд з вивченням туберкульозу в лабораторії з 1961 року виконувалася робота по вивченню паратуберкульозу. І. К. Целларіусом і рядом інших співробітників був удосконалений метод алергічних досліджень великої рогатої худоби на паратуберкульоз. Зусиллями фахівців лабораторії та практичних ветеринарних лікарів захворювання великої рогатої худоби на паратуберкульоз в Україні було ліквідовано у 1968 році. Після цього стала все більше загострюватися проблема, так званих атипичних мікобактерій. Особливість епізоотичної ситуації полягала в тому, що у благополучних щодо туберкульозу стадах великої рогатої худоби під час контрольних алергічних досліджень все частіше виділяли позитивно реагуючих на туберкулін тварин, у яких захворювання на туберкульоз не було. Так, у 1986 році у більш ніж 30 % благополучних щодо туберкульозу господарств України виділяли реагуючих на туберкулін тварин, у яких діагноз на туберкульоз не підтверджено. Публікації вчених різних країн світу свідчили про те, що основною причиною таких реакцій є атипичні мікобактерії.

Епізоотична ситуація на той час вимагала вирішення питань діагностики туберкульозу, зокрема розробки методів диференціації у великої рогатої худоби алергічних реакцій на туберкулін, обумовлених патогенними і непатогенними (атипичними) мікобактеріями. Необхідно також було вивчити ареал поширення цих мікроорганізмів, розробити методи знешкодження збудників у середовищі існування тварин.

У 1975 році лабораторію очолив Ю. Я. Кассіч. У цей період були отримані нові результати щодо створення комплексного методу діагностики та боротьби з туберкульозом тварин. Вивченням засобів специфічної профілактики було доведено безперспективність використання в системі заходів боротьби з туберкульозом, що існують, протитуберкульозних вакцин і хіміопрепаратів (1965–1981 рр.). Дослідженнями, проведеними П. М. Тихоновим, була доведена висока ефективність ряду фізичних і хімічних чинників, що забезпечують знешкодження збудників туберкульозу у твердій і рідкій фракціях свинячого гною і курячого посліду (1978 р.). В. А. Кочмарським розроблена методика контролю епізоотичної ситуації за результатами ветеринарної експертизи туш планово забитих тварин на м'ясопереробних підприємствах. Отримані результати були використані для впровадження в Україні системи «Сигнал» (1983 р.). Роботами О. Я. Григор'єва було встановлено антигенну спорідненість мікобактерій різних видів (1985 р.). У 1986 р. О. М. Харченко вивчив патологоморфологічні зміни в організмі тварин, інфікованих патогенними і сенсibiliзованими атипичними мікобактеріями. А. І. Завгородній на той час займався дослідженням питань поширення різних видів мікобактерій у різних природно-кліматичних зонах України серед сільськогосподарських тварин (1987 р.).

Наукові досягнення лабораторії у значній мірі сприяли подальшому вдосконаленню системи заходів боротьби з туберкульозом тварин. Так, спільно з колегами з Інституту тваринництва Лісостепу і Полісся встановлена можливість застосування інфрачервоного випромінювання для інактивації збудників туберкульозу, що було використано при розробці нового способу пастеризації молока (Ю. Я. Кассіч, А. І. Завгородній, В. М. Позднякова, 1984 р.). Також були розроблені нові та удосконалені існуючі способи передпосівної обробки біологічного матеріалу (Ю. Я. Кассіч, П. М. Тихонов, 1984 р.), проведені експерименти щодо дослідження нових протитуберкульозних імуногенних штамів мікобактерій шляхом атенуації патогенних культур (Ю. Я. Кассіч, В. А. Кочмарський, 1984 р.).

Проведені дослідження сенсibiliзуючих властивостей культур атипичних мікобактерій, виділених від сільськогосподарських тварин у різних регіонах України. Встановлено, що сенсibiliзацію великої рогатої худоби у господарствах України до туберкуліну обумовлюють 18 із 48 ідентифікованих у природі видів мікобактерій. З них 93,5 % культур атипичних мікобактерій, 100 % культур виду *M. avium*, 25 % культур *M. bovis* і 12,1 % культур виду *M. tuberculosis* володіли лікарською стійкістю до протитуберкульозних бактериостатичних хіміопрепаратів основного ряду (Ю. Я. Кассіч, А. І. Завгородній, 1984–1988 рр.). Крім того, вивчалася видова належність культур збудників туберкульозу, виділених від великої рогатої худоби і від людей. Встановлено випадки інфікування великої рогатої худоби збудником туберкульозу виду *M. tuberculosis* від хворих на туберкульоз людей (Ю. Я. Кассіч, А. І. Завгородній, 1990 р.). Також вивчено можливість використання мікобактеріофагов для визначення виду виділених від тварин культур мікобактерій (А. І. Завгородній, Ю. Я. Кассіч, 1994 р.) та реакцію мононуклеарів крові, яка дозволяє виявляти анергічних до туберкуліну тварин у неблагополучних господарствах (Є. І. Буряк, 1993 р.). Ю. Я. Кассічем і В. М. Кравченком доведено, що на тваринницьких фермах джерелом збудника туберкульозу виду *M. avium* і атипичних мікобактерій, які обумовлюють сенсibiliзацію великої рогатої худоби до туберкуліну, в ряді випадків є голуби, які гніздяться у тваринницьких приміщеннях (1990 р.).

Відсутність в Україні промислового виробництва установок для знешкодження збудників туберкульозу в молоці створило проблему забезпечення неблагополучних щодо туберкульозу ферм великої рогатої худоби і молокопереробних підприємств пастеризаторами, без яких неможливо було здійснення профілактики і боротьби з туберкульозом тварин і людей. Тому колективом співробітників лабораторії вивчення туберкульозу та інституту було розроблено новий режим пастеризації молока при туберкульозі ( $79,0 \pm 0,5$  °C без витримки) на установці інфрачервоного електричного нагріву (Ю. Я. Кассіч, А. І. Завгородній, А. Ф. Бабкін, Б. П. Симонов, В. І. Петухов, 1994 р.).

Однією з ключових розробок лабораторії є «Сухе живильне середовище для культивування мікобактерій», яке необхідне для ефективного виділення культур мікобактерій з біологічного матеріалу та об'єктів зовнішнього середовища, а також для культивування і селекції виділених мікроорганізмів (Ю. Я. Кассіч, А. І. Завгородній, 1994 р.). Надалі, на підставі порівняльного вивчення існуючих методів діагностики туберкульозу, вивчення антигенної спорідненості і епізоотологічного значення видів мікобактерій, виділених від тварин на території України, встановлено можливість диференціації у великої рогатої худоби реакцій на туберкулін, обумовлених патогенними і непатогенними мікобактеріями (А. І. Завгородній, 1997 р.). Отримані результати були використані для розробки «Методичних рекомендацій з визначення природи реакцій на туберкулін у великої рогатої худоби господарств, благополучних щодо туберкульозу і встановлення видової належності культур мікобактерій» (1997 р.). Велика робота проведена щодо визначення оптимальної дози туберкуліну при використанні його для алергічної діагностики туберкульозу. Визнано за доцільне внутрішньошкірну туберкулінізацію великої рогатої худоби проводити одноразово із застосуванням дози туберкуліну 5000 МО, що міститься в об'ємі 0,1 см<sup>3</sup> стандартного розчину цього алергену. У 1998 році завершені дослідження щодо атенуації культур-збудників туберкульозу з метою пошуку більш імуногенних у порівнянні з культурою мікобактерій вакцинного штаму БЦЖ, протитуберкульозних вакцин. У результаті було отримано новий вакцинний штам «Маяк-Україна» (В. А. Кочмарський). Також проведені роботи зі створення протитуберкульозного препарату «ПКП-3», до складу якого входить культура вакцинного штаму БЦЖ, а також неактивний культуральний фільтрат цієї ж культури (А. М. Коваленко, В. О. Бусол, 2002 р.). Однак слід зазначити, що вакцинопрофілактика не знайшла застосування у комплексі практичних заходів, які забезпечують профілактику, діагностику та ефективну боротьбу з туберкульозом тварин.

Для повного забезпечення сільськогосподарського виробництва вітчизняними діагностичними препаратами у лабораторії були виділені та отримані шляхом селекції туберкуліногенні штами, а також розроблені технології виготовлення туберкуліну очищеного (ППД) для ссавців у стандартному розчині (Ю. Я. Кассіч, А. І. Завгородній, 2001 р.), а також сухого очищеного алергену з атипичних мікобактерій (ААМ) (А. І. Завгородній, В. В. Білушко, 2003 р.), туберкуліну очищеного (ППД) для птиці (А. І. Завгородній, С. А. Позмогова, 2004 р.), промислове виробництво яких було налагоджено на Державному підприємстві «Сумська біологічна

фабрика». На сьогодні виробництво цих препаратів повністю задовольняє потреби тваринництва України. Для виробництва цих алергенів були запропоновані рідкі синтетичні живильні середовища, селекціоновано виробничі та резервні туберкуліногенні та протеїногенні штами мікобактерій і спосіб інактивації. Разом з цим отримано штам *M. avium* та антиген для прижиттєвої діагностики туберкульозу птиці у ККРА (А. І. Завгородній, Н. В. Алексєєва, 2012 р.).

Важливим напрямком роботи підрозділу є дезінфектологія. Були розроблені «Методичні рекомендації щодо визначення бактерицидних властивостей дезінфектантів, перспективних для знищення збудників туберкульозу в навколишньому середовищі» (Ю. Я. Кассіч, Г. В. Пономаренко, 2005 р.), завдяки яким випробувано понад 80 різних дезінфікуючих препаратів, як імпортного, так і вітчизняного виробництва. Для профілактичної та вимушеної дезінфекції створені власні специфічні дезінфікуючі препарати при туберкульозі «ДЗПТ-2» і «ФАГ», які здатні ефективно девіталізувати мікобактерії всіх видів в об'єктах довкілля (А. І. Завгородній, А. П. Палій, 2009–2012 рр.). Крім цього розроблені «Технологічні карти ветеринарно-санітарних заходів у молочному скотарстві при туберкульозі» (2015 р.), «Технологічні карти ветеринарно-санітарних заходів у м'ясному скотарстві при туберкульозі» (2016 р.).

У зв'язку з загрозливою епізоотичною ситуацією внаслідок різко збільшеного імпорту тварин в Україну, були відновлені дослідження з вивчення паратуберкульозу тварин (А. І. Завгородній, С. А. Позмогова). Так, розроблено живильне середовище для виділення і культивування збудника паратуберкульозу, а також спосіб обробки біоматеріалу для виділення збудника цього захворювання (2010–2012 рр.). Виділено культуру *M. avium* subsp. *paratuberculosis* та вивчено її культурально-морфологічні, біохімічні, біологічні та антигенні властивості (2011–2015 рр.).

Разом з цим розроблено «Живильне середовище для індикації та культивування мікобактерій, новий спосіб передпосівної обробки проб біоматеріалу (А. І. Завгородній, М. В. Калашник, Н. В. Калашник, 2015–2016 рр.). Також колективом лабораторії вивчення туберкульозу розроблено та опубліковано «Методичні рекомендації з визначення видової належності культур мікобактерій» (2015 р.).

На сучасному етапі в лабораторії проводяться дослідження з актуальних питань вивчення туберкульозу та паратуберкульозу тварин з фундаментальних та прикладних напрямків із використанням новітніх методів, таких як полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР), ІФА, гамма-інтерфероновий аналіз та інші. Особлива увага приділяється питанням вивчення еко-географії, культурально-морфологічних, біохімічних, імунобіологічних властивостей мікобактерій різних видів та їх молекулярно-генетичних особливостей (А. І. Завгородній, В. В. Білушко, С. А. Позмогова, М. В. Калашник). До сьогодні лабораторія залишається єдиним профільним підрозділом в Україні з вивчення питань туберкульозу та паратуберкульозу тварин. У 2009 році за участі фахівців лабораторії була розроблена «Інструкція з профілактики та боротьби з туберкульозом тварин», яка є основним керівним документом при цьому інфекційному захворюванні.

Завдяки спільним зусиллям, як вчених у галузі ветеринарної фтизіатрії, що працювали в різні роки у лабораторії вивчення туберкульозу, так і практичних фахівців ветеринарної медицини України по впровадженню наукових розробок із профілактики та заходів боротьби з туберкульозом з жовтня 2016 року тваринництво України є повністю вільним від туберкульозної інфекції.

На сьогодні науковий склад лабораторії представляють А. І. Завгородній (завідувач відділу, член-кореспондент НААН України, доктор ветеринарних наук, професор) і кандидати наук: В. В. Білушко (завідувач лабораторії), С. А. Позмогова, М. В. Калашник, І. В. Коваленко, Н. В. Калашник.

Основними напрямками наукових досліджень сучасного колективу лабораторії є вивчення особливостей епізоотичного та інфекційного процесів, моніторингові дослідження з туберкульозу тварин і птиці, паратуберкульозу; вивчення таксономії, генетичної мінливості, філогенетичних, еко-географічних та еволюційних характеристик мікобактерій; ідентифікація видів мікобактерій, селекція протеїногенних штамів для виробництва мікобактеріальних алергенів; дослідження біологічних властивостей L-форм мікобактерій; розробка та удосконалення систем діагностики, профілактики та ліквідації туберкульозу тварин і птиці, паратуберкульозу; удосконалення та розробка нових методів ідентифікації культур мікобактерій; розробка живильних середовищ і способів культивування мікобактерій; розробка методів диференціації специфічних від пара- та



псевдоалергічних реакцій на туберкулін у тварин; впровадження у практику системи засобів профілактики та оздоровлення тваринництва України від туберкульозу.

Також лабораторія надає широкий спектр послуг з питань, що стосуються проблем туберкульозу, паратуберкульозу, а саме: визначення епізоотичної ситуації щодо туберкульозу ВРХ у господарстві; диференційна діагностика туберкульозу та з'ясування причин виникнення неспецифічних реакцій на туберкулін; встановлення видової належності культур мікобактерій, які персистують або циркулюють у господарствах України серед поголів'я тварин; консультативні послуги щодо розробки планів заходів з профілактики та оздоровлення господарств від туберкульозної інфекції; виготовлення дезпрепаратів для проведення різних видів дезінфекції; визначення бактерицидних властивостей дезінфектантів щодо збудників туберкульозу; комплексна діагностика туберкульозу тварин і птиці, паратуберкульозу; виготовлення живильних середовищ для культивування мікобактерій.

З 2017 року лабораторія акредитована відповідно до вимог Міжнародної системи якості ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 щодо визначення наявності та видової належності культур мікобактерій; виявлення збудника паратуберкульозу; детекції антитіл до збудника паратуберкульозу; проведення симультанної алергічної проби при діагностиці туберкульозу великої рогатої худоби; визначення бактерицидної дії дезінфектантів шляхом безпосереднього контакту з *M. fortuitum* та *M. bovis* із застосуванням тест-об'єктів та проведенням біологічної проби.

На цей час проводиться робота щодо реорганізації підрозділу згідно вимог ЄС і МЄБ у Національну референс-лабораторію з вивчення проблем туберкульозу.

**Наукові школи.** Першу наукову школу у 1961 році заснував О. М. Говоров. Під його керівництвом були захищені дві кандидатські (Ю. Я. Кассіч, П. М. Тихонов) та одна докторська (Ю. Я. Кассіч) дисертації. Основним науковим напрямком було вивчення реакції зв'язування комплементу при діагностиці туберкульозу у великої рогатої худоби, знезараження свинячого гною і курячого посліду при туберкульозній інфекції, а також розробка методів діагностики туберкульозу та паратуберкульозу. За 40-річну наукову діяльність з проблем туберкульозу О. М. Говоровим надруковано більше 70 наукових праць. У 1973 році було присвоєно почесне звання заслуженого працівника сільського господарства України.

Другу наукову школу в 1975 році очолив доктор ветеринарних наук, професор Ю. Я. Кассіч. Під його керівництвом були захищені 6 кандидатських (О. М. Харченко, О. Я. Григор'єв., А. І. Завгородній, В. А. Кочмарський, В. М. Позднякова, Г. В. Пономаренко) та одна докторська (А. І. Завгородній) дисертації. Роботи учнів були присвячені вирішенню проблем діагностики туберкульозу сільськогосподарських тварин, вивченню поширення та епізоотологічного значення видів атипичних мікобактерій в етіології захворювання великої рогатої худоби на туберкульоз, розробці методів диференціації специфічних алергічних реакцій від параалергічних, вивчення стійкості *M. bovis* при пастеризації молока методом інфрачервоного електричного нагріву.

На підставі наукових розробок з проблем туберкульозу Ю. Я. Кассічем надруковано 180 наукових праць, 2 монографії, отримано 12 патентів і присвоєно почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України».

Третю наукову школу з 1998 року очолює член-кореспондент НААН України, доктор ветеринарних наук, професор А. І. Завгородній. Під його керівництвом захищено 8 кандидатських (В. В. Білушко, С. А. Позмогова, В. М. Горжеєв, А. П. Палій, І. М. Дегтярьов, Н. В. Алексєєва, Д. В. Дзьомбак, О. В. Гадзевич) і одна докторська дисертація (А.П. Палій).

За період з 1980 р. по 2017 р. А. І. Завгороднім надруковано більше 250 наукових праць з проблем туберкульозу сільськогосподарських тварин, отримано 2 авторські свідоцтва, 42 патенти України у співавторстві розроблено п'ять СОУ та три ДСТУ.

За значний внесок у розробку нових та удосконалення існуючих методів діагностики, профілактики та боротьби з туберкульозом сільськогосподарських тварин вчений нагороджений орденом «Знак Пошани» Міністерства аграрної політики та продовольства України, йому присуджено звання «Заслужений працівник ветеринарної медицини України», він є лауреатом Премії Кабінету Міністрів України.

Сучасна тематика науково-дослідних робіт вчених спрямована на вирішення нагальних проблем ветеринарної фтизіатрії та стосується проведення моніторингових досліджень при туберкульозі, розробки щільних і рідких синтетичних живильних середовищ для виділення та

культивування мікобактерій, пошуку протеїногенних штамів *M. bovis* і *M. avium* для виготовлення мікобактеріальних алергенів, антигену, розробки дезінфікуючих препаратів для знищення мікобактерій в об'єктах тваринництва, а також вивчення виживаності збудників туберкульозу та атипичних мікобактерій у молочних продуктах і навколишньому середовищі.

За 90-річний період роботи лабораторії з вивчення туберкульозу продуктивних тварин створена багаточисельна наукова школа ветеринарних фтизіатрів. Серед них захистили дисертації за профілем доктора ветеринарних наук: О. М. Говоров, Ю. Я. Кассіч, В. А. Кочмарський, І. Т. Нечваль, А. І. Завгородній, А. М. Коваленко, А. П. Палій; кандидата ветеринарних наук: П. М. Тихонов, О. М. Харченко, І. К. Целларіус, В. І. Задора, О. Я. Григор'єв, В. В. Білушко, С. А. Позмогова, В. М. Горжеєв, А. П. Палій, І. М. Дегтярьов, Н. В. Алексєєва, Д. В. Дзьомбак.

**SCIENCE SCHOOL OF VETERINARY PHTHISIATRY OF THE NATIONAL SCIENTIFIC CENTER "INSTITUTE OF EXPERIMENTAL AND CLINICAL VETERINARY MEDICINE"**

**Zavgorodniy A.I., Bilushko V.V., Kalashnyk M.V.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

*The article covers the main stages of development, achievements and composition of the scientific school of veterinary phthisiology of Ukraine, which operates in the NSC "IECVM" in the Laboratory for the study of tuberculosis. Marked problematic issues that scientists worked in collaboration with practicing veterinarians in different historical periods and which are being solved at this time, as well as certain promising areas of scientific research.*

*The purposeful research activity on the study of animal tuberculosis in Ukraine began in the newly created in 1923 by the Ukrainian Institute of Scientific and Practical Veterinary (UISPV) in Kharkiv city.*

*Directly such a unit as a Laboratory for the study of tuberculosis was established at UISPV in January 1961 and the first head of this laboratory became O. M. Govorov. Experts of this laboratory worked on the development of measures to combat tuberculosis of cattle and prevention of the spread of a tuberculosis agent in herds of animals.*

*The main areas of scientific research of the modern laboratory team are the study of the features of epizootic and infectious processes, monitoring studies on tuberculosis of animals and poultry, paratuberculosis; studying taxonomy, genetic variability, phylogenetic, eco-geographical and evolutionary characteristics of mycobacteria; identification of mycobacterium species, selection of proteinogenic strains for the production of mycobacterial allergens; study of biological properties of L-forms of mycobacteria; development and improvement of systems of diagnostics, prevention and elimination of tuberculosis of animals and poultry, paratuberculosis; improvement and development of new methods of identification of mycobacterium cultures; development of nutrient mediums and methods of cultivation of mycobacteria; development of methods for differentiation of pseudo-allergic reactions to tuberculin in animals; introduction into practice of the system of means of prevention and improvement of animal husbandry of Ukraine against tuberculosis.*

*For a 90-year period of the Laboratory for the study of tuberculosis of animals, a numerical scientific school of veterinary phthisiology has been established.*

**Key words:** *tuberculosis of animals and poultry, scientific school, veterinary phthisiatry, history, Laboratory for the study of tuberculosis.*

УДК 619:616.98-036.22:579.852.13:636.5(477)

**МОНІТОРИНГ ЗБУДНИКІВ КЛОСТРИДІОЗУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ В УКРАЇНІ ЗА 2017–2018 РОКИ**

**Бережна Н. В., Майборода О. В., Стегній Б. Т., Музика Д. В.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: berezh.natali17@gmail.com*

*У статті представлено результати аналізу епізоотичної ситуації щодо клостридіозу серед сільськогосподарської птиці в Україні за 2017–2018 роки. Загальна поширеність бактерій роду *Clostridium* за 2017 рік та період з січня по червень 2018 року становить 29,1 % та 17,7 % відповідно. Збудники клостридій були зафіксовані у восьми областях України. З усіх*

позитивних проб, що досліджувалися за 2017 рік, найбільший відсоток приходить на сільськогосподарську птицю — 73 %, на корм припадає 11 %, інкубаційний матеріал — 10 %, а на об'єкти зовнішнього середовища — 6 %. Дані щодо високого відсотку ізоляції збудників з різних досліджуваних об'єктів свідчить про актуальність проблеми клостридіозу серед сільськогосподарської птиці.

**Ключові слова:** клостридіоз птиці, *Clostridium* spp., сільськогосподарська птиця, епізоотична ситуація.

На сьогоднішній день птахівництво займає одну із провідних галузей тваринництва, що активно розвивається. Потрапляння збудника бактеріальних хвороб на територію птахофабрики призводить до значних економічних збитків, оскільки, залежно від збудника, відмічаються різке зниження продуктивності та втрата маси тіла птиці або стрімка масова летальність. Таким чином, збудники клостридіозу займають важливе місце серед бактеріальних хвороб сільськогосподарської птиці. Тому необхідно постійно здійснювати моніторинг даного збудника.

Клостридіоз птахів — це висококонтagioзне захворювання птиці з ентеральним шляхом зараження, яке спричиняють патогенні анаеробні мікроорганізми з роду *Clostridium*. Дане захворювання викликає відставання у рості, ураження травного тракту, діарею та призводить до високої летальності. Основним патогеном, який найчастіше викликає дане захворювання у птиці, виступає *Clostridium perfringens*, проте й інші збудники клостридіозу викликають значні ураження птиці. [1, 2].

Клостридіоз птиці зафіксовано в багатьох країнах світу, у тому числі і в Україні [2, 3]. Даний збудник міститься в невеликій кількості в кишечнику 75–95 % птахів, але захворювання може виникати лише при утворенні сприятливих умов для розвитку даного роду бактерій, часто в асоціації з іншими хворобами [4]. Клостридії також широко розповсюджені у природі, а особливо у ґрунті та воді. Зараження чутливих тварин можливе при потрапленні збудника ентеральним шляхом від хворих тварин, бактеріоносіїв, інфікованої підстилки та корму, який містить спори клостридій. Захворювання може привести до значних економічних збитків, особливо у господарствах з напільною системою утримання птиці. До збудника сприйнятливі курчата у віці 2–24 тижнів. Найчастіше захворювання розвивається у 2–5 тижневих бройлерів напільної системи вирощування, а також індичок у віці 7–12 тижнів. Можливі спалахи у 12–24-тижневих несучках напільного утримання, а також в поєднанні з кокцидіозом у віці 12–16 тижнів у ремонтної молодки кліткової системи вирощування [5]. Збудники є дуже стійкими до високих температур та дезінфікуючих засобів, тому випадки клостридіозу зустрічаються доволі часто на території України [6].

Таким чином, збудники клостридіозу займають важливе місце серед бактеріальних хвороб сільськогосподарської птиці. Тому необхідно постійно здійснювати моніторинг щодо поширення даних збудників серед птиці, об'єктів зовнішнього середовища та кормів. Особливу увагу слід приділити дослідженню складових комбікормів, оскільки один контамінований компонент робить комбікорм непридатним та стає причиною колосальних збитків у птахогосподарстві.

**Мета роботи.** Провести аналіз епізоотичної ситуації щодо поширення клостридіозної інфекції птиці у птахогосподарствах різних форм власності на території України за період з січня 2017 року по червень 2018 року за даними . відділу вивчення хвороб птиці Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини».

**Матеріали та методи.** Дослідження були виконані шляхом аналізу та узагальнення результатів власних діагностичних досліджень сектору бактеріальних хвороб птиці відділу вивчення хвороб птиці Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» за 2017 та 2018 (з січня 2017 по червень 2018) роки.

З метою виявлення збудників роду *Clostridium* за даний період було досліджено 603 проби біологічного матеріалу (частина кишечника з фекаліями), відібраний при патологоанатомічному розтині сільськогосподарської птиці різних видів (кури, гуси, індички та ін.) і вікових груп (добового віку, підрослений молодняк, батьківське стадо та ін.), 128 проб комбікормів та їх складових, 193 проби інкубаційного матеріалу, а також 13 проб об'єктів зовнішнього середовища (підстилка для транспортування молодняка сільськогосподарської птиці).

Досліджуваний матеріал надходив із птахогосподарств різної форми власності. Бактеріологічні дослідження проводили за загальноприйнятими мікробіологічними методиками [6].

**Результати досліджень.** За період з січня 2017 по червень 2018 року на території України були зареєстровані спорадичні випадки клостридіозу птиці, як у приватному секторі, так і у птахогосподарствах.

За період дослідження випадки клостридіозу були зафіксовані у восьми областях України. Дане захворювання реєструвалося у Харківській, Київській, Запорізькій, Волинській, Сумській, Донецькій, Черкаській та Івано-Франківській областях (рисунок 1).



**Рис. 1.** Регіони України, де було виділено збудників клостридіозу птиці.

За результатами аналізу епізоотичної ситуації щодо поширення клостридіозу птиці на території України, встановлено, що загальна поширеність бактерій роду *Clostridium* за 2017 рік та період з січня по червень 2018 року становить 29,1% та 17,7 % відповідно.

У 2017 році на базі сектору бактеріальних хвороб птиці ННЦ «ІЕКВМ» зафіксовано 18 випадків контамінації кормів (30,2 %) та 126 випадків виділення збудника з біологічного матеріалу (28,3 %) (табл. 1).

**Таблиця 1** — Ізоляція бактерій роду *Clostridium* у 2017 рік з досліджуваного матеріалу

Область	Вид птиці					Корма	
	Кури	Гуси	Качки	Індики	Інші	Комбікорм	Складові кормів
Харківська	24	4	1	10	12	2	9
Запорізька	40	—	—	—	—	—	—
Донецька	35	—	—	—	—	1	—
Черкаська	—	—	1	—	—	1	—
Сумська	5	—	—	—	—	—	—
Київська	19	—	—	—	—	—	—
Волинська	—	—	—	—	—	1	4

У 2018 році при проведенні досліджень збудники клостридіозу були ізольовані із 19 проб кормів (29 %) і 45 проб біологічного матеріалу від птиці (28,7 %).

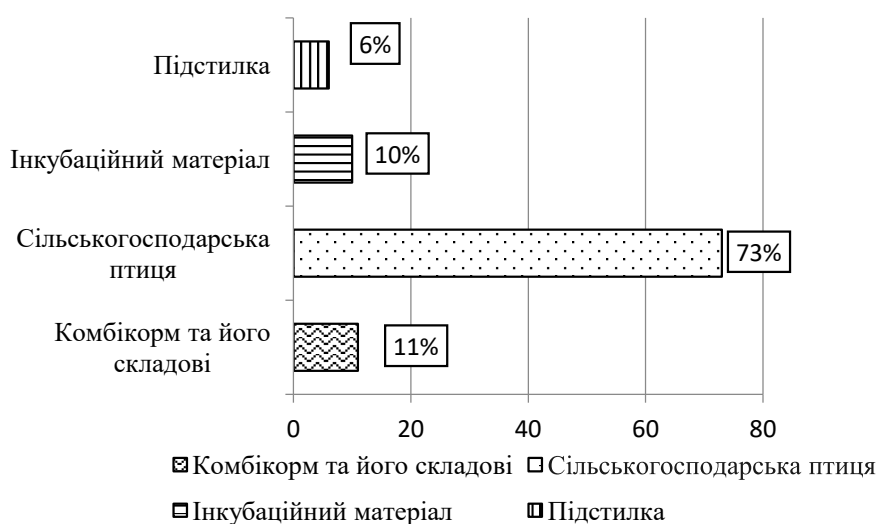
За період дослідження збудники клостридіозу були ізольовані не тільки з проб готових комбікормів різних виробників для згодовування птиці, а й від складових комбікормів. У багатьох випадках відмічався взаємозв'язок між компонентами комбікорму та вже готовим продуктом для годування птиці (комбікормом). Бактерії роду *Clostridium* були виділені в наступних складових комбікормів: гранульована люцерна, шрот соняшниковий, зерно пшениці, овес, висівки пшеничні, макуха соєва, макуха соняшникова, фуза, соя екстрагована, шрот соєвий.

Також проводилися дослідження інкубаційного матеріалу. Дослідженню підлягали інкубаційне яйце, завмерлі ембріони, «задохлики» та одноденні трупці птиці. Із досліджуваних проб були виділені збудники клостридіозу у 32,1 % випадків.

При дослідженні об'єктів зовнішнього середовища (підстилка для транспортування молодняка сільськогосподарської птиці) встановлено, що 77 % досліджуваних проб містили бактерії роду *Clostridium*.

Проводячи аналіз отриманих даних за минулі роки, відмічено зниження відсотку виділення *Clostridium* spp. на 1,42 %. Незважаючи на це, необхідно обов'язково проводити моніторингові дослідження патологічного матеріалу, кормів та їх складових для забезпечення здоров'я птахопоголів'я та людей.

На рисунку 2 представлені джерела виділення збудників роду *Clostridium* із досліджуваного матеріалу, у вигляді відсоткового співвідношення проб в яких було виділено даний збудник. Так, з усіх позитивних проб за 2017 рік, найбільший відсоток приходить на сільськогосподарській птиці — 73 %, на корм припадає 11 %, інкубаційний матеріал — 10 %, а на підстилку для молодняка — 6 %.



**Рис. 2.** Виділення збудників з роду *Clostridium* із досліджуваного матеріалу в Україні за 2017 р.

**Висновки.** Результати наших досліджень підтверджують розповсюдженість клостридій серед домашньої птиці, кормів та об'єктів зовнішнього середовища. Загальна поширеність бактерій роду *Clostridium* за 2017 рік та період з січня по червень 2018 року становить 29,1 % та 17,7 % відповідно. Дані щодо високого відсотку ізоляції збудників із різних досліджуваних об'єктів свідчить про актуальність проблеми клостридіозу серед сільськогосподарської птиці.

**Перспективи подальших досліджень:** вивчення причин та аналіз перебігу епізоотії, яку спричиняють збудники з роду *Clostridium*; удосконалення методів діагностики клостридіозу птиці.

#### Список літератури

1. Clostridial Diseases of Animals / Francisco A. Uzal, J. Glenn Songer, John F. Prescott, Michel R. Popoff // John Wiley & Sons. - 2016. - 336 p.
2. Зон Г.А Патолого-анатомічний та патоморфологічний прояв хронічного перебігу некротичного ентериту у курей // Зон Г.А, Сорокова В.В // ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії. - 2009. - № 3. - с. 133 - 136.
3. Necrotic enteritis in broilers: an updated review on the pathogenesis /L. Timbermont, F. Haesebrouck, R. Ducatelle, F. Van Immerseel // Avian Pathology.- 2011. - 40(4). - p. 341-347.
4. The successful experimental induction of necrotic enteritis in chickens by *Clostridium perfringens*: a critical review / Bahram Shojadoost, Andrew R Vince, John F Prescott // Veterinary Research.- 2012. - 43(74).
5. Enteric diseases of poultry with special attention to *Clostridium perfringens* / Hafez HM // Pak Vet J. - 2011. - 31(3). - p. 175-184.

6. Кольчев Н.М. Ветеринарная микробиология и иммунология (3-е изд., перераб. и дополненное) / Н.М. Кольчев, Р.Г. Госманов. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Колос, 2003. — С. 255-283. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

### MONITORING OF POULTRY CLOSTRIDIOSIS IN UKRAINE FROM 2017 TO 2018

**Berezhna N. V., Maiboroda O. V., Stegnyy B. T., Muzyka D. V.**

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine",  
Kharkiv, Ukraine, e-mail: berezh.natali17@gmail.com

To conduct an analysis of the epizootic situation regarding the spread of clostridial infection of poultry in poultry holdings of various forms of ownership on the territory of Ukraine for 2017 and 2018.

**Materials and methods.** The research was carried out by analyzing and generalizing the results of the own diagnostic research of the Laboratory of the avian disease of the NSC "IECVM" from 2017 to 2018 (from January to June).

In order to detect pathogens of the genus *Clostridium*, 603 samples of biological material (part of the intestine with feces) were detected during this period, selected at the pathologoanatomical opening of the bird of different species and ages, 128 samples of mixed fodder and their components, 193 samples of incubation material, as well as 13 samples of objects the external environment (litter from the transport of young birds).

The investigated material came from poultry farms of different forms of ownership in various regions of Ukraine. Bacteriological studies were performed according to generally accepted microbiological methods.

**Research results.** During the study, cases of clostridiosis were recorded in nine regions of Ukraine.

According to the results of the analysis of the epizootic situation regarding the distribution of clostridiosis in Ukraine, it has been established that the total prevalence of bacteria of the genus *Clostridium* in 2017 and 2018 (from January to June) is 29.1 % and 17.7 % respectively.

Of all positive samples by 2017, the highest percentage is found in poultry — 73 %, fodder account for 11 %, incubation materials — 10 % and litter from young birds — 6 %.

**Conclusions.** The results of our research confirm the distribution of clostridia among poultry, fodders and environmental objects. The overall prevalence of bacteria of the genus *Clostridium* in 2017 and 2018 (from January to June) is 29.1 % and 17.7 % respectively. Data on a high percentage of isolation pathogens from different investigated objects testifies to the urgency of the clostridiosis problem in birds.

**Keywords:** poultry clostridiosis, *Clostridium* spp., poultry, epizootic situation.

УДК 619:616.98-07:579.887.111:636.32/.38(477.74)

### ФОРМИ КЛІНІЧНОГО ПЕРЕБІГУ ІНФЕКЦІЙНОЇ АГАЛАКТІЇ У ВІВЦЕМАТОК ГОСПОДАРСТВ ПІВДНЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Богач Д. М. \***

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної  
ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: bogach\_nv@ukr.net

У статті наведені дані епізоотологічного моніторингу щодо форм перебігу інфекційної агалактії овець і кіз у господарствах півдня Одеської області. Встановлено, що за інтенсивної експлуатації овець у період лактації (ручне доїння) зареєстровано 4 форми перебігу хвороби: маститну (12,9 % випадків), суглобову (1,9 %), очну (1,8 %) та змішану (8,5 %). У лактуючих вівцематок, які утримувались разом з ягнятами, на маститну форму було уражено лише 0,3 % тварин, на суглобову — 2,4 %, на очну — 3,1 % та на змішану — 3,3 %.

**Ключові слова:** інфекційна агалактія овець і кіз, епізоотологічний моніторинг.

Інфекційна агалактія овець і кіз — контагіозна хвороба, яка спричинюється специфічним збудником *Mycoplasma agalactiae* і характеризується ураженням молочної залози, суглобів і очей.

Хвороба широко поширена у країнах із розвиненим вівчарством (Туреччина, Іспанія, Італія та ін.). Збудник *Mycoplasma agalactiae* може циркулювати у групі сприйнятливих тварин декілька років, при цьому хвороба буде перебігати у субклінічній формі, але за умов ураження більш ніж

\* Науковий керівник — академік НААН Б. Т. Стегній.

70 % поголів`я виникає спалах клінічних проявів хвороби (пік його припадає на сезон окотів). При цьому більш сприйнятливими є лактуючі тварини та молодняк [1–3].

Мікоплазмонозис може тривати 4–7 місяців. Виділення мікоплазм у зовнішнє середовище відбувається з молоком та іншими біологічними рідинами. Основні шляхи передачі мікоплазм — аліментарний або контактний [4–6].

В Україні на цей час інфекційну агалактію реєструють в окремих південних районах Одеської області, тому через інтенсивний розвиток вівчарства в останні роки хвороба може поширюватися в інші регіони [7, 8].

**Мета роботи.** В умовах господарств південного регіону України з`ясувати поширення та форми клінічного перебігу інфекційної агалакції овець і кіз у залежності від типу доїння.

**Матеріали та методи.** У господарствах півдня Одеської області було здійснено клінічний огляд тварин з типовими клінічними ознаками (кон`юнктивіти, риніти, кульгавість, різні мастити з ураженням окремих долей вимені).

Вівцематок з характерними клінічними ознаками було поділено на дві групи. У першій групі були вівцематки, яких доїли вручну, у другій — мали підсисних ягнят. Дослідження проводили в господарстві ПП «Борлак» на 198 вівцематках, у ТОВ «Ніка Інвест Агро» Болградського району на 355 вівцях та ДП ДГ «Комунар» Тарутинського району на 165 лактуючих вівцематках.

**Результати досліджень.** Епізоотологічним моніторингом щодо інфекційної агалакції овець і кіз у вівчарських господарствах Одеської області із 275 обстежених вівцематок (ручне доїння) у 36 було виявлено маститну форму, що складає 12,9 %, у 5 тварин очна форма (1,8 %), суглобова у 5 тварин — 1,9 % та у 22 овець (8,5 %) був змішаний перебіг маститно-суглобової форми хвороби (табл.).

**Таблиця —** Форми клінічного перебігу інфекційної агалакції овець і кіз у вівцематок з господарств півдня України

Назва господарства	Кількість вівцематок	Тип доїння	Форми перебігу ІА							
			маститна		очна		суглобова		змішана	
			к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%
ПП «Борлак»	85	ручне	11	13,0	2	2,3	1	1,2	9	10,6
	113	підсисне	—	—	4	3,5	2	1,8	3	2,7
ТОВ «Ніка Інвест Агро»	120	ручне	17	14,3	2	1,7	2	1,7	6	5,0
	235	підсисне	2	0,9	6	2,6	5	2,1	7	2,9
ДП ДГ «Комунар»	70	ручне	8	11,4	1	1,4	2	2,8	7	10,
	95	підсисне	—	—	3	3,2	3	3,2	4	4,2
Всього	275	ручне	36	12,9	5	1,8	5	1,9	22	8,5
	443	підсисне	2	0,3	13	3,1	10	2,4	14	3,3

За даними таблиці із 443 обстежених вівцематок, у яких ягнята були на підсосі, лише в господарстві ТОВ «Ніка Інвест Агро» Болградського району у 2 вівцематок реєстрували маститну форму, що становить 0,9 % по господарству. По цій групі тварин у 10 вівцематок зареєстровано суглобову форму (2,4 %) та у 13 овець (3,1 %) очну форму перебігу хвороби. Слід зазначити, що саме в цій групі овець змішану маститно-суглобову форму було зареєстровано у 14 вівцематок, що склало 3,3 %.

Маститна форма реєструється найчастіше та характеризується короткочасною лихоманкою (з підвищенням температури тіла до 41,5 °С) і пригніченням тварини. Потім проявляється типова картина гострого фібринозного маститу, при цьому уражається одна, рідше дві долі вимені. Лактація припиняється. У більшості випадків через 20–30 діб спостерігають атрофію ураженої долі вимені. У 75 % тварин лактація відновлюється тільки в наступному сезоні. У вагітних самок, інфікованих мікоплазмами, нерідкісні аборти. У важких випадках формується гнійний мастит, який часто закінчується гангренозним процесом, особливо за ускладнення інфекційного процесу збудниками стафіло- та стрептококозів.

Очна форма хвороби часто проявляється самостійно у молодняка та нелактуючих тварин. Процес починається набряком і гіперемією вік і кон`юнктиви, а потім спостерігається сльозотеча та світлобоязнь. Тварини уникають світла. Через кілька діб розвивається осередкове або дифузне помутніння рогівки, яке, як правило, супроводжується різкою прікорнеальною ін`екцією

судин. Важкий перебіг хвороби в наступному нерідко характеризується виразкою рогівки, випаданням кристалика, склоподібного тіла і втратою зору. При сприятливому перебігу хвороби запальні явища поступово зменшуються, помутніла рогівка, починаючи з країв, просвітлюється, виразки рубцюються і зір відновлюється.

Окрім основних симптомів очної форми у хворих відмічають незначне припухання та болючість суглобів, а також зниження молочної продуктивності. У рідких випадках реєструється хронічний та атипичний прояв хвороби, при яких усі клінічні ознаки є мало вираженими. Тварини зазвичай видужують, але надовго залишаються носіями збудника хвороби.

Суглобова форма хвороби характеризується кульгавістю та напруженою ходою. Надалі спостерігають збільшення суглобів, місцеву гіпертермію та хворобливість. Зазвичай уражаються зап'ясткові та скакальні суглоби, рідше — ліктьові, колінні, тазостегнові. В окремих випадках ураження також торкається слизових сумок і сухожильних піхв.

Одночасно уражаються один або два суглоби, рідше — більше двох. При пункції суглоба виділяється велика кількість ексудату різної консистенції. При важкому перебігу через кілька днів розвиваються гнійні артрити. Суглоби товщають і деформуються, результатом чого стають анкілози і спондиліти.

При поліартритах, бурситах і тендовагінітах запальний процес триває один-два місяці. Все це викликає прогресуюче виснаження і загибель тварини, або здачу її на вимушений забій. Коли суглобова форма не прогресує, у хворих відмічають лише певну кульгавість і скутість рухів із незначною припухлістю суглобів. Ці симптоми з часом проходять — часто за 10–12 днів і тварини видужують.

При змішаній формі хвороби у лактуючих маток поряд з ураженням вимені спостерігається кульгавість, припухання, болісність суглобів, інколи кон'юнктивіти. Захворювання триває 5–7 днів і часто закінчується летально.

Таким чином, за інтенсивної експлуатації овець у період лактації реєструють більший відсоток ураження агалактією з маститною та змішаною формою перебігу.

**Висновки.** За інтенсивної експлуатації овець у період лактації (ручне доїння) зареєстровано 4 форми перебігу хвороби: маститну (12,9 % випадків), суглобову (1,9 %), очну (1,8 %) та змішану (8,5 %).

У лактуючих вівцематок, які утримувались разом з ягнятами, на маститну форму було уражено лише 0,3 % тварин, на суглобову — 2,4 %, на очну — 3,1 %, на змішану — 3,3 %.

### Список літератури

1. Gómez-Martín A. Contagious agalactia due to *Mycoplasma* spp. in small dairy ruminants: epidemiology and prospects for diagnosis and control [Text] / A. Gómez-Martín, J. Amores, B.C. De la Fe C // *Vet. J.* — 2013. — Vol. 198 (1). — P. 48–56.
2. De Garnica M. L. Isolation, molecular characterization and antimicrobial susceptibilities of isolates of *Mycoplasma agalactiae* from bulk tank milk in an endemic area of Spain [Text] / M. L. De Garnica, R. S. Rosales, C. Gonzalo, J. A. Santos, R. A. Nicholas // *J. Appl Microbiol.* — 2013. — Vol. — 114 (6) — P. 1575–1581.
3. Ariza-Miguel J. A survey of *Mycoplasma agalactiae* in dairy sheep farms in Spain [Text] / J. Ariza-Miguel, D. Rodríguez-Lázaro, M. Hernández // *BMC Vet Res.* — 2012. — Vol. — 24 (8). — P. 171.
4. Madant A. Contagious agalactia of sheep and goats [Text] / A. Madant, D. Zendulkova, Z. Pospisil — A review // *Acta Vet. Brno.* — 2001. — Vol. 7. — P. 403–412.
5. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, 5<sup>th</sup> edition, Chapter 2.4.3 Contagious agalactia of sheep and goats. OIE Terrestrial Manual. — 2004. — P. 607–618.
6. Mare J. Contagious agalactia of sheep and goats [Text] / J. Mare, C. Jhon // *Foreign Animal Diseases.* Richmond, VA: USA ANA. — 1998. — P. 147–153.
7. Стегній Б.Т. Використання специфічної профілактики у системі боротьби з інфекційною агалактією овець та кіз / Б.Т. Стегній, Д.М. Богач, О.В. Майборода, М.В. Богач // *Ветеринарна медицина : міжвід. темат. наук. зб.* — Харків, 2017. — № 103. — С. 73–76.
8. Атамась В. Я. Епізоотологічний моніторинг інфекційної агалакції овець та кіз [Текст] / В. Я. Атамась, О. В. Волошин, В. Л. Ковальов // *Ветеринарна медицина*, 2011. — Вип 95. — С. 234–236.



**FORMS OF THE CLINICAL COURSE OF INFECTIOUS AGALACTIA  
IN THE EWES FROM THE FARMS OF THE SOUTH OF ODESSA REGION**

**Bogach D. M.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

**The purpose of the work.** To find out in conditions of farms in the southern region of Ukraine the spreading and forms of the clinical course of infectious agalactia of sheep and goats, depending on the type of milking.

**Materials and methods.** In the farms of the south of Odessa region a clinical examination of animals with typical clinical signs (conjunctivitis, rhinitis, lameness, and various mastitises with a defeat of some parts of the udder) was performed. Ewes with characteristic clinical signs were divided into two groups. In the first group were ewes, which were milked manually, in the second — had suckling lambs. The research was carried out at the farm of Private Company "Borlak" on 198 ewes, in the "Nika Invest Ahro" LLC of Bolhrad region on 355 ewes and in the State Enterprise Experimental Farm "Komunar" of Tarutyno district on 165 lactating ewes.

**Research results.** By the epizootological monitoring of infectious agalactia of sheep and goats in sheep farms of the Odessa region from 275 examined ewes (manual milking) in 36 cases were found a mastitis form, which is 12.9%, 5 animals has an ocular form (1.8%), 5 animals has an articular form — 1.9% and 22 sheep (8.5%) has a mixed course of mastitis-articular form of disease.

Of the 443 examined ewes, which had suckling lambs, only in one farm "Nika Invest Ahro" LLC of Bolhrad region 2 ewes had a mastitis form, which is 0.9 % of the household. In this group of animals in 10 ewes an articular form (2.4%) was found, and 13 sheep (3.1%) had an ocular form of the disease. It should be noted that exactly in this group of sheep mixed mastitis-articular form of disease was found in 14 ewes, which is 3.3%.

Thus, during the intensive exploitation of sheep in the period of lactation, a greater percentage of affect with agalactia with mastitis and mixed forms of flow are recorded.

**Conclusions.** 1. During the intensive exploitation of sheep in the period of lactation (manual milking), 4 forms of the disease were registered: mastitis (12.9% of cases), articular (1.9%), ocular (1.8%) and mixed (8.5%).

2. In lactating ewes kept with lambs, only 0,3% of animals were affected with the mastitis form, with the articular — 2.4%, with the ocular — 3.1% and with the mixed form — 3.3%.

**Keywords:** Infectious agalactia of sheep and goats, epizootological monitoring.

УДК 619:616.2/.3-084:636.4(477.54)

**АНАЛІЗ ЗАХОДІВ ПРОФІЛАКТИКИ І БОРТЬБИ З РЕСПІРАТОРНИМИ  
І ШЛУНКОВО-КИШКОВИМИ ХВОРОБАМИ СВИНЕЙ**

**Головко В. О., Северин Р. В., Гонтарь А. М., Смолянінов В. К., Чайка О. В.**

*Харківська державна зооветеринарна академія,  
м. Харків, Україна, e-mail: vaselek2006@gmail.com*

Проведено аналіз епізоотичної ситуації у ТОВ АФ «Лан» Барвінківського району Харківської області щодо асоційованих респіраторних і шлунково-кишкових хвороб свиней, особливостей їх перебігу. Ензоотії асоційованих респіраторних і шлунково-кишкових хвороб свиней не мають чітко вираженої сезонності. Факторами, що сприяють виникненню респіраторних і шлунково-кишкових хвороб свиней є порушення санітарно-гігієнічних норм і ветеринарно-санітарних правил утримання тварин. Визначена стратегія та тактика протиепізоотичних заходів з використанням вакцини та антибактеріальних препаратів.

**Ключові слова:** свині, моніторинг, антимікробні препарати, вакцини

Аналіз структури захворюваності свиней по регіонах Харківської області та в цілому по Україні показує, що за останні 12 років на тлі відносно стабільного епізоотичного благополуччя по класичних інфекціях (КЧС, хвороба Ауескі, бешиха свиней) із року в рік більше 75 % поросят хворіють різними інфекційними захворюваннями, в основному проявляючи синдроми порушення функції систем органів травлення та дихання. Причому із числа хворих щорічно, у середньому по Україні гине 35–40 % поросят [1, 2].

У зв'язку з поліетиологічністю факторних хвороб свиней та недостатньою вивченістю їх перебігу, недосконалістю методів діагностики, а також засобів специфічної профілактики

проведення загальноприйнятих оздоровчих заходів не завжди дає позитивний результат. Зазначені обставини свідчать про актуальність більш детального вивчення епізоотичної ситуації стосовно асоційованих респіраторних і шлунково-кишкових хвороб свиней, особливостей їх перебігу та розробки системи лікування і профілактики. [4, 5, 6].

**Метою** наших досліджень було проаналізувати епізоотичну ситуацію щодо респіраторних і шлунково-кишкових захворювань свиней та з'ясувати ефективність нових антибактеріальних препаратів широкого спектру дії.

**Матеріали та методи.** Робота виконувалась на базі навчально-наукової лабораторії генетично-молекулярних методів дослідження при кафедрі епізоотології та ветеринарного менеджменту ХДЗВА та на свинофермі ТОВ АФ «Лан» Барвінківського району Харківської області.

Матеріалом для виконання роботи були хворі свині різних вікових груп. Аналіз поширення респіраторних і шлунково-кишкових хвороб свиней та розповсюдження їх збудників серед свинопоголів'я здійснено на підставі результатів власних досліджень з використанням даних експертиз. Упродовж 2018 року проводили лабораторні дослідження біологічних матеріалів від свиней з РС із ТОВ АФ «Лан» Барвінківського району Харківської області.

**Результати досліджень.** У господарстві реєстрували підвищену захворюваність свиней на дорощуванні та відгодівлі з респіраторним синдромом, поросят-сисунів і свиней групи дорощування із шлунково-кишковою патологією. У січні–лютому 2018 року клініко-епізоотологічними дослідженнями було встановлено, що у ТОВ АФ «Лан» респіраторні хвороби свиней реєструвалися впродовж усього виробничого циклу. Найбільш вони були поширені серед тварин групи дорощування та відгодівлі. Бактеріологічними і молекулярно-генетичними (ПЛР) дослідженнями патологічного матеріалу від свиней цих вікових груп проведеними у лабораторії генетично-молекулярних методів дослідження, була встановлена роль вірусу РРСС, цирковірусу 2 типу, мікоплазм (*M. hyopneumoniae*, *M. hyorhinis*), гемофілік (*H. parasuis*), актинобацилл (*A. pleuropneumoniae*), пастерелл (*P. multocida*) і сальмонел (*S. cholerae suis* і *S. typhimurium*) в етіології респіраторних хвороб свиней. У більшості випадків вони протікали за типом асоційованих інфекцій, викликаних вказаними збудниками. Захворюваність тварин складала (65–72 %), а загибель (35–45 %).

Враховуючи широке поширення респіраторних хвороб та їх поліетіологічність, був розроблений комплекс заходів, що включав: проведення планових обробок свинопоголів'я із застосуванням нових антибактеріальних препаратів широкого спектру дії та аерозольну дезінфекцію приміщень (Полізол-С, Віроцид, Екоцид, Віркон, Глютекс та ін.) у присутності тварин для зниження контамінації повітря збудниками вірусної і бактерійної природи, а також комплексну вакцинопрофілактику з використанням вітчизняних і закордонних вакцин. Поросним свиноматкам на 85 та 90 добу поросності застосовували полівалентну асоційовану інактивовану вакцину «Донобан-10» (Donoban-10), а порослятам на 30–35 та 55–60 добу життя — суху культуральну вірусвакцину проти РРСС — Porcilis PRRS і полівалентну асоційовану інактивовану вакцину «Донобан-10».

Для вивчення терапевтичної ефективності антимікробних препаратів відбирали 20 поросят групи дорощування хворих респіраторною патологією, яких розділили на 4 групи.

Дані досліджень свідчать про те, що терапевтична ефективність застосування препарату «Діоксинор оральний» при респіраторній патології свиней склала 82 %, а терапевтичний ефект застосування препарату «Тілозомікол — оральний» склав 92 %.

Проведення комплексу заходів із використанням ефективних засобів специфічної профілактики (моно- та полівалентних вакцин), аерозольні обробки у присутності тварин і комплексних антимікробних препаратів широкого спектру дії «Діоксинор оральний», «Тілозомікол — оральний» при респіраторних хворобах бактерійно-мікоплазменної етіології забезпечило зниження захворюваності та загибелі поросят. У період з лютого по березень 2018 року у господарстві зареєстровано масове захворювання свиней з діарейним синдромом. Найбільш типовий клінічний прояв хвороби відмічений у глибоко супоросних свиноматок після опоросу та у новонароджених поросят. Захворювання свиноматок супроводжувалося слабкістю, зниженням апетиту, підвищеною спрагою, частою блювотою, агалактією і проносом з виділенням рідких фекалій зеленувато-коричневого забарвлення, гнильного запаху, підвищення температури тіла спостерігали рідко. Незважаючи на досить важкі клінічні симптоми, хвороба у більшості

свиноматок протікала доброякісно і до 5–7 доби вони одужували. У новонароджених поросят захворювання проявлялося блювотою, профузним проносом, втратою апетиту, різкою слабкістю, дегідратацією і виснаженням, що швидко розвивається. Шкірні покриви набували сіруватого забарвлення і були забруднені фекаліями. Захворюваність досягала 55–65 %, летальність 90–99 %. За березень 2018 року з 450 отриманих поросят вимушено забито 158 і загинуло 145 голів, тобто відсоток і вимушений забій склав 67,3 %. У поросят старших вікових груп хвороба протікала більш доброякісно, супроводжувалася тими ж, але менш вираженими симптомами (слабкістю, зниженням апетиту, проносом, схудненням) і в міру збільшення віку — зниженням летальності. У дорослих свиней захворювання проявлялося короткочасним проносом без помітного порушення загального стану. У частини тварин клінічні ознаки не реєстрували.

З епізоотичних особливостей захворювання слід зазначити швидкість його поширення серед наявного поголів'я, наростання числа неблагополучних опоросів, високу захворюваність і летальність поросят-сисунів перших діб життя.

При молекулярно-генетичному (ПЛР) дослідженні патологічного матеріалу від 10 вимушено забитих поросят, у 4-х пробах виявлений антиген коронавірусу — збудник трансмісивного гастроентериту свиней і ротавірусної інфекції.

Бактеріологічними дослідженнями тонкого відділу кишечника від вимушено забитих поросят (n=5) аналогічного віку, із слизової оболонки і підслизової стінки кишечника у всіх поросят був виділений збудник *Cl. perfringens*.

Після проведення комплексу заходів із застосуванням нативного матеріалу поросним свиноматкам на 70–85 і 95 добу життя, дезінфекції пологових відділень (4 рази на тиждень) у присутності тварин із використанням ефективних засобів (Полізол-С, Віроцид, Екоцид, Віркон та ін.), відсоток загиблих і вимушено забитих поросят значно скоротився. Так, за квітень отримано 420 поросят, із них загинуло та вимушено забито 125 голів або 29,8 % від народжених. Надалі свиноматкам на 85–95 добу поросності була рекомендована комбінована жива вакцина.

Враховуючи високу захворюваність, шлунково-кишковими хворобами, ми використовували «Діоксинор», «Тілозомікол», «Теамікс», «Енрофлон». Результати показали, що найкращий терапевтичний ефект отримали після застосування «Тілозоміколю» — 86 %, друге місце посіло застосування «Теамікусу» — 85 %, третє «Діоксинору» — 82 % та «Енрофлону» — 77 %.

**Висновки.** Проведення відповідних заходів із використанням комплексних антибактеріальних, препаратів, ефективних засобів специфічної профілактики, поліпшення санітарного стану приміщень, суворе дотримання принципу «порожньо–зайнято», дозволяє значно знизити захворюваність і відсоток загибелі поросят від шлунково-кишкових і респіраторних хвороб на протязі всього виробничого циклу.

#### Список літератури

1. Бабкін М.В. Застосування полімеразної ланцюгової реакції в комплексі діагностики інфекційних хвороб свиней. / Бабкін. М.В., Прохорятова О.В., Герілович А.П., Годовський О.В. та ін. // Міжвід. наук. зб. - Х., 2007. - Вип. 88. - с 26-29.
2. Зигмунт Пейсак. Болезни свиней. [Текст]: пер. с польс. Д.В. Потапчука; Брест -ОАО «Брестская типография», 2008. - с 252-256.
3. Настанова з бактеріальної діагностики сальмонельозів тварин: В. О. Ушкалов, Т. Ю.Трусков, П. П. Фукс [та ін.] // Вет. медицина: міжвід. темат. наук. зб. — Харків, 2002. — 67 с.
4. Кича К. І. Етіологічна роль ентеробактерій PSEUDOMONAS AERUGINOSA та застосування імуностимулюючої терапії при шлунково-кишкових захворюваннях телят і поросят: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: 16.00.03 «Ветеринарна мікробіологія, епізоотологія, інфекційні хвороби та імунологія», Ін-т експериментальної і клінічної ветеринарної медицини НААН України / К. І. Кича. — Х., 2007. — 21 с.
5. Моніторинг особливо небезпечних інфекційних хвороб свиней: методичні рекомендації / ННЦ ІЕКВМ. — Харків, 2011. — 23 с. — (Проект).
6. Manual of Standards Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, 5<sup>th</sup> edition.- 2004,-Chapter. 2.2.5 [Електрон. ресурс].- Спосіб доступу: IJRL:[http://www.oie.int/eng/normes/manual/AA\\_00045.htm](http://www.oie.int/eng/normes/manual/AA_00045.htm).

## ANALYSIS OF MEASURES TO PREVENT AND CONTROL RESPIRATORY AND GASTROINTESTINAL DISEASES OF SWINE UNDER CURRENT CONDITIONS OF PRODUCTION

*Golovko V. O., Severyn R. V., Hontar A. M., Smolyaninov V. K., Chaika O. V.  
Kharkiv state zooveterinary academy, Kharkiv, Ukraine*

*The analysis of the epizootic situation in the company AF "Lan", Barvenkovo district, Kharkiv region concerning the associated respiratory and gastrointestinal diseases of swine, the peculiarities of their course has been carried out.*

*The enzootia of associated respiratory and gastrointestinal diseases of pigs does not have a clearly expressed seasonality. The factors contributing to the occurrence of respiratory and gastro-intestinal diseases of pigs are the violation of sanitary and hygienic norms and veterinary and sanitary requirements for the maintenance of animals. The strategy and tactics of antiepzootic measures with the use of vaccine and antibacterial drugs have been determined.*

*The analysis of the morbidity structure of pigs in the regions of Kharkiv region and in the whole of Ukraine has shown that over the past 12 years, more than 75% of piglets have suffered from various infectious diseases from year to year against the background of a relatively stable epizootic welfare as for classical infections (CSF, Aujeszky's disease, rabies of pigs) , mainly showing syndromes of the disorder of the function of the digestive and respiration system organs. Moreover, in Ukraine the mortality among the sick pigs is annually, on average, 35–40%.*

*The implementation of the generally accepted health measures does not always give a positive result due to the polyethiologicity of factor diseases of pigs and insufficient study of the above disease course, the imperfection of diagnostic methods as well as the means of specific prevention. The above circumstances prove the relevance of a more detailed study of the epizootic situation in relation to associated respiratory and gastrointestinal diseases of pigs, the peculiarities of the disease course and the development of the system of treatment and prophylaxis.*

**Keywords:** *pigs, monitoring, antimicrobial drugs, vaccines*

УДК 619:616.98-036.2:579:636.5(477.52).54)

## ПОШИРЕННЯ БАКТЕРІОЗІВ ВОДОПЛАВНОЇ ПТИЦІ У ПТАХОГОСПОДАРСТВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНИ

**Касяненко С. М.**

*Сумський національний аграрний університет,  
м. Суми, Україна, e-mail: ksm.120176@gmail.com*

*У статті представлені результати вивчення чисельності поголів'я водоплавної птиці в сільгоспприємствах та особистих господарствах населення, регіонального розташування підприємств, що займаються вирощування водоплавної птиці в Україні. Встановлено поширення бактеріозів качок на території північно-східної частини України на основі епізоотичного обстеження птахогосподарств. У 89,7 % позитивних проб ізолювали три та більше збудників родини Enterobacteriaceae. Число культур виділеного роду Escherichia становило 27,0 %, Enterobacter — 5,2 %, Citrobacter — 3,76 %, Proteus — 21,7 %, Salmonella — 41,4 %.*

**Ключові слова:** *водоплавна птиця, качки, бактеріози, ізоляти, птахогосподарства.*

Виробництво водоплавної птиці останнім часом у світі зростає. Найкращі показники з качівництва демонструє Китай, а серед європейських країн лідерами є Франція (56 % європейського ринку) та Німеччина [5].

У сучасному промисловому птахівництві України важливою та актуальною є проблема контролю бактеріальних інфекцій водоплавної птиці. Особливе значення вона набуває при використанні генетичного потенціалу високопродуктивної птиці вітчизняної та зарубіжної селекції, спрямованого на отримання максимальної продуктивності. Це зумовлює зниження адаптаційних можливостей організму птиці до екологічних і технологічних факторів, які мають місце у сучасному промисловому птахівництві. На цьому фоні серед збудників хвороб птиці різко зростає роль умовно-патогенних мікроорганізмів, які найчастіше циркулюють в різних асоціаціях, різко

знижують резистентність птиці порівняно з моноінфекціями та негативно впливають на імунологічну реактивність організму. У таких випадках ускладнюється встановлення діагнозу та своєчасне здійснення протиепізоотичних заходів [1–4].

**Мета роботи** — вивчити поширення бактеріозів водоплавної птиці у птахогосподарствах північно-східної частини України.

**Матеріали та методи.** Вивчали регіональне розташування підприємств, що займаються вирощування водоплавної птиці в Україні, поголів'я гусей в Україні. Поширення бактеріальних хвороб водоплавної птиці вивчали у птахогосподарствах північно-східної частини України, а саме в Сумській, Харківській та Чернігівській областях. Аналіз епізоотичної ситуації проводили за результатами власних досліджень, а також на основі даних птахогосподарств за 2016–2017 рр. Біологічний матеріал для дослідження відібрали від птиці різного віку. Всього було досліджено 385 проб біологічного матеріалу із трьох господарств.

**Результати досліджень.** Кількість продукції в загальних обсягах м'яса птиці незначна — приблизно від 7 до 12 тис. т на рік (близько 1 % від загального виробництва). Порівняно з 2007 роком батьківське поголів'я водоплавної птиці значно скоротилось: гусей у 2,5 рази, качок — у 3 рази. В Україні налічується 6,269 млн. гусей, з яких лише 485 тис. утримується в сільгоспдприємствах — 7,18 %, а переважна більшість — в особистих селянських господарствах — 92,82 %. Качок нараховується 10,8 млн. у всіх категоріях господарств, а в сільгоспдприємствах утримують із загальної кількості лише 516 тисяч — 4,49 % (рис. 1).

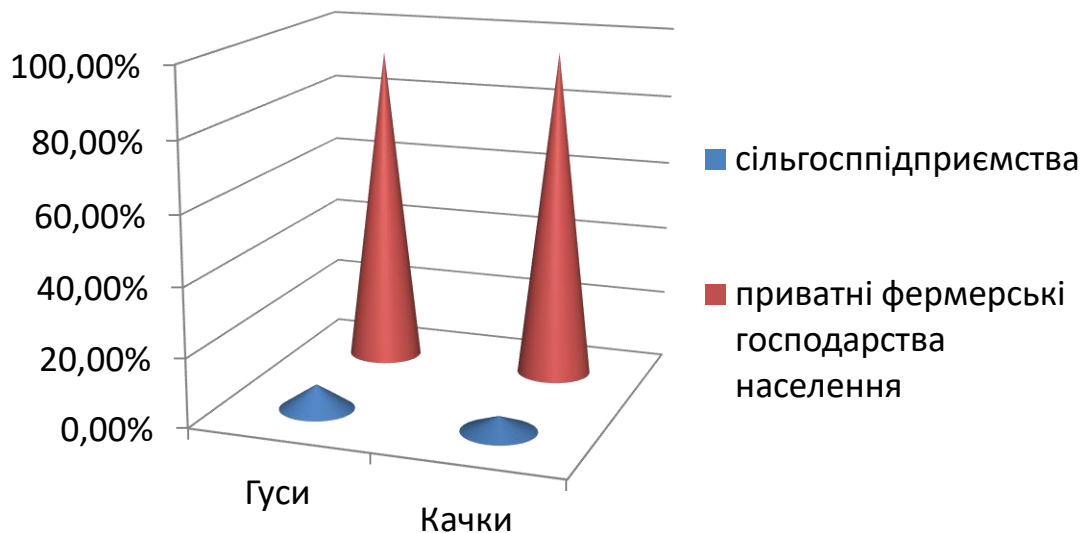


Рис. 1. Поголів'я гусей в господарствах України, 2017 р.

В Україні зареєстровано близько 80-ти птахогосподарств, що утримують водоплавну птицю. Основним видом діяльності підприємств є продаж молодняка населенню, яке займається його вирощуванням і виробляє приблизно 130–150 тис. т м'яса для власного споживання та продажу на ринку. Промисловим вирощуванням качок та гусей на м'ясо та племінною продукцією займаються сьогодні поодинокі птахогосподарства. Качок найбільше утримують у Полтавській, Івано-Франківській, Дніпропетровській областях. Результати досліджень проб патматеріалу, відібраного від качок представлено в табл. 1.

Таблиця 1 — Результати досліджень проб на сальмонельоз, 2016–2017 рр.

Вік птиці, діб	Проби, n	Кількість позитивних проб		% позитивних проб	
		<i>S. enteritidis</i>	<i>S. tiphymurium</i>	<i>S. enteritidis</i>	<i>S. tiphymurium</i>
1–7	47	11	3	23,40	6,38
40–60	185	60	19	32,75	9,18
140–175	153	42	23	27,45	15,68
Всього	385	113	55	29,35	11,16

При аналізі отриманих нами даних встановлено, що від каченят 1–7 добового віку ізолювано *S. enteritidis* та *S. tiphymurium* 23,40 % і 6,38 % відповідно; від трупів молодняку 40–60 добового віку ізолювано *S. enteritidis* та *S. tiphymurium* 32,75 % і 9,18 % відповідно; від птиці 140–175 добового віку ізолювано *S. enteritidis* та *S. tiphymurium* 27,45 % і 15,68 % відповідно.

Число культур виділеного роду *Escherichia* становило 27,0 %, *Enterobacter* — 5,2 %, *Citrobacter* — 3,76 %, *Proteus* — 21,7 %, *Salmonella* — 41,4 %. Ступінь інфікованості птиці представниками родин *Staphylococcus* та *Neisseria* є незначним (рис. 2).

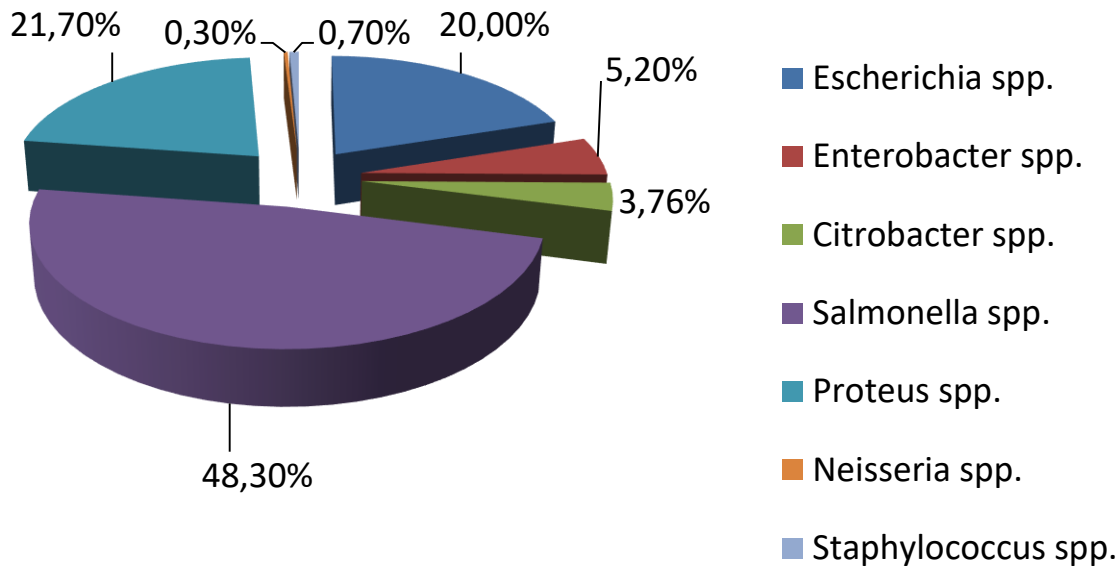


Рис. 2. Рівні бактеріальної контамінації тушок качок

У більшості випадків реєстрували мікст бактеріозів — 89,7 %. Ізолювали збудників сальмонельозу та ешерихіозу, сальмонельозу та інших представників родини *Enterobacteriaceae* (табл. 2).

Таблиця 2 — Питома вага асоціацій мікроорганізмів виділених від птиці

Вид мікроорганізмів	Вік птиці, діб		
	1–7	40–60	140–175
<i>Salmonella+P. mirabilis</i>	37	42	39
<i>E. coli+Proteus+Staphylococcus</i>	25	28	26
<i>Proteus+Klebsiella+Citrobacter+Enterobacter+Yersinia+Campylobacter+Clostridium</i>	20	13,5	15,0
<i>Salmonella+Campylobacter+Enterobacter</i>	17	15	13,7
<i>Staphylococcus+Proteus+Neisseria</i>	1,0	0,5	0,3

За період спостереження зареєстровано, що кількість носіїв та хворої птиці серед качок різних вікових груп знаходиться на стабільно високому рівні.

Визначення епізоотичної ситуації щодо бактеріальних захворювань водоплавної птиці на території північно-східної частини України надає можливість проведення своєчасного контролювання та управління перебігом інфекційного процесу в окремих групах (стадах) птиці.

**Висновки.** 1. За період з 2007 по 2017 роки батьківське поголів'я водоплавної птиці скоротилось: гусей у 2,5 рази, качок — у 3 рази. Переважна більшість поголів'я водоплавної птиці в Україні утримується в умовах особистих господарств населення: гусей — 92,82 %, качок — 95,51 % від загальної чисельності поголів'я.

2. Встановлено, що від каченят 1–7 добового віку ізолювано *S. enteritidis* та *S. tiphymurium* 23,40 % і 6,38 % відповідно; від молодняку 40–60 добового віку ізолювано *S. enteritidis* та *S. tiphymurium* 31,35 % і 9,18 % відповідно; від птиці 140–175 добового віку ізолювано *S. enteritidis* та *S. tiphymurium* 27,45 % і 15,68 % відповідно.

3. У 89,7 % позитивних проб ізолювали три і більше збудників родини *Enterobacteriaceae*. Число культур виділеного роду *Escherichia* становило 27,0 %, *Enterobacter* — 5,2 %, *Citrobacter* — 3,76 %, *Proteus* — 21,7 %, *Salmonella* — 41,4 %.

Встановлено, що водоплавна птиця здебільшого утримується у приватних фермерських господарствах населення з агресивним епізоотичним середовищем, що потребує належного ветеринарного контролю.

#### Список літератури

1. Обуховська О.В. Аналіз епізоотичної ситуації щодо бактеріальних хвороб птиці в птахо господарствах Харківської області / О.В. Обуховська О.В., Е.П. Петренчук, К.В. Глебова та ін. // Збірник наук. праць ХДЗВА «Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини». — Харків, — Вип. 19, Т. 1, Ч. 2, — 2009. — С. 123–128.
2. Тваринництво [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. — Режим доступу: [http://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2006/sg/sg\\_rik/sg\\_u/zp\\_u.html](http://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2006/sg/sg_rik/sg_u/zp_u.html).
3. Касьяненко О.И. Анализ практических аспектов контроля возбудителей пищевых зоонозов при выращивании птицы / О.И. Касьяненко, Т.И. Фотина, Л.В. Нагорна, С.Н. Назаренко, Ж.М. Клищева // Ученые записки УО ВГАВМ — Т. 53., Вип. 1. — 2017. — С.55–58.
4. Касьяненко О. И. Стратегії контролю харчових зоонозів в птахівництві / О.И. Касьяненко, С. М. Гладченко, Р.В. Безрук // Ветеринарна медицина: Міжвід. темат. наук. зб. ННЦ ІКВМ. Вип. 102 — Харків. — 2016. — С. 155–157.
5. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015 / European food safety authority and European Centre for Disease Prevention and Control // EFSA Journal — 2016. - Vol. 14 (12):4634. — 231 p. (zoonoses@efsa.europa.eu)

#### DISTRIBUTION OF BACTERIOSIS IN WATER-FOWLS IN THE POULTRY FARMING OF THE NORTH-EASTERN PART OF UKRAINE

**Kasjanenko S. M.**

*Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

*The article presents results of a study on the number of poultry farms in waterfowl and private households, regional location of companies engaged in breeding waterfowl in Ukraine. Established distribution bacteriosis ducks on the north-eastern part of Ukraine on the basis of examination of epizootic poultry farms. Epizootic situation analysis conducted by the results of our research and based on poultry farms. The biological material selected for the study of poultry of all ages. Compared with 2007 parent stock decreased significantly waterfowl, geese — 2.5 times, ducks — 3 times. An industrial cultivation of ducks and geese for meat and breeding products involved today more than 80 poultry farms. The most part of population of waterfowl in Ukraine held in conditions of private households with aggressive epizootic environment: geese — 92.82% ducks — 95.51%. Number of carriers and sick poultry including ducks of different ages is at a stable level. Levels of isolation *S. enteritidis* 23.40–32.75%, *S. tiphymurium* 6.38–15.68% respectively. In 89.7% of positive samples isolated three or more pathogens.*

*We have isolated association of microorganisms: *E. coli* and *Salmonella* spp., *Salmonella* spp. and other pathogens of the family *Enterobacteriaceae* (*E. coli* + *Proteus* + *Staphylococcus*; *Proteus* + *Klebsiella* + *Citrobacter* + *Enterobacter* + *Yersinia* + *Campylobacter* + *Clostridium*; *Salmonella* + *Campylobacter* + *Enterobacter*). The number of plants selected *Escherichia* genus was 27.0%, *Enterobacter* — 5.2%, *Citrobacter* — 3.76%, *Proteus* — 21.7%, *Salmonella* — 41.4%. Determination of the epizootic situation on bacterial diseases of waterfowl in the north-eastern part of Ukraine allows timely monitoring and management course of infection in certain groups (herds) poultry.*

**Keywords:** *waterfowl, ducks, bacteriosis, isolates, poultry farms.*

УДК 619:616.98-036.2:[579.869.2+578.825]:636.4(477.52).54)

## ДО МОНІТОРИНГУ АСОЦІЙОВАНОЇ ІНФЕКЦІЇ БЕШИХИ СВИНЕЙ ТА ХВОРОБИ АУЄСКІ МЕТОДОМ АЛЕРГІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ

Коровін І. В. \*

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: i-korovin@ukr.net

Впродовж 2010–2017 років відпрацьовували комплексний метод моніторингу хвороби Ауєскі (ХА) та бешихи свиней (БС) для вивчення природи епізоотологічного синергізму їх збудників. Дослідження проводили на клінічному матеріалі з ензоотичних по хворобі Ауєскі і, одночасно, бешисі свиней територій 12 присадибних господарств. Обстежено 564 голови свиней різних вікових груп, 82 проби різних біологічних матеріалів від свиней, показано високу ефективність польової симультанної шкіряної проби для системного моніторингу одночасно ХА і БС, особливо у її сполученні з лабораторними (серологічними, вірусологічними та бактеріологічними) дослідженнями.

**Ключові слова:** бешиха свиней, шкіряна проба, хвороба Ауєскі, моніторинг.

Хвороба Ауєскі (ХА) і Бешиха свиней (БС) за аналітичними даними НУБіП України щодо епізоотичної ситуації у свинарстві, станом на 2014 рік, входили у «п'ятірку» 32 офіційно зареєстрованих у період 1999–2013 рр. інфекційних хвороб. Питома вага хвороби Ауєскі у загальній інфекційній захворюваності свиней за офіційними даними становила 16,5 % щодо летальності та 9,5 % щодо захворюваності, а бешихи свиней — 10 % за захворюваністю та 3,5 % за летальністю [1]. У 2004–2006 рр. саме за «активної» участі цих двох хвороб відбувся сплеск інфекційної захворюваності у свинарстві України — кількість спалахів із 67–133 зросла до 295–300 випадків. Після 2014 року, за відомих обставин, ця ситуація не могла змінитися на краще. Отже статистичні дані об'єктивно свідчать про певний епізоотологічний синергізм ХА та БС, природу якого доцільно вивчати.

У 2011–2015 роках у дослідах *in vitro* та методом біопроби на мишах ми встановили, що збудники цих хвороб не конкурують між собою. Більше того, за рН 8,5 середовища (але не в діапазоні рН 3,0–7,4) бактерії БС можуть адсорбувати до 20 % вірусу ХА і це сприяє персистенції останнього за умов, що є непермісивними для неадсорбованого збудника ХА [2]. Як відомо, для бешихи властива ензоотичність, що пов'язана з особливостями ґрунту, динамікою потоків стічних та ґрунтових вод та навіть видовою структурою водної фауни [3, 4]. На нашу думку, феномен вірофорії збудника ХА на БС може бути відповідальним за його зберігання і поширення у доквіллі з вірофорними бактеріями. Для подальшого, більш докладного вивчення зв'язку ензоотичності ХА та БС, на нашу думку за сучасного мало бюджетного фінансування з існуючих, найбільш оптимальним (за показниками наукової вірогідності, діагностичної продуктивності та практичної доступності) для нас може бути метод шкіряних проб на ХА і БС у сполученні з підтверджуючими серологічними тестами. Ми виходили з того, що у 1997–2003 роках було створено такі потужні засоби польової алергічної діагностики ХА та БС, як «Аулергін ІЕКВМ» із вірусу ХА [5, 6] та алергін з бактерії БС [7], за назвою «Еризипін» — похідною від назви збудника *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Широке виробничі випробування показали їх високу діагностичну ефективність, що ґрунтується на специфічності та чутливості шкіряних тестів на рівні відповідних серологічних тестів [8, 9]. Зокрема «Аулергін ІЕКВМ» зарекомендував себе настільки ефективним препаратом, що у період 1999–2003 користувався у вітчизняному свинарстві високим попитом: не менше 0,5 млн. доз препарату було поставлено виробниками у свиногосподарства в зонах ризику сезонного загострення БС [10]. Підтвердженням цьому також є залучення шкіряної проби на ХА у комплексі з інактивованою вакциною УНІЕВ-ІЕКВМ у 2000–2003 роках у Державну програму боротьби з цією хворобою [11].

\*Науковий керівник — академік НААН Б. Т. Стегній.



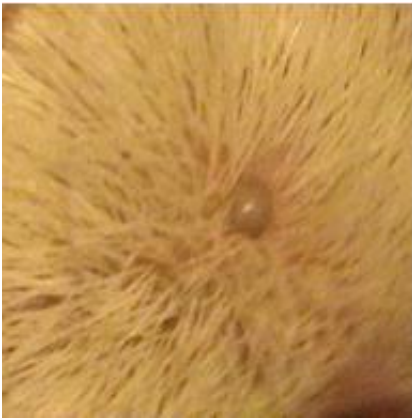
Метою чинного дослідження було відпрацювання системи моніторингу одночасно ХА й БС на основі комплексу методів польової (алергічної й клінічної) та лабораторної (вірусологічної, бактеріологічної та серологічної) діагностики.

**Матеріали та методи.** Роботу виконано у 2010–2017 роках у лабораторії вивчення хвороб свиней ННЦ «ІЕКВМ» (зав. лабораторії доцент А. І. Бузун), а також на базі присадибних господарств (n=12) на ензоотичних одночасно щодо ХА та БС територіях Харківської та Сумської областей (свинопоголов'я в жодному із цих господарств не щеплювалося проти ХА та БС). На цих територіях періодично, у період забою свиней виявлялася серопозитивність, а у окремих сисунів — клінічне захворювання на хворобу Ауескі. Одночасно на цих же територіях, переважно у весняно-літній період, у необроблених відповідними антибіотиками свиней 4-місячного і старше віку реєстрували спорадичні БС. У період 2010–2017 років у цих господарствах періодично відбирали клінічний (проби крові і носових секретів, n=18), патологічний (проби мозку сисунів, що загинули з ознаками синдрому «раптової смерті», а також легень та селезінки підсвинків групи дорощування, загинувших після підгострих та хронічних хвороб з ознаками пневмоентеритів, n=16), а також боєнський матеріали свиней (проби крові, мигдаликів, селезінки та легень, n=48). Зазначені проби досліджували, відповідно, вірусологічним, бактеріологічним та серологічним методами згідно чинних Стандартних операційних процедур (СОП) лабораторії вивчення свиней ННЦ «ІЕКВМ». Періодично (один раз на 6–8 місяців) у цих господарствах проводили алергічну діагностику ХА та БС за допомоги «Аулергіну-ІЕКВМ» (алергічного діагностичного ХА, Реєстраційний номер препарату 3276-14-0455-04/08-1/0, виробництва ДП «Ветеринарна медицина», виробничі серії №№ 4 від 15.02.2009 та 10 від 07.12.2009) та «Еризипіну» (алергену з бактерій бешихи, за ТУ У 24.4–00497055-005:2007, власного виробництва, експериментальні мікрoserії №№ 3 від 11.04.2010 та 5 від 05.10.2015).

Алерген «Еризипін» виготовляли із пептидів бактерії бешихи, які виділяли з білку бактеріальної маси суміші чотирьох патогенних для свиней штамів «93А», «149А», «419В», «1933В» *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Екстракцію зазначених пептидів проводили згідно чинної Інструкції з виготовлення та контролю препарату «Еризипін» методом трикратного переосадження бактеріального білку трихлорацетовою кислотою. Контроль безантигенності алергену (тобто на відсутність в ньому білків та інших сполук з антигенними властивостями) проводили шляхом його 3–5-разового підшкірного введення кролям з інтервалом 12–14 діб та наступною перевіркою відсутності антитіл проти бактерії бешихи у крові зазначених кролів у реакції аглютинації [7].

Шкіряні проби на ХА та БС проводили згідно чинних листівок-вкладок на препарати «Аулергін-ІЕКВМ» та «Еризипін» шляхом їх підшкірного введення свиням різного віку — переважно у шкіру вух: у праве вухо вводили «Аулергін-ІЕКВМ», а в ліве — «Еризипін» («симультанна шкіряна проба на ХА та БС»).

**Результати досліджень.** На рис. 1 наведено результати вивчення кореляції шкіряної проби на БС з клінічним статусом обстежуваного свиноголов'я. Для цього сім обстежуваних свиней (див. характеристику господарств у таблиці далі), які у 2,0–2,5-місячному віці показали позитивну шкіряну пробу на БС (рис. 1а) спостерігали на клінічний прояв БС у віці старше 3,5–4 місяців, а потім перед їх забоєм повторно проводили алергічно діагностику БС (тест на приховане носійство збудника БС), а після забою проводили лабораторні дослідження на БС боєнських проб матеріалів. У продуктах забою всіх семи зазначених свиней (у всіх пробах мигдаликів та 3-х пробах селезінки) виявлено збудника БС, і всіх 7-ми пробах крові — антитіла (аглютиніни) проти збудника БС у протективних титрах (1:32–1:512). У трьох із семи зазначених свиней у віці 4–5 місяців зареєстровано клінічний прояв БС (фібрильна гарячка постійного типу з типовим для бешихи ураженням шкіри — рис. 1б). У пробах проб крові, відібраних цих трьох підсвинків у період гарячки, виявлено збудника бешихи, а у пробах крові, відібраних через місяць після переохворювання (і курсу традиційної антибіотикотерапії) — аглютиніни проти збудника БС у титрах 1:512–1:2048. У передзабійний період у всіх 7 свиней визначали позитивну шкіряну пробу на БС (рис. 1в).



**Рис. 1а.** Позитивна шкіряна проба на бешиху у 2-міс. поросят.

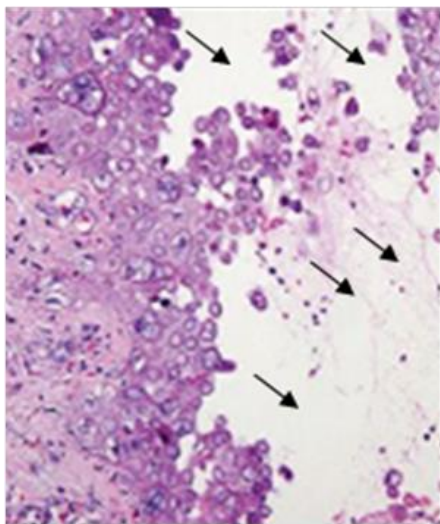


**Рис. 1б.** Бешиха у підсвинка-носія бацили бешихи віком 4,5 міс.

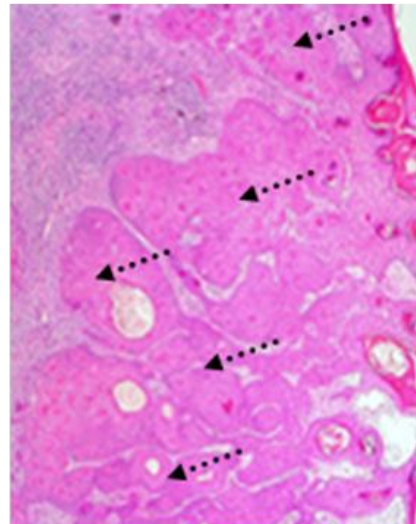


**Рис. 1в.** Позитивна шкіряна проба на бешиху у свині-носія бацили бешихи віком 10,5 міс.

При патогістологічному дослідженні шкіри одного із 2-місячних поросят, у якого встановили позитивну алергічну реакцію на БС і був серопозитивним на ХА (титр віруснейтралізуючих антитіл 1:64, що вказує на його перехворювання у підсисному періоді на ХА), виявлено типові для алергічної реакції уповільненого типу ураження шкіри у місці введення алергену збудника БС (рис. 2а). У той же час таких уражень не виявлено у контрольного підсвинка з того ж гнізда (також серопозитивного у титрі 1:256 на ХА, але негативного по алергічній пробі на БС). У місці введення «Еризипіну» (симультанно з «Аулергіном-ІЕКВМ» у шкіру іншого вуха) у нього, як і в інших негативних по алерготесту свиней, через 5–7 діб утворилася ділянка ущільненої шкіри, яка при патогістологічному дослідженні виявилася гіперкератозом (рис. 2б).



а) Підсвинок №1, серопозитивний на ХА



б) Підсвинок №2, серопозитивний на ХА

Мал.2: а) Порожнина з ексудатом (стрілки) у пухирці в місці введення алергену збудника бешихи (позитивна реакція). Шкіра свині-носія *Erysipelothrix rhusiopathiae*. б) Кератоз (пунктирні стрілки) в місці введення алергену збудника бешихи через три тижні після проведення шкіряної проби (негативна реакція). Шкіра свині, вільної від носійства збудника бешихи. Мікрофотографії (Гематоксилін х Еозин, об. 7,5, ок. 20)

### Розділ 3. Епізоотологія та інфекційні хвороби

Отримані результати засвідчили, що препарат «Еризипін» є специфічним, шкіряна проба з його застосуванням тісно корелює з результатами бактеріологічних (пряма кореляція) та серологічних (зворотна кореляція) досліджень і є дуже цінним інструментом для прогнозування клінічних проявів БС. Адже встановлено, що він придатний для виявлення прихованого носійства збудника БС у свиней несприйнятливою віку — до 3,5–4-х місяців, що дозволяє з високою вірогідністю визначати особин з критичним рівнем зараженості і заздалегідь прийняти запобіжні заходи — лікувати або вибракувати таку особину.

У таблиці узагальнено результати відпрацювання у 2010–2017 роках схеми моніторингу одночасно ХА та БС методом симультанної шкіряної проби та лабораторних досліджень біологічних зразків від свиней 12 присадибних господарств Харківської (села 3-х районів) та Сумської (села 2-х районів) областей.

За отриманими результатами ензоотичність ХА та БС обох на одній території підтверджується ознаками постійної присутності на них у період 2010–2017 років обох збудників (позитивні результати алергічної чи серологічної діагностики, клінічні прояви ХА та/чи БС у сукупності з позитивними результатами вірусологічних та/чи бактеріологічних досліджень патологічного та боєнського матеріалів).

**Таблиця** — Узагальнені дані щодо результатів алергічної та лабораторної діагностики ХА та БС у 12 присадибних господарствах на ензоотичних по ХА та БС територіях Харківської та Сумської областей (2010–2017 р.р.)

Рік обстеження	№.№ господарств / (кількість свиней) <sup>1)</sup>	GPS-координати	Результати досліджень				клініка <sup>3)</sup>
			шкіряна проба		серологія <sup>2)</sup>		
			ХА	БС	ХА	БС	
2010	1 / (1-3-0-9-7)	50.081828, 36.061972	2/20	11/20	2/4	0/4	БС
2011	2 / (0-1-9-4-6)	50.140834, 36.266592	1/11	11/11	2/5	0/5	БС
2014	3 / (0-5-22-12-13)	50.197869, 36.331238	13/49	18/49	0/4	0/4	ХА, БС
2016	4 / (0-0-0-12-23)	50.330455, 36.176399	1/35	27/35	3/5	0/5	БС
2011	5 / (0-0-0-13-31)	50.244213, 35.754880	0/44	26/44	5/5	2/5	БС
2013	6 / (1-7-29-34-16)	50.138128, 35.545114	31/53	40/53	0/4	1/4	ХА, БС
2014	7 / (0-0-0-34-12)	50.188492, 35.442804	28/46	38/46	1/4	2/4	ХА, БС
2016	8 / (2-12-47-24-0)	50.305431, 34.836280	3/53	41/53	4/4	1/4	БС
2017	9 / (0-8-19-37-0)	50.305431, 35.012658	0/56	52/56	3/5	0/5	БС
2014	10 / (1-2-17-0-5)	50.447077, 35.287023	19/25	22/25	0/5	2/5	ХА, БС
2015	11 / (0-0-0-0-38)	50.459555, 35.084515	2/38	27/38	3/4	2/4	БС
2016	12 / (1-4-25-18-9)	50.459555, 35.411141	1/32	11/32	4/4	0/4	БС
Всього n= 564 свині		50.081828 + 50.459555 / 36.061972 +35.411141	<b>101/462</b>	<b>324/462</b>	<b>25/53</b>	<b>25/53</b>	<b>39</b>

**Позначки та пояснення:** <sup>1)</sup> (1-3-0-9-7) – кількість свиней по групам (кнурки -свиноматки- сисунки – поросята на дорощуванні- свині на відгодівлі); <sup>2)</sup> антитіла проти збудника ХА виявляли в реакції нейтралізації (позитивність проби з розведення 1:8), а проти збудника БС – у реакції аглютинації (позитивність проби з розведення 1:16); у чисельнику – число позитивних проб, у знаменнику – кількість досліджених проб; <sup>3)</sup> клінічний діагноз за сукупністю клінічних, патологоанатомічних ознак та результатів лабораторних досліджень

Із наведених у таблиці даних видно, що результати симультанної шкіряної проби на ХА та БС тісно корелюють з клінічними проявами цих хвороб у період від трьох до семи місяців після їх постановки. Тобто на відміну від серологічної, вірусологічної чи бактеріологічної діагностики симультанна шкіряна проба дозволяє у реальному часі виявляти рівень зараженості

свинопоголів'я і прогнозувати перебіг епізоотичного процесу ХА та БС у ензоотичних осередках їх асоційованих інфекцій. Із наведених даних видно, що особливо інформативним може бути поєднання алерготесту з серологічним дослідженням. Адже, як видно з таблиці, клінічний прояв

ХА та БС у ензоотичних осередках їх асоційованих інфекцій. З наведених даних видно, що особливо інформативним може бути поєднання алерготесту з серологічним дослідженням. Адже, як видно з таблиці, клінічний прояв ХА та БС у ензоотичних осередках є найбільш вірогідним у випадках, коли алерготест виявляє носійство збудника в ранньому віці свиней, а серологічним дослідженнями, у той же час у старших вікових групах свиней антитіла проти збудників ХА та/чи БС не виявляються або виявляються у низьких (не захисних) титрах.

**Висновок.** На клінічному матеріалі з ензоотичних щодо хвороби Ауескі і, одночасно, бешихи свиней територій (12 присадибних господарств, 564 голови свиней різних вікових груп, 82 проби клінічних, патологічних і боєнських матеріалів від свиней), що періодично обстежувалися впродовж 7 років поспіль, показано високу ефективність польової симультанної шкіряної проби для системного моніторингу одночасно ХА та БС, у її сполученні з лабораторними (серологічними, вірусологічними та бактеріологічними) дослідженнями.

Симультанна шкіряна проба на ХА та БС є перспективним інструментом моніторингу для вивчення природи епізоотологічного синергізму цих хвороб у режимі реального часу.

### Список літератури

1. Якубчак О. М., Обштат С. В., Муковоз В. М., Карпуленко М. С., Гавриленко О.С. Аналіз епізоотичної ситуації з інфекційних хвороб свиней в Україні. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2014, № 3 стор. 82-85
2. Коровін І. В. Взаємодія збудників як чинник виникнення асоційованих інфекцій хвороби Ауескі та Бешихи свиней. Зб. Ветеринарна медицина, Харків-2017, в. 103, стор. 189-193
3. Hong PY, Yannarell AC, Dai Q, Ekizoglu M, Mackie RI. Monitoring the perturbation of soil and groundwater microbial communities due to pig production activities. Appl Environ Microbiol. 2013 Apr;79(8):2620-9.
4. Opriessnig T, Shen HG, Bender JS, Boehm JR, Halbur PG. Erysipelothrix rhusiopathiae isolates recovered from fish, a harbour seal (*Phoca vitulina*) and the marine environment are capable of inducing characteristic cutaneous lesions in pigs. J Comp Pathol. 2013 May;148(4):365-72.
5. Конаржевський К.Є., Цимбал О.М., Сербіненко Т.М., Самойлюк В.В., Бабкін В.Ф. Спосіб одержання алергену з вірусу хвороби Ауескі. Патент України № 28999 від 02.12.1997 (МПК 6: С12N 7/00 )
6. Стегній Б.Т., Сербіненко Т.М., Цимбал О.М., Соловійов С.Т., Самойлюк В.В. Аулергін ІЕКВМ для прижиттєвого виявлення свиней-вірусоносіїв при хворобі Ауескі. Патент України № 3793 від 16.03.2004 (МПК 7: С12N 7/00)
7. Стегній Б.Т., Соловійов С.Т., Сербіненко Т.М., Коровін І.В., Карножицька Т.О., Павленко Б.М. Спосіб виготовлення і контролю алергену очищеного (ППД) для виявлення свиней-носіїв бактерій бешихи. Патент України № 18385 від 07.04.2006 (МПК 2006: А61К 39/35; С12N 7/00 )
8. Звіт ННЦ «ІЕКВМ» остаточний за 1995-2000 роки по НДР за темою 29.03.05.02 П
9. Звіт ННЦ «ІЕКВМ» остаточний за 2000-2005 роки по НДР за темою 32.04.02.02 П
10. Державний департамент ветеринарної медицини Мінагрополітики. Потреба у засобах захисту тварин на протиепізоотичні заходи на 2003 рік. Київ-2002, 8с.
11. Інструкція про заходи з профілактики та боротьби з хворобою Ауескі сільськогосподарських тварин і хутрових звірів (затверджена Наказом Головного державного інспектора ветеринарної медицини України N 47 від 10.10.2000 р.)

### FOR MONITORING OF PSEUDORABIES AND PORCINE ERYSIPELAS CONCURRENT INFECTIONS BY SIMULTANEOUS SKIN TESTS

*Korovin I. V.*

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

*During 2010–2017 it was elaborated a comprehensive method for monitoring the (PE) to study the nature of the epizootological synergism of their pathogens. On the clinical material from the PR-PE enzootic area simultaneously (12 household farms, 564 heads of pigs of different age groups, 82 samples of various biological materials from pigs), high efficiency of simultaneous skin tests was developed for system PR& PE monitoring in its combination with laboratory studies (serological, virological and bacteriological).*

**Keywords:** porcine erysipelas, pseudorabies, skin test, monitoring

## РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ЕНТЕРОБАКТЕРІЙ (ENTEROBACTERIACEAE) СЕРЕД СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ І ДИКОЇ ПТИЦІ УКРАЇНИ

Майборода О. В. \*

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail:maiboroda.olga@gmail.com

У статті представлений аналіз епізоотичної ситуації щодо розповсюдження ентеробактерій серед сільськогосподарської і дикої птиці України в 2017 році. Необхідно зазначити, що родина Enterobacteriaceae містить потенційно зоонозні бактерії. Тому наші дослідження були спрямовані на визначення ступеню поширення цих збудників. Від сільськогосподарської птиці представники родини Enterobacteriaceae були виділені та ідентифіковані у 69,05 %, а від дикої птиці у 62 % випадків. Від птиці із птахогосподарств ідентифікували *Salmonella* spp. (3,72 %), *Escherichia coli* (7,94 %), *Escherichia hermannii* (0,79 %), *Escherichia vulneris* (3,97 %), *Citrobacter freundii* (6,35 %), *Citrobacter diversus* (5,56 %), *Enterobacter* spp. (10,32 %), *Proteus* spp. (19,30 %), *Morganella* spp. (3,97 %), *Providencia* spp. (3,17 %), *Serratia* spp. (2,38 %), *Edwardsiella* spp. (0,79 %) та *Kluyvera ascorbata* (0,79 %). Від дикої птиці — *Enterobacter* spp. (21,0 %), *Citrobacter* spp. (18,5 %), *Proteus* spp. (17,5 %), *Escherichia* spp. (12,5 %), *Serratia* spp. (3,5 %), *Morganella* spp. (3,0 %), *Edwardsiella* spp. (2,0 %) та *Salmonella* spp. (1,5 %).

За результатами бактеріологічних досліджень встановлено збільшення відсотку виділення з біологічного матеріалу від птиці мікроорганізмів з родини Enterobacteriaceae та участі мікроорганізмів роду *Proteus*, *Enterobacter*, *Providencia*, *Escherichia* у розвитку патологічного процесу при асоціативному перебігу захворювань.

**Ключові слова:** Enterobacteriaceae, *Salmonella*, сільськогосподарська птиця, дика птиця, охорона здоров'я.

Родина Enterobacteriaceae містить велику кількість родів, які біохімічно та генетично пов'язані один з одним. Члени цієї родини є основними причинами економічно значимих інфекцій, як у тваринництві, так і у птахівництві. *Salmonella*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Morganella*, *Providencia* та *Serratia* здатні спричиняти тяжкі захворювання у сільськогосподарської птиці.

Серед усіх патогенів кишкової групи Enterobacteriaceae найбільшого занепокоєння завдають збудники сальмонельозів, які є потенційно небезпечними не тільки для сільськогосподарської та дикої птиці, але і для людини [1, 2]. Останнім часом з'являються дані щодо ізоляції нових, більш патогенних штамів бактерій, які негативно впливають на імунобіологічну реактивність організму господаря, вони можуть змінювати свої властивості в асоціаціях з іншими патогенами [3].

Птиця сприйнятлива до ентеробактеріозів і може бути джерелом інфекції для людей. У науковій літературі є повідомлення про захворювання людей від дикої перелітної птиці. Збудниками захворювань були *E. coli* та *S. Typhimurium*. Проте, таких даних мало, найчастіше дослідження дикої птиці не проводять. Крім того, відомі спалахи сальмонельозів серед людей через продукти харчування інфіковані дикою птицею [4, 5] Тому, вкрай важливо проводити моніторингові дослідження щодо розповсюдження патогенів серед промислової та дикої птиці, що дозволить контролювати епізоотичну ситуацію та надасть інформацію стосовно джерела інфекцій.

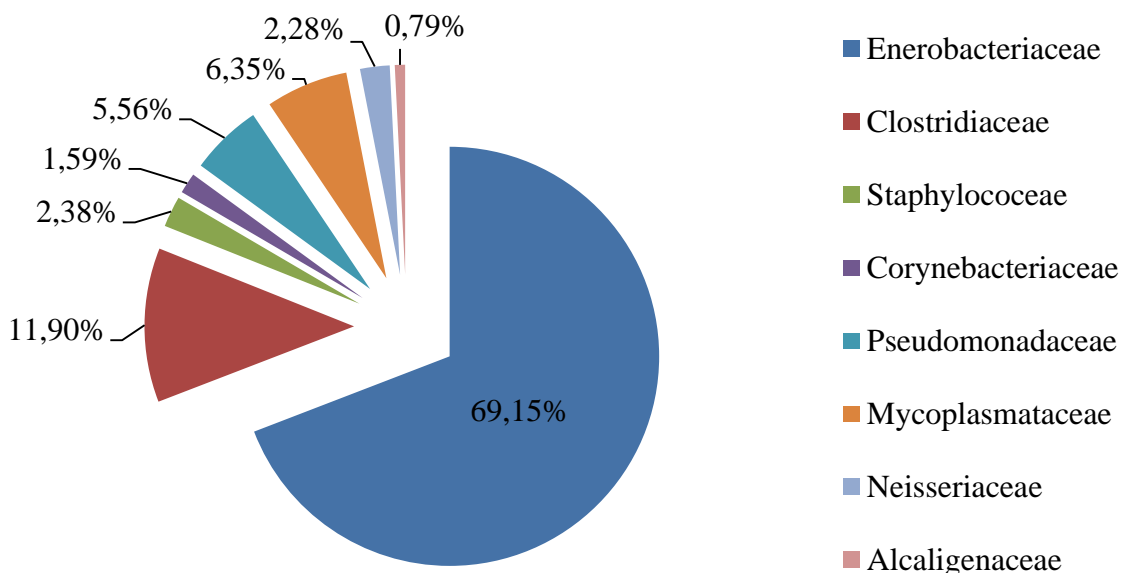
**Мета роботи.** Провести аналіз епізоотичної ситуації щодо розповсюдження ентеробактерій (Enterobacteriaceae) серед сільськогосподарської та дикої птиці України у 2017 р. за даними відділу вивчення хвороб птиці Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини».

**Матеріали та методи.** Впродовж 2017 року епізоотологічний моніторинг щодо ізоляції та ідентифікації збудників кишкових хвороб, у тому числі й сальмонельозів птиці, проведено в

\* Науковий керівник — доктор ветеринарних наук Д. В. Музика.

11 областях України, також серед дикої на півдні. Усього було досліджено 493 голів сільськогосподарської птиці (внутрішні органи) та 26 проб від екзотичної птиці. Серед них 78 % припадало на хворих курчат, 11 % складали трупи гусей, 6,7 % — хворих індиків, 1,2 % — хвору екзотичну птицю. З метою вивчення циркуляції збудників у природних резервуарах було відібрано 100 об'єднаних проб біологічного матеріалу (проби посліду) від 950 голів живої водоплавної птиці наступних видів: крижень, чоботар, гуска білолоба, галагаз, шпак звичайний, мартин сивий, чирянка мала, лиска, огар, свищ, лебідь-кликун, лебідь-шипун, гуска сіра. Посіви зразків біологічного матеріалу були виконані на рідкі селективні збагачуючі поживні середовища (селенітовий бульйон Лейфсона, середовище Кода), щільні диференційно-діагностичні середовища (вісмут-сульфідний агар, SS-агар, середовище Ендо). Бактеріологічні дослідження проводили за загальноприйнятими мікробіологічними методиками [6].

**Результати досліджень.** За результатами бактеріологічних досліджень біологічного матеріалу (внутрішні органи) від сільськогосподарської та екзотичної птиці (n = 519) було виділено всього 150 ізолятів епізоотичних культур та встановлена наявність у птахосподарствах усіх форм власності збудників бактеріальних інфекцій з наступних родин у такому відсотковому співвідношенні: Enterobacteriaceae (69,05 %), Clostridiaceae (11,90 %), Mycoplasmataceae (6,35 %), Pseudomonadaceae (5,56 %), Staphylococcaceae (2,38 %), Corynebacteriaceae (1,59 %), Neisseriaceae (2,38 %), Alcaligenaceae (0,79 %) (рис. 1).



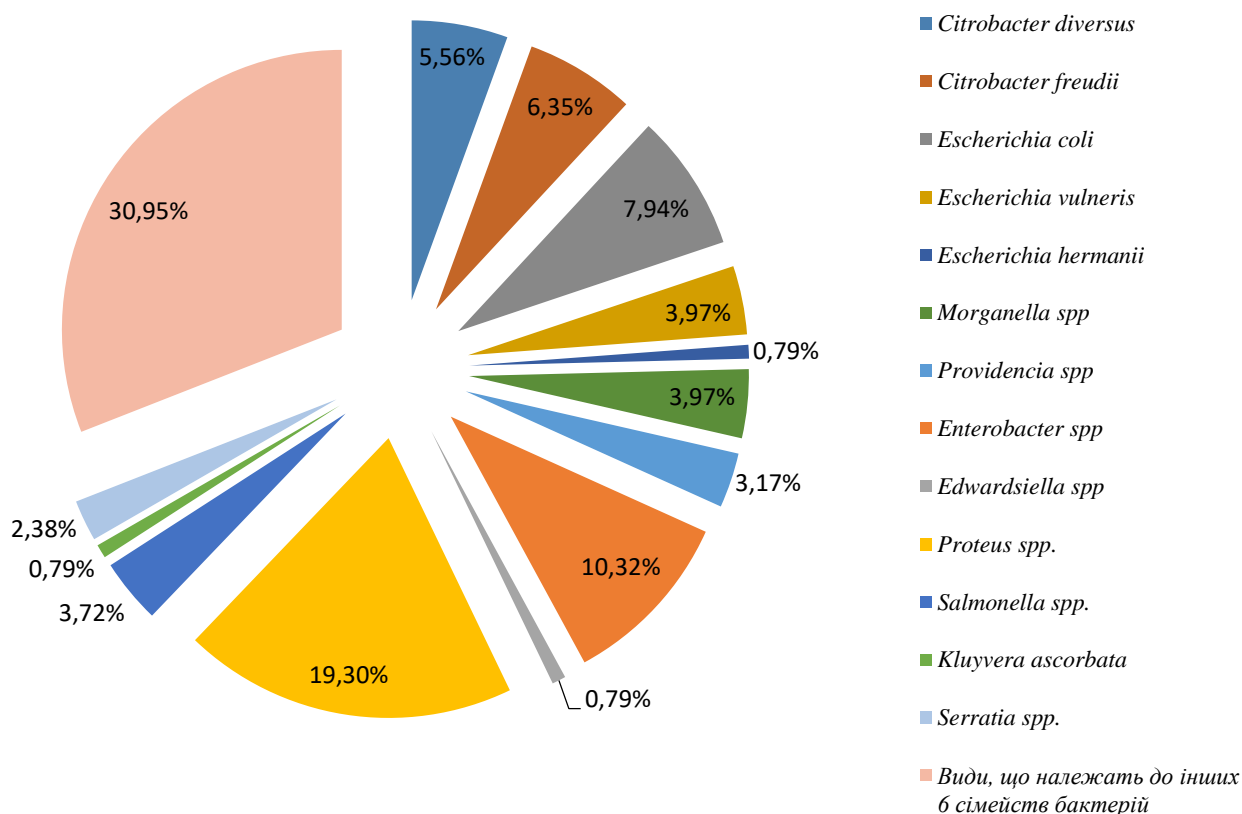
**Рис. 1.** Відсоткове співвідношення бактеріальних патогенів, виділених від сільськогосподарської птиці в Україні у 2017 р.

Відсотковий розподіл за видами та родами бактерій, що належать до родин Enterobacteriaceae є наступним: *Proteus* spp. — 19,30 %, *Escherichia coli* — 7,94 %, *Escherichia vulneris* — 3,97 %, *Escherichia hermanii* — 0,79 %, *Morganella* spp — 3,97 %, *Citrobacter diversus* — 5,56 %, *Citrobacter freundii* — 6,35 %, *Enterobacter* spp. — 10,32 %, *Providencia* spp. — 3,17 %, *Edwardsiella* spp. — 0,79 %, *Salmonella* spp. — 3,72 %, *Serratia* spp. — 2,38 %, *Kluyvera ascorbata* — 0,79 % (Рис. 2).

Крім того, диференціювали *Clostridium* spp. — 11,90 %, *Mycoplasma* spp. — 6,35 %, *Pseudomonas aeruginosa* — 5,56 %, *Corynebacterium* spp. — 1,59 %, *Staphylococcus intermedius* — 1,59 %, *Staphylococcus pneumoniae* — 0,79 %, *Neisseria* spp. — 2,38 %, *Alcaligenes faecalis* — 0,79 %.

Встановлено асоційований перебіг клостридіозів із колибактеріозом, цитробактеріозом та іншими хворобами, що спричиняють збудники родини Enterobacteriaceae.

Проведенні дослідження завмерлих ембріонів курчат та гусенят 7–10 добового віку (n=52) вказують на те, що в більшості випадків (53,0 %) патологія була спричинена збудником *Pseudomonas aeruginosa*, у 20 % випадків — *Proteus mirabilis*.



**Рис. 2.** Відсоткове співвідношення різних видів родини Enterobacteriaceae, виділених від сільськогосподарської птиці в Україні у 2017 р.

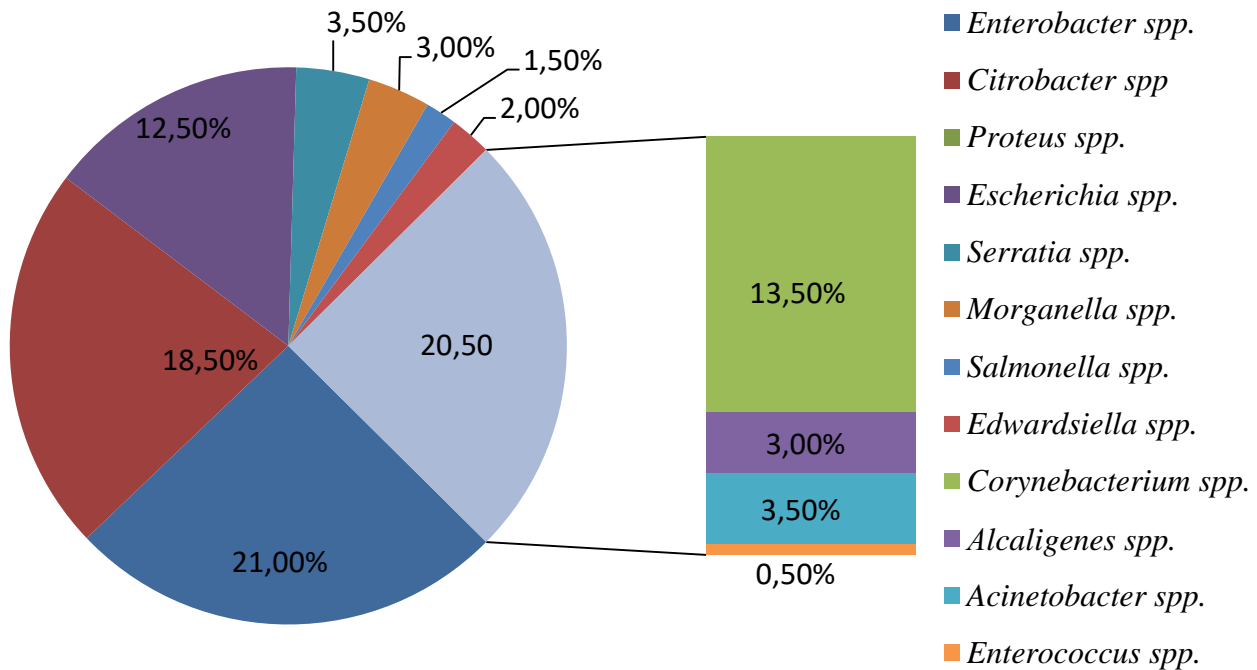
Виявлені випадки асоційованого перебігу бактеріозів та мікоплазмозів птиці. Встановлено, що у 13,2 % випадків мікоплазмоз реєструвався в асоціації із стафілококкозом.

У 45 % випадків бактерії роду *Citrobacter* виявляли у асоціативній мікробіоті з бактеріями роду *Proteus*, рідше в асоціації з родом *Enterobacter* (8,4 %) та *Escherichia* (3,7 %).

Протягом останніх трьох років відмічена тенденція збільшення ролі умовно-патогенної бактеріальної флори з родів *Proteus*, *Enterobacter*, *Providencia*, *Escherichia* у виникненні патологічного процесу. Добре відомо, що умовно-патогенна флора є постійною, як для здорової так і для перехворілої птиці, в основному колонізуючись на приепітеліальній зоні кишківнику, синтезує безліч ензимів та широкий набір екзометаболітів, що можуть мати антагоністичну дію на патогенні мікроорганізми. Таким чином вони входять в симбіотичний зв'язок, що створює на деякий час імунологічну рівновагу. Але умовно-патогенні мікроорганізми, які при багаторазовому пасажуванні на сприятливому птахопоголів'ї підвищують свою вірулентність, при зниженні резистентності організму, внаслідок стресів, низької якості харчування тощо можуть викликати аутоінфекції та призводити до масової смертності серед птиці, або проходити як вторинний процес (зниження несучості, низький набір ваги тощо) [7, 8, 9].

При проведенні епізоотичного моніторингу диких птахів на півдні України щодо бактеріальних захворювань встановлено: з усіх проб були ізольовані культури родини Enterobacteriaceae (62 %). Чисельність ізольованих культур роду *Enterobacter* склала 21,0 %, *Citrobacter* — 18,5 %, *Proteus* — 17,5 %, *Escherichia* — 12,5 %, *Serratia* — 3,5 %, *Morganella* — 3,0 %, *Edwardsiella* — 2,0 %, *Salmonella* — 1,5 %. Були виділені культури із родів *Corynebacterium*, *Alcaligenes*, *Acinetobacter* та *Enterococcus*, чисельність яких була встановлена на рівні 13,5 %, 3,0 %, 3,5 % та 0,5 % відповідно (рис. 3).

**Висновки.** 1. За результатами досліджень встановлена широка циркуляція ентеробактерій як у сільськогосподарської, так і у дикої птиці в Україні. Ураження продуктивної птиці сальмонелами складає 0,3 % від загального числа дослідженої птиці та 3,7 % від загального числа ізольованих культур. Частка кишкової палички становить 7,94 % від числа ізольованих збудників, а частота виділення інших культур цього роду сукупно складає 4,8 %.



**Рис. 3.** Відсоткове співвідношення різних родів бактеріальних патогенів, виділених від дикої птиці в Україні у 2017 р.

2. У пробах від дикої птиці культури *Salmonella spp.* та *Escherichia coli* займали відповідно 1,5 % та 12,5 %. Найбільший відсоток серед ізольованих бактерій від сільськогосподарської птиці мали бактерії роду *Proteus* — 19,30 % та 17,5 % — від дикої. Зберігається тенденція щодо значної кількості виділення бактерії роду *Citrobacter* — близько 12 % від сільськогосподарської птиці та 18,5 % від дикої.

3. Встановлено збільшення відсотку умовно-патогенних бактерій з родини Enterobacteriaceae та збільшення їх ролі в розвитку патологічного процесу при утворенні асоціацій.

**Перспективи подальших досліджень.** Проведення своєчасного і систематичного моніторингу серед сільськогосподарської та дикої птиці щодо ентеробактеріозів є вкрай необхідним з метою прогнозування епізоотичної ситуації, та для виявлення нових варіантів збудників.

### Список літератури

1. *Salmonella* challenges: Prevalence in swine and poultry and potential pathogenicity of such isolates S. L. Foley A. M. Lynne R. Nayak *Journal of Animal Science*, Volume 86, Issue suppl\_14, 1 April 2008, Pages E149–E162, <https://doi.org/10.2527/jas.2007-0464>.
2. Giannella R.A. *Salmonella*. In: Baron S, editor. *Medical Microbiology*. 4th edition. Galveston (TX): University of Texas Medical Branch at Galveston; 1996. Chapter 21. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK8435/>.
3. Galdiero S, Falanga A, Cantisani M, et al. Microbe-Host Interactions: Structure and Role of Gram-Negative Bacterial Porins. *Current Protein & Peptide Science*. 2012;13(8):843-854. doi:10.2174/138920312804871120.
4. Tsiodras S., Kelesidis T., Kelesidis I., Bauchinger U. & Falagas M.E. 2008. Human infections associated with wild birds. *J. Infect.* 56:83-98 DOI:10.1016/j.jinf.2007.11.001.
5. Alley et al., 2002 An epidemic of salmonellosis caused by *Salmonella* Typhimurium DT160 in wild birds and humans in New Zealand. N. Z. Alley M.R., Connolly J.H., Fenwick S.G., Mackereth G.F., Leyland M.J., Rogers L.E., Haycock M., Nicol C. & Reed C.E.M. 2002. *Vet. J.* 50:170-176.
6. Определитель бактерий Берджи [Текст]: пер. с англ. / под ред. Дж. Хулта, Н. Крига, П. Снита [и др.]– М.: Мир, 1997.– 432 с.
7. Yeoman, C., Chia, N., Jeraldo, P., Sipos, M., Goldenfeld, N., & White, B. (2012). The microbiome of the chicken gastrointestinal tract. *Animal Health Research Reviews*, 13(1), 89-99.
8. Waite DW, Taylor MW. Exploring the avian gut microbiota: current trends and future directions. *Frontiers in Microbiology*. 2015; 6:673. doi:10.3389/fmicb.2015.00673.
9. Cisek, A. & Binek, M. (2015). Chicken intestinal microbiota function with a special emphasis on the role of probiotic bacteria. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 17(2), pp. 385-394. Retrieved 13 Nov. 2017, from doi:10.2478/pjvs-2014-0057.



CIRCULATION OF ENTEROBACTERIACEAE AMONG POULTRY AND WILD BIRDS IN UKRAINE

Maiboroda O. V.

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine

**The purpose of the work.** To conduct an analysis of the epizootic situation regarding the distribution of Enterobacteriaceae among the poultry and wild bird of Ukraine in 2017, according to the Department of Avian Disease at the National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine". The Enterobacteriaceae family contains potentially zoonotic bacteria. Therefore, this study aimed to identify the most common genera of enterobacteria.

**Materials and methods.** During 2017, epizootic monitoring for the isolation and identification of intestinal diseases pathogens, including salmonella, was conducted in 11 regions of Ukraine, as well as in the wild birds in the south. In total 493 samples from poultry (internal organs) and 26 samples from exotic birds were investigated. Among them, 78% were chicken, 11% were geese, 6.7% turkey, 1.2% exotic birds. For the purpose of studying the circulation of pathogens in natural reservoirs, 100 combined samples of biological material (a swab sample) from 950 samples from waterfowl. Seeding samples of biological material were made on liquid selective enriching nutrient media, dense differential-diagnostic media (bismuth sulfite agar, SS-agar, Endo medium). Bacteriological studies were performed according to generally accepted microbiological methods.

**Research results.** From the bird representatives of the Enterobacteriaceae family were isolated and identified in 69.05%, and from wild birds in 62 % of cases. From poultry holdings were identified as Salmonella spp. (3.72%), Escherichia coli (7.94%), Escherichia hermanii (0.79%), Escherichia vulneris (3.97%), Citrobacter freundii (6.35%), Citrobacter diversus (5.56% ), Enterobacter spp. (1.32%), Proteus spp. (19.30%), Morganella spp. (3.97%), Providencia spp. (3.17%), Serratia spp. (2.38%), Edwardsiella spp. (0.79%) and Kluyvera ascorbata (0.79%). From a wild bird — Enterobacter spp. (21.0%), Citrobacter spp. (18.5%), Proteus spp. (17.5%), Escherichia spp. (12.5%), Serratia spp. (3.5%), Morganella spp. (3.0%), Edwardsiella spp. (2.0%) and Salmonella spp. (1.5%). An increase in the percentage of opportunistic bacteria from the Enterobacteriaceae family and an increase in their role in the development of the pathogenic process in the formation of associations have been established.

**Conclusions.** Timely and systematic monitoring of poultry and wild birds by enterobacteriosis is essential in order to predict the epizootic situation.

**Keywords:** Enterobacteriaceae, Salmonella, poultry, wild birds, public health.

УДК 619:616.98-036.2:578/579:636.5(477)

ПОШИРЕННЯ ЗМІШАНИХ ІНФЕКЦІЙ ПТИЦІ  
У ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВАХ УКРАЇНИ

Івлева О. В., Наливайко Л. І.

Луганський національний аграрний університет,  
м. Харків, Україна, e-mail: sauce1908@gmail.com

Рябінін С. В.

Державна дослідна станція птахівництва НААН, смт Борки, Харківська обл., Україна

У зв'язку зі зростаючою частотою виявлення змішаних інфекцій у промисловому птахівництві ця проблема набуває надзвичайної актуальності. Протягом 2016-2017 рр. було проведено епізоотологічний моніторинг щодо розповсюдження асоційованих інфекцій у приватних птахогосподарствах серед індиків, гусей віком 170-180 діб та курей — 250 діб. Встановлено асоційовану циркуляцію метапневмовірусної та реовірусної інфекцій у даних видів птиці, що підтверджено вірусологічними і серологічними дослідженнями, перебіг яких супроводжувався колібактеріозом або мікоплазмозом, псевдомонозом, стафілококозом.

**Ключові слова:** індики, кури, гуси, епізоотологія, віруси, бактерії, метапневмовірус, реовірус, інфекція, асоціація.

Перехід на фермерське та присадибне вирощування сільськогосподарської птиці призвело до того, що на обмеженій території одночасно вирощується по декілька тисяч голів різних порід птиці. У зв'язку з цим скорочуються санітарні розриви, переущільнюється поголів'я, що

призводить до накопичення патогенної вірусної та бактерійної мікрофлори в навколишньому середовищі. Збої в технології вирощування, порушення ветеринарно-санітарних правил, низька якість кормів, стреси різного походження утворюють умови для негативного впливу на резистентність організму птиці, послабляють імунну систему і, як наслідок, стають причиною виникнення інфекційних хвороб різної етіології. Перебіг асоційованих інфекцій відбувається у більш тяжкій формі і більш тривалий час із значною варіабельністю клінічних ознак і різними ускладненнями.

Широкі зв'язки між сільськогосподарськими товаровиробниками із-за кордону є основною причиною заносу на територію України збудників інфекційних хвороб, у тому числі нових для нашої країни, що пов'язані з ураженням респіраторного тракту, таких як: метапневмовірусна інфекція (МПВІ), інфекційний бронхіт курей (ІБК), викликаний варіантними штамми вірусу ІБК, інфекційна анемія курчат (ІАК) та ін. Однак актуальними залишаються ньюкаслська хвороба (НХ), інфекційний ларинготрахеїт (ІЛТ), грип птиці (ГП). Останнім часом частота виявлення змішаних інфекцій як у тваринництві, так і птахівництві набуває актуальності. Особливого значення ця проблема набуває при захворюваннях респіраторного, шлунково-кишкового трактів та опорно-рухового апарату птахів і тварин [1–7].

Перебіг інфекційних захворювань в асоційованій та латентній формах ускладнює проведення діагностичних та профілактичних заходів.

Інфекційні хвороби, що пов'язані з ураженням респіраторного тракту, заслуговують на особливу увагу. Якщо діагностика ІЛТ, НХ, ГП не становить труднощів, то діагностика МПВІ має свої особливості, що пов'язано з різноманітністю серотипів вірусів, особливостями збудника, а також перебігом їх в асоційованій формі з іншими вірусними інфекціями з ускладненням секундарною бактеріальною інфекцією, мікотоксикозами та широким використанням антибіотиків. Захворювання має ряд схожих ознак з ІБК, тому діагностика повинна проводитися комплексно і ґрунтуватися на результатах лабораторних досліджень [2–6].

Метапневмовірусна інфекція — хвороба поліетіологічної природи, проявляється серозно-гнійним запаленням носових ходів і синусів, а також хронічними ентеритами, аеро-сакулітами, перитоніту і запаленням яєчників. Характерною ознакою є кон'юнктивіт і риніт, що супроводжуються виділенням пінистого ексудату. Збудник поширюється горизонтально і аерогенно. Хвороба вражає птицю різного віку.

Крім вірусних хвороб, пов'язаних з ураженням респіраторного тракту, великої шкоди птахівничій галузі завдають імунодепресивні хвороби, до яких можна віднести ІАК, хворобу Гамборо, хворобу Марека, реовірусну інфекцію. Що стосується ІАК, то хвороба широко поширена у країнах Європи, США, Австралії, Японії та ін.

Згідно літературних даних у ряді птахівницьких господарств ближнього зарубіжжя хвороба протікає як самостійно, так і в асоціації з рео- та метапневмовірусами. При асоційованому перебігу ІАК з МПВІ симптоми захворювань згладжені [2, 3, 4].

При імунодепресивному стані птиці відбувається нашарування секундарних інфекцій (колібактеріоз, мікоплазмоз, псевдомоноз, кокова мікрофлора), що супроводжується значною смертністю, втратою продуктивності, а також зниженням ефективності специфічних профілактичних заходів, іноді до прориву імунітету у вакцинованої птиці [1, 5, 6].

Отже, на підставі вищенаведеного аналізу літератури, у наших дослідженнях особливу увагу було надано змішаним вірусно-бактеріальним інфекціям, а саме: поширенню МПВІ у присадибних птахівничих господарствах на фоні прояву інших вірусних хвороб та вторинної бактеріальної мікрофлори.

**Метою досліджень** було проведення епізоотологічного обстеження птахівничих господарств різних форм власності щодо асоційованого перебігу МПВІ з використанням сучасних методів досліджень.

**Матеріали та методи.** Епізоотологічні обстеження щодо інфекційних захворювань проводили у 2016–2017 рр. у приватних господарствах серед індиків, курей та гусей східних регіонів України з використанням епізоотологічних, вірусологічних і серологічних методів досліджень.

При проведенні епізоотологічного обстеження присадибних господарств особливу увагу приділяли клінічному прояву захворювання, патологоанатомічним змінам, перебігу хвороби, віку хворої птиці, джерелу інфекції та економічним збиткам від неї. Поширення інфекції вивчали

за допомогою серологічних досліджень в ІФА серед індиків кросу «Біг-6» та «Бют-8» віком 160 та 480 діб, завезених у господарство з Німеччини та Угорщини, курей батьківського стада бірківської популяції віком 250 діб і гусей місцевих порід віком 170 діб.

Для бактеріологічних досліджень були використані польові ізоляти мікроорганізмів, ізольовані від загиблих індиків, гусей та їх молодняку; типоспецифічні колібактеріозні, сальмонельозні сироватки крові, сироватка коней, глюкоза; поживні середовища МПБ, МПА, Ендо, Вісмут-Сульфатний агар.

Для проведення вірусологічних досліджень було використано: суспензію патологічного матеріалу, курячі 9-добові, перепелині 6-добові та гусячі 12-добові ембріони (комерційні ембріони, вільні від патогенної мікрофлори та специфічних антитіл до МПВ і АРВ), польові ізоляти вірусів, первинну культуру клітин курячих та гусячих ембріонів (КК ФЕК, ФЕГ) [8].

Для діагностики: серологічні дослідження (ІФА–діагностичний набір фірм «IDEXX», США та «Інституту птахівництва» НААН) проводили у ННЦ «ІЕКВМ» та ДДСП НААН.

Вірусологічні та бактеріологічні дослідження з метою ізоляції збудників захворювання з патологічного матеріалу проводили за загальноприйнятими методиками у відділі забезпечення якості кормів та ветеринарного благополуччя ДДСП НААН.

До проведення вірусологічних досліджень патологічний матеріал (голови і трахеї з легеньми від клінічно хворої або загиблої птиці) зберігали за температури мінус 20 °С.

**Результати досліджень.** Протягом 2016 та 2017 рр. у 3-х господарствах серед індиків було виявлено клінічно хвору птицю, у якій спостерігали: пригнічення, сонливість, набряк міжщелепного простору та підочних синусів, тяжке дихання і витікання слизу із дзьоба. Кількість загиблих індиків склала в одному господарстві 1,7 %, у другому — 8 %, від загальної кількості 600 та 1500 голів відповідно. Серед курей та гусей загиблих не спостерігали, але були виявлені особини з кульгавістю та такі, що відставали у рості та розвитку.

При розтині загиблих індиків встановлено периорбітальний синусит, накопичення фібрину на кон'юнктиві та слизовій трахеї, перигепатит, перикардит, кровонаповнення і дряблість селезінки та нирок; двосторонню пневмонію з наявністю фібрину, геморагічний ентерит. Для вірусологічних досліджень відібрано патологічний матеріал (легені, трахею, печінку). У вимушено забитих гусей видимі патологоанатомічні зміни були відсутні, у курей виявлено перигепатит, перикардит.

Бактеріологічними дослідженнями з крові легень і серця птиці ізольовано патогенні серотипи *E. coli* (сер. O115, O78), стафілокок, малочутливі або не чутливі до гентаміцину, енрофлоксацину, ципрофлоксацину, фторфеніколу (13–16 мм), а також *Pseudomonas aeruginosa* — малочутливі до гентаміцину, фторфеніколу (18 мм), але чутливі до хлорамфініколу (20 мм) (табл. 1).

Протягом двох років у цьому ж господарстві спостерігали загибель індичат (2 %) та гусенят 5-добового віку (1,8 %), отриманих від батьків позитивно реагуючих на МПВІ та АРВІ. У загиблого молодняку спостерігали крапчасті та смугасті крововиливи на м'язах грудей, запальну інфільтрацію під шкірою. Для вірусологічних досліджень відбирали суглоби, печінку, кишечник.

У 2017 р. серологічними дослідженнями 210 проб сироваток крові від індиків та курей було виявлено 100–90 % позитивно реагуючих на МПВІ з титрами антитіл відповідно від 2843 до 21580 та 1380 — 7350 (IDEXX) та АРВІ з титрами антитіл від 1278 — 7430 (ІП НААН).

За допомогою РНГА були виявлені позитивні титри антитіл до метапневмовірусу та реовірусу у індиків і гусей, що коливалися від 1:8 (3 log<sub>2</sub>) до 1:128 (7 log<sub>2</sub>) (табл. 2).

Для первинного виділення метапневмо- та реовірусу із польового матеріалу, були використані ембріони, вільні від специфічних антитіл до даних інфекцій, яких інфікували в ХАО ембріонів та КК ФЕК і ФЕГ.

При ізоляції МПВ, у ембріонів, інфікованих патологічним матеріалом, відібраним від дорослих індиків, на 2–3-му пасажах спостерігали інфільтрацію та ін'єкцію кровоносних судин тулуба, збільшення та кровонаповнення печінки, крововиливи на потилиці. Накопичення вірусу здійснювали проведенням послідовних 4-х пасажів на первинно-трипсинізованій КК ФЕК, де патогенна дія вірусу проявлялася в округленні клітин, їх відшаруванні, і утворенні синцитію. Порушення 80–90 % моношару КК ФЕК спостерігали на 4–5 добу після зараження. Інфекційний титр вірусу склав 3,5 lg ТЦД<sub>50</sub>/см<sup>3</sup>.

Таблиця 1 — Епізоотологічний моніторинг щодо поширення асоційованих інфекцій у фермерських птахогосподарствах

Місце проведення досліджень	Рік	Вид птиці	Вік птиці	К-сть досл. сиров.	К-сть позитив., %	Кількість голів		Лабораторні дослідження	
						всього	загинуло, %	ізольовано	
								вірус	бактерії
Харків обл. Г-во № 1	2016	індики «Біг-8»	170	-	-	600	1,7	МПВ	<i>E. coli</i> (сер O115)
		гуси	170–180	-	-	1385	0	-	
		гусенята індичата	5 1–18	-	-	900 1500	0,8	-	
	2017	індики «Біг-8»	170	50	100	900	0	-	<i>E. coli</i> (сер. O26), стафілокок <i>Ps. aeruginosa</i>
		гуси	170	50	100	1400	0	-	
		гусенята індичата	5 22, 50	-	-	900 1500	1,0	РЕО	
Г-во № 2	2017	гуси	210	50	100	50	0	-	-
кури		250	30	90	50	0	-	-	
Г-во № 3		індики «Бют-8»	480	30	90	1500	2	-	<i>E. coli</i> (сер. O78)

Примітка: (-) — дослідження не проводили.

Таблиця 2 — Серологічні дослідження

№ з/п	Госп-ва	Вид птиці	К-ть проб	Вік птиці	Титри антитіл			
					ІФА		РНГА	
					МПВІ IDEXX	АРВІ ІП НААН	МПВІ	АРВІ
1	№ 1	індики	50	170	2843-21580	-	1:8 (3 log) - 1:128 (7log)	1:16 (3log) - 1:64 7 log)
2		гуси	50	170–180	-	-	1:16 (3 log) - 1:64 (7log)	1:8 (3 log) - 1:128(7 log)
3		гуси	50	210	-	-	1:16-1:128	1:8-1:64
	№ 2	кури	30	250		1278–7430		
4	№ 3	індики	30	480	1380-7350	-	-	-

Ізоляцію реовірусу від індичат та гусенят (патматеріал за 2017 р.) здійснювали на 9-добових ембріонах курей та 12-добових ембріонах гусей, проведенням 3-х пасажів. При розтині інфікованих ембріонів були виявлені патогномонічні для реовірусу зміни (збільшення та кровонаповнення печінки з жовтим кольором її правої долі, крапчасті крововиливи на м'язах грудей). Для ідентифікації ізольованих вірусів були використані імунні сироватки до МПВ та АРВ, що входять до складу наборів ІФА («Bio-Chek», Нідерланди; «IDEXX», США та «ІП НААН»).

Нами розроблено два еритроцитарних РНГА-діагностикумів, де за сенситин було обрано АРВ, ізольований від індичат (№ 1) і № 2, де еритроцити були сенсibilізовані МПВ, ізольованим від дорослих індиків. У позитивних (контрольних) сироватках крові, отриманих до АРВ, виявлені специфічні АТ у титрі 7 log<sub>2</sub> (№ 1). У позитивних (контрольних) сироватках крові, отриманих до МПВ, — 8 log<sub>2</sub> (№ 2). Позитивні титри антитіл до двох інфекцій були виявлені як у гусей, так і індиків.

**Висновки.** На підставі літературних і власних досліджень можна зробити висновок, що останнім часом серед сільськогосподарської птиці все більше спостерігається перебіг змішаної вірусної та вірусно-бактеріальної інфекції. Отримані результати епізоотологічного обстеження приватних птахівничих господарств свідчать, що серед індиків, курей та гусей циркулюють в асоціації метапневмо- та реовіруси на фоні бактеріальної секундарної мікрофлори, що підтверджено серологічними, вірусологічними та бактеріологічними дослідженнями.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці схем профілактичних заходів та імпортозаміщуючих вітчизняних діагностичних препаратів.

#### Список літератури

1. Стоквис Б. (2010). Смешанные инфекции кур-несушек. Материалы VI Межд. вет. конгресса по птицеводству. М., 82-84.
2. Джавадов Э.Д. (2010). Ассоциированное течение инфекционной бурсальной болезни и инфекционной анемии цыплят. *Проблема и пути ее решения. Био.*, 9, 22-23.
3. Алиев А.С. (2012). Вирусная анемия - скрытая угроза промышленному птицеводству. *Ветеринарная медицина*, 6, 30-33.
4. Джавадов Э.Д. (2010). Ассоциированное течение инфекционной бурсальной болезни и инфекционной анемии цыплят. *Проблема и пути ее решения. Био.*, 9, 22-23.
5. Джавадов Э. Д. (2013). Диагностика и профилактика новых инфекционных болезней птиц. *Farm Animals*, 69-75.
6. Джавадов Э. Д. (2013). Инновационные направления в ветеринарной медицине - залог успешного развития промышленного птицеводства. *Ветеринария*, 3-9.
7. Красочко П. А., Усеня М. М., Красочко И. А. (2012). Результаты конструирования комплексного препарата для профилактики и терапии вирусно-бактериальных желудочно-кишечных инфекций телят: научное издание. *Экология и животный мир*, 1, 57-63.
8. Сюрин В.Н., Белоусова Р.В., Фомина Н.В. (1984). Культивирование вирусов в куриных эмбрионах. *Ветеринарная вирусология*, 107-111.

#### DISTRIBUTION OF MIXED POULTRY INFECTIONS IN PRIVATE FARMS OF UKRAINE

**Ivleva O. V., Nalyvaiko L. I.**

*Luhansk National Agrarian University, Kharkiv, Ukraine*

**Ryabinin S. V.**

*State Scientific Poultry Station of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Birky, Kharkiv Region, Ukraine*

*Wide relations between commodity brokers and importation of breeding post-hatching poultry and eggs from abroad on the territory of Ukraine are the main reason of spreading the pathogens infectious diseases, associated with damage of respiratory tract: metapneumavirus infection (MPVI), infectious chicken bronchitis (IBV) caused by variant strains of the IBV and infectious chicken anemia. The superimposing of secondary infections (colibacteriosis, mycoplasmosis), occurs at immunodepressive bird state, that is accompanied by significant mortality, loss of productivity, decrease the effectiveness of specific preventive measures as well.*

*The purpose of the research was to carry out the epizootiological examination of poultry farms of various ownership forms against the associated spreading of MPVI on the background of the secondary microflora with use of modern research methods.*

*An epizootiological monitoring on the spreading of associated infections among the 170–180 day old turkeys and geese was carried out on the farmer poultry farms during 2016–2017. Serological research on 2 poultry farms in 2017 detected that among turkeys there were 100–90 % reacted positively to MPVI and REO infection with antibody titres from 2843 to 21580 and 1380–7350 (ELISA) respectively. Positive titers of antibodies to MPVI and REO infections were found as in turkeys and in geese (3–7 log) with the help of Indirect hemagglutination test. According to the research results, the associated course of metapneumatic and reovirus infections among turkeys and geese was established on the background of colibacillosis, mycoplasmosis, pseudomonas and staphylococcosis, the causative agents of which were insensitive to antibiotics.*

*Prospects for further research are to develop schemes for preventive measures and import substitutes for domestic diagnostic drugs.*

**Keywords:** *turkey, chickens, geese, epizootology, viruses, bacteria, metapneumavirus, reovirus, infection, association.*

УДК 619:616.34:579:615.33.015.8:577.18:636

## ВИВЧЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ ДО АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ МУЗЕЙНИХ КУЛЬТУР МІКРООРГАНІЗМІВ, ЩО СПРИЧИНЯЮТЬ ГОСТРІ КИШКОВІ ТОКСИКОІНФЕКЦІЇ

Орехова Г. А., Калініченко Т. В., Болотін В. І.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail : admin@vet.kharkov.ua

Підвищення резистентності мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів являється однією з актуальних та невирішених проблем боротьби з патогенами. Довготривале застосування одних і тих самих антимікробних препаратів у гуманній та ветеринарній медицині обумовлює швидку адаптацію мікроорганізмів до них. У статті наведено результати дослідження антибіотикорезистентності музейних штампів *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocitogenes*, що викликають гострі кишкові інфекції. Встановлено, що штами *C. jejuni* резистентні до ампіциліну, ампіоксу, стрептоміцину, колістину, полімексину, лінкоміцину. Штами *L. monocitogenes* були стійкими до фторхінолонів, макролідів, бензілпеніциліну, тетрацикліну, стрептоміцину, гентаміцину, колістину, докситилу, хлорамфеніколу, трифлон, левоміцетину. По відношенню до антибіотиків пеніцилінового ряду, гентаміцину, левоміцетину та лінкоміцину було встановлено резистентність всіх серотипів *Y. enterocolitica*, серед макролідів до мідекаміцину. У той же час резистентність до еритроміцину проявили серотипи O:6.30, та O:9, до кларітроміцину O:3 та O:9, до стрептоміцину серотипів O:3 та O:5, хлорамфеніколу O:3, трифлону O:6,30.

**Ключові слова:** музейні штами, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocitogenes*, резистентність, антибактеріальні препарати

У сучасних умовах проблема резистентності мікроорганізмів набула глобального значення. Нераціональна антибіотикотерапія з одного боку призводить до низької ефективності лікування хворих, до тяжких ускладнень та навіть летальних наслідків, і приносить значні економічні збитки, а з іншого — потенціює формування все більшого числа штамів бактерій з множинною стійкістю до антибактеріальних препаратів [1, 2].

За даними ФАО/ВОЗ, у медицині від резистентності мікроорганізмів до антибіотиків щорічно помирають 25 тис. людей [3].

Для раціонального використання антибактеріальних препаратів обов'язковим є виділення збудника хвороби з встановленням його чутливості до певних препаратів, а аналіз резистентності мікроорганізмів являється однією з актуальних задач забезпечення санітарно-гігієнічних умов у продукції тваринництва [4, 5].

Інфекції, що викликаються мікроорганізмами, стійкими до антибактеріальних препаратів, становлять велику загрозу для системи охорони здоров'я, ветеринарної практики та суспільства. Відомо, що мікроорганізми, які викликають гострі кишкові інфекції, є однією з основних проблем охорони здоров'я у світі [6].

Головну роль в етіології кишкових інфекцій відіграють представники родів: *Campylobacter*, *Listeria* та *Yersinia* тому для досліджень було відібрано 16 представників цих видів мікроорганізмів, що являються зооантропонозами та викликають гострі кишкові інфекції [7].

Важливу роль в якості частого агента ГКІ відіграють термофільні кампілобактерії. Кампілобактеріоз широко розповсюджений у світі, обумовлюючи, відповідно до сезону року й особливостей регіону, до 15 % і вище всіх гострих кишкових захворювань у людей. Найбільш суттєву роль в інфекційній патології людини відіграють *C. jejuni*. [7, 8].

Актуальність вивчення даного питання обумовлено широким розповсюдженням в останні роки явища високої резистентності мікроорганізмів [9]. Це в повній мірі стосується і кампілобактерій [10].

Лікування кампілобактеріозної інфекції проводиться антибактеріальними препаратами широкого спектру дії. Перелік цих препаратів дуже різноманітний, однак склалася традиція, згідно

якої, препаратом при лікування кампілобактеріозної інфекції вважають антибіотик еритроміцин із групи макролідів [11–15]. Необхідний терапевтичний ефект спостерігається при лікуванні фторхінолонами, тетрациклінами, хлорамфеніколом, нітрофуранами та ін. Особливо високий відсоток резистентних штамів виявляють до дії тетрациклінів та його похідних (до 48,8 %), а до дії еритроміцину нечутливими виявляються 11,5 % культур [16, 17], 7,8–33 % — до ампіциліну, амоксицилаву та карбопеніциліну [18], у 10 % до налідиксової кислоти [19].

Лістеріоз одна з найтяжчих хвороб харчового походження. Його збудником є *Listeria monocytogenes*. Ця інфекція представляє значну проблему в області охорони здоров'я внаслідок високої смертності [20].

Аналіз літературних джерел, щодо антибіотикорезистентності лістерій показав високий рівень їх стійкості до цефалоспорино I (цефалексину) і III поколінь (цефоперазон), а також фторхінолонам (пемфлосацину, ломефлосацину, ципрофлоксацину). Більшість культур лістерій володіє поліантибіотикорезистентністю. Найбільш виражена має місце серед штамів, ізольованих з об'єктів навколишнього середовища [21].

Незалежно від джерела виділення, культури *L. monocytogenes* показали високу чутливість до антибактеріальних препаратів з груп пеніцилінів (пеніциліну, ампіциліну, карбеніциліну, амоксициліну, амоксицилаву (амоксицилін/клавуланат)), тетрациклінів (доксидикліну, тетрацикліну), глікопептидів (ванкоміцину), а також до цефалоспорино I покоління (цефазоліну), кларитроміцину, рифампіцину, меропенему [22].

При аналізі антибіотикорезистентності ієрсиній встановлено, що найбільш високою інгібуючою дією характеризуються цефалоспорино III покоління, іміпенем, а також фторхінолонони.

Резистентними до ампіциліну виявляються 93,5 % штамів ієрсиній, до хлорамфеніколу та тетрацикліну 70,8 % та 60,7 % відповідно [23].

Нами було визначено чутливість музейних штамів мікроорганізмів — чинників гострих кишкових інфекцій: *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes* та *Yersinia enterocolitica* до широкого спектру антибактеріальних препаратів.

**Метою роботи** було вивчення спектру антибіотикорезистентності музейних штамів *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*.

**Матеріали та методи.** Для досліджень було обрано такі музейні штами мікроорганізмів: *Campylobacter jejuni* ( $n=4$ ), *Yersinia enterocolitica* ( $n=5$ ), *Listeria monocytogenes* ( $n=7$ ), які досліджували на чутливість та резистентність до 31 антибактеріального препарату різних фармакологічних груп, що широко використовуються у ветеринарній практиці для лікування тварин [24]. Визначення чутливості до антибактеріальних препаратів проводилась відповідно до наказу МОЗ України № 167 за методичними вказівками "Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів" [25]. Для проведення досліджень застосовували стандартний метод дискової дифузії за Кірбі-Баєром на агарі Мюллер-Хінтона. Підготування інокулюму, проводили за стандартом МакФарланда, що відповідає 0,5, тобто містить приблизно  $1,5 \times 10^5$  КУО/см<sup>3</sup> [26]. Використовували диски з мінімальним вмістом концентрації антибіотиків (пеніцилінів, макролідів, тетрациклінів, фторхінолонів, карбопенемів, аміноглікозидів, хлорамфеніколу та ін.).

**Результати досліджень.** Для дослідження було обрано музейні штами зазначених мікроорганізмів, які були виділені у попередні роки та зберігалися в лабораторії вивчення бруцельозу ННЦ «ІЕКВМ» протягом 20–30 років на поживних середовищах з відповідними періодами пересіву для кожного виду.

За результатами досліджень вивчення спектру антибіотикорезистентності музейних штамів було отримані дані, представлені на рис. 1–3.

За результатами визначення індивідуальної чутливості штамів *C. jejuni* інгібіція росту культури навколо дисків з антибіотиками була такою: до тілозину ( $21,5 \pm 0,7$ ) мм, тетрацикліну ( $30 \pm 0,85$ ) мм, доксицикліну ( $25,5 \pm 0,47$ ) мм, амікацину ( $23 \pm 0,47$ ) мм, меропенему ( $24 \pm 1,73$ ) мм, гентаміцину ( $19,75 \pm 0,47$ ). Штами були резистентними до ампіциліну, ампіоксу, стрептоміцину, колістину, полімексину та лінкоміцину (рис. 1).

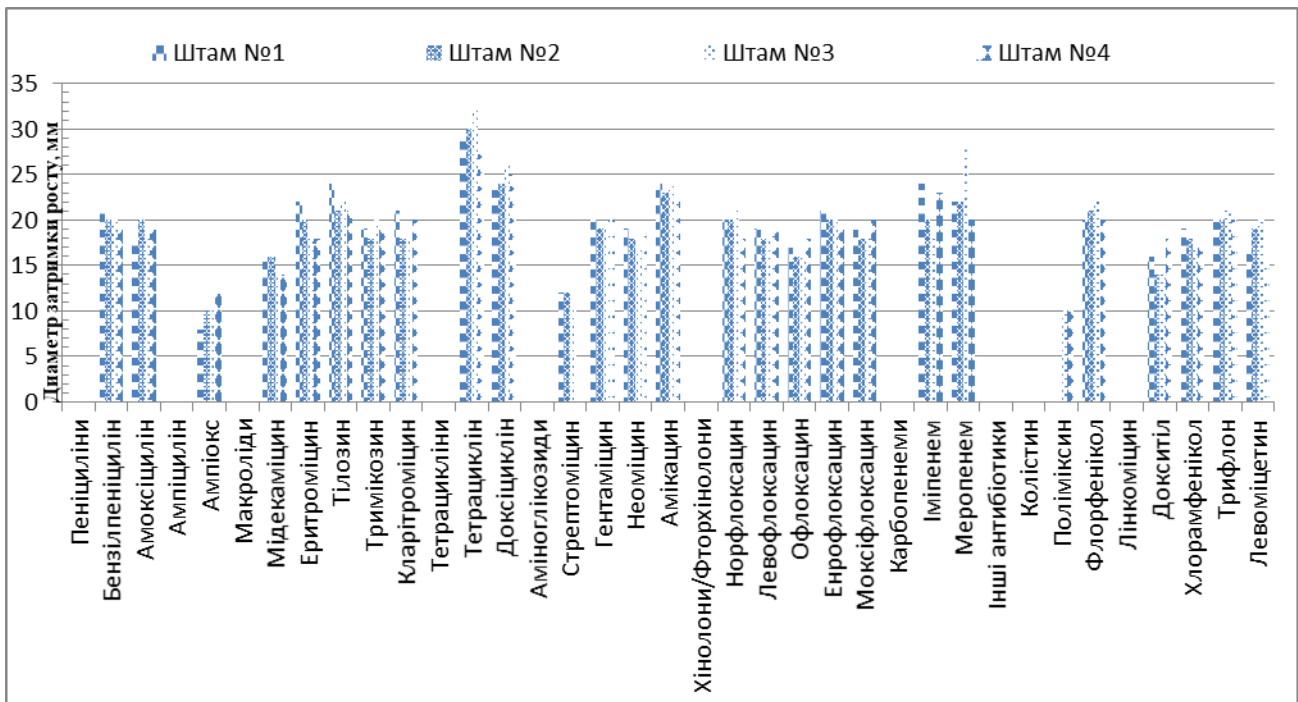


Рис. 1. Результати вивчення антибіотикорезистентності штаму *Campylobacter jejuni*.

При дослідженні штамів *L. monocitogenes* виявилося, що вони є чутливими до карбопенемів, ампіциліну, ампіоксу, доксицикліну, неоміцину, поліміксину, флорфеніколу, лінкоміцину та слабо чутливими до амоксициліну ( $15,75 \pm 0,56$ ) мм та амікацину ( $16,75 \pm 0,68$ ) мм. Затримку росту виявлено у двох штамів до тримікозину ( $15 \pm 1$ ) мм та кларітроміцину ( $13 \pm 1$ ) мм, тетрацикліну та енрофлоксацину в одному штамі в діаметрі 14 мм. Резистентними штами були до великої кількості антибіотиків (рис. 2).

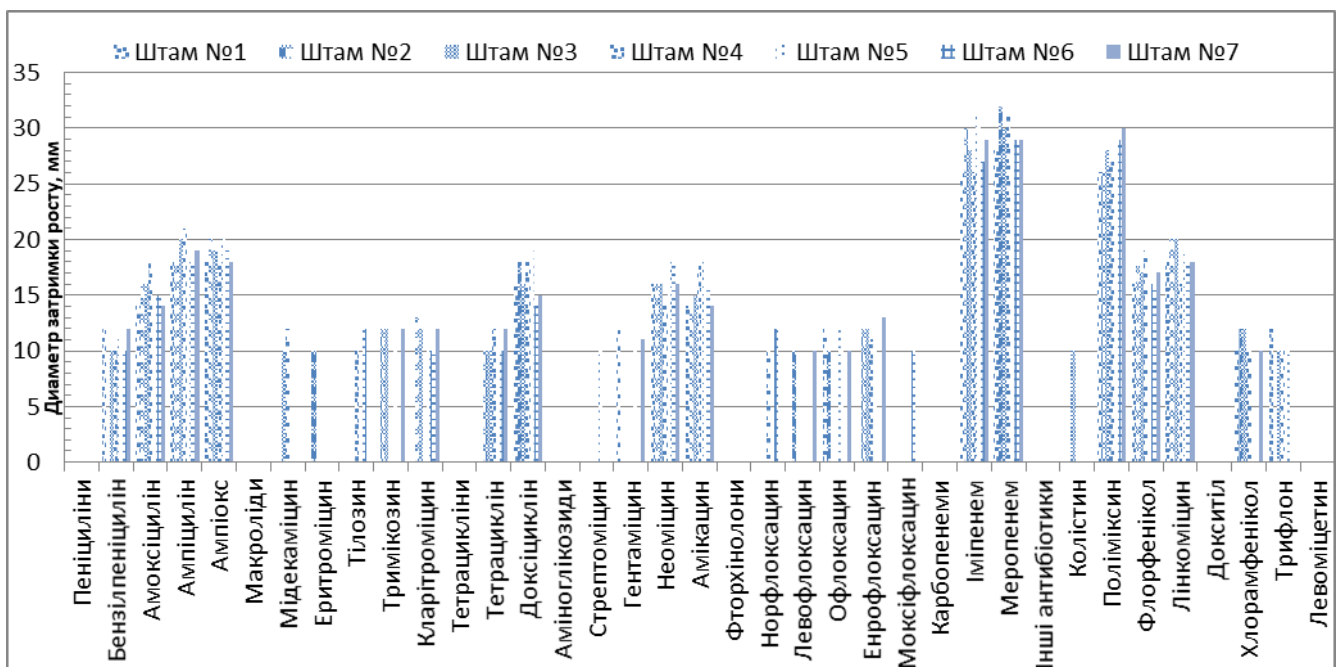


Рис. 2. Результати вивчення антибіотикорезистентності штамів *Listeria monocitogenes*.

Наші дослідження вказують на те, що *in vitro* штами *Y. enterocolitica* проявляють чутливість до тетрацикліну ( $22,5 \pm 1,12$ ) мм, доксициклін ( $19,5 \pm 2,45$ ) мм, серед макролідів чутливі всі серотипи до тілозину ( $21,6 \pm 0,87$ ) мм та тримікозину ( $17,6 \pm 0,74$ ) мм, до кларітроміцину O:5, O:6.30 та O:8 ( $16 \pm 1,15$ ) мм та еритроміцину серотипи O:3 та O:5 ( $14 \pm 0$ ) мм. Високу чутливість проявляють до



хінолінів/фторхінолонів: норфлксацин (21,4±1,12) мм, левофлксацин (19,6±1,03) мм, офлксацин (24,2±1,31) мм, енрофлксацин (19,2±0,2) мм, моксіфлксацин (30±1,41) мм, до карбопенемів: імipенем (24±1,37) мм, меропенем (20,8±0,58) мм. Серед аміноглікозидів до неоміцину (19,6±0,93) мм та амікацину (21,2±1,24) мм чутливі всі серотипи, до стрептоміцину O:6.30, O:8 та O:9 (16,6±0,66) мм (рис. 3).

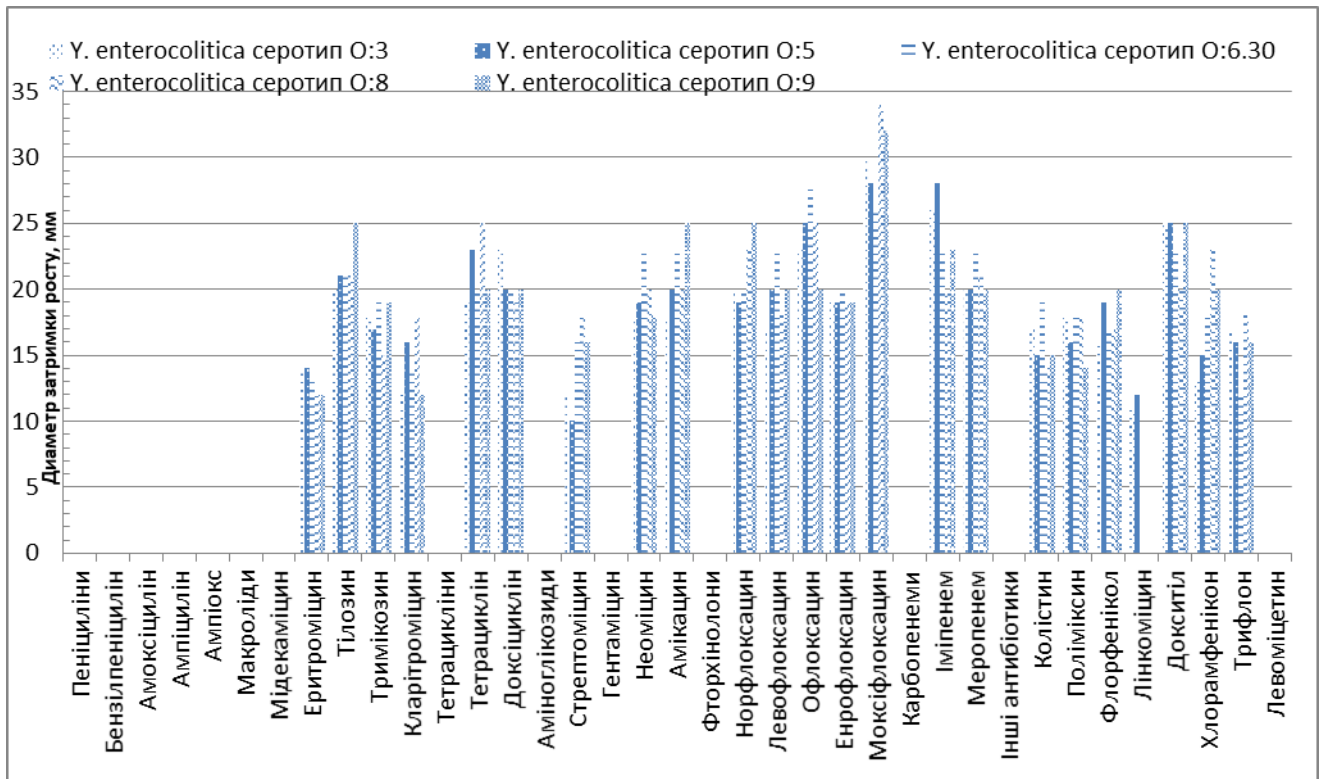


Рис. 3. Результати вивчення антибіотикорезистентності штамів *Yersinia enterocolitica* серотипи O:3, O:6.30, O:5, O:8, O:9

По відношенню до антибіотиків пеніцилінового ряду було встановлено резистентність штамів *Y. enterocolitica*, серед макролідів до мідекаміцину, до еритроміцину резистентність проявили серотипи O:6.30, та O:9, кларітроміцину O:3 та O:9. Не виявлено чутливості серед групи аміноглікозидів до препаратів гентаміцину усіх серотипів та до стрептоміцину серотипів O:3 та O:5. Також не виявлено чутливості до левоміцетину, лінкоміцину. У той же час дані мікроорганізми недостатньо чутливі до таких препаратів, як хлорамфенікон (серотип O:3), колістин (серотип O:5, O:8, O:9), кларітроміцин (серотип O:6.30), тримікозин (серотип O:8), еритроміцин (серотип O:3, O:5). Затримку росту виявлено до еритроміцину в діаметрі 12 мм серотипа O:8.

Дослідження щодо визначення чутливості музейних штамів *S. jejuni* до антибактеріальних препаратів показали, що вони чутливі до макролідів, резистентні до полімексину та тетрациклінів окрім стрептоміцину, гентаміцину, що не співпадає з літературними даними. У наукових працях щодо визначення резистентності кампілобактерій зустрічаються дані про те, що від 15 до 83 % виділених штамів проявляють резистентність до макролідів, препаратів, якими лікують кампілобактеріоз [12, 14, 15–17]. Особливо високий відсоток резистентних штамів виявляють до дії тетрациклінів та його похідних (до 48,8 %), а до дії еритроміцину нечутливими виявляються 11,5 % культур [18, 19]. За даними різних авторів, виділені від людей та тварин кампілобактерії у 8–48,8 % випадків резистентні до аміноглікозидних антибіотиків (канаміцин, гентаміцин) [13].

При дослідженні штаму *L. monocytogenes* виявилось, що він резистентний до тетрацикліну, гентаміцину та хлорамфеніколу. До препаратів пеніцилінового ряду проявляють високу чутливість до ампіциліну, ампіоксу (18 мм), помірну чутливість амоксициліну (14 мм) та нечутливий до бензілпеніциліну (12 мм), що не корелюється з дослідженнями інших авторів. Так, штами *L. monocytogenes* показали високу чутливість до тетрацикліну, гентаміцину, офлксацину, хлорамфеніколу [22].

Стосовно вивчення антибіотикочутливості штамів *Y. enterocolitica*, то було отримано різні результати між серотипами, що також не корелюються з даними інших дослідників. Встановлено, що інгібуючу дію на ієрсинії мали тетрациклін, хлорамфенікол, але до останнього препарату виявилися нечутливими серотипи O:3 та O:5 (13–15 мм). Серед аміноглікозидів встановлено резистентність до гентаміцину всіх серотипів, до стрептоміцину лише O:3 та O:5. За даними літературних джерел для лікування ієрсиніозів необхідно застосовувати аміноглікозиди, при цьому встановлена стійкість ієрсинії до хлорамфеніколу та тетрацикліну у 70,8 % та 60,7 % штамів відповідно [23].

Отже, отримані результати показали, що музейні культури *L. monocytogenes* виявилися резистентними до тетрацикліну, гентаміцину, хлорамфеніколу та бензилпеніциліну. *C. jejuni* до антибактеріальних препаратів показали, що вони чутливі до макролідів, резистентні до полімексину та тетрациклінів окрім стрептоміцину, гентаміцину. Серед усіх серотипів *Y. enterocolitica* встановлено їх резистентність до деяких аміноглікозидів: до гентаміцину, до стрептоміцину лише O:3 та O:5. До хлорамфеніколу резистентний серотип O:3, помірно — чутливий O:5.

**Висновки.** Аналіз проведених досліджень показує, що деякі отримані результати досліджень стосовно чутливості та резистентності таких мікроорганізмів, як *Campylobacter* та *Listeria* не корелюють з результатами інших дослідників. Стосовно *Y. enterocolitica* чутливість до антибіотиків різниться поміж серотипів. Для запобігання виникнення резистентності мікроорганізмів до антибіотиків необхідно контролювати призначення антибактеріальних препаратів.

Результати досліджень дають можливість виявити тенденції змін профілів антибіотикорезистентності у популяціях мікроорганізмів і механізми їх виникнення та можуть бути у подальшому використані для порівняльних досліджень стандартних штамів з епізоотичними.

Досліджені музейні штами *L. monocytogenes*, *C. jejuni*, *Y. enterocolitica* потребують додаткових досліджень на молекулярно-генетичному рівні.

### Список літератури

1. Богуш, А. А. Мастит коров и меры его профилактики / А. А. Богуш, В. Е. Иванов, Л. М. Бородич; рец. П. А. Красочко, М. В. Якубовский, Н. Ю. Щурова. — Минск: Белпринт, 2009. — 158 с.
2. Hoge C.W., Gambel J.M., Srijan A. et. al. Trends in antibiotic resistance among diarrheal pathogens isolated in Thailand over 15 years // Clin. Infect. Dis. — 1998. — Vol. 26. — P. 341–345.
3. Борьба с устойчивостью к антибиотикам с позиций безопасности пищевых продуктов в Европе / под ред. Н. Kruse, F. Racioppi. — Рим: ВОЗ, 2011. — 80 с.
4. Сидоренко, С. В. Происхождение, эволюция и клиническое значение антибиотикорезистентности // Антибиотики и химиотерапия. — 1999. — Т. 44, № 12. — С. 19–22.
5. Amyes, S. B. Antibiotic resistance / S. B. Amyes, C. G. Gemmel // J. Med. Microbiol. — 1997. — Vol. 46, No. 6. — P. 436–470.
6. Hancock, R. E. The role of fundamental research and biotechnology in funding solutions to the global problem of antibiotic resistance / R. E. Hancock // Clin. Infect. Dis. — 1997. — Vol. 24, No. 1. — P. 148–150.
7. Селезнев Е.Ф. Оценка обоснованности применения лекарственных средств у стационарных больных с острыми кишечными заболеваниями // Антибиотики и химиотерапия.-1993.-Т.38.-№7.-С.44-48.
8. Newell D.G. Campylobacter, Helicobacter and related organisms: speciation and subtyping // Campylobacter IX: Proceedings of the 9th International Workshop on Campylobacter, Helicobacter, and related organisms. — 1998. — P. 209–212.
9. Perez-Botol D., Lopez-Portoles J. A., Simonl C. et. al. Study of the molecular mechanisms involved in high-level macrolide resistance of Spanish Campylobacter jejuni and Campylobacter coli strains//J. Antimicrob. Chemother. — 2010. — Vol. 65, № 10. — P. 2083–2088.
10. Hoge C.W., Gambel J.M., Srijan A. et. al. Trends in antibiotic resistance among diarrheal pathogens isolated in Thailand over 15 years // Clin. Infect. Dis. — 1998. — Vol. 26. — P. 341–345.
11. Александрова Н.З., Минаев В.И., Горелов А.В. Антибиотикорезистентность кампилобактерий и ее эпидемиологическое значение // Антибиотики и химиотерапия. — 1990. — Т. 35, № 3. — С. 34–36.
12. Engberg J., Aarestrup F.M., Taylor D.E. et. al. Quinolone and macrolide resistance in Campylobacter jejuni and C. coli: resistance and trends in human isolates// Emerg. Infect. Dis. — 2001. — № 7. — P. 24–34.
13. Kushner R.A., Trofa A.F., Thomas R.J. et. al. Use of azithromycin for the treatment of Campylobacter enteritis in travelers to Thailand, an area where ciprofloxacin resistance is prevalent // Clin. Infect. Dis. — 1995. — Vol. 21, № 3. — P. 536–542.
14. Lehtopolku M., Nakari U. — M., Kotilainen P. et. al. Antimicrobial Susceptibilities of Multidrug-Resistant Campylobacter jejuni and C. coli Strains: In Vitro Activities of 20 Antimicrobial Agents // Antimicrob. Agents Chemother. — 2010. — Vol. 54, № 3.— P. 1232–1236.

15. Li C.C., Chiu C.H., Wu J.L. Antimicrobial susceptibilities of *Campylobacter jejuni* and *coli* by using E-test in Taiwan // *Scand. J. Infect. Dis.* — 1998. — Vol. 30.— P. 39–42.
16. Lim Y.S., Tay L. A one-year study of enteric *Campylobacter* infections in Singapore // *J. Trop. Med. and Hyg.* — 1992. — Vol. 95, № 2. — P. 119–123.
17. Hoge C.W., Gambel J.M., Srijan A. et. al. Trends in antibiotic resistance among diarrheal pathogens isolated in Thailand over 15 years // *Clin. Infect. Dis.* — 1998. — Vol. 26. — P. 341–345.
18. Yan W., Taylor D.E. Characterization of erythromycin resistance in *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* // *Antimicrob. Agents Chemother.* — 1991. — Vol. 35. — P. 1989–1996.
19. Пожалостина Л.В., Солодовникова А.В., Аваков А.А. Чувствительность возбудителей кампилобактериоза к некоторым антибиотикам // *Антибиотики и химиотерапия.* — 1992. — Т. 37, № 8. — С. 34–35.
20. Liu D. *Epidemiology Handbook of Listeria monocytogenes* // CRC Press. — New York. — 2003. — P. 27–30
21. Карпова Т.И., Ермолаева С.А., Лопырев И.В., Бродинов Н.С., Тартаковский И.С. Васкес-Боланд Х.А. Новые методы идентификации *Listeria monocytogenes* // *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия.* — 2001. — Т. 3, No. 3. — P. 266–273
22. Charpentier E., Courvalin P. Antibiotic resistance in *Listeria* spp. // *Antimicrob. Agents Chemother.* 1999. Vol. 43, No.9. P. 2103–2108.
23. Коритняк, Б. М. Экологические аспекты циркуляции возбудителя кишечного иерсиниоза [Текст] / Б. М. Коритняк // *Ветеринария сельскохозяйственных животных.* — 2006. — № 11. — С. 10–11.

**THE STUDY ABOUT ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF MUSEUM MICROBIAL CULTURES WHICH CAUSES ACUTE ENTERIC TOXINFECTIONS**

**Orekhova G. A., Kalinichenko T. V., Bolotin V. I.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary medicine", Kharkiv, Ukraine*

*One of the most topical problems concerning pathogens control is increasing their resistance to antibacterial preparations. The adaptation of microorganisms to antibacterial drugs exists due to their long-term usage. This article presents the results of a study of antibiotic resistance in the museum strains of *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*, causing acute intestinal infection. It was found that *C. jejuni* strains are resistant to ampicillin, ampiclox, streptomycin, colistin, polymyxin, lincomycin. Strains of *Listeria monocytogenes* were resistant to fluoroquinolone antibiotics, macrolide antibiotics, benzylpenicillin, tetracycline streptomycin gentamicin, colistin, doxycycline, chloramphenicol, rifampin, chloramphenicol. In relation to a number of antibiotics penicillin, gentamicin, chloramphenicol and lincomycin resistance was found serotypes of *Y. enterocolitica*, including macrolides to midecamycin. At the same time showed resistance to erythromycin serotypes O:6.30 and O:9 to clarithromycin O:3 and O:9, streptomycin serotypes O:3 and O:5, chloramphenicol O: 3, O rifampin O: 6.30.*

**Keywords:** *museum strains, Campylobacter jejuni, Yersinia enterocolitica, Listeria monocytogenes, resistance, antibacterial preparations.*

**УДК 619:616.98-036.2:579.869.2:636.4/.5(477)**

**СЕРОВАРИАНТНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІЗОЛЯТІВ *ERYSIPELOTHRIX RHUSIOPATHIAE*, ВИДІЛЕНИХ ВІД СВИНЕЙ ТА ПТИЦІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ**

**Пінчук Н. Г., Головка А. М.**

*Державний науково-контрольний інститут біотехнології і штамів мікроорганізмів, м. Київ, Україна, e-mail: pinchuk.2578@gmail.com*

*У даній статті представлені результати з вивчення сероваріантної належності циркулюючих в різних регіонах Західної, Центральної, Північної та Південно-Східної України ізолятів *Er. rhusiopathiae*, виділених від свиней та птиці за період з 2012 по 2017 рр. Встановлено, що домінуюче положення займали культури (27), які були віднесені до серовару 1, що становить відповідно 50,0 %; 20 ізолятів *Er. rhusiopathiae* було віднесено до серовару 2 (37,0 %); 2 (3,7 %) належали серовару N і 5 культур (9,3 %) не типувались.*

**Ключові слова:** *бешиха свиней, ізоляти, Erysipelothrix rhusiopathiae, серовар, сероваріантна належність.*

Бешиха є однією з найбільш поширених хвороб свиней у світі, що підтверджується даними вітчизняних і закордонних дослідників [1–5]. При виникненні в господарствах, ця хвороба

спричиняє значні економічні збитки, які обумовлені загибеллю тварин, вимушеним забоем, втратами продуктивності, вибракуванням племінного поголів'я та витратами на лікування [4].

Навіть при застосуванні систематичних профілактичних щеплень свиней в усіх провідних свинарських господарствах, широкому використанні антибіотиків та проведенні всіх ветеринарно-санітарних заходів, захворювання на бешиху у свиней виявляють у всіх областях та районах України, країнах близького та дальнього зарубіжжя [5, 8]. За кількістю неблагополучних пунктів та рівнем летальності бешиха займає сьоме місце серед 14 найбільш поширених інфекційних хвороб свиней [4, 8–10].

За статистичними даними більше ніж 90 % від загальної кількості профілактичних щеплень свиней припадає на долю бешихи, хвороби Ауескі, лептоспірозу, сальмонельозу, класичної чуми свиней та хвороби Тешена [6, 7], а кількість щеплень свиней проти бешихи, за даними Рахманова А. М. та Яременка Н. А. [8], займає одразу друге місце після профілактичної вакцинації проти класичної чуми свиней.

Випадки епізоотичних спалахів бешихи були відмічені серед коней, великої рогатої худоби, вівців, оленів, собак і котів. Також відомі спалахи серед домашніх і диких птахів. Носійство збудника хвороби встановлено в багатьох видів гризунів, комахоїдних, риб і деяких видів мух. До збудника цієї хвороби сприйнятлива і людина, тому профілактика та ліквідація бешихи свиней має важливе епідеміологічне значення [11–13].

Еризипелоїд належить до розповсюджених захворювань. Однак він часто проходить під іншими діагнозами, тому справжній рівень захворюваності значно нижчий, ніж дійсний. Інфекцію часто реєструють у країнах Європи, Азії, Америки, у тому числі в Україні.

Інфекція є дуже поширеною у природі. Відомо близько 70 видів диких ссавців і 12 видів іксодових кліщів, в яких виявлено зараження бактеріями еризипелоїду [14]. Зараження людини найчастіше відбувається від свиней, великої й дрібної рогатої худоби, сірих щурів, домових мишей, риби, раків, домашніх птахів, рідше — від диких ссавців і птахів.

Збудник бешихи убівітарний, виділяється із ґрунту, стічних вод, гною та ін. Існує думка, що збудник еризипелоїду може вести сапрофітне існування у ґрунті, на мертвому органічному матеріалі [15]. Значну роль в підтриманні життєздатності та поширенні збудника бешихи свиней відіграють тварини-бактеріоносії, а також висока стійкість мікроорганізму до несприятливої дії зовнішнього середовища.

Визначення внутрішньовидових відмінностей бактерій на основі серологічної оцінки їх антигенних структур має важливе значення у вирішенні проблем діагностики і специфічної профілактики бешихи свиней.

Проблема визначення сероваріантної належності *Erysipelothrix rhusiopathiae* до недавнього часу в Україні залишалася відкритою. Культури, виділені від свиней та інших видів тварин, а також з об'єктів навколишнього середовища не піддавалися типуванню. Визначення спектру імуногенної спорідненості вакцинних штамів з епізоотичними ізолятами *Erysipelothrix rhusiopathiae* різних сероварів не проводили, що не дозволяло оцінити захисні властивості вакцин щодо збудників бешихи свиней, що різняться між собою за антигенною структурою.

Ці актуальні питання і визначили вибір напрямку наших досліджень і методи виконання роботи.

**Мета досліджень** — вивчення сероваріантної належності циркулюючих у різних регіонах Західної, Центральної, Північної та Південно-Східної України ізолятів *Er. rhusiopathiae*, виділених від свиней та птиці.

**Матеріали та методи.** Матеріалом для дослідження були 47 ізолятів *Er. rhusiopathiae*, виділені від свиней із септичною формою захворювання, при хронічному та атиповому перебігах хвороби, а також від клінічно здорових свиней; 2 ізоляти, виділені від птиці (курей-несучок); 3 — від індиків; 2 — від голубів.

У цілому, у період з 2012 по 2017 рр. було виділено та ідентифіковано 54 ізоляти *Er. rhusiopathiae* з різних регіонів України, від різних видів тварин.

Визначення серотипової належності *Er. rhusiopathiae*, виділених з різних регіонів України, проводили методом преципітації в агаровому гелі з типоспецифічними кролячими сироватками та антигеном. Антигени були виготовлені з використанням модифікованого методу, описаного Kucsera [16].

Досліджувані антигени відносили до того серотипу, із сироваткою якого вони давали лінію преципітації. Якщо антиген реагував із сироватками двох підтипів в межах одного серотипу, то позначали як 1a+1b або 2a+2b, а в подальшому як штами 1 або 2 серотипу, без уточнення підтипу. Відсутність лінії преципітації, а також преципітацію між сироватками розглядали як негативний результат.

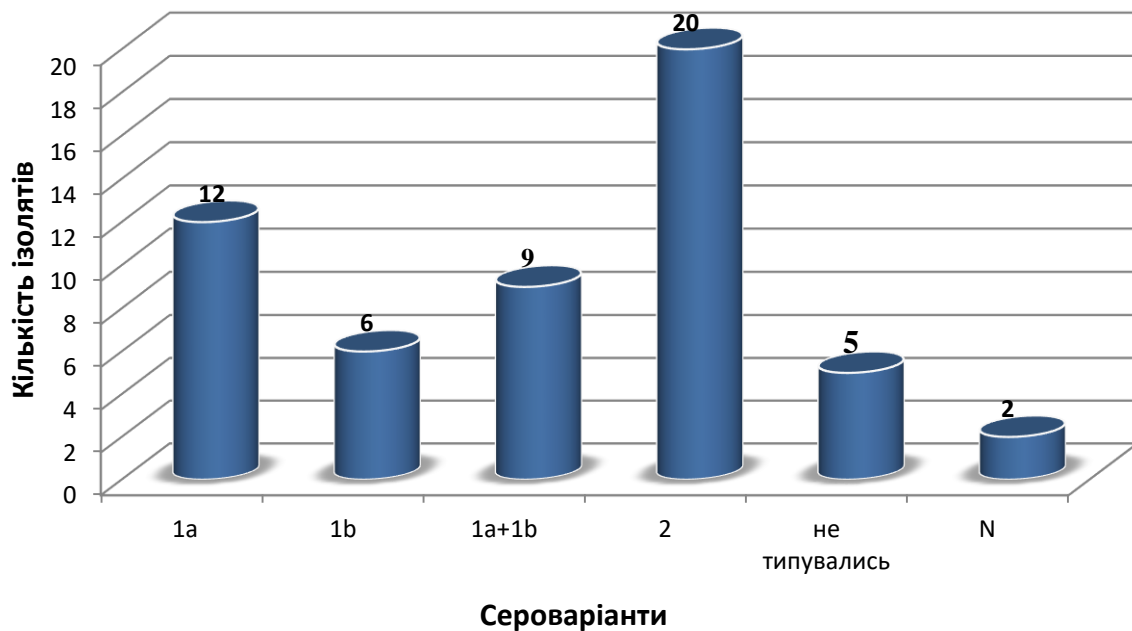
**Результати досліджень.** За результатами проведених досліджень нами було у період з 2012 по 2017 рр. виділено, ідентифіковано та визначено серотипову належність 54 ізолятів *Er. rhusiopathiae* з різних регіонів України (Західної, Центральної, Північної та Південно-Східної) від різних видів тварин (від свиней із септичною формою захворювання, при хронічному та атипovому перебігах хвороби, а також від клінічно здорових свиней; ізоляти, виділені від птиці: курей-несучок, індиків та голубів).

Результати досліджень представлені на рис. 1.

Встановлено, що домінуюче положення (50,0 %) займали культури, які були віднесені до серовару 1 (27), із них: 22,2 % — 1a (12); 11,1 % — 1b (6); 16,7 % — 1a+1b (9).

За результатами проведених досліджень 20 ізолятів *Er. rhusiopathiae* було віднесено до серовару 2 (37,0 %); 2 (3,7 %) належали серовару N і 5 культур (9,3 %) не типувались.

Таким чином, можна зробити висновок, що основними сероваріантами, які циркулюють на території України і викликають захворювання у свиней та птиці є ізоляти *Er. rhusiopathiae* 1 і 2 сероварів.



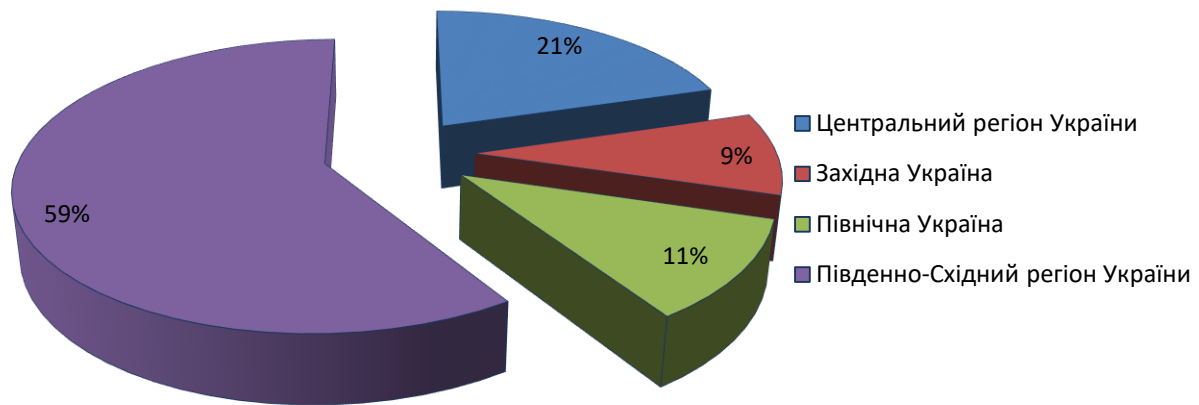
**Рис. 1.** Сероваріантна характеристика 54 ізолятів *Er. rhusiopathiae*, виділених від свиней та птиці з різних регіонів України (Західної, Центральної, Північної та Південно-Східної).

Результати досліджень циркуляції 54 ізолятів *Er. rhusiopathiae*, виділених від свиней та птиці в різних регіонах України (Західної, Центральної, Північної та Південно-Східної) представлені на рис. 2.

Встановлено, що 32 ізоляти (59 %), що належали до сероваріантів 1a; 1b; 1a+1b; 2 та нетиповані були виділені від загиблих свиней Південно-Східного регіону України (Автономна республіка Крим із м. Севастополь, Дніпропетровська, Запорізька, Кіровоградська, Миколаївська, Одеська, Харківська та Херсонська області).

Інші епізоотичні ізоляти *Er. rhusiopathiae* (22) були виділені з Центральної (11), Західної (5) та Північної України (6), що становить відповідно 21 %, 9 % та 11 %.

Застосування методу серологічної ідентифікації дає можливість контролювати сероваріантну належність бактерій *Er. rhusiopathiae*, циркулюючих у тваринницьких господарствах і серед різних представників дикої фауни України.



**Рис. 2.** Результати досліджень циркуляції 54 ізолятів *Er. rhusiopathiae*, виділених від свиней та птиці в різних регіонах України (Західної, Центральної, Північної та Південно-Східної).

**Висновки.** У період з 2012 по 2017 рр. виділено, ідентифіковано та визначено серотипову належність 54 ізолятів *Er. rhusiopathiae* з різних регіонів України (Західної, Центральної, Північної та Південно-Східної) від різних видів тварин (від свиней із септичною формою захворювання, при хронічному та атиповому перебігах хвороби, а також від клінічно здорових свиней; від птиці: курей-несучок, індиків та голубів).

Домінуюче положення займали культури (27), які були віднесені до серовару 1, що становить відповідно 50,0 %; 20 ізолятів *Er. rhusiopathiae* було віднесено до серовару 2 (37,0 %); 2 (3,7 %) належали серовару N і 5 культур (9,3 %) не типувались.

Встановлено, що 32 ізоляти (59 %), що належали до сероваріантів 1a; 1b; 1a+1b; 2 та нетиповані були виділені від загиблих свиней Південно-Східного регіону України; 11 – з Центральної, 5 – Західної та 6 – Північної України, що становить відповідно 21 %, 9 % та 11 %.

### Список літератури

- Геведзе, В. И. Рожа / В. И. Геведзе, Н. Н. Андросик, В. А. Ленкова //Профилактика болезней свиней на комплексах. — Минск, 1982.— С. 30-34.
- Рогожин, П. С. Рожа / П. С. Рогожин //Инфекционные и инвазионные болезни свиней в Узбекистане. — Ташкент, 1985. — С. 44–51.
- Урбан, В.П. / В.П. Урбан //Практикум по эпизоотологии. — М.: Колос, 1981. — С.188-190. 4. Воронин, Е.С. Рожа свиней: профилактика и меры борьбы/ Е.С.Воронин, М.В.Романова // - М.: ННИИТ Эагропром, 1987. — 44 с.
- Wood, R. L. Erysipelas / In Diseases of swine 8th ed. /B. E. Straw, S. D'Allaire, W. L. Mengeling et al. — Iowa State University Press, Ames, 1999. — P. 419–430.
- Котов, В. Г., Шахов А. Г. О совершенствовании специфической профилактики важнейших инфекционных заболеваний свиней/ В. Г.Котов, А. Г.Шахов // Сб. науч. Тр ВИЭВ.— 1973. — Т. 41. — С.296.
- Бухвальдер Р. Иммунопрофилактика болезней живот ных/ Р.Бухвальдер // — М., 1981. — 415 с.
- Рахманов А.М., Профилактика инфекционных болезней свиней в России / М. Рахманов, Н.А. Яременко // Международная научно-практическая конференция. — Минск, 2003. — С.243.
- Конопаткин А. А. Материалы многолетних исследований по комплексной иммунизации свиней и ееэффективность/ А. А. Конопаткин // Комплексная вакцинация в интенсивном животноводстве и ее экономическая эффективность. — Кировабад, 1984. — С. 84-104.
- Takahashi T. Serological and pathogenic characterization of *Erysipelothrix rhusiopathiae* isolates from tonsils of slaughter pigs in Indonesia/ T.Takahashi, K.Zarkasie, M. Ogata // Vet. Microbiol. — 1989. — Vol.21, №2 — P. 165-175.
- Wood R.L. Erysipelas // Diseases of Swine. Iowa State University. — 1992. —p. 475–486.
- Ображей А.Ф. Вивчення нешкідливості та імуногенності живої сухої вакцини проти бешихи свиней // Вет. Біотехнологія. — 2006. — № 9. — С. 196–202.
- Cussler K., Balks E. 100 years of erysipelas prophylaxis: significance and reduction of animal experiments // ALTEX. — 2001. — № 18 (1). — P. 29–33.
- Назарова Р. П. Эризипеллоид / Р. П. Назарова. // Руководство по зоонозным и паразитарным заболеваниям / Под ред. И. К. Мусабаева. — Ташкент: Медицина, 1987. — С. 293–302.
- Петрушин А. Л. Некоторые особенности эпидемиологии и течения эризипелоида в сельском районе Северо-Запада России / А. Л. Петрушин // Рос. журн. кожн. и венерич. бол. — 2009. — № 2. — С. 18–20.
- Kucsera G. Serological typing of *Erysipelothrix rhusiopathiae* strains and the epizootiological significans of the typing //Acta Vet. Acad. Sci. Hung. — 1979. —Vol.27 (1-2) — P. 19-28.

SEROVAR CHARACTERISTICS OF ERYSIPELOTHRIX RHUSIOPATHIAE ISOLATES  
EXPRESSED FROM SWINE AND POULTRY ON THE TERRITORY OF UKRAINE

Pinchuk N. G., Golovko A. M.

State Scientific-Control Institute for Biotechnology and Microorganism Strains, Kyiv, Ukraine

In this paper, we presented results on the study of the serovar characteristics of *Er. rhusiopathiae* isolated from pigs and poultry for the period from 2012 to 2017 in different regions of the Western, Central, Northern, and Southeast of Ukraine. It was found that the dominant position was occupied by crops (27) that were classified as serovar 1, which is respectively 50.0 %; 20 isolates *Er. rhusiopathiae* was attributed to serovar 2 (37.0 %); 2 (3.7 %) belonged to serovar N and 5 cultures (9.3 %) were not used.

It was found that 32 isolates (59 %) belonging to serovar 1a; 1b; 1a+1b; 2 and atypical ones were isolated from the dead pigs of the Southeast region of Ukraine; 11 — from Central, 5 — Western and 6 — Northern Ukraine, representing respectively 21 %, 9 % and 11 %.

**Keywords:** swine erysipelas, isolates, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, serovar, serovar characteristics.

УДК 619:616.98-036.2:[579.843.95+595.132.8]:[636.5+568.2](477.63)

ПАСТЕРЕЛЬОЗНО-АСКАРИДИОЗНЕ МІКСТ ЗАХВОРЮВАННЯ ПТИЦІ

Плис В. М., Маршалкіна Т. В., Колбасіна Т. В.

Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України,  
м. Дніпро, Україна, e-mail: inst\_zerna@ukr.net

Фотіна Т. І.

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

У статті представлено результати клініко-епізоотологічного обстеження поголів'я птахогосподарства «П» і приватного сектору (кури, індиків), синантропні (голуби) і декоративні (папуги) птахи, встановлено попередній і підтверджено заключний діагноз на пастерельозно-аскаридіозне мікст захворювання птиці. Клінічні ознаки були патогномонічними: пригнічення, виснаження, із дзьобу та ніздрів виділяється серозно-слизистий ексудат, пронос, послід із прошарками крові та слизу, дихання прискорене, апетит відсутній, спрага, анемія, суглоби потовщені, гарячі, кульгавість, у папуг — нервові явища. За патолого-анатомічного розтину загиблої птиці виявляли типову картину пастерельозного сепсису: множинні крапчасті крововиливи, геморагічні явища в шкірі і підшкірній клітковині і на внутрішній поверхні м'язів грудної кістки, виснаження птиці, дуоденіт, катарально-геморагічний ентероколіт, переважний розвиток мають запальні, фібринозні та некротичні процеси.

За бактеріологічних досліджень патологічного матеріалу (серця, печінки селезінки) і червоного кісткового мозку у 8 % курей-несучок, 67 % папуг, 34 % голубів, 67 % індиків був виділений збудник пастерельозу (холери) птиці виду *Pasteurella multocida*. Інтенсивне накопичення *Pasteurella multocida* спостерігалось у курей-несучок у серці 1:256 ( $\log_2$ ) і печінці 1:1024 ( $\log_2$ ); у папуг у серці 1:128 ( $\log_2$ ) і печінці 1:256 ( $\log_2$ ); у індиків у серці 1:256 ( $\log_2$ ) і печінці 1:1024 ( $\log_2$ ).

Найвищу екстенсивність аскаридіозної інвазії реєстрували у курей-несучок та індиків, яка складала 60 %, а інтенсивність інвазії у курей-несучок та індиків коливалась в межах 10-65 екземплярів.

**Ключові слова:** пастерельозно-аскаридіозне мікст захворювання, птиця, бактерії, гельмінти, діагноз, екстенсивність та інтенсивність, бактеріологічні та гельмінтологічні дослідження.

Однією з найпотужніших галузей у тваринництві є птахівництво. Значно збільшити виробництво м'яса та яйця птиці за короткий термін можливо за рахунок вирощування найбільш скоростиглих кросів і порід птиці [3].

Переведення птахівництва на промислову основу і висока концентрація птиці на обмеженій території вимагають обов'язкового дотримання протиепізоотичних заходів, спрямованих на охорону птахогосподарства від заносу інфекції із-зовні [4, 6].

Зосередження птиці на обмеженій території закономірно призвело до виникнення нових взаємин між мікро- і макроорганізмом. У результаті цього виникли змішані захворювання птиці, за яких різко змінилися патогенез, клінічні ознаки, патолого-анатомічні та пато-гістологічні зміни, що ускладнює діагностику і диференційну діагностику. На сьогодні найчастіше відмічається змішаний перебіг захворювань. З'явилось багато нових або атипичних форм захворювань, що обумовлено так званім місцевим мікробіозом, під яким варто розуміти сукупність умов, що сприяють проникненню мікробів в організм птиці, їх збереженню, розмноженню, розвитку та варіабельності [1, 2, 5, 9, 10].

Для ветеринарної та гуманної медицини суттєве значення має сумарна дія окремих компонентів паразитоценозу, яка проявляється через особливості перебігу, клінічних симптомів і патолого-анатомічних змін змішаних або мікст захворювань птиці, специфіки їх діагностики, лікування та профілактики [1, 9].

На сьогодні однією з не менш актуальних проблем птахівництва є мікст захворювання, найпоширенішим серед сприйнятливої птахопоголів'я є пастерельозно-аскаридіозне мікст захворювання. Важливою стороною проблеми є її зооантропонозність.

Незважаючи на те, що на боротьбу з монозахворюваннями (пастерельоз, аскаридіоз) птиці були спрямовані великі зусилля, проблема з мікст пастерельозно-аскаридіозним захворюванням лишається актуальною і нині на Україні. Отже, потенційний ризик нових спалахів мікст пастерельозно-аскаридіозного захворювання існує [7, 8].

**Мета роботи** — провести клініко-епізоотологічне обстеження поголів'я птахогосподарства «П» і приватного сектору та встановити попередній і підтвердити заключний діагноз на пастерельозно-аскаридіозне мікст захворювання птиці.

**Матеріали та методи.** Робота виконувалась упродовж 2017 року на базі Сумського національного аграрного університету на кафедрі ветсанекспертизи, мікробіології, зоогієни та безпеки і якості продукції тваринництва, Павлоградській державній районній лабораторії ветеринарної медицини Дніпропетровської області, птахогосподарстві «П» і приватному секторі Дніпропетровської області.

Діагностику пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання птиці проводили комплексно враховуючи анамнестичні і епізоотологічні дані, клінічні ознаки, патолого-анатомічні зміни, бактеріологічні і гельмінтологічні дослідження. Клінічно обстежено 1000 голів курей-несучок річного віку у птахогосподарстві «П» та 15 голів хвилястих папуг річного віку, 30 голубів річного віку, 15 індиків річного віку приватного сектору. Проведено патолого-анатомічний розтин трупів загиблої птиці: 80 курей-несучок, 10 папуг, 10 голубів, 10 індиків. Гельмінтологічно досліджено 1044 проб посліду відібраного від вищевказаної птиці.

Матеріалом для досліджень була клінічно хвора та загибла птиця та контрольні групи різних видів.

Контролем була клінічно здорова птиця, яку забивали з діагностичною метою. Забій клінічно здорової птиці проводили з дотриманням гуманності та загальних принципів біоетики.

Клінічно хвору птицю на пастерельозно-аскаридіозне мікст захворювання виявляли при клінічних оглядах.

З метою виділення збудника пастерельозу (холери) птиці проводили посіви із паренхіматозних органів (серця, печінки, селезінки) і червоного кісткового мозку на прості (МПБ, МПА) за температури 37 °С, збагачені (перевар Хоттінгера) живильні середовища. Бактеріологічні дослідження проводили загальноприйнятими в мікробіології методами за А. С. Лабинская «Микробиология с техникой микробиологических исследований», визначник бактерій «Берджи». Біологічну пробу ставили на лабораторних тваринах (білі лабораторні миші) і птиці за загальноприйнятими методиками.

Інтенсивність накопичення пастерел у внутрішніх органах загиблої птиці визначали за допомогою антигену антитільного еритроцитарного в РНГА.

Для визначення ступеню ураженості гельмінтами (екстенсивність інвазії, EI) проводили гельмінтоооскопію проб посліду за методом Фюллеборна. Інтенсивність інвазії (II) визначали шляхом підрахунку кількості яєць гельмінтів у одному грамі посліду.



**Результати досліджень.** У 100 % клінічно обстеженого птахопоголів'я, у 42 % курей-несучок, 73 % папуг, 63,4 % голубів, 86,7 % індиків відмічали клінічні ознаки, які були характерними для пастерельозно-аскаридійозного мікст захворювання.

При клінічному огляді хворої птиці виявлено такі патогномонічні клінічні симптоми:

— у курей-несучок та індиків — спостерігається пригнічення, із дзьобу та ніздрів виділяється серозно-слизистий ексудат, пір'я скуйовжене, пронос, послід біло-зеленуватого кольору, з прожилками крові та слизу, гребінь і сережки синюшні, підвищення температури тіла, дихання прискорене та утруднене, апетит відсутній, спрага, видимі слизові оболонки бліді, суглоби потовщені, кульгавість, зниження продуктивності;

— у голубів — спостерігали такі ж ознаки, як у курей-несучок та індиків і додатково наявність керато-кон'юнктивіту, а із носової та ротової порожнини виділення мутного слизу;

— у папуг — профузний пронос, послід коричнево-зеленуватого кольору, суглоби потовщені, температура тіла підвищена, посіпування хвоста і крил, тремтіння м'язів, із носової та ротової порожнини виділяється мутний слиз, кон'юнктивіт, блідість видимих слизових оболонок, іктеричність радужки ока, відмова від прийому корму, спрага, температура тіла підвищена.

За патолого-анатомічного розтину трупів загиблої птиці виявлено такі зміни:

— у курей-несучок і індиків: синюшність гребеня і сережок, крововиливи на серозних і слизових оболонках органів грудної і черевної порожнини, серце м'якої консистенції, кровонаповнене, вкрите чисельними крововиливами округлої форми, різного розміру, накопичення серозного трансудату в серцевій сорочці, катарально-геморагічне запалення тонкого відділу кишечника, особливо дванадцятипалої кишки, переродження печінки, вона щільної консистенції з чисельними некротичними вогнищами округлої форми, різного розміру, слизова оболонка дихальних шляхів запалена, в легенях застійна гіперемія і набряк, стінки повітряносних міхурів потовщені, матові, вкриті нитками фібрину, білого кольору, в печінці і селезінці застійні явища та дистрофічні зміни. Труп виснажений, видимі слизові оболонки бліді, скелетні м'язи атрофовані, в просвіті дванадцятипалої кишки відмічали присутність статевозрілих аскарідій.

— у голубів: крапчасті крововиливи на серозних і слизових оболонках органів грудної і черевної порожнини, гідроперикардит, катаральна бронхопневмонія, катарально-геморагічний ентероколіт, катаральний дуоденіт, геморагічний баугініт, в просвіті кишечника наявність статевозрілих аскарідій.

— у папуг спостерігали геморагічно-фібринозний риніт, аеросакуліт, катаральну пневмонію, перикардит, катаральний ентерит, присутність в просвіті кишечника статевозрілих аскарідій.

Культивування патологічного матеріалу проводили на звичайних живильних середовищах МПБ і МПА за температури 37 °С. Через 24 години на МПБ спостерігали ріст у вигляді рівномірного помутніння, потім відбувалося просвітління живильного середовища з утворенням на дні пробірки слизового осаду, який при струшуванні підіймається у вигляді кіски. На МПА спостерігали ріст росинчатих, дрібних, прозорих, округлої форми і випуклих колоній з гладенькими краями. На переварі Хоттінгера спостерігали ріст росинчатих, дрібних, прозорих колоній, округлої форми.

У полі зору мікроскопа спостерігали грамнегативну, нерухому, коротку, овоїдну паличку.

За проведення бактеріологічних досліджень патологічного матеріалу (серця, печінки селезінки) і червоного кісткового мозку у 8 % курей-несучок, 67 % папуг, 34 % голубів, 67 % індиків був виділений збудник пастерельозу (холери) птиці виду *Pasteurella multocida*.

При гельмінтологічних дослідженнях 1060 проб посліду у 60 % курей-несучок, 53,4 % папуг, 56,7 % голубів і 60 % індиків були виділені десятки яєць аскарисів, а із патологічного матеріалу тонкого відділу кишечника (дванадцятипалої кишки) статевозрілі аскариди виду *Ascaridia galli* (курей-несучок, індиків голубів і папуг) та *Ascaridia columbe* (голубів).

Заключний діагноз на пастерельозно-аскаридійозне мікст захворювання було встановлено після підтвердження лабораторними дослідженнями.

При проведенні лабораторних досліджень визначали інтенсивність накопичення пастерел у внутрішніх органах за допомогою антигену антитільного еритроцитарного в реакції непрямой гемаглютинації (табл. 1)

Таблиця 1 — Інтенсивність накопичення пастерел у внутрішніх органах загиблої птиці

Внутрішні органи	Титри <i>Pasteurella multocida</i> у тканинах внутрішніх органів:	
	Клінічно здорова птиця	Клінічно хвора птиця
Кури-несучки		
Серце	0	1:256
Печінка	0	1:1024
Селезінка	0	1:32
Червоний кістковий мозок	0	1:8
Папуги		
Серце	0	1:128
Печінка	1:2	1:256
Селезінка	0	1:8
Червоний кістковий мозок	0	1:2
Голуби		
Серце	0	1:256
Печінка	1:2	1:1024
Селезінка	0	1:16
Червоний кістковий мозок	0	1:2
Індики		
Серце	0	1:128
Печінка	0	1:128
Селезінка	0	1:32
Червоний кістковий мозок	0	1:8

Результати досліджень, наведені в табл. 1, свідчать про інтенсивне накопичення *Pasteurella multocida* в таких органах: у курей-несучок у серці 1:256 ( $\log_2$ ) і печінці 1:1024 ( $\log_2$ ); у папуг у серці 1:128 ( $\log_2$ ) і печінці 1:256 ( $\log_2$ ); у індиків у серці 1:256 ( $\log_2$ ) і печінці 1:1024 ( $\log_2$ ). У клінічно здорових папуг та голубів відмічали в печінці наявність титрів антитіл 1:2 ( $\log_2$ ), що може свідчити про присутність апатогенного штаму *Pasteurella multocida*.

За дослідження посліду відібраного від птиці різних видів відмічається ураження птиці збудником аскаридіозу (табл. 2).

Таблиця 2 — Гельмінтоовоскопічні дослідження посліду птиці на наявність яєць *Ascaridia galli*

Вид птиці	Кількість досліджених проб	EI, %	II, екз.(min-max)
Кури-несучки	1000	60	10-65
Папуги	15	53,4	10-12
Голуби	30	56,7	10-24
Індики	15	60	10-65

Одержані результати досліджень, представлені в табл. 2, свідчать про значну ураженість птиці аскарисами. Найвищу екстенсивність аскаридіозної інвазії реєстрували у курей-несучок і індиків, яка складала 60 %, у папуг вона була нижчою — на 6,6 %, у голубів — на 3,3 % порівняно з курями-несучками та індіками, а інтенсивність інвазії у курей-несучок та індиків коливалась в межах 10–65 екземплярів, у папуг 10–12 екземплярів, у голубів 10–24 екземплярів.

**Висновки.** 1. Клінічні ознаки у всіх видів птиці були патогномонічними для пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання: пригнічення, виснаження, із дзьобу та ніздрів виділяється серозно-слизистий ексудат, пронос, послід з прошарками крові і слизу, дихання прискорене, апетит відсутній, спрага, анемія, суглоби потовщені, гарячі, кульгавість, у папуг — нервові явища.

2. Патолого-анатомічні зміни були характерними для пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання у всіх видів птиці. Виявляли типову картину пастерельозного сепсису: множинні крапчасті крововиливи, геморагічні явища у шкірі та підшкірній клітковині та на внутрішній поверхні м'язів грудної кістки, виснаження птиці, дуоденіт, катарально-геморагічний ентероколіт, переважний розвиток мають запальні, фібринозні та некротичні процеси.

3. Вивчаючи патолого-анатомічні зміни у всіх видів птиці за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання з'ясували, що попри тканинні порушення, характерні за пастерельозно-аскаридіозного захворювання, відмічали інтенсивні ураження в місцях паразитування збудника аскаридіозу та наявності у просвіті кишечника статевозрілих аскаридів виду *Ascaridia galli*.

4. При бактеріологічних дослідженнях патологічного матеріалу (серця, печінки селезінки) і червоного кісткового мозку у 8 % курей-несучок, 67 % папуг, 34 % голубів, 67 % індиків був виділений збудник пастерельозу (холери) птиці виду *Pasteurella multocida*.

5. Інтенсивне накопичення *Pasteurella multocida* спостерігали у курей-несучок у серці 1:256 ( $\log_2$ ) і печінці 1:1024 ( $\log_2$ ); у папуг у серці 1:128 ( $\log_2$ ) і печінці 1:256 ( $\log_2$ ); у індиків у серці 1:256 ( $\log_2$ ) і печінці 1:1024 ( $\log_2$ ).

6. Найвищу екстенсивність аскаридіозної інвазії реєстрували у курей-несучок і індиків, яка складала 60 %, а інтенсивність інвазії коливалась в межах 10-65 екземплярів.

#### Список літератури

1. Апатенко В.М. Диагностика и предиктивность паразитоценозов / В.М. Апатенко, Б.Т. Стегний // Ветеринарна медицина: міжвід. темат. наук. зб. — Х., 2010. - Вип. 94. — С. 160-162.
2. Апатенко В.М. Смешанные инфекции сельскохозяйственных животных / В.М. Апатенко. — К.: Урожай, 1990. — С. 3 — 12.
3. Довідник з хвороб птиці / В.В. Герман [та ін.]; під ред. В.В. Германа — Х.: Фолю, 2002. — С. 10-65.
4. Корнієнко Л.Є. Інфекційні хвороби птиці /Л.Є. Корнієнко, Л.І. Наливайко, В.В. Недосєков [і ін.]; під заг. ред. Л.Є. Корнієнка. — Херсон.: Гринь Д.С., 2012. — С. 302-303.
5. Методичні рекомендації з діагностики, профілактики та заходів боротьби з пастерельозом (холерою) птиці / Б.Т. Стегний [та ін.]. — Дніпропетровськ, — 2009. — С. 4 — 39.
6. Паразитологія та інвазійні хвороби тварин : підручник / В.Ф. Галат [та ін.]; під заг. ред. В.Ф. Галат — Полтава: Укрпромторгсервіс, 2012. — С. 111 — 113.
7. Плис В.М. Мікст пастерельозно-аскаридіозне захворювання птиці / В.М. Плис. — Дніпро.: «Журфонд», 2017. — С. 9 — 73.
8. Плис В.М. Епізоотологічний моніторинг, клінічні ознаки та патологоанатомічні зміни за пастерельозу (холери) птиці в асоціації з деякими інфекційними та інвазійними захворюваннями / В.М. Плис, Т.І. Фотіна // Вісник Сумського національного аграрного університету. — 2014. - № 6 (35). — С. 119 — 120.
9. Хвороби птиці: навчальний посібник / А.В. Березовський [та ін.]. К.: ДІА, 2012. — С. 117 — 224.
10. Шендрік Л.І. Паразитарні хвороби тварин: діагностика, профілактика, лікування: навчальний посібник / Л.І. Шендрік., Х.М. Шендрік — Д.: Свідлер А.Л., 2011. — С. 84 — 86.

#### THE MIXED PASTEURELLOSIS AND ASCARIDOSIS DISEASE OF POULTRY

*Plys V. M., Marshalkina T. V., Kolbasina T. V.*

*Institute of Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Dnipro, Ukraine*

*Fotina T. I.*

*Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

*The article presents the results of clinical and epizootic examination the poultry farm of the "M" and the private sector, established and confirmed diagnosis the mixed pasteurellosis and ascaridosis diseases of poultry. Clinical signs were pathognomonic. Under pathological anatomic dissection of dead poultry showed typical picture of pasteurellosis sepsis. For bacteriological studies of pathological material in 8 % of laying hens, 67 % of parrots, 34 % of pigeons and 67 % of turkeys. The pathogens of pasteurellosis (cholera) of the species *Pasteurella multocida* were isolated. The highest ascaridosis extensiveness of infestation recorded in hens and turkeys, which was 60 % and the intensity of infestation in laying hens and turkeys ranged from 10-65 specimens.*

*The goal of the work — conduct clinical and epizootic survey of poultry farming "M" and private sector and establish and confirm the diagnosis the mixed ?pasteurellosis and ascaridosis diseases of poultry.*

*Materials and methods of research. The work was carried out during 2017 on the basis of Sumy National Agrarian University on the Department of veterinary examination, microbiology, zoohygiene and safety and quality of livestock products, Pavlograd state regional laboratory of veterinary medicine, Dnipropetrovsk Region, poultry farm "M" and private sector of Dnipropetrovsk region. Isolation of the pathogens of pasteurellosis of poultry was carried out crops of parenchymal organs (heart, liver, spleen) and red bone marrow on simple (BMB, MPA) nutritional media. The intensity of accumulation of pasteurellas in the internal organs was determined by antigenic anti-erythrocytic antigen in RNGA. Parasitologic investigations were performed by helminthoscopy of Fellebourne method.*

*Research results. In 100 % of the clinically inspected poultry head, in 42 % of laying hens, 73 % of parrots, 63,4 % of pigeons and 86,7 % of turkeys were tagged signs that were characteristic of the mixed pasteurellosis and ascaridosis diseases. At carrying out of bacteriological researches of a pathological material (heart, liver, spleen) and red bone marrow in 8 % of laying hens, 67% of parrots, 34 % of pigeons and 67 % of turkeys was*

isolated the agent pasteurellosis (*Cholera*) of poultry species of *Pasteurella multocida*. In the field of view of the microscope observed gramnegative, motionless, short, oval stick.

In helminthological studies, 1060 samples of excrements in 60 % of laying hens, 53,4 % of parrots, 56,7 % of pigeons and 60 % of turkeys have been allocated dozens of eggs of ascarids.

**Conclusions.** 1. Clinical signs are pathognomonic for the mixed pasteurellosis and ascaridosis diseases of poultry.

2. In the mixed pasteurellosis and ascaridosis diseases was detected a typical picture of pasteurellosis sepsis.

3. It should be noted that in spite of tissue disorders, characteristic of the mixed pasteurellosis and ascaridosis diseases marked intensive lesions in the parasites of the ascaridosis causative agent and the presence in the lumen of the intestines of mature ascarids species of the species *Ascaridia galli*.

4. At bacteriological research of pathological material in 8 % of laying hens, 67 % of parrots, 34 % of pigeons and 67 % of turkeys was isolated pasteurellosis (*Cholera*) of poultry species of *Pasteurella multocida*.

5. The intense accumulation of *Pasteurella multocida* was observed in the laying hens in the heart 1:256 ( $\log_2$ ) and liver 1:1024 ( $\log_2$ ); in parrots in the heart 1:128 ( $\log_2$ ) and liver 1:256 ( $\log_2$ ); from turkeys in the heart 1:256 ( $\log_2$ ) and liver 1:1024 ( $\log_2$ ).

6. The highest extensiveness of the ascariasis invasion was recorded in the laying hens and turkeys, which was 60 %, and the intensity of the invasion fluctuated within 10-65 specimens.

**Keywords:** the mixed pasteurellosis and ascaridosis diseases, poultry, bacteria, helminthes, diagnosis, extensiveness and intensity, bacteriological and helminthological studies.

УДК 619:616.682-002:579.841.93:636.32/.38

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОТИЕПІЗООТИЧНИХ ЗАХОДІВ І ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ ВІВЦЕПОГОЛІВ'Я У НЕБЛАГОПОЛУЧНИХ ГОСПОДАРСТВАХ З ІНФЕКЦІЙНОГО ЕПІДИДИМІТУ БАРАНІВ

**Райко Д. Ю.**

ДП ДГ «Маркеєво» ІТСП «Асканія-Нова»,  
Херсонська область, Україна, e-mail: raycommmm2012@gmail.com

**Бабкін А. Ф.**

Національний науковий центр «Інститут експериментальної  
і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна

Визначено ефективність протиепізоотичних заходів і надано оцінку відтворювальної здатності вівцепоголів'я у двох племінних господарствах Херсонської області, неблагополучних з інфекційного епідидиміту баранів (ІЕБ). Встановлено, що безпліддя серед вівцематок упродовж 2007-2009 років, яке становило від 21,2 % до 34,13 %, було пов'язане з недостатньою ефективністю оздоровчих заходів, що призводило до втрати генотипу через вибракування племінних тварин і недоотримання приплоду. Основними недоліками у проведенні протиепізоотичних заходів є недотримання строків і кратності серологічних досліджень баранів-плідників з одержанням підряд дворазових негативних результатів з інтервалом 20–30 діб і негативних результатів контрольних досліджень через три та шість місяців до початку парувальної кампанії. Стаціонарний перебіг хвороби підтримується сумісним утриманням баранів-плідників з різними статеві-віковими групами (під одним дахом), застосуванням докриття вівцематок після штучного запліднення клінічно та серологічно неперевіреними баранами.

**Ключові слова:** інфекційний епідидиміт баранів (ІЕБ), відтворювальна здатність вівцепоголів'я; протиепізоотичні заходи; серологічні дослідження.

**Інфекційний епідидиміт баранів (*Brucella ovis* infection)** — хронічна інфекційна хвороба овець, що супроводжується різного ступеня запаленням і атрофією сім'яників та придатків статевих залоз у баранів, частковою або повною втратою їх репродуктивної функції; у вівцематок

спостерігається безпліддя, випадки абортів, народження мертвого або нежиттєздатного приплоду [1–8].

**Мета досліджень** — визначення ефективності протиепізоотичних заходів у боротьбі з інфекційним епідидимітом баранів (ІЕБ) та оцінка відтворювальної здатності вівцепоголів'я у двох неблагополучних щодо цього захворювання господарствах Херсонської області.

**Матеріали та методи.** Було проведено ветеринарно-зоотехнічний та епізоотологічний аналіз стану відтворення вівцепоголів'я впродовж 2007–2009 рр. і динаміки виявлення серопозитивності тварин у РТЗК з бруцелаовісним антигеном.

Кількість дорослого вівцепоголів'я в господарстві № 1 у 2007 році складала 1067 голів, у тому числі 700 вівцематок і 60 баранів-плідників; у 2008 році — 1035 голів, у т. ч. 700 та 76, відповідно, вівцематок та баранів-плідників; у 2009 році — 1078 голів, у т. ч. 690 та 77, відповідно, вівцематок та баранів-плідників. У господарстві № 2 у 2007 році утримувалося 955 голів, у тому числі 575 вівцематок і 136 баранів-плідників; у 2008 — 959 голів, зокрема 630 вівцематок, 97 баранів-плідників; у 2009 році — 887 голів, зокрема 636 вівцематок, 128 баранів-плідників.

Контроль благополуччя з ІЕБ проводили щорічно шляхом клінічного огляду та дослідженням баранів-плідників та вівцематок у РТЗК з бруцелаовісним антигеном за допомогою «Набору компонентів для серологічної діагностики інфекційного епідидиміту баранів в РТЗК» (ТУУ 46.15.059-95) згідно з чинними документами [5, 6] та рекомендаціями МЕБ [2].

**Результати досліджень.** Результати виявлення позитивно реагуючих тварин за РТЗК серед різних статеві-вікових груп, які наведені у таблиці 1, свідчать, що захворюваність серед вівцепоголів'я у господарстві № 1 коливалась від 1,02 % у 2009 р. до 6,47 % у 2008 р. та 4,97 % у 2007р.; в господарстві № 2 — від 1,36 % у 2007 р. до 4,9 % та 5,75 % у 2008 та 2009 рр.

**Таблиця 1** — Виявлення позитивно реагуючих тварин різних статеві-вікових груп у РТЗК у 2007–2009 рр. у господарствах Херсонської області

Рік	Тварини різного віку	Господарство № 1		Господарство № 2	
		Досліджено, гол.	Виявлено реагуючих, %	Досліджено, гол.	Виявлено реагуючих, %
2007	<b>Усього</b>	<b>1067</b>	<b>4,97</b>	<b>955</b>	<b>1,36</b>
	Барани-плідники	60 (7)	6,7	136 (6)	0,74
	Вівцематки	700 (5)	7,0	575 (3)	2,09
	Баранці старше 10 місяців	146 (2)	-	95 (2)	-
	Ярки	161 (1)	-	149 (1)	-
2008	<b>Усього</b>	<b>1035</b>	<b>6,47</b>	<b>959</b>	<b>4,9</b>
	Барани-плідники	76 (4)	5,3	97 (8)	8,25
	Вівцематки	700 (4)	8,3	630 (4)	5,56
	Баранці старше 10 місяців	-	-	112 (2)	-
	Ярки	259 (2)	1,93	120 (1)	3,33
2009	<b>Усього</b>	<b>1078</b>	<b>1,02</b>	<b>887</b>	<b>5,75</b>
	Барани-плідники	77 (5)	3,9	128 (7)	7,03
	Вівцематки	690 (2)	0,73	636 (1)	1,89
	Баранці старше 10 місяців	125 (1)	-	123 (5)	24,4
	Ярки	186 (4)	1,6	-	-

Примітка: у дужках — кратність досліджень.

У господарстві № 1 серед баранів-плідників за 2007–2009 роки було виявлено реагуючих 6,7 %; 5,3 % та 3,9 %, у господарстві № 2 — 0,74 %; 8,25 % та 7,03 % тварин. Також відмічена тенденція до збільшення виділення у ці роки позитивно реагуючих тварин серед вівцематок, відповідно: у господарстві № 1 — 7,0 %; 8,3 %; 0,73 % та у господарстві № 2 — 2,09 %; 5,56 %; 1,89 %.

За літературними даними, тривале виявлення серопозитивності у вівцематок пов'язане з перегулами внаслідок ембріональної смертності та повторного запліднення їх під час парувальної кампанії, що в подальшому призводить до збільшення строків ягніння отари вдвічі [1].

Серед ремонтного молодняка (у ярк та баранців) двох господарств у 2007 р. серопозитивності не спостерігали. У 2008 р. уже серед досліджених ярк було виявлено серопозитивних 1,93 % у першому господарстві та 3,33 % у другому. При цьому баранців першого господарства не досліджували взагалі; серед досліджених баранців другого господарства серопозитивних тварин не виявили. У 2009 р. у першому господарстві серед досліджених баранів серопозитивності не спостерігали, тоді як серед ярк було виявлено 1,6 % реагуючих. У другому господарстві за цей час, навпаки, серед досліджених баранців було встановлено 24,4 % позитивно реагуючих, ярк при цьому не досліджували.

У таблиці 2 наведені результати серологічних досліджень та виявлення позитивно реагуючих баранів-плідників помісячно впродовж трьох років.

**Таблиця 2** — Виявлення позитивно реагуючих баранів-плідників у РТЗК у 2007–2009 рр. в господарствах Херсонської області

Госпо- дарство	Барани-плідники (досліджено/виявлено серопозитивних), гол.	Кількість досліджень за місяцями/виявлено позитивних											
		I квартал			II квартал			III квартал			IV квартал		
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
2007 рік													
№ 1	60/4	-	-	1/0	-	1/0	-	1/3	1/1	2/0	-	-	1/0
№ 2	136/1	-	-	1/0	-	1/0	-		1/0	2/0	-	-	1/1
2008 рік													
№ 1	76/4	-	-	1/4	-	-	-	1/0	-	1/0	-	1/0	-
№ 2	97/8	-	-	3/3	1/3	-	-	1/0	-	2/2	-	1/0	-
2009 рік													
№ 1	77/3	-	-	-	2/2	1/0	-	-	-	1/0	-	1/1	-
№ 2	128/9	-	-	-	2/5	1/0	1/0	2/3	-	-	-	1/1	-

Отримані результати свідчать про стаціонарність та напруженість епізоотичного процесу, при якому збудник інфекційного епідидиміту баранів циркулює в усіх статевих-вікових групах тварин впродовж всього року. У господарстві № 1 було відправлено на забій серологічно реагуючих тварин: у 2007 році 53 голови, серед яких 4 барана-плідника; у 2008 році — 67 голів, серед яких 4 барана-плідника; у 2009 році — 11 голів, зокрема 3 барана-плідника. У господарстві № 2 у 2007 році відправили на забій 13 голів, серед них 1 баран-плідник, у 2008 році — 47 голів, з яких 8 баранів-плідників та у 2009 році — 51 голову, у тому числі 9 баранів-плідників.

Щорічно впродовж 2007–2009 років у господарстві № 1 серологічне дослідження щодо ІЕБ було проведено 7, 4 і 5 разів, у господарстві № 2 — 6, 8 та 7 разів, відповідно. При порівнянні даних таблиць 1 та 2 стає очевидним порушення у системності та кратності дослідження баранів-плідників. Так, у грудні 2007 року в господарстві № 2 виявили хворого барана-плідника, якого разом із усією групою овець згідно з діючою Інструкцією про заходи з профілактики та боротьби з бруцельозом тварин через 20–30 днів треба було повторно дослідити, але повторне дослідження було проведено лише у березні 2008 року; при цьому було виявлено 3 хворих тварини. Наступне дослідження проводили у квітні; також виявили 3 хворих баранів-плідників, після чого дослідження не проводили всупереч інструкції до липня місяця. В господарстві № 1, як приклад порушення проведення контрольних серологічних досліджень можна зазначити, що у липні 2007 р. було зареєстровано 3 інфікованих баранів-плідників, через місяць ще одного, яких було ізолювано. У вересні цього ж року було встановлено серонегативність усіх досліджених тварин. Згідно з інструкцією необхідно було одержати двічі підряд негативні результати з подальшими контрольними дослідженнями тварин через три і шість місяців, але у жовтні дослідження не провели, що зводило всю попередню трудомістку роботу нанівець.

Отже, проведення безсистемних серологічних досліджень, не підтриманих іншими протиепізоотичними заходами щодо боротьби з інфекцією унеможлиблює швидке оздоровлення зазначеного поголів'я щодо ІЕБ. Для одержання позитивного результату щодо оздоровлення неблагополучних отар баранів-плідників необхідно дотримуватися вимог чинної інструкції, а саме: ізолювати утримувати групи баранів-плідників, своєчасно проводити оздоровчі та контрольні

серологічні дослідження баранів-плідників з терміновою ізоляцією і відправкою позитивно реагуючих у РТЗК тварин на санітарну бойню (забій реагуючих тварин на фермах заборонено), витримувати строки й кратність оздоровчих серологічних досліджень з метою виявлення хворих тварин, починаючи з періоду статевого покою баранів-плідників (лютий-березень) і завершуючи дослідження за місяць до парувальної кампанії. Невиконання цього порядку досліджень є причиною несвоєчасного виявлення та ізоляції бруцеланосіїв та завершення оздоровчих заходів до початку парувальної кампанії, в період якої спостерігається інтенсивне розповсюдження збудника хвороби.

Поява й значне збільшення кількості реагуючих баранів у однорічному віці в господарстві № 2 було пов'язане з порушенням технології відокремленого утримання тварин різних статевих груп. Спільне утримання ярок разом із вівцематками також призвело до появи й збільшенню кількості реагуючих тварин у РТЗК з бруцелаовісним антигеном. Проте ярки у цьому господарстві у 2009 році взагалі не піддали дослідженню до ІЕБ.

Результати серологічних досліджень щодо виявлення вікової чутливості до бруцелаовісного збудника свідчать, що найбільшу кількість реагуючих серед баранів було виявлено у 1–2 річному віці (66,6–80 %), особливо при їх спільному утриманні з дорослими баранами-плідниками (господарство № 2, 2009 рік). Серед овець найбільшу серопозитивність було встановлено серед ярки та молодих вівцематок у 2–3 річному віці (47,2–63,3 %). Це свідчить про те, що ремонтний молодняк баранів і ярки повинно контролювати і утримувати ізольовано від дорослого поголів'я.

За результатами аналізу відтворювальної здатності вівцематок у 2007–2009 рр. було встановлено прямо пропорційний зв'язок між кількістю виявлених реагуючих у РТЗК з бруцелаовісним антигеном та кількістю безплідних вівцематок. Так, у господарстві № 1 у 2007 р. безпліддя серед вівцематок становило 21,2 %, серологічно реагуючих було виявлено 4,97 % тварин; у 2008 році безпліддя становило 22,0 % та виявлено було 6,47 % реагуючих тварин; у 2009 році, відповідно, безпліддя становило 10,0 % та виявлено 1,02 % реагуючих тварин. У господарстві № 2 у 2007 році безпліддя становило 21,74 % та виявлено 1,36 % реагуючих тварин; у 2008 році безпліддя становило 34,13 % та виявлено 4,9 % реагуючих тварин; у 2009 році безпліддя становило 30,66 % та виявлено 5,75 % реагуючих тварин. На рисунку 1 надано відтворювальну характеристику вівцепоголів'я відповідно до сероконверсії у неблагополучному щодо ІЕБ господарстві № 1.

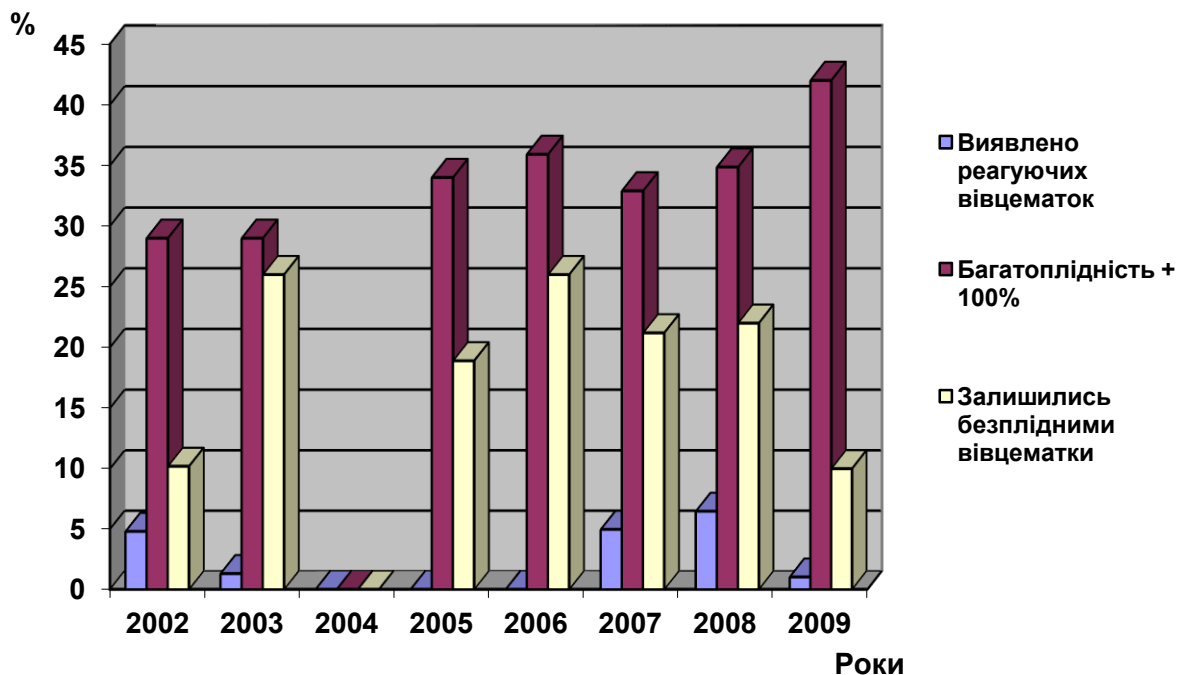


Рис. 1. Відтворювальна характеристика вівцепоголів'я у неблагополучному щодо ІЕБ господарстві № 1.

Встановлено зворотно-пропорційну залежність між кількістю реагуючих тварин та їх багатоплідністю. У господарстві № 1 багатоплідність вівцематок у 2007 р. становила 132,9 %, у 2008 р. — 134,86 %, у 2009 р. — 142,0 %. При цьому серологічно реагуючих впродовж цих років було виявлено, відповідно, 4,97 %; 6,47 % та 1,02 %.

Аналогічно, у господарстві № 2 у 2007, 2008 та 2009 рр. було встановлено багатоплідність у вівцематок на рівні 120,4 %; 114,2 %; 140,7 %; при цьому серологічно реагувало, відповідно, 1,36 %; 4,9 %; 5,75 % тварин (рисунок 2).

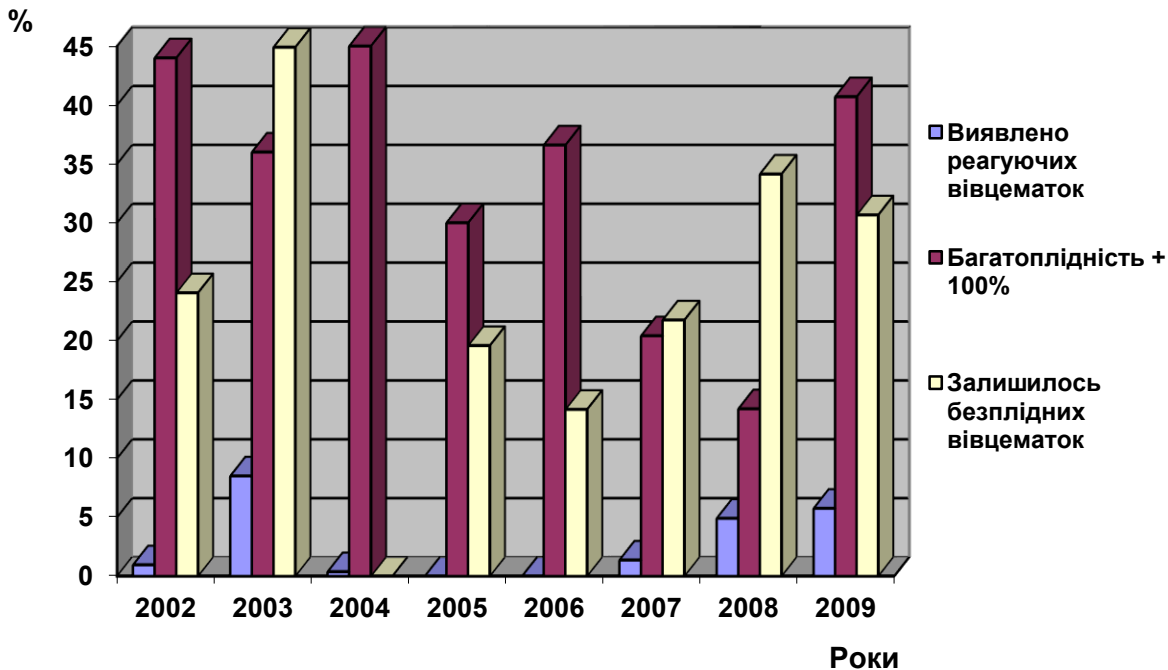


Рис. 2. Відтворювальна здатність вівцепоголів'я у неблагополучному щодо ІЕБ у господарстві № 2.

Отже, в оцінці ефективності проведення протиєпізоотичних заходів важливе значення має критерій відтворювальної здатності вівцепоголів'я, зокрема рівень багатоплідності. За літературними даними, показники багатоплідності, що складають 120–130 ягнят у розрахунку на 100 маток, є характерними для більшості порід овець України на сьогодні. Встановлення стабільного покращення показника відтворювальної здатності вівцепоголів'я спонукає до удосконалення системи оздоровчих заходів. Стаціонарний перебіг хвороби в обох досліджених господарствах ускладнювався безсистемним серологічним дослідженням різних статевих груп та перетримкою позитивно реагуючих тварин в отарі. Особливо небезпечним є те, що інфекційний епідидиміт баранів — перш за все інфекція статевих органів і введення баранів-плідників до вільного спарювання у маточні отари в процесі відтворення вівцепоголів'я веде до швидкого розповсюдження збудника та ускладненню боротьби з ним. Баранів-плідників після докриття слід обов'язково утримувати окремою групою з обов'язковим дослідженням двічі через 20–30 діб.

**Висновки.** Інфекційний епідидиміт баранів (ІЕБ) — небезпечна хронічна хвороба, яка в досліджених племінних вівцегосподарствах спричиняла значні економічні збитки за рахунок безплідності вівцематок (від 21,2 % до 34,13 %), забою серопозитивних тварин (142 голови, у тому числі 39 баранів-плідників) і порушення племінної діяльності господарств, зокрема упродовж 2007–2009 років встановлено, що збудник ІЕБ циркулює серед різних статевих груп вівцепоголів'я з різною інтенсивністю. Доведено необхідність дотримання у вівчарських господарствах вимог чинної інструкції з профілактики та боротьби з бруцельозом тварин, а саме відносно проведення системних серологічних досліджень, інших протиєпізоотичних заходів щодо ІЕБ.



Список літератури

1. Epidemiology 5.3. B. ovis infection of sheep / VI report Joint FAO/WHO Expert Committee on Brucellosis // Geneva 1986, P. 43-45, 69.
2. NB: Version adopted by the World Assembly of Delegates of the OIE in May 2009 OIE Terrestrial Manual 2009 1 CHAPTER 2.7.9. OVINE EPIDIDYMITIS (Brucella ovis).
3. В.А. Бусол, А.Ф. Бабкин, П.Н. Жованик. Бруцеллез сельскохозяйственных животных. — К.: Урожай, 1991.- 176 с.
4. Обьедков Г. А. Пути передачи инфекционного эпидидимита баранов/ Сюсюкин В. А., Ровнейко З. П.// Ветеринарная наука производству. 1989.- № 27:- С. 39-41.
5. Інструкція про заходи з профілактики та боротьби з бруцельозом тварин: затв. Держ. департ. вет. медицини МАП України 25.01.2000, № 4. - Київ, 2000. - 20 с.
6. Настанова по діагностиці бруцельозу тварин: затв. МінАПК України 10.02.1998, № 15-14/55. — Київ, 1998. - 58 с.
7. Kimberling C. Brucella ovis infection and its management in ovine reproduction./ Schweitrer D.// Agri-Pract. 1989. — 10, - № 4 С.36-39.
8. Андерсонс З. Э. Сравнительная эффективность различных методов диагностики инфекционной болезни овец, вызываемой Brucella ovis./ Ромахов В. А., Ниязов У. З., Дедзиньш А. Ф.// Профилактика и лечение молодняка в промышленном животноводстве - 1989. - С. 97-103.

**THE EFFECTIVENESS OF ANTI-EPIZOOTIC MEASURES AND THE REPRODUCTIVE ABILITY OF THE SHEEP IN DYSFUNCTIONAL HOSTS FOR INFECTIOUS EPIDIDYMITIS OF SHEEP**

**Rayko D. Yu.**

SE RF "Markeievo", Kherson region, Ukraine

**Babkin A. F.**

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary medicine", Kharkiv, Ukraine

*The efficacy of antiepidemiologic measures was determined and the reproductive capacity of the sheep head in two breeding farms of the Kherson region, which are disadvantaged in infectious epididymitis of sheep (IE).*

*It was found that infertility among the ewes in 2007-2009, which was from 21.2 % to 34.13 %, was due to the insufficient effectiveness of the health measures, which led to the loss of the gene pool through the culling of breeding animals and the shortage of the offspring. The main shortcomings of epizootic activities are non-compliance with the timing and multiplicity of serological studies of sheep-inseminate to obtain a two-fold negative results in the interval of 20-30 days and negative results of control studies 2 and 6 months before the beginning of the breeding company.*

*The steady course of the disease is maintained by the joint maintenance of rams with different sex-age groups (under one roof), the use of pre-covering of ewes after artificial insemination with clinically and serologically unverified rams.*

**Keywords:** infectious epididymitis of sheep, antiepidemiologic, clinically and serologically unverified rams.

УДК 619:616.98-036.22:578.82/.83:616.36-002:636.4(477+100)

**АНАЛІЗ ЕПІЗОТИЧНОЇ СИТУАЦІЇ ЩОДО РРСС ТА ГЕПАТИТУ Е СЕРЕД ПОГОЛІВ'Я СВИНЕЙ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ**

**Рудова Н. Г., Зленко О. Б., Болотін В. І.,**

**Солодянкін О. С., Герілович А. П., Лиманська О. Ю.**

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: oksana.ceratium@gmail.com

*Проведено аналіз літературних даних щодо поширення вірусів репродуктивно-респіраторного синдрому та гепатиту Е у свійських свиней. З урахуванням можливості зараження людини гепатитом Е від свиней показана необхідність проведення широких досліджень стосовно циркуляції вірусу гепатиту Е як серед людей, так і серед свійських тварин.*

**Ключові слова:** гепатит Е, репродуктивно-респіраторний синдром свиней.

На сьогоднішній день для України сільськогосподарське виробництво і його тваринницька складова відіграють важливу соціальну та економічну роль. Постійний розвиток такої галузі, як свинарство, має важливе стратегічне значення. Економічна доцільність ведення свинарства тісно пов'язана з продуктивністю тварин та дотриманням технології отримання тваринницької продукції. Проте, світовий ринок продуктів тваринництва, зокрема свинарства, останнім часом зазнає значних економічних збитків, викликаних впливом різноманітних факторів, де значну роль відіграють інфекційні захворювання свиней [1].

Уперше репродуктивно-респіраторний синдром свиней (PPCC) зареєстрували у 1986–1987 рр. у племінних господарствах США та Канади, а у 90-ті роки минулого сторіччя — у багатьох країнах Європи, Південної Америки й Азії [2, 3].

Збудником PPCC є вірус, який відноситься до роду *Arterivirus*, родини *Arteriviridae*, порядку *Nidovirales*. Історія виникнення вірусу PPCC невідома. За інформацією деяких дослідників, зокрема P. G. W. Plagemann, вірус з'явився у результаті міжвидової передачі вірусу від гризунів до свиней [4].

Вірус PPCC вперше був виділений у 1991 р. культивуванням на альвеолярних макрофагах свиней дослідниками Центрального ветеринарного інституту м. Лелістад (Нідерланди). У 16 з 20 хворих поросят та у 41 з 63 досліджених свиноматок з клінічними ознаками хвороби було ідентифіковано вірус PPCC. У 75 % досліджених свиноматок спостерігалась сероконверсія. Дослідникам вдалося експериментально заразити та виявити вірус у свиней у період дорошування, що, в свою чергу, підтверджувало припущення, що виділений вірус і є збудником PPCC. Офіційну назву хвороби як репродуктивно-респіраторний синдром свиней було прийнято у 1992 р. на I-му міжнародному симпозиумі у США [5].

Вірус PPCC проявляє низьку стійкість при впливі несприятливих факторів навколишнього середовища. Зберігає свою інфекційність упродовж декількох років за температури мінус 70 °С в гомогенатах вражених легень на протязі 1,5 року, за температури 4 °С — 1 міс., 21 °С — близько 6 діб, за температури 37 °С — 1–2 доби, при 55 °С — протягом 6–20 хвилин. Вірус повністю інактивується при впливі ліпідорозчинників (ефір, хлороформ), є стійким за рН навколишнього середовища від 6,5 до 7,5. Незначні коливання значення рН ведуть до інактивації вірусу. У приміщеннях, що не піддаються дезінфекції, вірус зберігає вірулентність протягом 3 тижнів після видалення хворих тварин [7, 8].

Основними умовами, що сприяли стрімкому поширенню вірусу PPCC і виникненню інфекції у різних регіонах світу, є завезення в благополучні стада тварин — вірусоносіїв.

Відомо два генотипи вірусу PPCC — американський і європейський, які відрізняються один від одного за генетичними та антигенними властивостями, що ймовірно вказує на їх довготривалий період розвитку на різних континентах незалежно один від одного [1-3].

Збудник вражає імункомпетентні клітини, внаслідок чого розвивається стан імунodefіциту. За таких умов, у тварин проявляються вторинні бактеріальні захворювання та ускладнюється перебіг іншими вірусними інфекціями. У свиноматок, що уражені вірусом PPCC, спостерігається прояв інших вірусних та бактеріальних хвороб — атрофічний риніт та інші респіраторні захворювання, хвороба Ауескі тощо, що виражається значними економічними збитками. При захворюванні вірус розмножується в альвеолярних макрофагах, знищуючи їх, в результаті знищується майже половина макрофагів, що значно послаблює захисні функції організму, відкриваючи шлях іншим бактеріям і вірусам.

Вірус PPCC може довгий час циркулювати в ураженому стаді з характерною присутністю в організмі тварин вірусу та специфічних антитіл до нього. За деякими даними, вірус може бути виділений протягом 2,5 років після першого спалаху хвороби [2]. У таких тварин вірус виділяється зі слиною, носовими виділеннями, сечею, фекаліями, спермою та молоком свиноматок.

За повідомленням дослідників Zimmerman I. та ін., існує можливість переносу вірусу PPCC деякими видами птахів [9]. Дослідником Hooper C. C. зі співавторами експериментально встановлено, що гризуни (миші та щури) не чутливі до вірусу PPCC, а також не є резервуаром збудника [10].

При дослідженні сироваток крові від диких кабанів протягом 1996 р. у 13 округах штату Оклахома (США) встановлено можливість циркуляції вірусу PPCC у стадах диких кабанів, які також можуть бути резервуаром збудника та вектором поширення інфекції [11].

Результати Е. Albina зі співавт. пояснюють механізм, який дає можливість циркуляції вірусу РРСС довгий час на інфікованих фермах, а саме:

- а) часткове зараження сприйнятливої популяції у період гострої фази;
- б) введення нових сприйнятливих свиней під час заміщення племінних тварин;
- в) персистенція вірусу в окремих тварин з потенційним його виділенням за певних обставин, таких як перегрупування тварин, відлучення;
- г) швидке зниження пасивного імунітету, у результаті чого тварини набувають сприйнятливості до інфекції [12].

Захворювання на РРСС характеризується пізніми абортами (90–109 діб супоросності), передчасними пологами (110–112 діб), прохолостами свиноматок, народженням мертвих, муміфікованих, нежиттєздатних поросят, загибеллю новонароджених і ураженням органів дихання у поросят-сисунів. Розрізняють гострий і хронічний перебіг хвороби, який може безпосередньо залежати від умов і технології утримання свиней [3, 6, 7].

W. A. Cromwijk [13] запропонував наступні критерії для підозри на РРСС:

- а) аборти чи ранні опороси - більше 8 %;
- б) число мертвонароджених поросят - більше 20 %;
- в) показник смертності поросят у перший тиждень після народження перевищує 25 %.

Якщо протягом 14 діб спостерігаються два з трьох критеріїв, то можна підозрювати РРСС. 14-добовий період був визначений тому, що за більш довгого часу можуть приховуватись спалахи інфекції, які спостерігаються у легкій формі.

У різних стадах прояв клінічних ознак може бути різним. Наприклад, з трьох заражених стад одне носитиме ознаки розпізнавального захворювання, друге — ознаки легкого захворювання і третє — ознаки від середнього до важкого захворювання. Причини цього до кінця не ясні. Проте, чим вище імунний статус стада, тим менший ефект захворювання. Вірус РРСС здатний до мутації.

На сьогоднішній день репродуктивно-респіраторний синдром свиней реєструють практично на усіх континентах з розвиненим промисловим свинарством. Особливо важка епізоотична ситуація щодо РРСС виникла в Європі, зокрема, у Російській Федерації, з якою межує Україна. Так, наприклад, серопревалентність до вірусу РРСС у Белгородській області становить 72,42 %, у Смоленській — 65,74 %, у Воронежській — 66,02 %, у Володимирській області — 38,79 %. Ця проблема є досить актуальною, бо діагностика на РРСС ускладнюється тим, що у багатьох випадках це захворювання перебігає в комплексі з іншими вірусними та бактеріальними інфекціями, зокрема вірусом гепатиту Е (HEV) [2].

На території України перші спалахи захворювання на РРСС, що підтверджені лабораторно, були описані в 1994 році [1]. За період з 2005 по 2011 рік інфікованість на РРСС коливалась в межах від 0,1 до 0,7 %. Встановлено області з високим рівнем інфікованості: Донецька — 0,3 %, Івано-Франківська — 0,6 %, Харківська — 0,7 % й АР Крим — 0,5 %; середнім: Вінницька — 0,2 % й Черкаська — 0,2 % та низьким: Чернігівська — 0,1 % [3].

Репродуктивно-респіраторний синдром свиней є важливою економічно значущою хворобою, що складає основу комплексу неонатальних хвороб у промисловому свинарстві сучасності. Збудник цієї інфекції є також гіперваріабельним за організацією його генетичного матеріалу, що зумовлює значний інтерес з точки зору його генотипування та вивчення генетичних маркерів походження та патогенності вірусу [2].

Дослідження геномів вірусів, встановлення їхньої мінливості дозволяє вирішити проблеми, пов'язані з індикацією, типуванням патогенів вірусної етіології та прогнозуванням спалахів інфекційних захворювань. Особливої уваги потребують інфекційні захворювання сільськогосподарських тварин та птиці, що завдають вагомим економічним збиткам, гальмують розвиток міжнародної торгівлі тваринами та продуктами тваринного походження та потребують значних витрат на ветеринарно-санітарні заходи. З іншого боку, прогнозування ряду інфекційних захворювань, таких як вірусна діарея великої рогатої худоби, класична та африканська чума свиней, блутанг, цирковірусна інфекція, респіраторно-репродуктивний синдром свиней, хламідіоз тощо, є важливим аспектом формування ефективних протиепізоотичних заходів, що складає основу розвитку галузі тваринництва та птахівництва України. З метою підвищення рівня та якості лабораторної діагностики найбільш поширених захворювань сільськогосподарських тварин та

птиці є необхідність розробки сучасної технології контролю за розповсюдженням інфекційних захворювань з урахуванням результатів філогеографічних досліджень [1, 6].

Стосовно вірусу респіраторно-репродуктивного синдрому свиней необхідно відзначити, що для цього збудника є характерними дивергентна еволюція (тобто розвиток відмінних ознак у організмів, які мають спільного предка) та існування двох типів збудника — Європейського та Північноамериканського, яким властиві значні генетичні та антигенні відмінності. У той же час для ізолятів всередині одного генотипу ці відмінності є значно меншими. Відомі генотипи вірусу респіраторно-репродуктивного синдрому свиней характеризуються постійною структурною відмінністю в ORF7 у позиції 123 та 127 амінокислот, а також різницею в реплікації. Результати досліджень свідчать про можливість рекомбінації між двома генотипами, що може впливати на патогенність штаму та ефективність вакцини [2, 3].

Розширення міждержавних зв'язків, процеси євроінтеграції та загальне соціально-економічне напруження в світі зумовлюють дедалі більше загострення глобальної епізоотичної ситуації навіть у найбільш розвинених країнах. Тому існує необхідність контролювання поширення інфекційних хвороб, де особливо гостро стоїть проблема зоонозних захворювань, адже питання біобезпеки населення є пріоритетним в умовах сьогодення. Одним з найактуальніших у свинарстві на сьогоднішній день лишається вірус репродуктивно-респіраторного синдрому свиней (PPCC). Вірус PPCC часто виявляється в асоціаціях з іншими вірусами, наприклад, цирковірусу свиней та парвовірусу. Найбільш значимою проблемою у свинарстві є респіраторні інфекційні хвороби поросят групи дорощування. На цей час таке явище, як респіраторний симптомо-комплекс свиней має поліетіологічну природу. При цьому основна роль належить, зокрема, вірусу PPCC, цирковірусу, грипу свиней, вірусу хвороби Ауескі. Зв'язок між збудниками за умов змішаної інфекції має синергічний характер та сприяє більш важкому прояву патологічного процесу [13].

Нещодавні дослідження також вказують на можливість асоціації PPCC та гепатиту E, що не тільки ускладнює перебіг хвороби, а і підвищує ризик співробітників господарств нанести шкоду своєму здоров'ю під час виконання робочих обов'язків [15, 16].

Свині та продукція свинарства, зокрема печінка, являються резервуаром збудника гепатиту E та можуть бути джерелом харчової трансмісії збудника. В Японії описано випадки фульмінантного гепатиту E в осіб, які не мали контакт з хворими на гепатит E і не виїжджали в регіони, ендемічні з цієї інфекції, проте вживали в їжу недостатньо просмажене м'ясо та свинячу печінку [17].

Гепатит E є важливою проблемою громадського здоров'я в багатьох країнах, що розвиваються. Невипадково у травні 2016 р. Всесвітня асамблея охорони здоров'я прийняла першу «Глобальну стратегію сектора охорони здоров'я щодо вірусного гепатиту на 2016–2021 р.р.». Щорічно відбувається приблизно 20 мільйонів випадків інфікування вірусом гепатиту E, які, згідно з оцінкою, призводять до 3,3 мільйона симптоматичних випадків захворювання гепатитом E. За оцінками ВООЗ, у 2015 р. гепатит E призвів приблизно до 44000 випадків смерті (3,3 % випадків смерті від вірусного гепатиту). Незважаючи на те, що загальний рівень смертності, пов'язаний з цією інфекцією, є низьким [18, 19].

За даними ВООЗ, серопревалентність до вірусу гепатиту E в європейському регіоні коливається від 0,03 % до 52 %, причому найбільша серопревалентність спостерігається у донорів Франції. За результатами досліджень, проведених серед фермерів свинарських господарств та працівників лісового господарства у Франції та Німеччині, встановлена серопревалентність у межах від 17 % до 35 %. Для трьох випадків захворювання на гепатит E було встановлено належність збудника до генотипу 3. Спорадичні випадки захворювання на гепатит E були пов'язані з генотипами 1, 3 та 4 збудника. П'ять спалахів, пов'язаних з генотипами 1, 3 і 4, були зареєстровані в Європі у період з 2009 р. по 2014 р. у Чехії, Італії, Франції. Загальний коефіцієнт смертності в цілому варіював від 4,5 % до 67 %, а найбільш поширена вікова група — від 50 до 64 років [20, 21].

Збудником гепатиту E є вірус, геном якого представлений одноланцюговою позитивно-полярною молекулою РНК. Як правило, він передається фекально-оральним шляхом. Геномна РНК вірусу гепатиту E становить близько 7,5 кб і містить три відкриті рамки зчитування (BP3, ORF). Як передбачається, ORF1 кодує вірусні неструктурні білки, ORF2 кодує капсидний білок, а ORF3 — асоційований з цитоскелетом фосфопротеїн. Вірус гепатиту E спочатку був

класифікований як каліцивірус, але за останніми даними він був виключений з сімейства Caliciviridae та віднесений до сімейства Nereviridae [22].

Балаян та співавтори вперше продемонстрували, що домашні свині можуть експериментально заражатись ізолятом вірусу гепатиту Е людини. Згодом, були виявлені РНК вірусу гепатиту Е та антитіла у свиней у Непалі, але вірус не був охарактеризований. Унікальний свинячий вірус гепатиту Е був вперше виділений в 1997 році. Спочатку, було виявлено розповсюдження вірусу гепатиту Е у свиней на заході США. Пізніші дослідження показали, що свині з інших країн, таких як Австралія, Таїланд, В'єтнам, Тайвань, Корея, Китай, Канада та Іспанія, також були інфіковані вірусом гепатиту Е. Штам вірусу гепатиту Е, виділений із свині у штаті Іллінойс, генетично дуже тісно пов'язаний з двома штамми вірусу гепатиту Е, виділеними на території США від людей. Подібним чином, вірус гепатиту Е, виділений зі свинячих шлунків на Тайвані, тісно пов'язаний з тайванськими штамми вірусу гепатиту Е від людей. Експериментальне моделювання гепатиту Е на приматах дозволило отримати найточнішу інформацію про патогенез цієї інфекції. Тестування сироваток крові тварин, які існують у дикій природі, засвідчило, що серед мавп Старого Світу є значна кількість anti-HEV серопозитивних особин, на відміну від людиноподібних мавп і мавп Нового Світу, серед яких не вдалося виділити осіб із наявністю anti-HEV. Інфікування вірусом гепатиту Е (ВГЕ) мавп відбувається в дикій природі. Експерименти з моделювання гепатиту Е продемонстрували можливість викликати HEV-інфекцію у мавп різних видів, включаючи людиноподібних. Незважаючи на подібність показників HEV-інфекції у експериментально заражених мавп та у людини, існують і деякі відмінності, зокрема, відсутність жовтяниці, двофазний підйом активності сироваткових амінотрансфераз, зараження вагітних самок вірусом гепатиту Е не призводить до тяжкого перебігу гепатиту та загибелі плода [16, 18, 19].

Повне секвенування РНК японського ізоляту (swJ570) вірусу гепатиту Е, ізолюваного від свиней, дозволило встановити, що довжина генома становить 7225 нуклеотидів (за винятком Poly-A). ВРЗ-1, ВРЗ-2 і ВРЗ-3 містять інформацію про 1703, 660 і 122 амінокислоти відповідно. Ділянки розміщені на 5'-3'-кінцях РНК ВГЕ, ізолюваного від свині, відрізняються за довжиною від аналогічних ділянок геномної РНК різних ізолятів ВГЕ, ізолюваних від людини. Гомологія цих ділянок між РНК ВГЕ, ізолюваного від свині, і РНК вірусу гепатиту Е, ізолюваного від людини, становить для 3'-5'-кінцевих ділянок, відповідно, (58–65) % і (90–91) % (2 ізоляти). На думку G. Haqshenas, ці дані дозволяють припустити, що аналізовані ізоляти могли з'явитися після інфікування людини ВГЕ від свині [22, 23].

Крім того, можна припустити, що інфікування людей вірусом гепатиту Е через контакти зі свинями є потенційно можливим, хоча свідчень, які дозволяють б з упевненістю судити про передачу гепатиту Е від тварини до людини в умовах *in vivo*, поки не знайдено. Проте, згідно результатів досліджень деяких науковців, спостерігається підвищена частота виявлення антитіл до вірусу гепатиту Е в осіб, які мають контакт зі свинями внаслідок професійної діяльності, а частота виявлення специфічних антитіл серед працівників свиноферм достовірно вище, ніж у групи порівняння, і збільшується зі збільшенням стажу роботи [14, 20].

В Україні епізоотична ситуація щодо гепатиту Е залишається невивченою.

Вищенаведені дані, отримані останніми роками, свідчать про актуальність та доцільність проведення в Україні дослідження цієї проблеми.

Зацікавленість науковців, у т. ч. і ННЦ «ІЕКВМ», проблемою вірусу гепатиту Е серед свиней перш за все зумовлена суттєвим значенням цих тварин у житті людей (важливий харчовий продукт, використання свинячих органів та тканин як трансплантатів для людини та ін.) та наявністю можливого природного вогнища серед тварин, зокрема свиней, хворих на РРСС, що може призвести до поширення вірусу гепатиту Е на неендемічній території.

Таким чином, вивчення епізоотичної ситуації щодо гепатиту Е в Україні у тварин, уражених вірусом респіраторно-репродуктивного синдрому свиней, аналіз ризиків та узагальнення отриманих даних щодо подальшого впровадження методів забезпечення максимального захисту здоров'я населення є актуальним питанням, яке потребує вирішення найближчим часом.

Роботу виконано за підтримки Міністерства освіти і науки України згідно договору № М/64-2017.

## Список літератури

1. Hepatitis E virus (HEV): Molecular cloning and sequencing of the full-length viral genome. Tam A. W. et.al. *Virology*. 1991. Vol. 185. № 1. P. 120-131.
2. Zoonotic transmission of hepatitis E virus from deer to human beings. Tei S. et.al. *The Lancet*. 2003. Vol. 362. № 9381. P. 371-373.
3. A novel virus in swine is closely related to the human hepatitis E virus. Meng X.J. et.al. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2008. Vol. 94. № 18. P. 9860-9865.
4. Plagemann P. G. W. Porcine reproductive and respiratory syndrome virus: origin hypothesis. *Emerging Infect. Dis.* 2003. Vol. 9. № 8. P. 903-908.
5. De Jong M. F., Cromwijk W., Van't Veld P. The new pig disease: epidemiology and losses in The Netherlands. Porcine reproductive and respiratory syndrome : a report on the EEC seminar, Brussels, Belgium, 29-30 April 1991. Brussels, 1991. P. 9-19.
6. The sequence and phylogenetic analysis of a novel hepatitis E virus isolated from a patient with acute hepatitis reported in the United States. Schlauder G.G. et.al. *Journal of General Virology*. 1998. Vol. 79. P. 447-456.
7. Comparative Pathogenesis of Infection of Pigs with Hepatitis E Viruses Recovered from a Pig and a Human. Halbur P. G. et.al. *J. Clin. Microbiol.* 2001. Vol. 39. № 3. P. 918-923.
8. Prevalence of Antibodies to Hepatitis E Virus in Veterinarians Working with Swine and in Normal Blood Donors in the United States and Other Countries. Meng X. J. et.al. *J. Clin. Microbiol.* 2002. Vol. 40. № 1. P. 117-122.
9. Studies of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus infection in avian species. J. Zimmerman et al. *Vet. Microbiol.* 1997. Vol. 55. P. 329-336.
10. Mice and rats (laboratory and feral) are not a reservoir for PRRS virus. C. C. Hooper et al. *J. Vet. Diagn. Invest.* 1994. Vol. 6. P. 13-15.
11. Van Reeth K., Nauwyck H., Pensaert M. Dual infections of feeder pigs with porcine reproductive and respiratory syndrome virus followed by porcine respiratory coronavirus or swine influenza virus: a clinical and virological study. *Vet. Microbiol.* 1996. Vol. 48. P. 325-335.
12. Immune response and persistence of the porcine reproductive and respiratory syndrome virus in infected pigs and farm units. E. Albina et al. *Vet. Rec.* 1994. Vol. 134. P. 567-573.
13. Cromwijk W. A. The 'new' pig disease: further observations in Dutch herds. The new pig disease. Porcine reproductive and respiratory syndrome : a report on the EEC seminar, Brussels, Belgium, 29-30 April 1991. Brussels, 1991. P. 20-27.
14. Артеменко І. В., Ситюк М. П., Мандигра С. М. Репродуктивно-респіраторний синдром свиней. *Vet. biotex.* 2014. № 24. С. 22-31.
15. Hepatitis E Virus Antibody Prevalence among Persons Who Work with Swine. J. Drobeniuc et.al. *The J. of Inf. Dis.* 2001. Vol. 184. № 12. P. 1594-1597.
16. Purcell R.H., Emerson S.U. Hepatitis E: An emerging awareness of an old disease. *Journal of Hepatology*. 2008. Vol. 48. № 3. P. 494-503.
17. Hepatitis E Virus Transmission from Wild Boar Meat. Tian-Cheng L. et.al. *Emerg. Infect. Dis.* 2005. Vol. 11. № 12. P. 1958-1960.
18. Hoofnagle J.H. Hepatitis E. *N. Engl. J. Med.* 2012. Vol. 367. P. 1237-1244.
19. Грицко Р. Ю., Ворожбит О. Б., Бідюк Ю. Б. Гепатит Е як зоонозна інфекція. *Практична медицина*. 2010. Т.16, № 5. С.134-142.
20. Albina E. Epidemiology of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS): An overview. *Veterinary Microbiology*. 1997. Vol. 55, №№ 1-4. P. 309-316.
21. Porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV): pathogenesis and interaction with the immune system. J.K. Lunney et.al. *Annual Review of Animal Biosciences*. 2016. Vol. 4. P. 129-154.
22. Hepatitis E virus chronic infection of swine co-infected with Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus. M. Salines et al. *Veterinary Research*. 2015. Vol. 6. P. 46-55/
23. Schweer W. P., Pearce S. C., Burrough E. R. The effect of porcine reproductive and respiratory syndrome virus and porcine epidemic diarrhea virus challenge on growing pigs II: Intestinal integrity and function. *Journal of Animal Science*. 2016. Vol. 94. № 2. P. 523-532.

**ANALYSIS OF THE EPIZOOTIC SITUATION OF PRRS AND HEPATITIS E AMONG PIGS IN UKRAINE AND THE WORLD**

**Rudova N. G., Zlenko O. B., Bolotin V. I., Solodiankin O. S., Gerilovych A. P., Lymanska O. Yu.**  
*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

*The purpose of this work was to analyze the literature data on the spread of reproductive and respiratory syndrome and hepatitis E viruses in domestic pigs in Ukraine and in the world. It has been shown that extensive research of the possible circulation of the hepatitis E virus both among humans and among domestic animals is needed taking into account the possibility of human infection with hepatitis E from pigs.*

**Keywords:** hepatitis E, porcine reproductive and respiratory syndrome.

## АСОЦІЙОВАНИЙ ПЕРЕБІГ ВІРУСНИХ НЕОПЛАСТИЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ ТА ЇХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНА ДІАГНОСТИКА

*Рула О. М., Стегній Б. Т., Медвідь К. О., Геращенко Н. В.,  
Музика Д. В., Герілович А. П., Стегній А. Б.*

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної  
ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: aleksrula75@gmail.com*

У статті наведені дані щодо асоційованого перебігу вірусних неопластичних захворювань сільськогосподарської птиці (хвороба Марека, лейкоз птиці) в одному із птахогосподарств Харківської області. Асоційований перебіг інфекцій був доведений комплексними дослідженнями, які склалися з патологоанатомічного розтину, гістологічних і молекулярно-біологічних досліджень. При розтині птиці були виявлені характерні зміни (збільшення паренхіматозних органів з неопластичними змінами), а при гістологічних дослідженнях — лімфоїдні проліферати у паренхіматозних органах та збільшення розмірів ретикулоендотеліальних муфт селезінки. Перебіг захворювання птиці був ускладнений бактеріальною інфекцією, що підтверджено патоморфологічними дослідженнями зразків органів курей-несучок (базофільно-забарвлені колонії бактерій різного розміру). Результати полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) підтвердили асоційований перебіг інфекцій — зразки органів дослідної птиці містили ДНК збудника хвороби Марека (*Gallid herpesvirus 2*) та РНК вірусу лейкозу птиці (висококонтагіозна субгрупа J).

**Ключові слова:** вірусні неопластичні захворювання, сільськогосподарська птиця, хвороба Марека, лейкоз птиці.

Вірусні неопластичні захворювання у сільськогосподарської птиці розділяються на дві основні категорії: вірусної та невідомої етіології [1]. На відміну від гуманної медицини, де більшість новоутворень неінфекційної етіології [2, 3], то більшість неопластичних захворювань птиці мають вірусну складову [1]. У літературі описані три економічно важливі вірус-індуковані неопластичні хвороби домашньої птиці. Перша відноситься до герпесвірусів — хвороба Марека, друга та третя до ретровірусів — ретикулоендотеліозна та лейкозно-саркомна групи [4, 5]. Ці хвороби призводять до значних економічних збитків, що складаються як із загибелі птиці, так і зі зниження продуктивності [6]. Захворюваність курей на неопластичні захворювання у США коливається в межах 10–30 %, Німеччині — 26,4 %, Данії — 13 %, Голландії — 10 %, Норвегії — 8,7 %, Канаді — 4,14 %. Описані випадки захворювання зі смертністю птиці 23 % і вище [7]. Збудники неопластичних хвороб уражають усі види сільськогосподарської птиці, не є винятком також дика, синантропна та екзотична птиця [8, 9].

Хвороба Марека має лише горизонтальний шлях передачі (через інфікований корм, воду, підстилку, повітря та ін.) у зв'язку з недотриманням належних ветеринарно-санітарних заходів. Широкому поширенню інфекції сприяє інтенсифікація птахівництва та торгівля інфікованою племінною птицею і яйцем [10]. Віруси лейкозно-саркоматозної групи мають як горизонтальний, так і вертикальний шляхи передачі, тому заходи щодо попередження розповсюдження є більш трудомісткими. Важливо, що хвороба Марека контролюється вакцинацією, у той час як лейкоз — суворими ветеринарно-санітарними заходами та програмами ліквідації, головним чином на рівні первинного розведення птиці.

Окрім економічних збитків, ці неопластичні захворювання мають і певну епідеміологічну небезпеку, так як не виключається потенційний ризик зараження людини лейкозом птиці [6, 7]. Незважаючи на те, що наука не має даних про реальну онкогенну небезпеку вакцин для людини, контамінованих вірусами лейкозу птиці, але така контамінація живих вірус-вакцин ускладнює розробку і виробництво біопрепаратів, які виготовляються на курячих ембріонах [7].

Слід зазначити, що навіть за наявності типових неопластичних змін в органах і тканинах птиці при патологоанатомічному розтині, встановлення діагнозу потребує проведення додаткових гістологічних та молекулярно-біологічних досліджень [1].

**Мета роботи:** дослідити особливості асоційованого перебігу вірусних неопластичних захворювань серед сільськогосподарської птиці різного віку на одній із птахофабрик Харківської області.

**Матеріали та методи.** Дослідженню підлягали кури-несучки різних вікових груп (194–292 діб) кросу «Хай-Лайн коричневий».

Патологоанатомічний розтин птиці проводили згідно з загальноприйнятими методиками. Для проведення патоморфологічних та молекулярно-генетичних досліджень відібрали зразки внутрішніх органів (серце, печінка, нирки, селезінка, залозистий шлунок). Аналіз змін структури органів проводили гістологічними методами [11]. Для цього отримані зразки органів курей-несучок фіксували у 10 % розчині нейтрального формаліну з подальшою заливкою у парафін. Гістопрепарати, виготовлені за стандартними методиками, забарвлювали гематоксилін-еозином.

Ізоляцію сумарних нуклеїнових кислот проводили за допомогою комерційного набору для екстракції нуклеїнових кислот «ДНК сорб Б» АмпліСенс (Російська Федерація).

Реакцію ампліфікації проводили за допомогою базових наборів виробництва фірми АмпліСенс і системи праймерів Pp38\_F/R, Mu\_F/R та AvLeu\_F/R.

Електрофоретичний аналіз проводили за допомогою набору для електрофорезу виробництва фірми АмпліСенс (Москва, Російська Федерація). Концентрація агарози в гелі 1,5 %, напруга 120 В.

**Результати досліджень.** До відділу хвороб птиці ННЦ «ІЕКВМ» для діагностичних досліджень із господарства Харківської області було доставлено трупи курей-несучок (цех № 4 — птиця 292-добового віку; цех № 21 — птиця 194-добового віку; цех № 15 — птиця 222-добового віку).

При патологоанатомічному розтині курей-несучок були виявлені зміни, які могли виникнути у наслідок ураження птиці збудниками неопластичних захворювань. Основні патологоанатомічні зміни в органах і тканинах птиці вищезазначених пташників наведені в табл. 1.

**Таблиця 1** — Патологоанатомічні зміни у птиці

Патологоанатомічні зміни	Цех з утримання птиці		
	№ 21, птиця 194-добового віку	№ 15, птиця 222-добового віку	№ 4, птиця 292-добового віку
	Кількість птиці з пат. змінами, %		
Кахексія	38	23	43
Гребінь блідого кольору	25	67	71
Неопластичні зміни в міокарді	75	78	71
Легені від темно-вишневого кольору до сірого	63	45	43
Печінка збільшена з осередками некрозу та світло-жовтим відтінком	100	90	100
Вивідні протоки залоз залозистого шлунка збільшені та із крапковими крововиливами	50	78	57
Вміст м'язового шлунка зеленого або темно-коричневого кольору	25	34	57
Селезінка збільшена, темно-вишневого кольору або мармурового малюнку	75	100	86
Нирки збільшені, бугристі, помаранчевого кольору	50	45	86
Інволюція яєчника та яйцепроводу	50	34	71
Значне відкладення внутрішнього жиру в грудочеревній порожнині	38	23	43

Як видно із даних табл. 1, були уражені майже всі органи та системи (імунна, травна, респіраторна, серцево-судинна, репродуктивна). Особливу увагу привертають до себе інтенсивні зміни, які виявлені у птиці більш старшого віку. Так, у курей-несучок 292-добового з цеху № 4 було встановлено неопластичні зміни в міокарді у 71 % випадків, збільшення печінки з



ділянками некрозу — від 78 % до 100 %, збільшення селезінки — 100 % випадків. У птиці молодшого віку (194 та 222 доби) патологічні зміни органів виражені менш інтенсивно, але спостерігається їх поступове наростання.

Вищезазначені порушення в організмі, безперечно, впливають на загальну збереженість, резистентність, а головне продуктивність птиці. Так, інволюція яєчників та яйцепроводів у курей з цеху № 4 відмічена у 71 %, птиці з цеху № 15 — 34 %, а цеху № 21 — 50 % від загальної кількості, яка була піддана патологоанатомічному розтину.

З метою диференційної діагностики від птиці для гістологічного дослідження були відібрані зразки уражених органів. У результаті гістологічного дослідження органів курей з цеху № 4, № 21 та № 15 встановлено зміни характерні для хвороби Марека — неопластичні лімфоїдні проліферати з поліморфних клітин, ураження стінок кровоносних судин та їх інфільтрація лімфоїдними клітинами, альтеративні зміни печінки та міокарду.

Крім того, збільшення розмірів ретикулоендотеліальних муфт у селезінці та збільшення кількості ретикулярних клітин у печінці також може спостерігатися за ретикулоендотеліозу. Ці зміни мають однотипний характер, але найбільш інтенсивно вони виражені в органах курей-несучок (селезінка, печінка) із цеху № 15 (вік 222 доби).

Під час мікроскопії гістопрепаратів, виготовлених з органів птиці, були виявлені колонії бактерій (цех № 21 — між кардіоміцитами та в капілярах печінки; цех № 15 — у тканині міокарду, нирках і селезінці; цех № 4 — у судинах печінки), що вказує на асоційований перебіг інфекції.

Для підтвердження діагнозу щодо циркуляції неопластичних захворювань серед зазначеного поголів'я птиці біологічний матеріал (зразки органів) піддавали молекулярно-біологічному дослідженню. Результати ПЛР наведені у табл. 2.

**Таблиця 2** — Результати ПЛР щодо наявності геному вірусу хвороби Марека та вірусу лейкозу птиці

Номер цеху	Номер зразка	Наявність або відсутність генома	
		Вірус хвороби Марека, ( <i>Gallid herpesvirus 2</i> )	Вірус лейкозу, (висококонтагіозна субгрупа J)
№ 21, кури-несучки 194-добового віку	1	+	+
	2	+	+
	3	+	+
№ 15, кури-несучки 222-добового віку	1	-	+
	2	-	+
	3	+	+
№ 4, кури-несучки 292-добового віку	1	-	+
	2	-	+
	3	-	+

**Примітки:** «-» — результат негативний; «+» — результат позитивний.

З даних таблиці 2 видно, що зразок № 3 з цеху № 15 та всі три зразки з цеху № 21 містять ДНК збудника хвороби Марека (*Gallid herpesvirus 2*). Окрім того встановлено, що у всіх досліджених зразках була присутня РНК вірусу лейкозу птиці (висококонтагіозна субгрупа J).

**Висновки.** 1. Аналізуючи результати проведених досліджень (патологоанатомічних, молекулярно-генетичних, патоморфологічних), можна зробити висновок, що серед дослідженої птиці має місце асоційована циркуляція збудників неопластичних захворювань, а саме: вірусу хвороби Марека, лейкозно/саркомної та ретикулоендотеліозної групи.

2. Протікання неопластичних захворювань птиці було ускладнене бактеріальною інфекцією, що підтверджено патоморфологічними дослідженнями зразків органів курей-несучок (базофільно-забарвлені колонії бактерій різного розміру).

**Перспективи подальших досліджень.** Проведення моніторингових досліджень щодо неопластичних захворювань, а головним чином лейкозу птиці, серед сільськогосподарської птиці з різним напрямком продуктивності (яєчна, м'ясна, яєчно-м'ясна). Встановлення особливостей протікання лейкозу птиці, яка ускладнена бактеріальною інфекцією, виділення бактеріальних культур та їх типізація.

## Список літератури

1. Nair V. Neoplastic diseases. In: Swayne DE, Glisson JR, McDougald LR, Nolan LK, Suarez DL, Nair N. Diseases of poultry. 13th ed. New York: John Wiley & Sons; 2013. p. 514.
2. Payne LN, Venugopal K. Neoplastic diseases: Marek's disease, avian leukosis and reticuloendotheliosis. Revue scientifique et technique International Office of Epizootics 2000; 19 (2): 544 - 564.
3. Braoudaki M, Tzortzatos-Stathopoulou F. Tumorigenesis related to retroviral infections. The Journal of Infection in Developing Countries 2011; 5: 751 - 758.
4. Nair V, Fadly AM. Neoplastic diseases: leukosis/ sarcoma group. In: Swayne DE, Glisson JR, McDougald LR, Nolan LK, Suarez DL, Nair N. Diseases of poultry .13th ed. New York: John Wiley & Sons; 2013. p. 566 - 576.
5. Nair V, Zavala G, Fadly AM. Neoplastic diseases: Reticuloendotheliosis. In: Swayne DE, Glisson JR, McDougald LR, Nolan LK, Suarez DL, Nair N. Diseases of poultry. 13th ed. New York: John Wiley & Sons; 2013. p. 593 - 604.
6. Payne LN, Venugopal K. Neoplastic diseases: Marek's disease, avian leukosis and reticuloendotheliosis. Revue scientifique et technique International Office of Epizootics 2000;19 (2): 544 - 564.
7. Лівощенко, Л.П. Особливості імунітету при непластичних захворюваннях у птиці / Л.П. Лівощенко, Є.М. Лівощенко. // Монографія.-Суми. 2016. — 150с.
8. Schat KA, Nair V. Neoplastic diseases: Marek's disease. In: Swayne DE, Glisson JR, McDougald LR, Nolan LK, Suarez DL, Nair N. Diseases of poultry. 13th ed. New York: John Wiley & Sons; 2103. p. 515 - 539.
9. Haesendonck R, Garmyn A, Dorrestein GM, Hellebuyck T, Antonissen G, Pasmans F, et al. Marek's disease virus associated ocular lymphoma in Roulroul partridges (Rollulus rouloul). Avian Pathology 2015; 44 (5): 347 — 351.
10. Бережна, Д.С. Оцінка епізоотичної ситуації вірусу хвороби Марека на території України / Д.С. Бережна, О.А. Іващенко, В.П. Поліщук // Мікробіологія та біотехнологія. 2015. № 1. С. 14-20.
11. Carvallo F.R., French R.A., Gilbert-Marcheterre K. Mortality of one-weekold chickens during naturally occurring Marek's disease virus infection. // Veterinary Pathology. — 2011. — V. 48, № 5. — P. 993–998.

## ASSOCIATIVE COURSE OF POULTRY VIRAL NEOPLASTIC DISEASES AND THEIR DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS

**Rula O. M., Stegnyy B. T., Medvid K. O., Gerashchenko N. V., Muzyka D. V., Gerilovych A. P., Stegnyy A. B.**

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine

**Materials and methods:** Chickens of different age groups (194–292 days of age) were cross-breeding "High-Line brown". Breeding of birds was carried out in accordance with generally accepted methods. Samples of internal organs (heart, liver, kidneys, spleen, glandular stomach) were taken for conducting pathomorphological and molecular genetic studies. Histopreparations were made according to standard methods taken in histological studies, stained with hematoxylin-eosin. The amplification reaction was carried out using the base amplifier sets of Amplisense and primers Pp38\_F/R, Mu\_F/R ma AvLeu\_F/R, and the electrophoretic analysis was performed using the Amplisense (Russia) set of production.

**The research results.** At the autopsy of the bird, changes that are characteristic of the neoplasm (parenchymal organs are enlarged and with nonplastic changes) were observed. Histological analysis had found the neoplastic lymphoid proliferates and increased reticuloendothelial joint in parenchymal organs. The PCR results confirmed the associative flow of infections — specimens of the test bird's organs contained DNA of the Gallid herpesvirus 2 and DNA of the bird leukemia virus (highly contagious subgroup J).

**Keywords:** neoplastic diseases, poultry, Marek's disease, poultry leukemia.

УДК 619:616.98-036.2:579.834.115:636.7(477.52)

ВИПАДКИ ЛЕПТОСПІРОЗУ СОБАК У СУМСЬКОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ, СПРИЧИНЕНОГО ЛЕПТОСПІРАМИ СЕРОГРУП *SEJROE* ТА *HAEBDOMADIS*

**Турченко О. М., Зон Г. А.**

Сумський національний аграрний університет,  
м. Суми, Україна, e-mail: olga.turchenko.vet@gmail.com

У статті розглянуто клінічні випадки лептоспірозу собак, викликаного лептоспірами серогруп *Sejro* та *Haebdomadis* у Сумському регіоні України. Проаналізовано можливі фактори передачі даних збудників від худоби до собак, що становить потенційну небезпеку для зараження людей лептоспірами даних серогруп. Проведено дослідження особливостей перебігу лептоспірозу у собак, викликаного лептоспірами серогруп, не властивими для цих тварин, та аналіз даних клінічних випадків.

**Ключові слова:** лептоспіроз, собаки, ВРХ, *L. sejroae*, *L. haebdomadis*.

Патогенні для собак лептоспіри розповсюджені в різних клімато-географічних зонах усього світу [1]. Протягом останніх десятиліть роль основного збудника лептоспірозу у собак відігравали лептоспіри серогруп *Icterohaemorrhagiae* та *Canicola*, котрі входять до складу всіх протилептоспірознних імпортованих вакцин для собак, що є на ринку України [4, 5]. Але, як показали сучасні дослідження, мікроорганізми долають міжвидові бар'єри, пристосовуючись до умов існування в організмі інших біологічних господарів [2, 3, 6]. Наприклад, за останнє десятиріччя у США у зв'язку з регулярним проведенням вакцинації собак вакцинами, що містять антигени лептоспір серогруп *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola* та *Grippotyphosa*, відмічається поступове витіснення лептоспір цих серогруп іншими патогенними лептоспірами. Схожа ситуація стосовно лептоспірозу набуває тенденції до поширення і в Україні [2, 3, 4].

**Актуальність** вивчення проблеми лептоспірозу в Україні, зокрема, викликаного лептоспірами серогруп *Sejroae* та *Haebdomadis*, загострилася внаслідок поширення випадків інфікування собак лептоспірами тих серогруп, які раніше у них не спостерігалися. Це свідчить про подолання даними збудниками міжвидового бар'єру, а як наслідок — підвищення ризику зараження ними людини. Дана проблема є актуальною і в країнах Європи.

**Мета роботи** — вивчення випадків виникнення лептоспірозу собак, що були викликані лептоспірами серогруп *Sejroae* та *Haebdomadis*, у Сумському регіоні України.

**Матеріали та методи.** Робота виконувалась в рамках дисертаційного дослідження, що є складовою НДР кафедри вірусології, патанатомії та хвороб птиці СНАУ: «Розробити систему контролю епізоотичного благополуччя щодо інфекційних хвороб тварин на підставі моніторингу, діагностики, прогнозування та оцінки безпечності продукції тваринництва і птахівництва в Північно-Східній Україні (номер державної реєстрації 01114U001261)».

Дослідження проводились на базі приватної клініки ветеринарної медицини «Ветсервіс» м. Суми та серологічного відділу Сумської філії Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи. У ході науково-дослідної роботи використовувалися епізоотологічний, клінічний, гематологічний, біохімічний, серологічний та статистичний методи. Об'єктами досліджень були підозрілі в захворюванні на лептоспіроз собаки, а також проби сироваток крові цих тварин. Статистичну обробку даних здійснювали шляхом аналізу документації ветеринарного обліку і звітності вищевказаних установ.

**Результати досліджень.** Перший клінічний випадок захворювання собаки на лептоспіроз, викликаний лептоспірами серогруп, що притаманні худобі, відбувся в червні 2017 року. До клініки ветеринарної медицини «Ветсервіс» м. Суми надійшла на лікування собака: метис німецької вівчарки, віком 8 місяців, вагою 16 кг. Власники скаржилися на тритижневе зниження апетиту у тварини, зменшення її рухової активності, а також слабкість, болючість та припухлість кінцівок. **Дані огляду:** температура тіла, зовнішній вигляд тварини, її вгодованість та колір видимих слизових оболонок відповідали нормі. Собака була дрібнішою за німецьку вівчарку, а також мала значно коротші кінцівки. Зап'ясткові суглоби у тварини на передніх лапах були збільшені та викривлені. **Дані анамнезу:** тварина мешкає у приватному секторі, вакцинацію їй проводили дворазово у віці 2–2,5 місяців комплексною вакциною «Biosan DHPPI+Lepto», до складу якої входять антигени лептоспір серогруп *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola* та *Grippotyphosa*. Раціон собаки складався з сирих яловичих обрізів та субпродуктів, каш. Оскільки цуценя було метисом німецької вівчарки, які мають породну схильність до патології суглобів та мало непропорційні тілу надто короткі лапи, для яких дана маса тіла була занадто великою, а його раціон, за даними анамнезу, був обмеженим на вітаміни і Са, виникла підозра на дисплазію зап'ясткових суглобів, артрит, рахіт. Було проведено рентгенологічне дослідження передніх та задніх кінцівок, яке підтвердило попередній діагноз щодо артрозо-артриту та незначної дисплазії суглобів. Тварині було призначено в/в введення розчину 0,9 % NaCl у суміші з 40 % глюкозою, ін'єкційне введення «Катозалу», «Продевіту» та 10 % кальцію глюконату, курс блокад зап'ясткових суглобів сумішшю 0,5 % новокаїну з 4 % дексаметазоном, а також полівітаміни «Canina» та кальцієву добавку «Canina Welpenkalk» для згодовування вдома впродовж 3-х місяців. Після завершення тижневого курсу лікування стан тварини суттєво покращився, рухова активність та апетит відновилися майже до норми. Однак через 2 тижні власники знову звернулись до клініки через рецидив хвороби. Враховуючи епізоотичну ситуацію з лептоспірозу на Сумщині, а також здатність

лептоспир вражати суглоби, було вирішено дослідити тварину на лептоспіроз, в результаті чого в РМА у сироватці крові собаки було виявлено антитіла до *L. interrogans* var. sejroe у титрі 1:200. Цікаво, що антитіл до лептоспир вакцинних серогруп у крові тварини не було виявлено, не зважаючи на дворазову вакцинацію цуценяти 6 місяців тому. Також було проведено біохімічний та клінічний аналізи крові собаки (табл. 1, 2), які показали підвищення рівнів печінкових трансаміназ (АСТ, АЛТ), метаболітів (креатинін, сечовина), що свідчить про ураження печінки та нирок; нейтрофільний лейкоцитоз та підвищення ШОЕ, що є маркером запального процесу та бактеріальної інфекції в організмі.

Таблиця 1 — Біохімічні аналізи крові собак з 1-го та 2-го випадків

Показник	Одиниці виміру	Результат		Референтні інтервали для собак
		1-й випадок	2-й випадок	
АСТ	МЕ/л	79-	98	10-50
АЛТ	МЕ/л	115	147	10-74
ГГТ	МЕ/л	5	42	0-6
Лужна фосфатаза	МЕ/л	112	168	20-160
Білірубін загальний	мг/л	6,2	18	0,7-7
Білірубін прямий	мг/л	5	1,5	0,7-7
Білірубін непрямий	мг/л	1,2	16,5	0-1,4
Холестерин	мМоль/л	4,7	8,0	4,1-8
Креатинін	мМоль/л	146	370	55-100
Сечовина	мМоль/л	12	19	2,1-8,3
Загальний білок	г/л	63	55	54-75
Альбуміни	г/л	25	25	23-41
Глобуліни	г/л	38	30	27-44
Глюкоза	г/л	4,2	2,6	3,61-6,55

Таблиця 2 — Клінічні аналізи крові собак з 1-го та 2-го випадків

Показник	Одиниці виміру	Результат		Референтні інтервали для собак
		1-й випадок	2-й випадок	
Гемоглобін	г/л	115-	90	120-180
Гематокрит	%	40	38	37-55
Еритроцити	$10^{12} \times /л$	5,4	4,8	5,5-6,5
Тромбоцити	г/л	280	320	200-500
Тромбокрит	%	0,2	0,3	0,1-0,6
ШОЕ	мм/год	98	49	0-13
Лейкоцити	$10^9 \times /л$	47	31	6-17
Нейтрофіли сегментоядерні	%	138	105	60-70
Нейтрофіли паличкоядерні	%	8	5	0-3
Еозинофіли	%	3	4	0-5
Базофіли	%	0	1	0-1
Лімфоцити	%	25	14	12-30
Моноцити	%	7	3	1-7

Одразу ж було розпочато антибіотикотерапію «Комбікелем ЛА» у дозі 1 мл/10 кг, в/м, 1 раз у 3 доби, 5 разів та в/в введення розчину 0,9 % NaCl у суміші з 40 % глюкозою та «Гепатоджеком» протягом тижня, після чого було призначено пероральне задавання капсул «Карсил» протягом місяця. Після завершення даного курсу лікування тварина повністю одужала.

Другий клінічний випадок захворювання собаки на лептоспіроз, викликаний лептоспірами серогруп, що притаманні худобі, відбувся в березні 2018 року. До клініки ветеринарної медицини «Ветсервіс» м. Суми надійшла на лікування собака породи лайка, вік — 10 років, вага — 20 кг.

Власники звернулися до клініки з приводу абортів у тварини, що стався напередодні (строк вагітності — приблизно 5 тижнів), а також скаржилися на тривале пригнічення тварини та відмову від їжі. *Дані огляду:* температура тіла — 39,5 °С, вгорованість — знижена, видимі слизові оболонки — анемічні. *Дані анамнезу:* тварина мешкає у приватному секторі, вакцинація їй не проводилася. Раціон собаки складався з сирих яловичих кісток та субпродуктів, каш. Тварині було проведено біохімічний та клінічний аналізи крові (табл. 1, 2), які показали підвищення рівнів печінкових трансаміназ (АСТ, АЛТ, ГГТ), жовчних пігментів (білірубін та його фракції), метаболітів (креатинін, сечовина), що свідчить про ураження печінки та нирок; гемоглобінопенію, еритропенію, нейтрофільний лейкоцитоз та підвищення ШОЕ, що є маркером запального процесу та бактеріальної інфекції в організмі. За результатами досліджень призначено в/в введення розчину 0,9 % NaCl у суміші з 40 % глюкозою і 5 % аскорбіновою кислотою, розчину Рінгера та гепатопротекторів («Гепатоджект», «Есенціале»), ін'єкції 0,5 % ціанокобаламіну для стимуляції гемопоєзу, 10 % окситоцину для скорочення матки і вигнання посліду, та 10 % кальцію глюконату і 25 % магнію сульфату для попередження виникнення післяпологової еклампсії. Враховуючи епізоотичну ситуацію з лептоспірозу на Сумщині, відсутність вакцинації у тварини, наявність абортів в анамнезі та результати аналізів крові, було вирішено дослідити тварину на лептоспіроз, в результаті чого в РМА у сироватці крові собаки було виявлено антитіла до *L. interrogans* var. *haebdomadis* у титрі 1:50. Одразу ж було розпочато антибіотикотерапію «Цефтіокліном» у дозі 1 мл/10 кг, в/м, 1 р/д, 10 діб (за ниркової недостатності при лептоспірозі антибіотики цефалоспоринового ряду є препаратом вибору, оскільки аміноглікозиди є нефротоксичними), після чого було призначено пероральне задоволення капсул «Есенціале» протягом місяця. Після завершення даного курсу лікування тварина одужала.

**Висновки.** 1. *L. sejroae* та *L. haebdomadis* викликають лептоспіроз собак у Сумському регіоні України. Аналізуючи дані клінічні випадки припускаємо, що інфікування собак лептоспірами серогруп, що зазвичай вражають ВРХ, може бути пов'язано з поїданням цими тваринами м'яса рогатої худоби, або з потенційним контактом даних тварин з сечею худоби у приватному секторі (ферми, тваринницькі приміщення, стічні води).

2. У випадку лептоспірозу, спричиненого *L. sejroae*, у собаки встановлювали безжовтяничну форму хвороби, що клінічно супроводжувалась порушенням функції опорно-рухового апарату, ураженням суглобів, печінки та нирок, нейтрофільним лейкоцитозом, підвищенням ШОЕ.

3. У випадку лептоспірозу, спричиненого *L. haebdomadis*, у собаки встановлювали безжовтяничну форму хвороби, що клінічно супроводжувалась анорексією, абортів, ураженням печінки та нирок, еритропенією та гемоглобінопенією, нейтрофільним лейкоцитозом, підвищенням ШОЕ.

**Перспективи подальших досліджень** пов'язані з вивченням етіологічної структури лептоспірозу серед собак Сумщини та шляхів передачі лептоспір серогруп *Sejroae* та *Haebdomadis* від худоби до собак Сумського регіону.

#### Список літератури

1. Барышников П. И. Лептоспироз собак / П. И. Барышников, С. И. Бобранов, А. И. Моисеев // Ветеринария 2006. — №10. — С. 27–29.
2. Тавра В. Еволюція епізоотичного процесу лептоспірозу в північному регіоні України / В. Тавра, О. Олексенко // Ліки України, 2003. — № 78. — С.51–52.
3. Уховський В. В. Епізоотолого-географічна характеристика лептоспірозу ВРХ на території України / В. В. Уховський // Науково-технічний бюлетень. — Львів. — 2010. — Вип. 11, № 2–3. — С. 263–268.
4. Midence J.N. Effects of recent *Leptospira* Vaccination on whole blood real-time PCR testing in healthy client-owned dogs / J.N. Midence, C.M. Leutenegger, A.M. Chandler [et al.]. // Journal of Veterinary Internal Medicine. — 2012. — Vol. 26. — P. 149–152.
5. Miller M.D. Variability in results of the microscopic agglutination test in dogs with clinical leptospirosis and dogs vaccinated against leptospirosis / M.D. Miller, K.M. Annis, M.R. Lappin [et al.]. // Journal of Veterinary Internal Medicine. — 2011. — Vol. 25. — P. 426–432.
6. Ortega-Pacheco A. Frequency and type of renal lesions in dogs naturally infected with *leptospira* species / A. Ortega-Pacheco, R.F. Colin-Flores, E. Gutierrez-Blanco [et al.]. // Ann. NY. Acad. Sci. — 2008. — Vol. 1149. — P. 270–274.

CASES OF LEPTOSPIROSIS IN DOGS IN THE SUMY REGION OF UKRAINE,  
CAUSED BY LEPTOSPIRES OF SEJROE AND HAEBDOMADIS SEROGROUPS

**Turchenko O. N., Zon G. A.**

*Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

**The purpose of the work** was to investigate the occurrence leptospirosis in dogs caused by leptospires of *Sejroe* and *Haebdomadis* serogroups in the Sumy region of Ukraine.

**Materials and methods.** The research was carried out on the basis of the Sumy private clinic of veterinary medicine «Vetservis» and the serological department of the Sumy branch of the State Research Institute for Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise. During the research work, epizootic, clinical, hematological, biochemical, serological and statistical methods were used.

**Results of the work.** First dog was treated at the age of 8 months, vaccinated with the «Biocan DHPPI+Lepto» vaccine. Owners complained of lower appetite in the animal, a decrease in its motor activity, pain and swelling of the joints. Antibodies to *L. sejroe* in the titer of 1:200 were detected in the blood serum of the dog in the RMA. Antibodies to leptospires of vaccine serogroups were not detected in the animal's blood despite double vaccination of the puppy 6 months ago.

Second dog of the Laika breed at the age of 10 years, entered treatment for this clinic. The owners turned to the clinic because of an abortion in the animal, its prolonged suppression, anorexia. Antibodies to *L. haebdomadis* in the titer of 1:50 were detected in the blood serum of the dog in the RMA.

**Conclusions.** 1. *L. sejroe* and *L. haebdomadis* cause dogs leptospirosis in the Sumy region of Ukraine. Infection of dogs with leptospirosis of serogroups, which is usually affected by cattle, may be associated with eating the animal of cattle meat or contact with animal data from the urine of cattle.

2. In the case of leptospirosis induced by *L. sejroe*, the dogs established an anicteric form of the disease that was clinically accompanied by a disorder of the musculo-skeletal system, lesions of the joints, liver and kidneys damage, neutrophilic leukocytosis.

3. In the case of leptospirosis induced by *L. haebdomadis*, the dogs established an anicteric form of the disease that was clinically accompanied by an anorexia, abortion, liver and kidneys damage, erythropenia and hemoglobinopenia, neutrophilic leukocytosis.

**Keywords:** leptospirosis, dogs, cattle, *L. sejroe*, *L. haebdomadis*.

## **4. ЯКІСТЬ І БЕЗПЕЧНІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА. ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА ЕКСПЕРТИЗА. ВЕТЕРИНАРНА ФАРМАКОЛОГІЯ ТА ТОКСИКОЛОГІЯ**

УДК 619:615.9:930:001.89(477)

### **НАУКОВИЙ СУПРОВІД ВЕТЕРИНАРНОЇ ТОКСИКОЛОГІЇ В УКРАЇНІ — ВЧОРА, СЬОГОДНІ, ЗАВЖДИ**

**Куцан О. Т., Оробченко О. Л., Герілович І. О.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної  
ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: toxi-lab@ukr.net*

*Стаття містить дані щодо історію розвитку ветеринарної токсикології в ННЦ "Інститут експериментальної та клінічної ветеринарної медицини". Лабораторія токсикології та фармакології була створена в 1929 році. З того часу і до сьогодні вчені успішно вирішують проблеми, пов'язані з лікуванням та профілактикою хвороб тварин (отруєння, порушення обміну речовин, інвазивні захворювання); вивчають дію і встановлюють максимально допустимі кількості токсичних сполук (пестициди, мікотоксини, важкі метали та інші); розробляють та вдосконалюють методи визначення токсикантів і лікарських речовин у біологічних об'єктах. На теперішній час у відділі токсикології, безпеки та якості сільськогосподарської продукції розвиваються нові напрямки досліджень: вивчення впливу важких і есенціальних металів, а також наночастинок на клітинних культурах та тваринах; токсикологічна біохімія. Науковий супровід, що проводять вчені з токсикології, призводить до збільшення продовольчої безпеки, а отже, і до поліпшення економічного стану України.*

**Ключові слова:** ветеринарна токсикологія, продукція АПК, безпечність і якість.

Відомим фактом є те, що в основі національної безпеки держави лежить продовольча безпека та забезпечення виробництва якісної і безпечної продукції агропромислового комплексу для населення [1–3]. Розуміння цього призводить до необхідності систематичного глибокого вивчення та наукового супроводу всіх стадій виробництва продуктів харчування і, зокрема, сільськогосподарської продукції. З цього приводу на думку спадають слова відомого вченого-ветеринара С.С. Євсєєнка про те, що медицина лікує людину, а ветеринарія — людство. Створений у 1923 році Український науково-дослідний інститут експериментальної ветеринарії, а нині — Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» — вже 95 років успішно проводить дослідження в тому числі із зазначеної проблематики, створюючи ефективні засоби контролю біотичних (мікрміцети, мікотоксини) та абіотичних факторів ризику, висуваючи заслони для використання недоброякісних і небезпечних кормів, сільськогосподарської сировини та продукції тваринництва.

Відмітимо, що ветеринарна токсикологія та фармакологія, а також безпечність і якість сільськогосподарської продукції — завжди були одними з пріоритетних напрямків роботи інституту. У 1929 році саме тут була створена лабораторія фармакології і токсикології, в якій працювали такі визначні вчені ветеринарної медицини, як: І.Б. Тамарін, професор О.М. Преображенський, М.І. Середа, доктор ветеринарних наук В.О. Фортушний, І.М. Гладенко, перший в Україні академік ВАСГНІЛ з ветеринарної медицини, заслужений діяч науки і техніки СРСР.

Вже в 1934 році в інституті існували відділи санітарії і гігієни, фармакології і хіміотерапії, а також токсикологічна лабораторія, в якій вивчались кормові токсикози. Так, наприклад, була доведена можливість профілактики отруєння жуйних силосом шляхом застосування ботуліністичного анатоксину. Розроблено метод кількісного визначення сажки в кормах, виготовлених з пшениці. У ті роки винайшли та досконально вивчили ряд протипаразитарних препаратів, у тому числі в боротьбі з коростою, оводами, лишаєм. Вперше в країні було створено

рецептуру інсектицидного мила «ТІМ» — ефективного препарату для боротьби з коростою коней та вошивістю сільськогосподарських тварин, який не втратив своєї актуальності до цього часу. Розроблено широкомасштабний метод боротьби з гнусом, який спричиняв значні економічні збитки. Удосконалено склад кам'яногугільного креоліну, вивчено його властивості, у тому числі дію на мікроорганізми та сільськогосподарських тварин, запропоновано і впроваджено у практику як дезінфектант.

Під керівництвом В.О. Фортушного, вивчали властивості сірковуглецю, який використовували як діючу речовину препаратів, що застосовувалися в боротьбі з ектопаразитами (Фортушний В.О., 1947).

У 50-ті — 60-ті роки на перший план виходять дослідження пов'язані з пестицидами. Особливу увагу привертають до себе хлорорганічні сполуки, які займали важливе місце в системі захисту людини і рослин від шкідників, хвороб, ектопаразитів. Слід відмітити, що саме в нашому інституті І.М. Гладенко, першим у Союзі, провів фундаментальні дослідження санітарно-гігієнічних властивостей ресинтезованого гексахлорциклогексану. Крім того, розроблено важливу модифікацію визначення ГХЦГ у різних об'єктах (Гладенко І.М., Простяков О.П., Нестерова Л.І.), яка до цього часу залишається класичним методом індикації та ідентифікації цього пестициду.

Таким чином в інституті склалася школа токсикологів під керівництвом І.М. Гладенка. Його учнями були Малинін О.О., Шуляк В.Д., Ярошенко В.І., Зайцева Л.Д., Бабій Л.І., Васильєв С.І., Шевцова Г.М., Простяков О.П., Шмідов П.М., Новиков В.М., Тимошенко О.П., Остренський Є.С., Беліков А.А., Кузьмін А.А., Логвінов О.Д., Куцан О.Т., Жукова І.О. Цими вченими проведені значні дослідження пестицидів, які належать до різних класів хімічних речовин, у тому числі хлорорганічних, фосфорорганічних пестицидів, карбаматів, піретроїдів. Завдяки отриманим даним встановлено максимально допустимі рівні їх вмісту у кормах та різних об'єктах сільськогосподарської продукції, вивчено механізми та характер їх впливу на організм тварин, визначено місце в боротьбі з кровопаразитарними хворобами.

Співробітниками лабораторії фармакології і токсикології: Малиніним О.О., Ярошенко В.І., Шуляком В.Д. та ін. розроблено понад 46 методів визначення пестицидів, деяких вітамінів, антгельмінтиків засобами хроматографічного аналізу. Вперше у ветеринарній науці та практиці України Малинін О.О. (1968 р.) застосував газорідну хроматографію для визначення мікрокількостей пестицидів, чим значно підвищив рівень вірогідності діагностики, санітарно-гігієнічної оцінки продукції рослинництва і тваринництва. Застосування цих чутливих методів дало змогу більш досконало вести екологічні дослідження.

Заслугує особливої уваги експрес-метод діагностики отруєння бджіл фосфорорганічними сполуками, розроблений В.І. Ярошенко (1989 р.) і заснований на антиферментній дії цих пестицидів.

Загалом за роки існування лабораторії співробітниками було вивчено дію фосфорорганічних, карбаматних, хлорорганічних пестицидів, синтетичних піретроїдів та інших речовин на організм різних видів лабораторних та сільськогосподарських тварин, їх фізіолого-біохімічний статус, відтворну функцію, якість тваринницької продукції, у тому числі і меду (Гладенко І.М., Малинін О.О., Шуляк В.Д., Бабій Л.І., Ярошенко В.І., Зайцева Л.Д., Трифонова Т.К., Куцан О.Т., Волощенко В.В. та ін.).

Цікавою та актуальною до сьогодні проблематикою для науковців є вивчення антибіотиків: їх дії на мікро- та макроорганізм, чутливість або стійкість бактерій до впливу препаратів, зменшення навантаження залишкових кількостей антибіотиків у тваринницькій продукції. Засновниками цього напрямку досліджень в інституті були академік Гладенко І.М. і доктор ветеринарних наук Фортушний В.О. Під їх керівництвом вченими (Новиков В.М., Шмідов П.М., Беліков А.А.) визначено чутливість збудників бактерійних інфекцій до різних антибіотиків, що має важливе значення для ефективного їх застосування при інфекційних захворюваннях. Вивчено дію антибіотиків тетрациклінового ряду на продуктивність тварин при відгодівлі та якість м'яса після їх застосування (Фортушний В.О., Простяков О.П., Нестерова Л.І., Шмідов П.М., Шуляк В.Д.). Створено комплексний неоміциновий та поліміксиновий препарати, що ефективні при захворюванні молодняку великої рогатої худоби і свиней (Фортушний В.О., Новиков В.М., Шмідов П.М.).

Розроблено і впроваджено у тваринництво у формі дрібнодисперсних аерозолів комплексні препарати на основі антибіотиків (Фортушний В.О., Гладенко І.М., Васильєв С.І., Шуляк В.Д.,



Гавшин О.О., 1960–1977 рр.). Разом з цим розроблено спосіб зменшення залишкових кількостей антибіотиків, сульфаніламідів у приміщеннях після проведення курсу аерозольної терапії для тварин (Гладенко І.М., Шуляк В.Д., Васильєв С.І. та ін., 1976 р.). Досліджено лікувальні властивості, токсикодинаміку і токсикокінетику деяких антгельмінтиків — похідних бензимидазолу карбамату і розроблено методику їх визначення за допомогою хроматографії (Кузьмін А.А., Малинін О.О., Шуляк В.Д., Шеховцов В.С.).

Досліджувалися лікувальні властивості тіонію при захворюваннях новонароджених телят (Ярошенко В.І., Шипіцин А.Н., Головка А.М., Шуляк В.Д.). Вперше розроблено метод його визначення в об'єктах тваринного походження методом газорідинної хроматографії (Ярошенко В.І., Малинін О.О.).

Для підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва проводили вивчення властивостей кормових добавок різного призначення. Так, наприклад, відомо, що для розвитку сільськогосподарських тварин велике значення має забезпечення раціонів фосфором. Основним його джерелом є природні апатити, які мають у своєму складі різну кількість фтору. Для встановлення концентрації фтору у фосфатах проведені токсико-біохімічні дослідження на різних видах тварин (Гладенко І.М., Фортунний В.О., Простяков О.П., Нестерова Л.І., Малинін О.О., Шуляк В.Д., Богданов Г.О., Мосолов М.І.).

Проведено значну роботу з вивчення складу, властивостей та можливостей використання в годівлі бурякового жому, одержаного із сировини, яка зберігалася в несприятливих умовах (Шуляк В.Д., Новіков В.М., Малинін О.О., Зайцева Л.Д. та ін., 1979 р.). На метод визначення летких жирних та молочної кислоти одержано патент на винахід (Малинін О.О., Шевцова Г.М., Ткаченко А.М.).

Проведено різносторонні дослідження токсико-гігієнічного значення нітрато-нітритів для курей (Малинін О.О., Волощенко В.В.). Встановлено, що кури менш чутливі до цих сполук, ніж інші види тварин. Виконані дослідження з токсикології селеніту натрію. (Малинін О.О., Білявцева О.А.).

На початку ХХІ століття у відділі токсикології, безпеки та якості сільськогосподарської продукції ННЦ «ІЕКВМ» продовжувалися дослідження з розробки методик визначення і засобів профілактики нових потенційно небезпечних токсичних сполук, що забруднюють корми і продукти тваринництва. Вченими (Малинін О.О., Шуляк В.Д., Васильєв С.І., Новожицька Ю.М., Волощенко В.В., Шевцова Г.М., Куцан О.Т., Заїка П.О., Ярошенко М.О.) встановлено максимально допустимі рівні (МДР) нових на той час синтетичних піретроїдів (перметрин, циперметрин, дельтаметрин, цигалотрин, лямбда-цигалотрин, фенвалерат, флувалінат); розроблено методики ідентифікації алкалоїдів чорнокореня лікарського в тканинах рослинного та тваринного походження методом тонкошарової хроматографії (Куцан О.Т., 2001 р.) та ін.

З 2000 року проводяться скринінгові дослідження (сумісно з лабораторією арахоентомології) нових пестицидів (актара, група хлорнікотиніли та інші), зареєстрованих в Україні і тютюнового пилу на можливість використання їх при створенні препаратів для контролю чисельності популяцій мух та інших комах у біоценозах. Розроблені методики ідентифікації алкалоїду нікотину в тютюновому пилі засобом рідинної хроматографії та інсектицидна принада «ПІН» підтверджені відповідними патентами.

З 2001 року з урахуванням міжнародних вимог у відділі токсикології, безпеки і якості сільськогосподарської продукції співробітники впроваджують нові підходи до вивчення дії токсичних речовин: вивчають резорбтивно-токсичні властивості препаратів (токсикодинаміка і токсикокінетика), розробляють методики визначення їх та встановлюють валідаційні характеристики. За такою схемою проведено вивчення резорбтивно-токсичних властивостей комбінованого піретроїдного препарату нурелу Д і розроблена методика його визначення (Куцан О.Т., 2002 р.); розроблені та валідовані методики визначення омайту, фурадану, зетациперметрину, децис форте (Герілович І.О., Пашук Ю.Г., Куцан О.Т., 2003 р., Ярошенко М.О., 2006 р.), а також біфентрину (Доценко Р.В., 2012 р.) та імідаклоприду (Філатова О.І., 2017 р.), вивчені токсикодинаміка та токсикокінетика цих препаратів. Це дало змогу, на базі отриманих результатів, розробити стандарти України на методики визначення хлорорганічних, фосфорорганічних пестицидів і деяких піретроїдів у продуктах тваринного походження за газорідинною хроматографією.

Окрім того, було проведено дослідження щодо вивчення властивостей офлоксацину в системі «екстракція — реекстракція — ідентифікація» і розроблено методу визначення його в біологічних об'єктах (Куцан О.Т., Пашук Ю. Г., 2009 р.).

Багаторічний науково-виробничий досвід дозволив Малиніну О.О., Хмельницькому Г.А. і Куцану О.Т. написати фундаментальну книгу «Ветеринарна токсикологія» (2002 р.) [4], у якій узагальнені відомості відносно важливих проблем ветеринарної токсикології. У 2005 році ця книга була визнана кращою у номінації «Наукові роботи» на Всеукраїнському конкурсі-виставці «Кращий Вітчизняний товар року-2005». Матеріали викладені в монографії не втратили своєї актуальності і сьогодні, тому вона є корисною та цікавою для спеціалістів ветеринарної медицини: хіміків-токсикологів, практикуючих лікарів, ветеринарно-санітарних експертів, науковців, викладачів і студентів.

А у 2012 р. саме для підготовки фахівців в аграрних ВНЗ II-IV рівнів акредитації із спеціальності «Ветеринарна медицина» було видано підручник «Ветеринарна токсикологія» (Хмельницький Г.О., Малинін О.О., Куцан О.Т., Духницький В.Б.). У цьому науковому посібнику особливе значення відведено характеристиці окремих груп токсичних речовин, діагностиці та профілактиці отруень і лікуванню тварин.

Окремо слід зупинитися, на такому значному напрямку наукової діяльності інституту, як мікологія і мікотоксикологія. Робота ця почалась ще в довоєнні та повоєнні роки А.А. Ковальовим, В.О. Фортушним, С.М. Бакаєм. Вперше було виявлено і встановлено етіологію захворювання великої рогатої худоби стахіботріотоксикозом. Досліджено властивості різних мікроміцетів. Грунтовні роботи виконано В.В. Рухлядою з вивчення фузаріотоксикозу. Встановлено видові особливості мікроскопічних грибів роду *Fusarium* та умови їх культивування, за яких відбувається токсинування; вивчено дію токсинів на організм тварин. Розроблено метод визначення Т-2 токсину в різних об'єктах.

На сьогодні за даними ВООЗ щонайменше 25 % усієї сировини зернових культур у світі контаміновані мікотоксинами. У відділі токсикології, безпеки і якості с.-г. продукції співробітники постійно проводять моніторинг кормів та кормової сировини з метою контролювання контамінації їх мікроскопічними грибами і мікотоксинами (Ярошенко М.О., Шевцова Г.М., Герілович І.О.), що дозволяє запобігти отруєнню сільськогосподарських тварин та отримати якісну та безпечну тваринницьку продукцію. Ведеться розробка нових сучасних методик індикації та ідентифікації значимих мікотоксинів, вивчаються фунгіцидні властивості дезінфікуючих препаратів («Біодез», «Епідез» та ін.) на тест-культурах пліснявих грибів з роду *Aspergillus*.

Актуальним напрямком досліджень, що користується найбільшим попитом на сьогодні, у відділі токсикології, безпеки і якості с.-г. продукції можна назвати дослідження з вивчення впливу важких і есенційних металів, а також наночасточок металів на культури клітин і організм тварин. Вченими (Малинін О.О., Куцан О.Т., Оробченко О.Л.) вперше в Україні розроблено методу визначення неорганічних елементів (Br, Se, Zn, Cu, Fe, Mn, Ni, Cr, Co, Sr, U, Pb) у кормових добавках, кормах і тканинах тварин методом рентген-флуоресцентного аналізу. Для практики ветеринарних лікарів запропоновано новий, сучасний метод ранньої діагностики отруень курей-несучок Плюмбуму ацетатом (Лаптева К.А., 2014 р.). Вивчено токсикологічні характеристики Нікелю (Джасим Н.Х., 2015 р., у рамках підготовки спеціалістів-токсикологів для Університету Басра, Ірак). На теперішній час проводяться дослідження з вивчення впливу на організм тварин сполук Броду (Куцан О.Т., Оробченко О.Л., Коренева Ю.М.). Окрім того, в лабораторії постійно здійснюють скринінгові дослідження кормів і кормових добавок, що дозволяє своєчасно скорегувати годівлю сільськогосподарських тварин з метою профілактики порушень обміну речовин і отримання якісної продукції тваринництва.

Проведено токсикологічні дослідження наночасток металів за умов *in vitro* та *in vivo* на моделі біологічних систем різного рівня організації, що дало змогу розробити методичні підходи для прогнозування потенційного ступеня їх небезпечності для здоров'я тварин і людини (Оробченко О.Л., Романько М.Є.). Отримані результати досліджень були покладені в основу монографії «Токсико-біохімічна оцінка нанометалів за системними маркерами при застосуванні у ветеринарній медицині» (2016), підготованої колективом авторів: Куцан О.Т., Романько М.Є., Оробченко О.Л., Ушкалов В.О. [5]. Ця робота має як теоретичне, так і практичне значення для спеціалістів наукових установ, відділів контролю якості та безпеки кормів і кормових добавок,

навчальних закладів, фахівців на виробництві кормів і при вирощуванні сільськогосподарських тварин та птиці.

Окрім того, у 2017 р. Оробченко О.Л. захистив докторську дисертацію на тему «Фармако-токсикологічна оцінка наночасток металів (Ag, Cu, Fe і двоокис Mn) та експериментально-теоретичне обґрунтування їх безпечних регламентів за використання у птахівництві». На основі досліджень, проведених під час виконання цієї роботи, було розроблено методичні рекомендації «Токсико-біохімічна оцінка наночасток металів, як потенційних компонентів біопрепаратів і кормових добавок, за показниками безпеки в експериментах *in vivo*», а також розроблено нанокмпозит металів (Ag, Cu, Fe і двоокис Mn) та запропоновано для впровадження способів підвищення продуктивності сільськогосподарської птиці, якості отриманої продукції та інкубаційних яєць.

А у 2018 р. докторську дисертацію захистила Романько М.Є. на тему «Біохімічна і токсикологічна характеристика дії наночастинок металів на клітини еукаріотичних та прокаріотичних організмів». У роботі експериментально доведено здатність колоїдних дисперсій наночасток Au та Ag у діапазоні концентрацій стимулювати накопичення біомаси клітин *Bacillus spp.*, *Esherichia spp.*, *Pasterella spp.* і *Salmonella spp.* виробничих штамів та обґрунтовано використання наночасток металів при культивуванні прокаріотичних організмів та як кріопротекторів під час їх зберігання у ліофілізованому стані.

Ще один актуальний і цікавий напрямок досліджень, який започатковано та успішно розвивається у відділі токсикології, безпеки і якості сільськогосподарської продукції сьогодні, — токсикологічна біохімія, що з одного боку дозволяє більш глибоко зрозуміти механізми дії отруйних речовин на організм тварин, а з іншого — надає інструменти для своєчасної діагностики та лікування при отруєннях.

Підсумовуючи вищевикладене, ще раз наголошуємо, що вчені, спеціалісти Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» і, зокрема, відділу токсикології, безпеки та якості сільськогосподарської продукції з перших днів його існування вивчають і успішно вирішують проблеми пов'язані з лікуванням і профілактикою захворювань тварин різної етіології (отруєння, порушення обміну речовин, паразитарні хвороби); досліджують дію і встановлюють максимально допустимі рівні отруйних сполук (пестициди, мікотоксини, важкі метали тощо); розробляють та удосконалюють методики визначення токсикантів різноманітного походження та лікарських засобів у біологічних об'єктах тощо. Вирішення цих нагальних потреб сьогодення, та їх науковий супровід призводить до підвищення продовольчої безпеки, а отже і до покращення економічного становища та посилення національної безпеки України.

### **Список літератури**

1. Настич В.Г. Сучасний стан продовольчої безпеки України / В.Г. Настич // Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. — 2016. — №3 (35). — С. 30–34.
2. Крисанов Д.Ф. Конкурентоспроможність аграрного сектора України: складові якості та безпеки // Вісник Інституту економіки та прогнозування. — 2007. — С. 86–88.
3. Алексеева Я. Наукові засади вивчення продовольчої безпеки / Я. Алексеева // Ефективність державного управління: збірник наукових праць. — 2015. — Вип. 42. — С. 100-107
4. Малинин О.А. Ветеринарная токсикология: Учебное пособие / О.А. Малинин, Г.А. Хмельницкий, А.Т. Куцан — Корсунь-Шевченковский: ЧП Майдаченко, 2002. — 464 с.
5. Куцан О.Т. Токсико-біохімічна оцінка нанометалів за системними маркерами при застосуванні у ветеринарній медицині / О.Т. Куцан, М.Є. Романько, О.Л. Оробченко, В.О. Ушкалов. — Харків: НТМТ, 2016. — 328 с.

### **SCIENTIFIC SUPPORT OF VETERINARY TOXICOLOGY IN UKRAINE — YESTERDAY, TODAY, ALWAYS**

**Kutsan O.T., Orobchenko O.L., Gerilovych I.O.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

*The article contains data about the history of the veterinary toxicology development in the NSC "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine". The Laboratory of Toxicology and Pharmacology was established in 1929. Since then and today, scientists have successfully solved the problems associated with the treatment and prevention of animal diseases (poisoning, metabolic disorders, invasive diseases); study the effect and establish the maximum allowable amounts of toxic compounds (pesticides, mycotoxins, heavy metals and others); develop and improve methods for the determination of toxicants and medicinal substances in biological*

objects. Today, the Department of Toxicology, Safety and Quality of Agricultural Products is also developing new research directions: the study of the influence of heavy and essential metals, as well as nanoparticles on cell cultures and animal organisms and toxicological biochemistry. Scientific support, which is carried out by scientists in toxicology, leads to an increase in food security, and consequently, to the improvement of Ukraine's economic state.

**Keywords:** veterinary toxicology, Agricultural Products, Safety and Quality.

УДК 619:648.6:614.48:636.5

## ВИВЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО БІОЦИДУ «ДЕЗСАН» ДЛЯ ОБРОБКИ ПТАХІВНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

**Березовський А. В., Нечипоренко О. Л., Фотіна Г. А., Петров Р. В.**

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна, e-mail: tif\_ua@meta.ua

У статті наведені дані щодо використання вітчизняного експериментального біоциду «Дезсан» для дезінфекційної обробки виробництва НВФ «Бровафарма». В експериментальних умовах була визначена антимікробна активність препарату «Дезсан» на патогенних культурах, які були ізольовані з різних господарчих об'єктів (повітряного середовища, трупів птиці) господарства. Обґрунтована ефективність застосування нового біоцидного препарату «Дезсан» на залізі, дереві, штукатурці та цегли. В виробничих умовах було проведено застосування даного препарату для проведення дезінфекції приміщень після виводу птиці та доведена ефективність використання 0,25 % розчину препарату.

**Ключові слова:** дезінфектант, мікрофлора, чутливість мікроорганізмів, «Дезсан», безпека, птиця, пташник, дезінфекція.

Птахівництво є однією з найперспективніших галузей сільського господарства. Продукція птахівництва займає важливе місце в харчуванні людства, що забезпечує населення дієтичними продуктами — яйцями та м'ясом [3]. Щорічне виробництво м'яса птиці в Україні складає близько 115 тис. тон на рік та має тенденцію до збільшення [5]. Завдяки значній концентрації поголів'я птиці на обмеженій території створюються сприятливі умови для виникнення та розповсюдження інфекційних захворювань. Захворювання птиці призводять до зниження продуктивності, загибелі птиці, додаткових фінансових затрат для проведення лікувальних та профілактичних заходів, зниження показників якості та безпечності отриманої продукції [7].

Для профілактики виникнення інфекційних захворювань серед поголів'я на птахофабриках використовують комплекс заходів, ключовим з яких є проведення дезінфекції інкубаторів, приміщень, обладнання, інвентарю, робочого одягу та тари. Дезінфекцію в пташниках обов'язково проводять з урахуванням стійкості збудників захворювання до фізико-хімічних факторів дезінфікуючого засобу та можливої небезпеки для оточуючого середовища [1]. Основне призначення дезінфекційної обробки — розірвання епізоотичного ланцюгу інфекцій шляхом впливу на її найважливішу ланку — фактор передачі збудника хвороби від джерел інфекції до сприйнятливої організму [6].

Актуальним завданням, що стоїть перед ветеринарною медициною, є пошук новітніх дезінфікуючих та мийно-дезінфікуючих засобів, спираючись на досягнення вітчизняної та зарубіжної практики, використання новітніх дезінфікуючих речовин, що нешкідливі для людей та птиці, екологічно безпечних і доступних для споживачів [2, 4]. Останніми роками все частіше появляються публікації науковців, щодо виявлення резистентності мікроорганізмів до антисептиків і дезінфектантів [8–12]. На наш погляд, у ветеринарії, проблема формування резистентності до біоцидів, в першу чергу може проявитись у промисловому птахівництві, особливо бройлерному, де технологічні дезінфекції приміщень пташників відбуваються через кожні 6–7 тижнів. Нами з'ясовано, що річна потреба біоцидів для галузі вітчизняного птахівництва перевищує три тисячі тон [13]. Формують цю кількість деззасоби (ДЗ) із 161-го найменування. З названої кількості, найвищий відсоток (67,9 %) являє група лужних засобів. Другу за величиною групу (12,4 %) формують ДЗ на основі альдегідів (переважно глютарового альдегіду) та

четвертинних амонійних сполук (ЧАС). Третю групу (11,1 %) утворюють кислоти вмістимі ДЗ. Решту (8,6 %) — становлять ДЗ на основі хлору та засоби на базі лише ЧАС без альдегідів.

Враховуючи, що біоциди лужної та кислотної груп застосовують переважно для очистки й змивання приміщень, то в решті ДЗ, що призначені для дезінфекції, перелік міститиме в них активно діючих речовин (АДВ), суттєве — досить обмежений. Відомо, що в основі резистентності мікроорганізмів до впливу ДЗ лежить генотипічний механізм, який з'ясований ще недостатнє [14]. Проте загалом, характер формування резистентності до дезінфектантів та антисептиків інший, чим до антибіотиків. Стосовно ДЗ стійкість формується повільніше, і питома вага резистентних штамів в популяції мікроорганізмів, тривалий час може оставатися не високою. Це обумовлюється різними механізмами формування резистентності до антибіотиків і деззасобів, у першому випадку — плазмідний механізм, у другому — хромосомний. Однак ріст опірності до АДВ у дезінфікуючих засобах може набувати широкого поширення, тому періодично необхідно проводити ротацію дезінфектантів. Доведено, що швидкість формування опірності мікроорганізмів залежить виду АДР дезінфікуючого засобу. Разом з тим існує залежність стійкості мікроорганізмів до деззасобів від широти та масштабів застосування того чи іншого дезінфектанту. Останнім часом, у зв'язку з все ширшим впровадженням у практику засобів на основі ЧАС, проблема можливого формування до них стійкості бактерій і простіших, становиться все більш назрілою. Тим паче, що в літературі вже описані випадки мікробної контамінації ЧАС переважно грам негативною флорою. Відомо, що вагомим критерієм оцінки дезінфектантів є їх активність щодо спор мікроорганізмів. Достатньо дієвою спороцидною активністю наділені засоби на основі альдегідів, кисневмісних та хлорвмісних сполук. Проте, не обеззаражують спори мікроорганізмів різноманітні деззасоби на основі ЧАС, а також похідних гуанідину, третичних алкіламінів, спиртів і фенолу. Водночас, засоби на основі ЧАС не ефективні щодо біоплівки. Враховуючи, що розчини ЧАС не мають спороцидної та туберкулоцидної здатності, не активні проти гідрофільних вірусів, резистентних штамів кишкової палички, золотистого стафілокока та синегнійної палички [15]. Тому, нині ЧАСи віднесені до дезінфектантам низького рівня активності, але продовжують широко застосовуватись у тваринництві та інших галузях [16]. Науково доказано, що природня стійкість мікроорганізмів до деззасобів, визначається не лише належністю АДР до тої чи іншої хімічної групи, а й складом рецептур самих засобів [17]. Тому перспективним напрямком являється також створення полікомпозиційних складів засобів, включаючи декілька діючих речовин, у котрих різний механізм дії на бактерії та віруси [18]. Проведенні дослідження були частиною комплексних наукових досліджень кафедри ветсанекспертизи, мікробіології, зоогієни та безпеки та якості продуктів тваринництва Сумського національного аграрного університету за тематичним планом науково-дослідної роботи «Система моніторингу методів контролю та ветеринарно-санітарних заходів щодо якості та безпеки продукції тваринництва при хворобах заразної етіології» номер державної реєстрації 0114U005551. Виходячи з вищевикладеного існує нагальна потреба у впровадженні новітніх екологічно-безпечних та ефективних засобів дезінфекції у птахівництві.

**Мета роботи:** визначити чутливість мікрофлори до препарату та застосувати новітній експериментальний біоцид «Дезсан» для дезінфекції пташника у виробничих умовах та оцінити його ефективність.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводились на базі лабораторії «Інноваційні технології та безпеки і якості продуктів тваринництва» та «Ветеринарна фармація» кафедри ветсанекспертизи, мікробіології, зоогієни та безпеки і якості продуктів тваринництва факультету ветеринарної медицини Сумського національного аграрного університету та у птахівничому господарстві «Сумитехнокорм» Недригайлівського району Сумської області.

Експериментальну серію препарату «Дезсан» було виготовлено на виробничих потужностях НВФ «Бровафарма» (Україна). Діючими речовинами препарату є: алкілдиметилбензиламонію хлорид; октилдецилдиметиламонію хлорид; дидецилдиметиламонію хлорид; диоктилдиметиламонію хлорид; глутаровий альдегід.

Дослідження проводили у два етапи. На першому етапі чутливість мікрофлори до дезінфектанту визначали методом серійних розведень у рідкому живильному середовищі. З цією метою використовували МПБ із рН 7,2–7,4. Робочі розчини готували з основних розчинів перед дослідом, для розведення використовували МПБ. Концентрації препаратів в пробірках готували

методом послідовних розведень з таким розрахунком, що передбачена чутливість знаходиться всередині ряду.

Стандартні розведення культур, які вивчалися, готували за схемою: спочатку робили висіви на МПА, витримували у термостаті при 37 °С 16–18 годин, потім робили змиви культур стерильним ізотонічним розчином хлористого натрію і за стандартом мутності визначали концентрацію мікробних клітин в 1 мл. Додатково робили висіви дезінфектантів для проведення чистоти культури, а пробірку, в якій робили висів використовували для контролю якості поживного середовища. Чутливість культур до водних розчинів визначали візуально через 16–18 годин. Бактеріостатичну концентрацію встановлювали за схемою: концентрацію дезінфектантів в пробірці з відсутністю росту додавали до кількості дезінфектантів в 1 мл середовища подальшої пробірки, де відмічали ріст культури і виводили середнє арифметичне число, яке показувало мінімальну концентрацію дезінфектантів затримуюче ріст культур.

Визначення антимікробної активності дезінфектантів проводили на патогенних культурах, які були ізольовані з різних господарчих об'єктів (повітряного середовища, трупів птиці) господарства. Як тест-об'єкти використовували плитку, метал, пластик, цеглу і дерево розміром 10 на 10 см. Перед нанесенням тест-культур поверхні дезінфікували шляхом кип'ятіння 5 хв. Після підсихання, тест-об'єкт клали горизонтально і піпеткою наносили 2-х мільярдну суміш культур, що вивчались, із розрахунку 0,5 см<sup>3</sup> на 100 см<sup>2</sup>.

Культури рівномірно розташовували по поверхні скляним шпателем, підсушували при кімнатній температурі (18–20°C) і відносній вологості повітря 50–60 %. Потім тест-об'єкти розкладали горизонтально і вертикально і піпеткою наносили водні розчини дезінфектантів у кількості 200 см<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>. Досліджували 0,5–1,0 мг/дм<sup>3</sup> розчини препарату. Після зрошення, поверхню залишали до повного висихання. Контрольні тест-об'єкти зрошували стерилізованою водопровідною водою в тій же кількості.

Другий етап досліджень проводився на базі господарства «Сумитехнокорм». Після вивозу птиці з пташників була проведена санітарна обробка двох аналогічних приміщень за схемою: механічна очистка, миття гарячою водою з мийним засобом (2 % розчин кальцінованої соди). Після цього провели дезінфекцію способом зрошення пташника № 1 0,25 % робочим розчином «Дезсану» при витраті 0,3 л на м<sup>2</sup> поверхні, що оброблялась. Приміщення № 2, в якості контролю, у цей же день аналогічним способом обробили дезінфектантом, який постійно використовується в даному господарстві. Після проведення обробки обидва приміщення були закриті на 6 годин. Відбір проб в обох приміщеннях проводили після закінчення терміну експозиції, до початку провітрювання приміщень.

Для дослідження відбирали по три проби з 15 аналогічних ділянок кожного пташника (стіни, підлога, годівниці і т.д.). Їх відбирали стерильними ватно-марлевими тампонами, змоченими в стерильному нейтралізуючому розчині з ділянок 10×10 см, які спочатку протирали до повного зняття з поверхні всіх наявних на ній забруднень, після чого тампони поміщали в пробірку з нейтралізуючою рідиною. З метою визначення росту бактеріальних культур на МПБ та МПА культивували при температурі 36°C. Через 24 години проводили огляд кожної пробірки і результати: наявність росту (+) чи відсутність (-) і заносили в таблицю з точок їх взяття.

**Результати досліджень.** На першому етапі досліджень, було проведено визначення чутливості мікрофлори, виділеної у господарстві до запропонованого препарату. При визначенні антимікробної дії розчину «Дезсан» у концентрації 0,25 %, було отримано позитивні результати його впливу на усі тест-культури, розміщені на залізі. Крім того, ця концентрація розчину виявляла досить високу дієву антимікробну активність (понад 99,3 %) по відношенню до всіх тест-культур мікроорганізмів, що були нанесені на дерево, штукатурку та цеглу (табл. 1).

На другому етапі досліджень, спираючись на попередні позитивні результати досліджень чутливості мікроорганізмів, використали вітчизняний препарат «Дезсан» для дезінфекції пташника № 1. Результати контролю якості проведеної дезінфекції, а саме росту культур на МПБ та МПА наведені в табл. 2.

Таким чином, на основі проведеного дослідження можна зробити висновок, що 0,25 % розчин експериментального біоциду «Дезсан» має високі (97,9 %) дезінфікуючі властивості. За своєю ефективністю використання нового препарату забезпечує кращу на 8,3 % ефективність проведення дезінфекції, ніж препаратом, що стандартно використовується в даному господарстві.

**Розділ 4. Якість і безпечність продукції тваринництва.  
Ветеринарно-санітарна експертиза. Ветеринарна фармакологія та токсикологія**

**Таблиця 1** — Антимікробні властивості 0,25% концентрації препарату «Дезсан», (% знезараження)

Культури бактерій	Тест-об'єкти			
	залізо	деревина	штукатурка	цегла
<i>S. aureus</i>	100	100	99,6±0,1	99,3±0,2
<i>S. faecalis</i>	100	99,8±0,1	99,9±0,02	100
<i>C. jejuni</i>	100	100	100	100
<i>C. perfringens</i>	100	100	100	100
<i>E. coli</i> O78	100	99,2±0,1	99,4±0,1	99,8±0,08
<i>K. pneumoniae</i>	100	100	99,9±0,1	100
<i>P. aeruginosa</i>	100	99,9±0,02	99,8±0,06	99,9±0,2
<i>P. mirabilis</i>	100	100	99,8±0,1	100
<i>P. vulgaris</i>	100	100	99,6±0,3	99,4±0,4
<i>S. enteritidis</i>	100	99,8±0,02	100	100
<i>S. pullorum-gallinarum</i>	100	99,9±0,02	99,9±0,01	99,8±0,1
<i>Y. enterocolitica</i>	100	99,4±0,2	99,4±0,08	100
<i>A. fumigatus</i>	100	99,2±0,1	99,7±0,2	99,7±0,2

**Таблиця 2** — Показники контролю якості дезінфекції пташників

№ з/п	Точки взяття проб	Контроль (пташник № 2)			Дослід(пташник № 1)		
1	кормороздатчик	-	-	+	-	-	-
2	годівниці	-	-	-	-	-	-
3	годівниці	-	-	-	-	-	-
4	поїлка	-	-	+	-	-	-
5	поїлка	-	-	-	-	-	-
6	шланг лінії поїння	-	-	-	-	-	-
7	кліткові батареї 1-го ярусу	-	-	-	-	-	-
8	кліткові батареї 2-го ярусу	-	-	+	-	-	-
9	кліткові батареї 3-го ярусу	-	-	-	-	-	-
10	кліткові батареї 4-го ярусу	-	-	-	-	-	-
11	кліткові батареї 5-го ярусу	-	-	-	-	-	-
12	стіна	-	-	-	-	-	-
13	стіна	-	-	+	-	-	+
14	підлога	-	+	-	-	-	-
15	підлога	-	-	-	-	-	-
% ефективності		89,6			97,9		

**Висновки.** В експериментальних умовах обґрунтована ефективність застосування нового біоцидного препарату «Дезсан», який у концентрації 0,25 % проявляє 100 % ефективність щодо усіх тест-культур, що розміщені на залізі та високу дієву антимікробну активність (понад 99,3 %) по відношенню до всіх тест-культур мікроорганізмів, що були нанесені на дерево, штукатурку та цеглу.

Доведено, що в умовах виробництва, використання 0,25 % розчину «Дезсану» забезпечує високі (97,9 %) дезінфікуючі властивості.

**Перспективи подальших досліджень.** У перспективі планується розробити комплексну схему профілактичних заходів у птахогосподарствах різного виробничого напрямку з використанням ефективних екологічно чистих препаратів.

#### Список літератури

1. Горжеєв В.М. Порівняльна характеристика дезінфікуючих засобів [Текст] / В.М. Горжеєв // Ветеринарна медицина, 2013. - № 97. - С.180-181.

2. Дезинфекція птахівничих приміщень як засіб профілактики інфекційних захворювань птиці [Електронний ресурс]. — 2017. - Режим доступу до ресурсу: <http://poultry.tekro.ua/biobezpeka/item/31-dezinfekciya-ptaxivny-chy-x-pry-mishhen-yak-zasib-profilakty-ky-infekciyni-x-zahvoryuvan-pty-ci.html>.
3. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. — 2018 — Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua/> — Назва з екрану.
4. Зареєстровані ветеринарні препарати, кормові добавки, готові корми та премікси [Електронний ресурс]. — 2015. — Режим доступу до ресурсу: <http://www.vet.gov.ua/node/888>
5. ТОП 10 производителей мяса птицы в Украине [Електронний ресурс]. — 2017 — Режим доступу: <https://latifundist.com/rating/top-10-proizvoditelej-myasa-ptitsy-v-ukraine> — Назва з екрану.
6. Rutala W.A. Disinfectants used for environmental disinfection and new room decontamination technology [Text]./ W.A. Rutala, D.J. Weber // Am J Infect Control. — 2013. — № 41. — S. 36–41.
7. Smith T. W. Sanitation: Cleaning and disinfectants [Електронний ресурс]. — 2010. — Режим доступу: <http://msucares.com/poultry/diseases/sanitation.html>. — Назва з екрану.
8. Гудкова Е. И. Формирование устойчивости к антисептикам и дезинфектантам возбудителей внутрибольничных инфекций и ее микробиологический мониторинг / Е. И. Гудкова // Белорусский мед. журн. — 2003. — № 3. — С. 57-60.
9. Лысенко А. П. К вопросу эффективности 3% щелочного раствора формальдегида в отношении *Mycobacterium bovis* / А. П. Лысенко, А. Э. Высоцкий, А. А. Красильников // Ветеринарная наука — производству: научные труды. — Минск, 2005. — Вып. 38. — С. 336-338.
10. Горбунов В. А. Сравнительная активность некоторых дезинфектантов в отношении клинических штаммов *P. aeruginosa*, выделенных в стационарах Республики Беларусь / В. А. Горбунов // Военная медицина. — 2010. — № 3. — С. 46-50.
11. Гаврилова И. А. Результаты исследования устойчивости к дезинфектантам различных химических групп клинических штаммов *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus* / И. А. Гаврилова, Л. П. Титов // Санитарный врач. — 2015. — № 7. — С. 30-35.
12. Саперкин Н. В. Устойчивость бактерий к дезинфектантам: оценка доказательной базы / Н. В. Саперкин, Л. А. Алебашина, Д. В. Квашнина // Современные проблемы науки и образования. — 2016. — № 5.
13. Нечипоренко О.Л., Березовський А.В. Сучасний ринок дезінфектантів для промислового птахівництва // П'ятнадцятий Міжнародний конгрес спеціалістів ветеринарної медицини: матеріали конгресу. — Київ, 2017. — С. 59-60.
14. Chapman J.S. Biocide resistance mechanisms. International Biodeterioration & Biodegradation. 2003. V. 51. Issue 2. P. 133-138.
15. Гаврилова И. А. Сравнительная характеристика и взаимосвязь чувствительности/резистентности клинических изолятов бактерий рода *Staphylococcus* к антибиотикам и дезинфектантам / И. А. Гаврилова, Л. П. Титов // Современные проблемы инфекционной патологии человека: Сб. науч. тр. — Минск, 2013. — Вып. 6. — С. 134-140.
16. Шкарин В.В., Ковальская О.В., Благонравская А.С.(+ 3 соавтора) Формування устойчивости бактерий к четвертичным аммонийным соединением в экспериментальных условиях // Медицинський альманах, 2012. - №3 (22). — С. 129-133.
17. Завгородній А. І. Наукові та практичні аспекти дезінфекції у ветеринарній медицині / А. І. Завгородній, Б. Т. Стегній, А. П. Палій та ін. — Харків, 2013. — 222 с.
18. Коваленко В. Л. Сучасні дезінфектанти на контролі біобезпеки / В. Л. Коваленко // Ветеринарна біотехнологія. — Київ, 2012. — Вип. 21. — С. 61-71.

## STUDY OF PROPERTIES AND APPLICATION OF THE EXPERIMENTAL BIOCIDES "DEZSAN" FOR THE PROCESSING OF POULTRY POOLS

*Berezovsky A. V., Nechiporenko A. L., Fotina H. A., Petrov R. V.*  
Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

**Objective:** to determine the sensitivity of microflora to the preparation and apply the latest experimental biocide "Deszan" for disinfection of the poultry in production conditions and evaluate its effectiveness.

**Materials and methods.** The research was carried out in two stages. At the first stage, the sensitivity of the microflora to the disinfectant was determined by serial dilution in a liquid nutrient medium. The second stage of the research was carried out on the basis of the economy. After the removal of poultry from the poultry houses, two similar rooms were sanitized according to the scheme: mechanical cleaning, washing with hot water and detergent (2 % solution of soda ash). After that, disinfection was carried out by the method of irrigating the poultry house with 0.25% working solution of "Deszan" at a consumption of 0.3 l per m<sup>2</sup> of surface. Three samples were taken from 15 analogous sections of each house. To determine the growth of bacterial cultures on MPB and MPA, they were cultured at a temperature of 36 °C. After 24 hours, the results were taken into account: the presence of growth (+) or absence (-) and entered into the table from the points of their capture.

**Results of the work.** When determining the antimicrobial action of the "Deszan" solution at a concentration of 0.25 %, positive results were obtained of its effect on all test cultures placed on the gland. In addition, this concentration of the solution showed a sufficiently high effective antimicrobial activity (more than 99.3 %) in



relation to all test cultures of microorganisms that were applied to wood, plaster and brick. During the production test it was found that the solution of the experimental biocide "Deszan" has high (97.9 %) disinfecting properties.

**Conclusions.** 1. Under the experimental conditions, the effectiveness of the use of the new biocide drug "Deszan" is proved, which at a concentration of 0.25 % exhibits 100 % efficacy against all test cultures that are located on the gland and high effective antimicrobial activity (more than 99.3 %) according to to all test cultures of microorganisms that were applied to wood, plaster and brick.

2. It is proved that in conditions of production, use of 0.25 % solution, "Deszan" provides high (97.9 %) disinfecting properties.

**Prospects for further research.** In the future, it is planned to develop a comprehensive scheme of preventive measures in poultry farms of various production lines using effective ecologically pure preparations.

**Keywords:** disinfectant, microflora, sensitivity of microorganisms, "Deszan", safety, poultry, poultry house, disinfection.

УДК 619:615.918:636.085

## МОНІТОРИНГ ПЛІСЕНЕВОЇ МІКОБІОТИ У КОРМАХ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН ПІВДНЯ УКРАЇНИ

**Богач М. В., Селищева Н. В., Роман Л. Г.**

*Одеська дослідна станція Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Одеса, Україна, e-mail: bogach\_nv@ukr.net*

Наведено результати мікологічного моніторингу щодо контамінації мікроскопічними грибами кормів для сільськогосподарських тварин, що призводить до втрати їх якості та безпечності. У 2017 році найбільш поширеними контамінантами кормів рослинного походження Південного регіону України були представники роду *Aspergillus Mich.* (*Asp. flavus*, *Asp. niger*, *Asp. sydowi*, *Asp. amstelodami*, *Asp. proliferans*, *Asp. oryzae*, *Asp. candidus*), які склали 53,0 % від загальної кількості виділених ізолятів. Контамінація грибами родини *Mucoraceae* складала 32,7 %, роду *Penicillium Linc.* — 8,1 %, *Fusarium Linc.* — 6,1 %.

**Ключові слова:** мікологічний моніторинг, контамінація, плісенева мікобіота.

Статистика показує, що із загального числа хвороб тварин, значну частину становлять хвороби незаразного характеру, які пов'язані з кормовими отруєннями. Особливо в сучасних умовах актуальні питання моніторингу якості та безпеки харчових продуктів і зерна, які можуть бути забруднені різними патогенами, хімічними сполуками, фізичними і механічними факторами [1, 2].

Серед багатьох факторів навколишнього середовища особливе місце займають мікроскопічні плісеневі гриби, які є продуцентами мікотоксинів і найчастіше уражують зернові корми. За оцінкою спеціалістів, приблизно чверть зернових, які виробляються в усьому світі, заражені мікотоксинами [3].

Практично всі відомі мікотоксини, навіть при низьких концентраціях у кормах, пригнічують гуморальний та клітинний імунітет та природню резистентність тварин. У зв'язку з цим підвищується чутливість тварин до вірусних та бактеріальних патогенів, що призводить до розвитку імунодепресії, мікотоксикозів, симптомів різних захворювань, зниження продуктивності і навіть загибель тварин [4].

Гриби при інтенсивному розвитку знижують якість кормів та їх поживність, продукують токсичні сполуки, які являються причиною аліментарних мікотоксикозів тварин і людини [5, 6].

У зв'язку з цим, контролювання забрудненості мікроскопічними грибами кормової сировини, яка використовується для сільськогосподарських тварин, є актуальним питанням щодо безпечності кормів і може бути вирішена в одному аспекті — системному моніторингу [7].

**Метою досліджень** був мікологічний моніторинг та токсико-біологічний аналіз кормів для сільськогосподарських тварин Південного регіону України у 2017 році.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили в лабораторії епізоотології, паразитології, моніторингу хвороб тварин та провайдингу Одеської дослідної станції ННЦ «ІЕКВМ». Матеріалом для досліджень були концентровані (комбікорм для великої рогатої худоби та свиней, до складу якого входить пшениця, ячмінь, кукурудза, горох; гранульований корм для кролів, складові якого ячмінь, кукурудза, соя, соняшниковий шрот, сіно люцерни) та грубі корми (солома, сінаж,) промислового та місцевого виробництва, які застосовували для годівлі сільськогосподарських тварин у Південному регіоні України. Для визначення якості кормів проводили органолептичні дослідження (зовнішній вигляд, колір, запах та наявність сторонніх домішок) згідно ГОСТ 10967-90, ГОСТ 13496.13-75, токсико-біологічний аналіз проб корму з використанням інфузорій *Colpoda steinii* (колподи) (Решетніченко О. П. та ін., 2008) і Настанови по застосуванню культури *Colpoda steinii* та біопробу на кролях методом шкіряної проби (ДСТУ 3570), мікологічні дослідження, які включали в себе: виділення польових ізолятів плісневих грибів, кількісний облік та їх диференціацію, виділення у чисту культуру з первинних посівів, згідно до загальноприйнятих методик та визначальників мікроміцетів [5, 9].

Токсигенність виділених ізолятів мікроміцетів визначали біологічною пробю на кролях аліментарним методом протягом 15 діб [6].

**Результати досліджень.** У 2017 році було проаналізовано 199 проб кормів: для великої рогатої худоби — 66, для свиней - 46, для качок — 39, для кролів — 48. Проведений моніторинг засвідчив, що у господарствах Південного регіону України 59,3 % проб відповідали санітарно-гігієнічним вимогам.

Було встановлено, що 12 проб комбікорму(32,4 %) та 17 проб грубих кормів (58,6 %) для великої рогатої худоби, 23 проби комбікорму (50,0 %) для свиней, 16 (47,0 %) — для качок, 8 (16,7 %) — для кролів не відповідали МДР [9]; у концентрованих кормах встановили зміну органолептичних показників — кольору, сипучості, запаху; у пробах соломи та сінажу — втрату блиску, наявність темно-сірого кольору та плісеневого запаху.

Біопробю з використанням інфузорій *Colpoda stenii* виявили слабку токсичність у 53 пробах (26,6 %), що проявлялось припиненням рухливості інфузорій через 30 хвилин після впливу водних екстрактів досліджених кормів та високу токсичність у 68 (34,2 %) пробах (табл. 1), рухливість інфузорій припинялась протягом 1–3-х хвилин.

Слабка токсичність 53 проб досліджуваних кормів була підтверджена шкіряною пробю на кролях, що проявилось слабкою гіперемією, набряком і незначною складчатістю шкіри кролів порівняно із контролем.

Про відсутність токсичності 78 проб (39,2 %) свідчила активність інфузорій *Colpoda stenii*, яка зберігалася і на 3 годину дослідження водних екстрактів кормів.

**Таблиця 1** — Результати визначення органолептичних та токсико-біологічних показників в пробах кормів для сільськогосподарських тварин у Південному регіоні України

Вид корму для тварин	Досліджено проб	Зміна органолептичних показників корму		Токсичність кормів			
		кількість проб	%	слабка		висока	
				кількість проб	%	кількість проб	%
Велика рогата худоба:							
- концентрований корм	37	12	32,4	7	18,9	5	13,5
- грубий корм: солома, сінаж	29	17	58,6	5	17,2	12	41,4
Свині: комбікорм	46	23	50,0	16	34,8	7	15,2
Качки: - комбікорм	34	16	47,0	8	23,5	8	23,5
- солома (підстилка)	5	5	100	-	-	5	100,0
Кролі: - корм гранульований	48	8	16,7	17	35,4	31	64,5
Всього	199	81	40,7	53	26,6	68	34,2

Результати наведені в табл. 1 показують, що із досліджених 199 проб кормів для сільськогосподарських тварин та 5 проб соломи (підстилка для качок) 81 проба (40,7 %) не відповідала органолептичним показникам, у 53 (26,6 %) встановили слабку, у 68 (34,2 %) — високу токсичність.

**Розділ 4. Якість і безпечність продукції тваринництва.  
Ветеринарно-санітарна експертиза. Ветеринарна фармакологія та токсикологія**

Токсико-біологічним аналізом визначили, що 5 проб концентрованого корму (13,5 %) і 12 (41,4 %) — грубих кормів для великої рогатої худоби, 7 (15,2 %) проб корму для свиней, 8 (23,5 %) — для качок, 31 (64,5 %) — для кролів проявили високу токсичність.

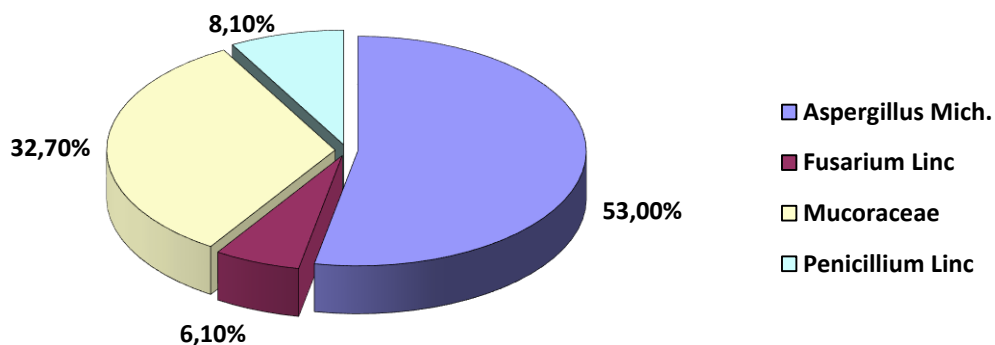
За мікологічних досліджень 121 проби кормів були виділені польові ізоляти мікроскопічних грибів, чисельність яких була максимальною у пробах соломи і сінажу — відповідно  $12,25 \times 10^4$  і  $18,5 \times 10^4$ . Меншу забрудненість мікроміцетами реєстрували в комбікормах для великої рогатої худоби від  $1,72 \times 10^4$  до  $4,65 \times 10^4$  спор в 1 г корму. Допустимий ступінь заспореності кормів мікроміцетами відмічали у 7, вище МДР — у 5 пробах.

Мікологічними дослідженнями корму для свиней встановили, що 69,6 % відповідали МДР, а 30,4 % проб корму були уражені токсигенними мікроміцетами - виділили 16 ізолятів. Загальна забрудненість мікроскопічними грибами коливалась від  $0,22 \times 10^4$  до  $14,25 \times 10^4$  спор d 1 грамі корму.

При дослідженні корму для качок та соломи (підстилка) з одного фермерського птахогосподарства Одеської області виявили контамінацію токсичними плісневими мікроміцетами роду *Aspergillus Mich.*, виділили 13 ізолятів. Загальна забрудненість мікроскопічними грибами становила  $14,5 \times 10^4$  спор в 1 г корму. У цьому ж господарстві відмічали загибель птиці, на розтині якої спостерігали зміни, характерні для аспергільозу (пневмомікоз) — гнійні та некротичні вузлоподібні осередки в легенях. Мікологічними дослідженнями патологічного матеріалу від загиблих качок виділили польові ізоляти *Asp. flavus*, *Asp. niger*, *Asp. proliferanse*. У фермерському птахогосподарстві Миколаївської області встановили контамінацію токсигенними мікроміцетами (8 ізолятів) роду *Aspergillus Mich.* кормів для качок. Заспореність токсичними грибами становила  $4,5 \times 10^4$  —  $15,2 \times 10^4$  спор в 1 г корму. При мікологічному дослідженні біологічного матеріалу від загиблої птиці цього ж господарства виділили культури грибів *Asp. niger*, *Asp. flavus*, *Asp. candidu*.

Дослідженнями 48 проб кормів для кролів із 3-х кролегосподарств 2-х районів Одеської області встановили, що 17 (35,4 %) проб мали допустимий ступінь забрудненості, а 31 (64,6 %) — вище МДР.

Аналізуючи результати досліджень визначили, що основними контамінантами кормів для сільськогосподарських тварин Південного регіону України у 2017 році були представники родів *Aspergillus Mich.* — виділено 52 ізоляти (53,0 %), *Penicillium Linc.* — 8 (8,1 %), *Fusarium Linc.* — 6 (6,1 %), родини *Mucoraceae* — 32 (32,7 %), (рис.).



**Рис.** Питома вага основних плісневих грибів, виділених з кормів для сільськогосподарських тварин у 2017 році.

Мікологічним моніторингом встановили, що найбільш поширеним мікологічним контамінантом кормів біотичного походження Південного регіону України був рід *Aspergillus Mich.* представлений видами — *Asp. niger*, *Asp. oryzae*, *Asp. flavus*, *Asp. candidus*, *Asp. proliferans*, *Asp. amstelodami*, *Asp. sydowi*, які найчастіше ідентифікували у зернових кормах.

Комбікорм, солома та сінаж були контаміновані мікроміцетами токсигенного роду *Fusarium Linc.* — видами *Fus. oxysporum*, *Fus. sporotrichiella*, концентровані корми — родиною *Mucoraceae*, яка в основному була представлена родами *Rhizopus spp.*, *Mucor spp.*, представники роду *Penicillium Linc.* — *Pen spp.*, *Penicillium lanosum* — вражали сінаж, соломі та комбікорм (табл. 2).

Таблиця 2 — Найбільш поширені мікологічні контамінанти кормів біотичного походження Південного регіону України

Вид	Кількість ізолятів, шт.	Загальна внутрішньо-видова кількість, %	% ізолятів від загальної кількості всіх виділених
Рід <i>Fusarium Linc.</i>			
<i>Fus. oxysporum</i>	4	66,7	
<i>Fus. sporotrichiella</i>	2	33,3	
Всього ізолятів	6	100	6,1
Рід <i>Aspergillus Mich.</i>			
<i>Asp. niger</i>	16	30,8	
<i>Asp. oryzae</i>	11	21,1	
<i>Asp. flavus</i>	10	19,2	
<i>Asp. candidus</i>	8	15,3	
<i>Asp. proliferans</i>	3	5,8	
<i>Asp. amstelodami</i>	2	3,9	
<i>Asp. sydowi</i>	2	3,9	
Всього ізолятів	52	100	53,0
Рід <i>Penicillium Linc.</i>			
<i>Penicillium spp.</i>	6	75,0	
<i>Pen. lanosum</i>	2	25,0	
Всього ізолятів	8	100	8,1
Родина <i>Mucoraceae</i>			
<i>Rhizopus spp.</i>	20	62,5	
<i>Mucor spp.</i>	12	37,5	
Всього	32	100	32,7
Всього ізолятів	98	100	100

За результатами визначення токсигенності польових ізолятів представників роду *Aspergillus Mich.* біологічною пробою на кролях встановили, що представники виду *Asp. flavus* викликали гострий та хронічний аспергілотоксикоз кролів, *Asp. candidus* — підгостру форму захворювання, представники видів *Asp. niger*, *Asp. sydowi*, *Asp. amstelodami*, *Asp. proliferans*, *Asp. oryzae* викликали хронічні форми інтоксикації кролів.

**Висновки.** У рамках моніторингу проведено аналіз 199 проб кормів для сільськогосподарських тварин у господарствах Південного регіону України, з яких основна маса відповідала санітарно-гігієнічним вимогам (59,3 %), у 26,6 % відмічено слабку, у 34,2 % — високу токсичність. Встановили, що 12 проб концентрованого корму (32,4 %) та 17 проб грубих кормів (58,6 %) для великої рогатої худоби, 23 (50,0 %) — для свиней, 16 (47,0 %) — для качок, 8 (16,7 %) — для кролів не відповідали МДР. Найбільш поширеною плісеневою мікобіотою кормів були представники роду *Aspergillus Mich.*, що складає 53,0 % від загальної кількості виділених ізолятів. Контамінація грибами родини *Mucoraceae* склала 32,7 %, роду *Penicillium Linc.* — 8,1 %, *Fusarium Linc.* — 6,1 %. Токсигенними виявились польові ізоляти представників роду *Aspergillus Mich.*, які викликали гострий та хронічний аспергілотоксикоз кролів (біологічна проба).

### Список літератури

1. Гадзало Я. М. Вирішення проблеми продовольчої безпеки України в контексті реалізації спільної стратегії МЄБ, ВООЗ та ФАО «Єдине здоров'я» // Ветеринарна медицина. — 2017. — № 103. — С. 5–7.
2. Вайсбурд А. А. Из опыта работы лаборатории анализа кормов центра современной диагностики по контролю за качеством кормовых средств / А. А. Вайсбург, В. В. Корниенко // Сучасна ветеринарна медицина. — 2007. — № 1. — С. 34–38.
3. Монастырский О. А. Мониторинг токсинообразующих грибов зерновых злаков / О. А. Монастырский // Агрехимия. — 2001. — № 8. — С. 79–87.
4. Волков М.В. Системний мікотоксикологічний контроль кормів — гарантія профілактики мікотоксикозів тварин та птиці // Ветеринарна медицина України. — 2005. — № 3. — С. 20–22.
5. Саттон Д. Определитель условно патогенных и патогенных грибов / Д. Саттон, А. Фотергилл, М. Ринальди; [пер. с англ. К.Л. Тарасова, Ю.Н.Ковалева]. — М: Мир, 2001. — 486 с.

6. Ветеринарна токсикологія [Составители: Малинин О. А. Хмельницький Г. А., Куцан А. Т]. — Киев., 2002. — 463 с.
7. Ярошенко М. О. Плісеневі сапрофіти — біотичні контамінанти кормів як можливе джерело мікозів сільськогосподарської птиці // Ветеринарна медицина. — 2016. — № 102. — С. 235–240.
8. Методичні вказівки по санітарно-мікологічній оцінці і поліпшення якості кормів / [Укладачі: Ображей А.Ф., Погребняк Л.І., Корзуненко О.Ф. та ін.]. — Київ., 1998. — 107 с.
9. «Перелік максимально допустимих рівнів небажаних речовин у кормах та кормовій сировині для тварин», № 131, затверджено Мін. Агрорегістрації та продовольства України 19.03.2012

**MONITORING OF MOLDY MYCOBIOTIES IN ROUGHAGE  
FOR AGRICULTURAL ANIMALS OF THE SOUTH OF UKRAINE**

**Bogach M. V., Selishcheva N. V., Roman L. G.**

*Odessa Experimental Station of the National Scientific Center  
"Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Odessa, Ukraine*

*The purpose of the work is mycological monitoring of feeds for agricultural animals in the Southern region of Ukraine in 2017, as a way of controlling the biological risk factors of feeds.*

*Material and methods of research.* Toxic-biologic analysis of feed samples was carried out using infuzorii *Colpoda steinii*. The degree of feed contamination, genes of micromycetes obtained by adapted methods, primary excretion from the feed, quantitative account, genes identification, allocation in pure culture. Toxicity of indicated isolates of micromycetes were determined by biological test in rabbits.

*Research results.* An analysis of mycological monitoring shows that 59.3 % of investigated feeds for farm animals corresponded sanitary-hygienic requirements, 40.7 % had a degree of contamination above MDR, in 26.6 % found weak, 34.2 % — high toxicity.

*Toxic-biological analysis determined that 13.5 % of the concentrated feed and 41.4 % roughage — for cattle, 15.2 % of feed — for pigs, 23.5 % — for ducks, 64.5 % — for rabbits showed high toxicity.*

*The main contaminants of feed for farm animals in the Southern region of Ukraine in 2017, representatives of families of *Aspergillus Mich.* — 52 isolates were allocated (53.0 %), *Penicillium Linc.* — 8 (8.1 %), *Fusarium Linc.* — 6 (6.1 %), the family *Mucoraceae* — 32 (32.7 %).*

*The number of microscopic mushrooms was maximum in the samples of straw and hay roughage - respectively  $12,25 \times 10^4$  and  $18,5 \times 10^4$  spores in the 1 gr of feeds (max tolerable level (MDR)  $5,0 \times 10^4$  spores per the 1 gr feed). Less pollution of micromycetes estimated in mixed fodder for cattle  $1,72 \times 10^4$ – $4,65 \times 10^4$  spores per 1 gr. The general micromycetes pollution of feed for pigs ranged from  $0,22 \times 10^4$  and  $14,25 \times 10^4$  spores per gram of food, for ducks —  $4,5 \times 10^4$ – $15,2 \times 10^4$  spores per one gram.*

*Monitoring of moldy microbiota estimated that the predominant species *Aspergillus Mich.*, was introduced by species — *Asp. niger*, *Asp. oryzae*, *Asp. flavus*, *Asp. candidus*, *Asp. proliferans*, *Asp. amstelodami*, *Asp. sydowi*, which most often identified in grain feeds. Fodder, straw and haylage were contaminated micromycetes by genes *Fusarium Linc.* — types *Fus. oxysporum*, *Fus. sporotrichiella*, concentrated feeds — the family *Mucoraceae*, which was represented by the general *Rhizopus spp.*, *Mucor spp.*, the representatives of the genus *Rhizopus spp.*, *Mucor spp.*, *Penicillium Linc.* — *Pen. spp.*, *Penicillium lanosum* were haylage, straw and mixed fodder. Toxigenic were representatives of the genus *Aspergillus Mich.*, which caused acute and chronic aspergillotoxicosis in rabbits.*

*Conclusions.* As part of the monitoring 199 feed analyses for farm animals in farms of the Southern region of Ukraine, the majority of which correspondent to sanitary-hygienic requirements (59.3 %), in 26.6 % it is out lined weak, in 34.2 % — high toxicity. It was established that 12 (32.4 %) samples of concentrated feed and 17 (58.6 %) samples of roughage — for cattle, 23 (50.0 %) — for pigs, 16 (47.0 %) — for ducks, 8 (16.7 %) — for rabbits did not corresponded MDR. The most common moldy microbiota was the representatives of the *Aspergillus Mich.* species, which is 53.0 % of total amount of indicated isolates. The mushroom contamination of the *Mucoraceae* family comprised 32.7 % of the genus *Penicillium Linc.* — 8.1 %. *Fusarium Linc.* — 6.1 %. Toxigenic field isolates of *Aspergillus Mich.* species, which caused acute and chronic aspergillotoxicosis of rabbits (biological test).

**Keywords:** contamination, mycological monitoring, moldy microbiota.

УДК 619:615.918:636.5.085

**ВПЛИВ ХАМЕКОТОКСУ НА МОРФОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КУРЕЙ-НЕСУШОК ЗА СПОНТАННОГО ФУМОНІЗИНОТОКСИКОЗУ****Брезвун О. М., Гута З. А., Рудик Г. В.***Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок, м. Львів, Україна, e-mail: brezvun@gmail.com***Гутий Б. В.***Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна, e-mail: bvh@ukr.net*

У статті наведені результати досліджень впливу ХамекоТоксу на морфологічні і біохімічні показники крові курей-несушок за спонтанного фумонізинотоксикозу. Встановлено, що за умов спонтанного фумонізинотоксикозу, додаткове застосування курям-несучкам ХамекоТоксу упродовж 21 доби сприяло нормалізації морфологічних та біохімічних показників крові дослідної птиці.

**Ключові слова:** фумонізинотоксикоз, кури-несушки, ХамекоТокс, кров, морфологічні і біохімічні показники.

Забруднення сільськогосподарських продуктів мікотоксинами спостерігається у всьому світі. Вони виявлені у Європі, США, Африці, Азії та Австралії. Дослідження [1, 2] свідчать, що майже 25–40 % зерна щорічно забруднюється мікотоксинами, а втрати, при його ураженні грибами, можуть сягати десятків мільярдів доларів за рік [3].

Найпрактичніші методи дезінтоксикації мікотоксинів у тваринництві та птахівництві засновані на використанні з ушкодженим кормом препаратів-сорбентів [4]. Останні знижують біологічну активність мікотоксинів, зменшують всмоктування токсинів у травному тракті тварин, захищають продукцію від забруднення [5]. Слід зазначити, що на даний час створено велику кількість лікувальних та профілактичних препаратів. Виділяємо, що розробка методів профілактики і лікування за допомогою ентеросорбентів також вимагає постійного вдосконалення.

У ході експериментального дослідження на лабораторних тваринах нами були отримані дані, на основі яких можна говорити про доцільність використання ХамекоТоксу при мікотоксикозах тварин [6]. Проведені дослідження вказують, що ХамекоТокс володіє достатньо високими адсорбційними властивостями, що зумовлені в його складі ряду силікатів-алюмосилікатів кальцію, натрію, магнію, заліза та інших металів. Саме тому актуальним є дослідження лікувальної ефективності ХамекоТоксу у птиці за умов фумонізинотоксикозу.

**Мета роботи:** вивчити вплив ХамекоТоксу на морфологічні та біохімічні показники крові курей-несушок за спонтанного фумонізинотоксикозу.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили в умовах віварію ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок. В експерименті використано кури-несучки (перейрки, віком 78 тижнів) кросу Хайсекс білий, середньою живою масою 1,5 кг. Були сформовані три групи: I — група курей-несушок служила контролем, у дослідних II, III групах птиці були характерні клінічні ознаки фумонізинотоксикозу. III дослідній групі (D<sub>2</sub>) згодовували з кормом ХамекоТокс упродовж 21 доби.

У стабілізованій крові досліджували морфологічні показники: кількість еритроцитів, лейкоцитів, рівень гематокриту, вміст гемоглобіну в крові визначали нефелометрично гемоглобінціанідним методом. Загальну кількість лейкоцитів та еритроцитів у крові досліджували на сітці Горяєва лічильної камери. Біохімічні показники: загальний вміст протеїну, активність АсАТ, АлАТ, лужної фосфатази (ЛФ) у сироватці крові визначали за допомогою напівавтоматичного аналізатора (HumaLyzer 3000) [7].

Усі маніпуляції з курми, які були задіяні в експериментах, проводили дотримуючись біоетичних вимог щодо тварин, що відповідають Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 21.02.2006 р.

**Розділ 4. Якість і безпечність продукції тваринництва.  
Ветеринарно-санітарна експертиза. Ветеринарна фармакологія та токсикологія**

Статистичне опрацювання отриманих результатів експериментальних досліджень проводили за програмою статистичного пакету аналізу даних у Microsoft Excel-97. Для визначення вірогідності відмінностей між середніми величинами використовували t-критерій Стьюдента.

**Результати досліджень.** Морфологічні показники крові птиці за умов фумонізінотоксикозу на 14 добу використання ХаменоТоксу наведені у табл. 1. Встановлено, що за умов фумонізінотоксикозу у крові курей зменшується кількість еритроцитів на 7,2 % та знижується рівень гемоглобіну на 12 % відносно показників контрольної групи курей. Встановлено також і зниження гематокриту до 33,1±0,76 %.

**Таблиця 1** — Морфологічні показники крові птиці за умов фумонізінотоксикозу на 14 добу використання ХаменоТоксу, (M±m, n=5)

Показники	Групи тварин		
	Контрольна	Дослідна 1	Дослідна 2
Гемоглобін, г/л	90,8±2,85	79,8±2,35*	82,6±2,47*
Еритроцити, Т/л	3,29±0,20	3,05±0,15*	3,10±0,16
Гематокрит, %	40,5±1,37	33,1±0,76*	33,9±1,51*
Лейкоцити, Г/л	29,5±1,4	34,4±1,1*	33,2±0,9*

Кількість лейкоцитів у крові курей уражених фумонізінотоксикозом протягом усього досліду зростала, де відповідно коливалася у межах 34,4±1,1 Г/л, тоді як у крові курей контрольної групи даний показник становив 29,5±1,4 Г/л, тобто на 16,6 % була вищою.

Застосування ХаменоТоксу курям другої дослідної групи супроводжувало до незначного збільшення кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну порівняно з першою дослідною групою. Однак, порівняно з контрольною групою курей встановлено, що кількість еритроцитів знизилася на 5,8 %, а рівень гемоглобіну відповідно на 9 %. Кількість лейкоцитів у крові другої дослідної групи зростала до 33,2±0,9 Г/л і порівняно з контрольною групою зросла на 12,5 %.

На підставі дослідження вмісту загального протеїну у крові курей-несучок дослідних груп встановлено його зниження у першій дослідній групі до 45,2±1,64 г/л, тимчасом як у контролі за період досліду даний показник коливався у межах 58,4±1,75 г/л. Після застосування ХаменоТоксу курям другої дослідної групи встановлено зниження загального протеїну на 15,8 % відносно показників контрольної групи. Зниження загального протеїну у крові першої та другої дослідної групи відбувалося за рахунок зниження рівня альбумінів, де у першій дослідній групі рівень альбумінів становив 28,5±0,63 %, тоді як у крові другої дослідної групи даний показник становив 30,3±0,57 %. При дослідженні рівня глобулінів у крові курей дослідних груп встановлено, що найвищий його рівень був у крові першої дослідної групи, де відповідно він становив 71,5±2,44 %, у другої дослідної групи даний показник коливався у межах 69,7±3,21 %.

На тлі загальної гіпопротеїнемії встановлено суттєву диспропорцію між альбумінами і глобулінами у сирватці крові хворих курей, на що вказує зменшення величини А/Г коефіцієнта до 0,40 у хворих курей, проти 0,54 у клінічно здорової птиці (табл. 2). Чим він менший від оптимального, тим у більшій мірі зменшена протеїнсинтезувальна функція печінки

**Таблиця 2** — Біохімічні показники крові птиці за умов фумонізінотоксикозу на 14 добу використання ХаменоТоксу, (M±m, n=5)

Показники	Групи курей		
	Контрольна	Дослідна 1	Дослідна 2
Протеїн загальний, г/л	58,4±1,75	45,2±1,64*	49,2±1,80*
Альбуміни, %	35,1±0,75	28,5±0,63*	30,3±0,57*
Глобуліни, %	64,9±3,18	71,5±2,44*	69,7±3,21
Коефіцієнт А/Г, %	0,54	0,40	0,44
АлАт, мккат/л	0,38±0,04	0,54±0,05*	0,49±0,04*
АсАт, ккат/л	0,95±0,02	1,12±0,03*	1,05±0,03
ЛФ, ммоль/г	2,71±0,11	2,96±0,13*	2,89±0,15
Ліпіди загальні, г/л	9,5±0,47	7,6±0,32*	8,0±0,43*

Після застосування хворій птиці ХамекоТоксу встановлено, що на 14 добу досліду протеїнсинтезувальна функція печінки курей другої дослідної групи повністю не відновилася. На це вказує низький рівень альбумінів, та наявні запальні процеси, на що вказує підвищений рівень глобулінів.

У наших дослідах (табл. 2) встановлено, що у курей, уражених фумонізмами у сироватці крові наявна підвищена активність ензимів. Вона зумовлена збільшенням проникності клітинних мембран і надходженням внутрішньоклітинних ензимів у кров'яне русло.

Після застосування ХамекоТоксу для лікування птиці, що уражена фумонізинами, встановлено поступову нормалізацію активності амінотрансфераз і фосфатаз у сироватці крові (табл. 2).

Після дослідження активності амінотрансфераз у сироватці крові курей-несучок, що уражені фумонізинами, активність АлАТ була на 42 % вищою, порівняно з показниками клінічно здорової птиці. Після застосування для лікування ХамекоТоксу активність ензиму у крові курей другої дослідної групи була вищою за контроль на 29 % відповідно.

Активність АсАТ у сироватці крові, хворих курей-несучок першої дослідної групи була на 18 % вищою, ніж у клінічно здорових. Вона незначно підвищилася у сироватці крові другої дослідної групи, тобто у птиці, якій застосовували ХамекоТокс.

При дослідженні активності лужної фосфатази то встановлено, що у сироватці крові першої дослідної групи вона коливалася у межах  $2,96 \pm 0,13$  ммоль/г, а у другої дослідної групи —  $2,89 \pm 0,15$  ммоль/г, тоді як у контрольної групи даний показник коливався у межах  $2,71 \pm 0,11$  ммоль/г.

При дослідженні морфологічних показників крові курей-несучок за умов фумонізинотоксикозу та за використання ХамекоТоксу на 21 добу досліду встановлено підвищення кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну порівняно з хворою птицею, де відповідно кількість еритроцитів та вміст гемоглобіну у крові другої дослідної групи становили  $3,21 \pm 0,15$  Т/л і  $84,8 \pm 2,30$  г/л тоді як у першої дослідної групи ці показники були вірогідно низькими і відповідно становили  $2,96 \pm 0,17$  Т/л і  $77,6 \pm 2,41$  г/л (табл. 3).

**Таблиця 3 — Морфологічні показники крові птиці за умов фумонізинотоксикозу на 21 добу використання ХамекоТоксу, ( $M \pm m$ , n=5)**

Показники	Групи курей		
	Контрольна	Дослідна 1	Дослідна 2
Гемоглобін, г/л	$91,2 \pm 2,90$	$77,6 \pm 2,41^*$	$84,8 \pm 2,30^*$
Еритроцити, Т/л	$3,31 \pm 0,21$	$2,96 \pm 0,17^*$	$3,21 \pm 0,15$
Гематокрит, %	$40,7 \pm 1,40$	$31,4 \pm 0,66^*$	$37,1 \pm 0,86$
Лейкоцити, Г/л	$29,7 \pm 1,2$	$35,7 \pm 1,1^*$	$31,4 \pm 1,3$

Аналогічні зміни спостерігаємо і при дослідженні гематокриту, який порівняно з контрольною групою знизився на 23 % у крові першої дослідної групи та на 9 % — у крові другої дослідної групи.

Кількість лейкоцитів у крові курей-несучок, яким застосовували ХамекоТокс, на 21 добу досліду досягала фізіологічних величин.

Зміни протеїнового обміну служать важливим об'єктивним показником стану організму курей-несучок як у нормі, так і в патології. Склад протеїну і протеїнових фракцій характеризують ступінь резистентності організму. Як видно з даних, наведених у таблиці 4, у курей першої дослідної групи, яким не застосовували ХамекоТокс, встановили тенденцію до зниження рівня загального протеїну та альбумінів, відповідно, на 27 і 8 %, порівняно до величин контрольної групи. За умов застосування дослідного препарату на 21 добу експерименту в курей другої групи досліджувані показники були на рівні величин контрольної групи. За цих умов відзначали зниження активності амінотрансфераз та лужної фосфатази, відповідно, на 33,9; 17,2 і 6,7 %, у порівнянні до величин першої дослідної групи.

Рівень загальних ліпідів у крові другої дослідної групи на 21 добу використання ХамекоТоксу коливався у межах  $8,6 \pm 0,33$  г/л, тоді як у першої дослідної групи даний показник становив  $7,1 \pm 0,30$  г/л.



**Таблиця 4** — Біохімічні показники крові птиці за умов фумонізінотоксикозу на 21 добу використання ХамекоТоксу, ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

Показники	Групи курей		
	Контрольна	Дослідна 1	Дослідна 2
Протеїн загальний, г/л	58,6±1,61	42,7±1,35*	58,2±1,58
Альбуміни, %	35,3±0,72	27,8±0,58*	33,9±0,61
Глобуліни, %	64,7±3,12	72,2±2,55*	65,8±2,40
Коефіцієнт А/Г, %	0,55	0,39	0,52
АлАт, мккат/л	0,37±0,03	0,62±0,04*	0,41±0,05
АсАт, ккат/л	0,93±0,02	1,16±0,03*	0,96±0,03
ЛФ, ммоль/г	2,74±0,12	2,99±0,10*	2,79±0,13
Ліпіди загальні, г/л	9,4±0,38	7,1±0,30*	8,6±0,33

**Висновки.** Встановлено, що природний ХамекоТокс, який застосовували куркам-несучкам з кормом протягом 21 доби для елімінації фумонізінів, значно нівелює негативну дію фумонізінів, знижуючи їх рівень в організмі птиці, що виражається в стабілізації біохімічних та морфологічних показників крові.

**Перспективою подальших досліджень** буде вивчення впливу ХамекоТоксу на захисні системи організму птиці за фумонізінотоксикозу.

#### **Список літератури**

1. Антипов В.А. Микотоксикозы - важная проблема животноводства / В.А.Антипов, В.Ф.Васильев, Т.Г.Кутищева // Ветеринария. - 2007. - № 11. - с 7-9.
2. Духницький В.Б. Ветеринарна мікотоксикологія: навчальний посібник / В.Б. Духницький, Хмельницький Г.О., Бойко Г.В., Іщенко В.Д. // - К. - 2010 - 203 с.
3. Петросян А. Микотоксины: современное решение острой проблемы // Птицеводство. — 2007. — № 12. — С. 17–18.
4. Використання та оцінка кормових добавок, сорбентів при мікотоксикозах: методичні рекомендації / І. Я. Коцюмбас, А. Ф. Ображей, О. М. Брезвин, О. М. Васянович та інші — Львів, 2011 — 29 с.
5. Kotsyumbas I., Brezvyn O., Rudyk G., Gutyj B., Guta Z., Levkivska N. Effect of fumonisintoxicosis on rats // Pasze przemysłowe. — Lublin, 2016. — N3/4. — P. 108-115.
6. Коцюмбас І.Я., Брезвин О.М., Гута З.А. Вплив хамекотоксу і цеоліту на організм щурів за умов експериментального фумонізінотоксикозу / Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. — 2016. — Т. 18. — № 1 (65). — С. 68-77
7. Влізла В. В. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / В. В. Влізла, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін.; за ред. В. В. Влізла. Львів : Сполум, 2012. 764 с.

#### **THE INFLUENCE OF HAMECOTOX ON MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF HENS FOR SPONTANEOUS FUMONIZINOTOXICOSIS**

**Brezvyn O. M., Huta Z. A., Rudyk G. V.**

*State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives, Lviv, Ukraine*

**Gutyj B. V.**

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

**Purpose:** to study the influence of Hamecotox on the morphological and biochemical parameters of the blood of hens in the absence of spontaneous fumonisinotoxicosis.

**Methods.** The research was carried out in the conditions of vivarium of SCIVP veterinary products and feed additives. In the experiment, Heisses hens with a medium live weight of 1.5 kg were used. Three groups were formed: I — the group of hens served as control, in experimental II, III, the bird groups had the clinical signs of fumonisinotoxicosis. The third experimental group (D2) was fed with the Hamecotox food during 2 days. All chicken manipulations that were made in experiments were carried out according to the bioethical requirements for animals that comply with the Law of Ukraine "On the Protection of Animals from Cruel Treatment" of February 21, 2006.

**Results.** Adding Hamecotox to the diet of chickens affected by fumonisins on the 14th day of the experiment caused an increase in the number of erythrocytes in their blood to  $3.10 \pm 0.16$  T/L and the hemoglobin content to  $82. \pm 2.47$  g/l, but these indexes did not reach the control values. Only on the 21st day of using of a feed supplement the approximate values for the control group of poultry are established. In the second experimental group of hens for spontaneous fumonisinotoxicosis, Hamecotox helped to reduce the number of leukocytes in

their blood by neutralizing mycotoxins and preventing inflammatory processes in the body of this poultry. Feeding the hens to the mixed feed rich in Hamecotox resulted in the increase in the total protein content by 36.3 % ( $p < 0.001$ ), and albumin — by 6.1 %, with a decrease in globulin by 6.4 % ( $p < 0.05$ ) relative to the ill hens that have not been treated. The level of total lipids in the blood of the second experimental group at day 21 of the use of Hamecotox fluctuated within  $8,6 \pm 0,33$  g/l, whereas in the first experimental group, this indicator was  $7,1 \pm 0,30$  g/l.

**Conclusion.** It has been established that the natural Hamecotox, which was used for hens with feed for 21 days for the elimination of fumonisins, greatly decreases the negative effect of fumonisins, lowering their level in the bird organism, which is expressed in the stabilization of biochemical and morphological parameters of blood.

**Keywords:** fumonisinotoxicosis, hens, Hamecotox, blood, morphological and biochemical parameters.

УДК 636.09:001.893:[57.083.32:613.26/.28:577.2]

## ЗАКОНОДАВСТВО ЄС ТА УКРАЇНИ ЩОДО ХАРЧОВИХ АЛЕРГЕНІВ

**Гайдей О. С.**

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ, Україна, e-mail: olga.gaidei@gmail.com

**Фотіна Т. І.**

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

**Крушельницька О. В.**

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

У статті проведено порівняльний аналіз щодо нормативно-законодавчих актів, що регулюють поводження, використання та маркування харчових алергенів в ЄС та Україні. За результатами досліджень встановлено, що українське законодавство недосконале і потребує доопрацювання та гармонізації з європейським.

**Ключові слова:** харчові алергени, глютен, алергічна реакція, целиакія, законодавство, вимоги до маркування.

Харчова алергія — це несприятлива реакція імунної системи організму на певні харчові продукти. Вона може проявлятися вже через 2 години або навіть через кілька днів після вживання продукту. Спровокувати розвиток харчової алергії здатний будь-який білок, хоча, далеко не кожна людина страждає даним видом алергічної реакції, та це залежить від стійкості імунної системи до тих чи інших видів алергенів. Зазвичай харчова алергія розвивається на фоні порушень функцій шлунково-кишкового тракту [1, 2, 9].

Міжнародна статистика свідчить, що протягом останніх двох десятиліть випадків алергії збільшилось у 3—4 рази, причому захворювання часто протікає у важкій формі. Це пов'язано з посиленням щоденного алергенного навантаження на людину. Згідно статистичних даних, вже сьогодні на цю хворобу страждає кожен п'ятий житель нашої планети, зокрема: кожен шостий американець, кожен четвертий німець, від 5 до 30 % (залежно від регіону) росіян. В Україні від алергічних захворювань потерпає від 5 до 10 мільйонів осіб [1, 2]. У більшості випадків вони про це навіть не здогадуються. Причому генетична схильність до алергічних реакцій теж відіграє не останню роль у розвитку хвороби. Якщо один з батьків алергік, то ймовірність розвитку алергії у дитини досягає 30—40 %. Якщо до алергії схильні обоє батьків, ризик для малюка становить 70—75 %. Враховуючи негативні наслідки для організму від алергічних реакцій, в ЄС розроблено ряд нормативно-правових актів, які регулюють використання, поводження та маркування продуктів, які можуть містити алергени [6, 7, 8].

Харчова алергія являє собою зростаючу проблему громадськості, тому велика кількість органів з контролю за харчовими продуктами розробляє нормативно-законодавчі документи, спрямовані на мінімізацію ризику алергічної реакції для чутливих споживачів. Продовольча та сільськогосподарська організація Об'єднаних Націй спільно з Всесвітньою організацією охорони

здоров'я створила Комісію Codex Alimentarius, основною метою якої є захист здоров'я споживачів. Щоб здійснити це завдання, Комісія перерахувала продукти та інгредієнти, що викликають сильні алергічні реакції, які обов'язково необхідно маркувати. Встановлено, що деякі випадки непереносимості специфічних харчових продуктів відрізняються поширеністю в різних країнах. Таким чином, Європейський Союз склав більший перелік обов'язкових алергенів (які повинні маркуватися) ніж ті, що зазначено Codex Alimentarius (Codex Stan 118-1979) [6].

Чинні нормативно-законодавчі документи щодо харчових алергенів в Україні представлені лише «Технічним регламентом щодо правил маркування харчових продуктів» № 183/18921. В основному використовується законодавство ЄС: Директива ЄК 41/2009, Директива ЄК 2003/89, Директива ЄК 2006/142, Директива ЄК 2007/68, Регламент ЄК 828/2014, Регламент ЄК 1169/2011, стандарт Codex Alimentarius (Codex Stan 118-1979) [3].

Матеріали відображені в даній статті є науковим дослідженням науково-дослідного відділу з визначення ГМО за тематичним планом науково-дослідної ініціативної пошукової тематики Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи "Розробка комплексної системи контролю алергенів у харчовій продукції".

**Метою роботи** було провести порівняльний аналіз сучасного законодавства щодо харчових алергенів в ЄС та Україні, а також використання і маркування харчових продуктів та інгредієнтів, які можуть викликати алергічну реакцію.

**Матеріали та методи.** Використано українські та європейські нормативно-правові акти, які законодавчо регламентують використання та маркування харчових алергенів, а також літературні джерела щодо даного питання.

**Результати досліджень.** Внаслідок складності юридичної фразеології Європейського Союзу (ЄС) Регламенти та Директиви були перекладені по-різному на всіх офіційних мовах країн ЄС, що визначають можливі неправильні тлумачення законодавства. Більше того, правила щодо маркування були встановлені з метою сприяння усвідомленого вибору споживачів харчових продуктів, які вони вживають.

Директива про маркування (Директива 2000/13/ЄК) та її пізніші поправки є основним нормативно-правовим актом ЄС, який стосується харчових алергенів, і містить вимоги щодо маркування інгредієнтів, які можуть викликати алергічні реакції. Ця директива неодноразово змінювалася, та на сьогодні має дві найбільш важливі поправки:

Директива 2003/89/ЄК має додаток III а, який містить перелік харчових продуктів, що можуть викликати алергію та які повинні бути зазначені на упаковці харчового продукту [7].

Директива 2007/68/ЄК містить останню зміну додатку III а: усі продукти, які повинні бути промарковані, а також декілька продуктів, для яких маркування алергенів не є обов'язковим [8].

Веб-сайт Європейського органу з безпеки харчових продуктів (EFSA) також містить інформацію щодо маркування харчових алергенів у ЄС. Наукова колегія, відповідальна за харчові алергії, наводила ряд думок як наукових основ законодавства про маркування та вилучення з нього.

Комітет Комісії Codex Alimentarius Commission з маркування продуктів харчування перелічив продукти харчування та інгредієнти, які викликають найбільш серйозні реакції та більшість випадків підвищеної чутливості до їжі. У розділі 4.2.1.4 "Загальні стандарти для маркування упакованих продуктів", і зазначає: "Продукти та інгредієнти, які викликають гіперчутливість та харчову непереносимість, повинні зазначатися на упаковці продукту" [6]:

- Злаки, що містять клейковину (пшениця, жито, ячмінь, овес, спельта або їх гібридизовані штами та продукти з них);

- Ракоподібні та продукти вироблені них;

- Яйця та яєчні продукти;

- Риба та рибні продукти;

- Арахіс, соєві продукти та продукти, вироблені з них;

- Молоко та молочні продукти (включаючи лактозу);

- Деревні горіхи та горіхові вироби;

- Сульфід у концентраціях 10 мг/кг або більше.

Незважаючи на те, що в переліку Кодексу містяться основні алергени, враховуючи загальносвітову практику, проте харчові продукти, які є причинами алергічних реакцій, різняться

географічними районами, наприклад, внаслідок дієтичних уподобань. Тому деякі країни вирішили включити додаткові харчові продукти у свій національний список продуктів харчування та інгредієнтів, які повинні маркуватися. Наприклад, ЄС вирішив додати селеру, гірчицю, насіння кунжуту, люпину та молюски [6].

Яка ж ситуація щодо законодавчого регулювання харчових алергенів в Україні? Чи гармонізоване законодавство з європейським?

На сьогодні в Україні розроблений єдиний документ, який регламентує маркування алергенів «Технічний регламент щодо правил маркування харчових продуктів» № 183/18921, затверджений Міністерством юстиції України 11.02.2011 р., у додатку 4 якого зазначено перелік харчових продуктів, які можуть викликати алергічні реакції та повинні бути зазначені на упаковці продукту [4]. Проте, немає жодного чинного документу, який би зазначав **маркування глютену не більше 20 мг/кг**.

У 2011 році Верховною Радою було запропоновано Проект закону № 8493 від 12.05.2012 «Про внесення змін до статті 38 Закону України "Про безпечність та якість харчових продуктів" (щодо інформування громадян про відсутність глютену у харчових продуктах), проте він пройшов лише перше читання, далі був відхилений та знятий з розгляду.

Проте, на сьогодні є позитивні зміни в українському законодавстві щодо маркування харчових алергенів. Розроблено Проект Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» від 07.06.2018 № 8450, який був схвалений у I читанні Верховною Радою України. Метою Закону є забезпечення належного рівня захисту здоров'я та інтересів споживачів, їх поінформованості, встановлення засобів гарантування права споживачів на інформацію та процедури надання інформації про харчові продукти. Зокрема, Закон встановлює категорії обов'язкової інформації про харчові продукти та загальні вимоги до інформації про харчові продукти для того, аби дати споживачам можливість визначати та належним чином використовувати харчові продукти, та робити вибір, який би відповідав їхнім індивідуальним харчовим потребам [3].

Щодо статті 15 даного Законопроекту "Зазначення речовин або продуктів, що спричиняють алергічні реакції або непереносимість", то обов'язкова інформація цього Закону повинна відповідати таким вимогам [3]:

- «назва речовини або продукту, зазначеного у Додатку 1 до цього Закону має бути виділена (зокрема, шрифтом, заднім кольоровим фоном, стилем) від решти інгредієнтів у переліку інгредієнтів у визначений спосіб оператором ринку, відповідальним за інформацію про харчовий продукт.

У разі відсутності переліку інгредієнтів, інформація, зазначена у пункті 3 частини першої статті 6 цього Закону, повинна включати слово "Містить" перед назвою речовини або продукту згідно з переліком, що міститься у Додатку 1 до цього Закону.

У разі, якщо кілька інгредієнтів або допоміжних матеріалів для переробки харчового продукту походять з однієї речовини або продукту з переліку, що міститься у Додатку 1 до цього Закону, це має бути чітко зрозуміло з інформації у маркуванні про кожен інгредієнт або допоміжний матеріал для переробки, що були застосовані.

Надання інформації, вказаної у пункті 3 частини 1 статті 6 цього Закону не вимагається у випадках, коли назва харчового продукту чітко посилається на певну речовину чи продукт.

Позначення "без глютену" може бути зроблено лише у випадку, якщо вміст глютену у харчових продуктах, що продаються кінцевому споживачеві, не перевищує 20 мг/кг у загальній масі харчового продукту.

Позначення "з дуже низьким вмістом глютену" може бути зроблено лише у випадку, якщо харчові продукти, що складаються з або містять один, або більше інгредієнтів, виготовлених із пшениці, жита, ячменя, вівсу або їх гібридних видів, що були спеціально оброблені з тим, щоб зменшити вміст глютену, містять не більше, ніж 100 мг/кг у харчових продуктах, що продаються кінцевому споживачеві.

Інформація про харчовий продукт, зазначена у частинах п'ятій та шостій цієї статті може супроводжуватися позначенням "підходить для осіб з непереносимістю глютену" або "підходить для осіб, хворих на целиацію".

Інформація про харчовий продукт, зазначена у частинах п'ятій та шостій цієї статті може супроводжуватися позначенням "спеціально розроблено для осіб з непереносимістю глютену"

або "спеціально розроблено для осіб, хворих на целиакію" у випадку, якщо харчовий продукт спеціально виготовлений, приготований та/або перероблений таким чином, щоб:

- зменшити вміст глютену в одному або декількох інгредієнтах, що містять глютен; або
- замінити інгредієнти, що містять глютен на інші інгредієнти, що природно не містять глютену.

Овес, що міститься у харчових продуктах, заявлених як продукти без глютену або з дуже низьким вмістом глютену, має бути спеціально виготовлений, приготований та/або перероблений таким чином, щоб уникнути забруднення домішками пшениці, жита, ячменю або їх гібридних видів, при цьому вміст глютену у такому вівсі не може перевищувати 20 мг/кг» [3].

Враховуючи розробку парламентом України нового законопроекту, який регламентуватиме маркування харчових алергенів, то у вирішенні даного питання спостерігаються позитивні зміни, які покращать проінформованість споживачів, які мають гіперчутливість або харчову непереносимість.

**Висновки.** Таким чином, чинне українське законодавство, яке регламентує маркування харчових алергенів на сьогодні недосконале. Поряд з цим, урядом України вживаються заходи, спрямовані на гармонізацію законодавства до європейських вимог, а саме: розробка нового законопроекту «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» від 07.06.2018 № 8450, що в подальшому змусить виробників харчових продуктів маркувати продукцію щодо вмісту харчових інгредієнтів, які викликають гіперчутливість або харчову непереносимість, зокрема маркування глютену. Так, споживач матиме можливість ознайомитися з наявністю чи відсутністю того чи іншого алергену на упаковці товару.

**Перспективи подальших досліджень.** Поряд з розробкою нормативно-законодавчої бази з питань харчових алергенів в Україні, необхідно створення комплексної програми їх моніторингу, що забезпечить маркування харчової продукції та покращить проінформованість населення щодо даного питання.

### **Список літератури**

1. Волошин О.І. Харчова алергія, харчова інтолерантність: клініко-діагностичні і лікувально-профілактичні аспекти / О.І. Волошин, В.Л. Васюк, Л.О. Волошина [та ін.] // Ваше здоров'я. — 2008. — № 25. — С. 6.
2. Лусс Л. Пищевая аллергия и пищевая непереносимость: принципы диагностики и терапии / Л. Лусс, О. Сидорович, К. Успенская // Лечащий врач — 2007. — № 4. — С. 16—20.
3. Проект Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» від 07.06.2018 р. № 8450.
4. Технічний регламент щодо правил маркування харчових продуктів» №183/18921, затверджений Міністерством юстиції України 11.02.2011 р.
5. Чоп'як В.В. Харчова алергія / В. В. Чоп'як, Р. Р. Головін, Х. М. Насадюк // Журнал «Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія» — 2008. — № 5 (16).
6. Codex standard for foods for special dietary use for persons intolerant to gluten. Codex stan 118 — 1979.
7. Directive 2003/89/EC of the European Parliament and of the Council amending Directive 2000/13/EC as regards indication of the ingredients present in foodstuffs.
8. Directive 2007/68/EC of 27 November 2007 amending Annex IIIa to Directive 2000/13/EC of the European Parliament and of the Council as regards certain food ingredients.
9. Mansueto, P. Non-Celiac Gluten Sensitivity: Literature Review / P.Mansueto, A. Seidita, A. D'Alcamo // Journal of the American College of Nutrition (Review). — 2014. — V 33 (1). — P. 39–54.

### **EU AND UKRAINE LEGISLATION ON FOOD ALLERGENS**

**Haidei O.**

*State Research Institute for Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise, Kyiv, Ukraine*

**Fotina T. I.**

*Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

**Krushelnytska O. V.**

*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Gzhytskyi, Lviv, Ukraine*

**The aim of the researches** was to conduct a comparative analysis of the current legislation on food allergens in the EU and Ukraine, and using and labeling of foods and ingredients that may cause an allergic reaction.

**Materials and methods of research.** Ukrainian and European legal acts regulating the using and labeling of food allergens, as well as literary sources on this issue, are used.

**Research results.** The article provides a comparative analysis of normative and legislative acts regulating the handling, use and labeling of food allergens in the EU and Ukraine. According to research results, Ukrainian legislation was found to be imperfect and needs to be finalized and harmonized with the European one.

**Conclusions.** Thus, the current Ukrainian legislation regulating the labeling of food allergens is currently imperfect. In addition, the Government of Ukraine is taking measures aimed at harmonizing the legislation with European requirements, namely: the development of a new draft law "On Information for Consumers on Food Products" dated 07.06.2018 No. 8450, which will further force food manufacturers to label content products food ingredients that cause hypersensitivity or food intolerance, in particular the labeling of gluten. Thus, the consumer will have the opportunity to see the presence or absence of an allergen on the packaging of the product.

**Prospects for further research.** Along with the development of a regulatory and legislative framework on food allergens in Ukraine, it is necessary to create a comprehensive monitoring program that will ensure the labeling of food products and raise public awareness on this issue.

**Keywords:** food allergens, gluten, allergic reaction, celiac disease, legislation, labeling requirements.

УДК 619:615.36/37:636.52/58

## ІМУНОСТИМУЛЯЦІЯ КУРЧАТ ПРЕПАРАТОМ «БІЕКСТРИН»

**Грінченко Д. М.**

Харківська державна зооветеринарна академія,  
м. Харків, Україна, e-mail: grinchencodimamycol@gmail.com

**Білоконов І. І.**

Національний науковий центр «Інститут експериментальної  
і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна

Для імуностимуляції молодняка можна застосовувати імуностимулятор «Біекстрин», який отримують із тимуса, бурси Фабриціуса, селезінки та личинок трутневого розплоду. Отриманий імуностимулятор «Біекстрин» за результатами проведеного дослідження слід застосовувати в дозі 0,5–1 см<sup>3</sup>.

**Ключові слова:** імуностимлятор, тимус, Bursa Фабриціуса, селезінка, трутневий розплід.

У зв'язку з погіршенням епізоотологічної ситуації в Україні щодо інфекційних захворювань значно знизився імунний статус поголів'я тварин і широкого значення набули іммунодефіцити, особливо у молодняка тварин [2, 4, 9, 11, 13, 14, 17].

Важливу роль в цьому процесі відіграють вірулентність збудників, стан імунного захисту організму тварин.

Для подолання різноманітних імунодефіцитів у ветеринарній та у гуманній медицині застосовують імуностимулятори [1, 3, 5, 10, 12, 16].

За походженням існують такі класи імуностимуляторів, як рослинні, тваринні, бактеріальні та синтетичні [6–8, 15, 16, 18].

Значну увагу дослідників привертають імуностимулятори тваринного походження, а також продукти бджільництва.

Нами було виготовлено препарат із лімфоїдної тканини курей, а саме з тимусу, бурси Фабриціуса, селезінки з додаванням личинок трутневого розплоду, який назвали «Біекстрин» і на який отримано патент України [6].

**Метою** було вивчення імуностимулюючої дії «Біекстрину» на організм молодняка курей.

**Матеріали та методи.** З метою визначення імуностимулюючої дії «Біекстрину» на організм молодняка курей вираховували імунний статус за біохімічними показниками. Робота виконувалась на кафедрі мікробіології, вірусології та імунології Харківської державної зооветеринарної академії та у ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини».

Визначення імуноглобулінів основних класів (А, М, G) у сироватці крові проводили у реакції простої радіальної імунодифузії в гелі за методом G. Mancini et al.

**Результати досліджень.** Експеримент проводився на 30 курчатах 14-добового віку, з яких було сформовано 6 груп по 5 курчат у кожній. Облік результатів біохімічних досліджень проводився через 3 тижні.

Результати щодо визначення імуностимулюючої дії «Біекстрину» представлені в таблиці 1.

**Таблиця 1** — Результати визначення імуностимулюючої дії препарату «Біекстрину», ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

Критерії оцінки	Доза «Біекстрину», $cm^3$					
	Контроль	0,1	0,3	0,5	0,7	1,0
	1 група	2 група	3 група	4 група	5 група	6 група
Рівень IgG, $mg/cm^3$	6,42±0,042	7,80±0,042*	7,91±0,032*	8,13±0,036*	8,18±0,05*	8,20±0,03*
Рівень IgM, $mg/cm^3$	1,39±0,04	1,69±0,02*	1,71±0,04*	1,74±0,04*	1,77±0,04*	1,77±0,05*
Рівень IgA, $mg/cm^3$	0,35±0,013	0,58±0,012*	0,60±0,015*	0,62±0,01*	0,64±0,01*	0,64±0,012*
Жива маса, г.	231±3,19	232±2,6	237±4,36	246±3,52*	257±4,35	256±4,46

Примітка: \* —  $P < 0,001$ .

З отриманих результатів видно зростання показників зі збільшенням дозування. Якщо мінімальні дози 0,1  $cm^3$  та 0,3  $cm^3$  на голову викликали незначні збільшення у вмісті імуноглобулінів, то дози 0,5  $cm^3$  та 0,7  $cm^3$  на голову значно відрізнялись у бік збільшення і досягали наступних показників: рівень IgG — 8,13±0,036  $mg/cm^3$ ; 8,18±0,05  $mg/cm^3$ ; IgM — 1,74±0,04  $mg/cm^3$  та 1,77±0,04  $mg/cm^3$ ; IgA — 0,62±0,01  $mg/cm^3$ ; 0,64±0,01  $mg/cm^3$  відповідно.

Збільшення дози до 1,0  $cm^3$  на курча викликало подальше збільшення цих показників відповідно до 8,20±0,03  $mg/cm^3$ ; 1,77±0,05  $mg/cm^3$  та 0,64±0,012  $mg/cm^3$ .

Вивчали вплив «Біекстрину» на приріст живої маси у піддослідних курчат. Відмічено, що найбільший приріст живої маси був у шостій групі курчат, які отримали максимальну дозу препарату. Середній показник у курчат цієї групи дорівнював 256±4,46 г. У третій, четвертій та п'ятій групах цей показник знижувався до 237±4,36 г, 246±3,52 г та 257±4,35 г відповідно. Встановлено, що значно меншою жива маса була у другій групі, в якій птиця отримувала стимулятор у мінімальній дозі — 0,1  $cm^3$ , результат за цією групою наближається до контрольної групи, де птиця не отримувала імуностимулятор — 232±2,6 г та 231±3,19 г.

Отже, можна відзначити позитивний вплив імуностимулятора «Біекстрину» на продуктивність курчат. Приріст живої маси піддослідних курчат корелював зі збільшенням дози застосованого імуностимулятора.

Таким чином, за результатами проведених досліджень встановлено, що при дозах 0,1  $cm^3$  та 0,3  $cm^3$  на голову у показниках імунної системи відмічено лише незначні позитивні зміни в порівнянні з показниками курчат контрольної групи.

Дози 0,5  $cm^3$  та 0,7  $cm^3$  слід вважати оптимальними, виходячи з отриманих результатів. Що стосується дози 1,0  $cm^3$ , то вона може бути застосована у цілях імуностимуляції при наявності достатньої кількості імуностимулятора. При порівнянні даних, отриманих при таких дозах із даними четвертої та п'ятої груп, можна відзначити лише невелику перевагу показників.

Одержані результати свідчать про достатню ефективність імуностимулюючого препарату «Біекстрин» у дозі від 0,5 до 1,0  $cm^3$  на курча за показниками гуморального імунітету, а також за показниками збільшення живої маси піддослідних курчат.

**Висновки:** 1. За широким розповсюдженням імунодефіцитів у тваринництві виникла необхідність застосування імуностимулюючих препаратів перш за все для молодняку.

2. Розроблений імуностимулюючий препарат «Біекстрин» має імуностимулюючі властивості.

3. За показниками гуморального імунітету імуностимулюючий препарат «Біекстрин» є достатньо ефективним для курчат у дозі 0,5–1,0  $cm^3$  на голову.

## Список літератури

1. Балым Ю.П. Влияние иммуностимулирующего препарата на резистентность и интенсивность роста телят./ Балым Ю.П., Черный Н.В., Митрофанов А.А. и др. // Міжвідомчий тематичний науковий збірник Ветеринарна медицина. Випуск 103, 2017 р. С. 330 — 332.
2. Бирман Б.Я. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц.- Мн.: Бизнесофсет, 2004.- 102 с.
3. Вербицкий П., Головки А. Роль вакцинації тварин у системі протиепізоотичних заходів // ВМУ. — 2005. — С. 10-12.
4. Горжеев В.М. Проблемы забезпечення ветеринарного благополуччя тваринництва. /Науковий вісник ветеринарної медицини, 2014. Випуск 13 (108), С. 5 — 9.
5. Гунчак А.В. Біологічний ефект рослинних екстрактів в організмі птиці. /Гунчак А.М., Ратич І.Б. //Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, Т. 17, № 3 (63), 2015. С. 19 — 31.
6. Декларацийний патент 116896 Україна, МПК А61К39/12 (2006.01), А61К35/57 (2015.01), А61К35/64 (2015.01) А61Р37/04 (2006.01). Спосіб виготовлення імуностимулятора «Біекстрин»/ **Д.М. Грінченко**, І.І. Білоконов. - № у 2016 12698; Заявлено 13.12.2016; Опубл.12.06.2017. Бюл. № 11. — 2с.
7. Дія екстракту ехінації пурпурної на біохімічні показники крові курчат / А.С. Антонов, О.Т. Куцан, С.А. Михайлова та ін. // Розвиток вет. науки в Україні. Здобутки та пробл.: Зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. (24-26 верес. 1997 р., м. Харків). — Харків, 1997. — С. 27.
8. Застосування імуностимуляторів при імунізації проти ньюкаслської хвороби / Г.А. Красников, В.Ф. Бабкин, Н.Г. Колоусова та ін. // Біотехнологія вет. препаратів: Матеріали наук.-практ. конф., 25-26 трав. 1993 р. — Харків, 1993. — С. 46.
9. Золотарева Н.А. Иммунодефициты: профилактика и борьба с ними // Ветеринарная патология.- №2.-2003.- С.55-56.
10. Иммуностимулирующее действие эфирного масла БАВ-2 / Г.А. Красников, В.Ф. Бабкин, Н.Г. Колодова и др. // Ветеринария. — 1990. — № 9. — С. 37–39.
11. Імунно-епізоотичний моніторинг ньюкаслської хвороби птиці/ В.Сікачина, Б.Стегній, Л. Короленко// Ветеринарна Медицина України - №6.-2005.-С. 12-13.
12. Ковалев І.Е. Левамизол как иммуностимулятор (обзор лит.) / І.Е. Ковалев // Хим.-фармакол. журн. — 1980. — № 4 . — С. 115–121.
13. Красников Г.А. Визначальна роль імунодефіцитів у сучасному птахівництві / Г.А. Красников // Вет. медицина України. — 2001. — № 1. — С. 14–15.
14. Первичные иммунодефициты животных: иммуногенетическая и клинично-иммунологическая характеристика (обзор). Ю.Н. Федоров, В.И. Ключина, М.Н. Романенко //Сельскохозяйственная биология, 2014, №4, С. 3 — 15.
15. Хмельницький Г.О. Ветеринарна фармакологія / Г.О. Хмельницький, В.С. Хоменко, О.І Канюка. — Харків: "Парітет" ЛТО, 1995. — 480 с.
16. Чорний М.В. Імунологічні показники у телят хворих на бронхопневмонію. /Чорний М.В., Митрофанов О.В., Митрофанов О.О. та інш.// Міжвідомчий тематичний науковий збірник Ветеринарна медицина. Випуск 103, 2017 р. С. 357 — 360.
17. Egberink H. Animal immunodeficiency viruses / H. Egberink, M.C. Horzinek // Vet. Microbiol. — 1992. — Vol. 33, JVe 14. — P. 311–331.
18. Goldstein A.L. Thimosin a: isolation and sequence analysis of an immunologically active polypeptide / A.L. Goldstein, L.K. Low, M. McAdoo // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. — 1977. — Vol. 74, Jfc 2. — P. 725–729.

## IMMUNOSYMLATION CHICKENS OF THE "BIETRIN" PREPARATION

**Grinchenko D. M.**

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

**Bilokonov I. I.**

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine

*To overcome various immunodeficiencies in veterinary and humane medicine, immunostimulants are used. Immunostimulants of animal origin attract considerable attention to researchers, which include drugs associated with physiological processes in the body, in particular, with the processes of immune protection of animals, as well as products of beekeeping.*

*We produced a drug from lymphoid tissue of chickens, namely thymus, Fabricius bursa, spleen with the addition of larvae of the daisies, which was called «Biekstrin» on which the patent was obtained. In order to determine the immune-stimulating effect of «Biekstrin» on the organism of the young, the immune status was calculated according to biochemical and immunomorphological parameters.*

*Determination of immunoglobulins of the main classes (A, M, G) in serum was carried out in the reaction of simple radial immunodiffusion in gel. The experiment was conducted on 30 chicks of 14 days of age, of which 6 groups of 5 chicks in each group were formed. The results were recorded in 3 weeks after the results of biochemical studies.*

*The obtained results indicate that the immunostimulating preparation «Biekstrin» is sufficiently effective in the dose of 0.5 to 1.0 cm<sup>3</sup> per chick on the indices of humoral immunity, as well as on the increase in the live weight of the experimental chicks.*



**Conclusions:** Due to the widespread spread of immunodeficiencies in livestock production, there was a need for immunostimulants primarily for young animals. Developed immunostimulating preparation «Biekstrin» has immunostimulating properties. According to the indicators of humoral immunity, the immunostimulating preparation «Biekstrin» is sufficiently effective for chickens at a dose of 0.5–1.0 cm<sup>3</sup> per head.

**Keywords:** immunostimulator, thymus, bursa Fabricius, spleen, larvae bees.

УДК 619:616.391:636.2.09(477)

## СТАН ОБМІНУ МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН В ОРГАНІЗМІ КОРІВ У ГОСПОДАРСТВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ БІОГЕОХІМІЧНОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

**Грушанська Н. Г., Долецький С. П.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
м. Київ, Україна, e-mail: grushanska\_ng@nubip.edu.ua*

Одержані дані свідчать, що з метою оцінювання стану обміну мінеральних речовин в організмі корів та діагностики мікроелементозів інформативним є визначення хімічних елементів методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою. При цьому з'ясування елементного статусу організму тварин за умістом хімічних елементів у неінвазивних середовищах — слині і волоссяному покриві є перспективним напрямом клінічної діагностики внутрішніх хвороб тварин.

**Ключові слова:** велика рогата худоба, кров, слина, волосся, мікроелементози, метод АЕС-ІЗП, мікроелементи.

Висока продуктивність тварин — це, першочергово, генетично-зумовлена властивість організму ефективно трансформувати поживні речовини кормів в елементи секретів, тканин і органів, які використовуються як продукти тваринництва. Ця властивість зумовлена інтенсивним перебігом процесів обміну речовин в організмі тварин на всіх рівнях — від гідролізу і транспорту поживних речовин кормів у травному каналі та використання енергії від їх метаболізму, до біосинтезу білків, ліпідів і інших органічних речовин.

Для прояву генетично зумовленої потенційної властивості організму тварин синтезувати якісну продукцію необхідно створити екологічні умови їх годівлі та утримання, які забезпечують найоптимальніший перебіг процесів обміну речовин в організмі. Серед них особливе місце посідають мінеральні речовини — макро-, мікро- і ультрамікроелементи.

Зміни біогеоценозів, які відбуваються постійно через господарську діяльність людини одночасно з природним дефіцитом есенційних мікроелементів, сприяють виникненню та поширенню патології мінерального обміну в організмі сільськогосподарських тварин, зокрема, у лактуючих корів [1, 2, 5]. Це потребує постійних моніторингових досліджень умісту хімічних елементів в організмі продуктивних тварин у різних біогеохімічних зонах України.

У ветеринарній медицині для діагностики мікроелементозів тварин досліджують цільну кров і сироватку крові [2, 3, 5–8]. У гуманній медицині, за діагностики мікроелементозів обов'язково враховують нормативні показники концентрації у біологічних субстратах мікроелементів залежно від методу досліджень [9]. У вітчизняній ветеринарній медицині з цього питання досліджень не проводилось.

Для моніторингу вмісту мінеральних речовин у організмі тварин необхідно відбирати значну кількість крові, що часто спричиняє стресовий стан у тварин і призводить до зниження їх продуктивності. Визначенню показників обміну мінеральних речовин організму тварин з використанням неінвазивних біологічних субстратів присвячені лише окремі роботи закордонних і вітчизняних авторів [2, 4, 7, 11]. Тому впровадження аналітичних методів, які потребують незначної кількості біологічного матеріалу, а також неінвазивних методів діагностики порушень обміну мінеральних речовин у тварин є перспективним напрямом ветеринарної медицини.

**Мета** дослідження — з'ясувати стан обміну мінеральних речовин в організмі корів у господарствах північно-східної біогеохімічної зони України за вмістом Цинку, Алюмінію, Купрум,

Кобальту, Хрому, Ніколу та Феруму методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили у господарствах Чернігівської області: господарство I — ПОП ім. Войкова, поголів'я ВРХ — 662, система утримання — прив'язна (стійлово-пасовищна), надій на 1 фуражну корову — 5,3 тис. л — дослідна група 1; господарство II — ВАТ «Чернігівське племінне підприємство», поголів'я ВРХ — 858, система утримання — безприв'язна, надій на 1 фуражну корову — 7,2 тис. л — дослідна група 2 та господарство III — ФГ «Напорівське», поголів'я великої рогатої худоби (ВРХ) — 145, система утримання — прив'язна (стійлова), надій на 1 фуражну корову — 4,2 тис. л — дослідна група 3. Корови були II та III лактації.

Зразки стабілізованої гепарином крові в дослідних тварин відбирали зранку натще в одноразові пробірки із хвостової вени, після попереднього клінічного огляду. Клінічні дослідження проводили за загальноприйнятною схемою загальноприйнятими методами. Зразки змішаної слини відбирали натще без медикаментозної стимуляції в одноразові пластикові контейнери, які транспортували до лабораторії з використанням охолоджувальних елементів. Зразки волосся відбирали шляхом підстригання його в ділянці холки і запаковували кожний окремо в поліетиленові пакети для транспортування. Перед дослідженням волосся сортували за кольором та знежирювали в ацетоні. Вміст Кобальту, Хрому, Купруму, Цинку, Ніколу та Феруму у крові, слині та волосі тварин визначали методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою на приладі Optima 2100 DV фірми PerkinElmer.

**Результати досліджень.** Під час проведення диспансеризації корів у лютому — березні 2015–2017 років, виявили тварин із клінічними проявами мікроелементозів: з порушенням росту волоссяного покриву від 42,2 % до 64,3 %; із сухістю, підвищеною складчастістю та гіперкератозом шкіри від 7,7 % до 21,4 %; із анемічністю видимих слизових оболонок від 25,6 % до 64,3 %, із збільшенням області печінкового притуплення від 6,3 % до 7,1 %; гіпотонією передшлунків від 2,6 % до 7,1 %. Нами також визначено елементний склад організму корів за окремими показниками.

За результатами досліджень крові та волоссяного покриву корів дослідних господарств з'ясовано, що концентрація Цинку у крові корів з ознаками порушень обміну мінеральних речовин була достовірно нижчою у 2,7 рази і волосі — у 2,1 рази, Хрому у крові — у 2,8 рази та волосі — у 2 рази та Феруму у крові — у 3,3 рази та волосі — у 2,2 рази, порівняно з клінічно здоровими тваринами (табл. 1). Знижений вміст окремих мікроелементів у крові корів північно-східної біогеохімічної зони України за мікроелементозів виявляли інші автори [2, 8]. Також у волосі корів з ознаками мікроелементозів був достовірно нижчим вміст Кобальту у 2,8 рази та у крові — вміст Купруму у 2,4 рази, порівняно з клінічно здоровими тваринами. Отже, з використанням неінвазивного середовища (волосся) можна проводити діагностику порушень у великої рогатої худоби обміну Цинку, Феруму, Хрому та Кобальту.

**Таблиця 1** — Вміст хімічних елементів в організмі корів північно-східної біогеохімічної зони України, мг/кг, мг/л, n=8

Показник	Клінічно здорові			З ознаками мікроелементозів		
	кров	волосся	слина	кров	волосся	слина
Zn, M±m	2,30±0,26	264,86±25,17	0,84±0,16	0,85±0,09▲▲ ▲	128,10±9,88** *	0,29±0,05●●
Lim	1,36–3,79	132,42–377,14	0,4–1,24	0,59–1,19	97,94–176,71	0,13–0,4
Al, M±m	4,03±1,72	11,61±2,89	0,45±0,12	0,81±0,27	17,07±4,41	0,08±0,01●●
Lim	0,35–11,35	2,81–29,4	0,07–1,14	0,05–1,93	3,64–36,13	0,05–0,14
Cu, M±m	0,85±0,09	6,42±0,57	0,020±0,006	0,36±0,13▲	6,18±0,47	0,021±0,009
Lim	0,56–1,13	3,41–8,02	0,0072–0,08	0,003–0,92	3,85–7,65	0,0003–0,05
Ni, M±m	0,16±0,11	2,74±1,48	0,013±0,003	0,07±0,02	1,46±0,65	0,005±0,002●
Lim	0,019–0,9	0,41–1,14	0,0038–0,023	0,015–0,12	0,27–6,98	0,0007–0,019
Cr, M±m	0,11±0,02	8,39±0,80	<0,0002	0,04±0,02▲	4,21±1,37*	<0,0002
Lim	0,039–0,18	3,75–12,0	–	0,002–0,115	0,18–7,29	–

**Розділ 4. Якість і безпечність продукції тваринництва.  
Ветеринарно-санітарна експертиза. Ветеринарна фармакологія та токсикологія**

Co, M±m	0,05±0,02	0,21±0,08	0,013±0,001	0,04±0,02	0,04±0,01*	0,006±0,002●
Lim	0,003–0,14	0,0031–0,54	0,008–0,018	0,0012–0,14	0,0074–0,098	0,0012–0,011
Fe, M±m	530,48±33,3	161,65±8,7	0,47±0,09	160,32±41,71 ▲▲▲	75,13±22,37**	0,93±0,22
Lim	385,3–627,88	110,88–243,5	0,19–0,99	19,13–28,66	11,14–185,31	0,48–1,9

Примітки: ▲ – P≤0,05, ▲▲ – P≤0,01, ▲▲▲ – P≤0,001, порівняно з показниками у крові клінічно здорових тварин; \* — P≤0,05, \*\* — P≤0,01, \*\*\* — P≤0,001, порівняно з показниками у олосі клінічно здорових тварин, ● — P≤0,05, ●● — P≤0,01 порівняно з показниками у лині клінічно здорових тварин

У слині корів із ознаками мікроелементозів встановлено достовірно нижчий уміст Цинку у 2,9 рази, Ніколу у 2,6 рази, Алюмінію у 5,6 разів та спостерігалась тенденція до підвищення вмісту Феруму, порівняно з клінічно здоровими тваринами (табл. 1). Отже, з використанням неінвазивного середовища (слини) можна проводити діагностику порушень у великої рогатої худоби обміну Цинку, Ніколу, Хрому, Феруму, Алюмінію та Кобальту.

Нами проведено дослідження умісту хімічних елементів у волосяному покриві корів залежно від кольору зразків і виявлено достовірно нижчий уміст Цинку у 2,9 разів та Кобальту у 9,3 рази у волоссі білого кольору, порівняно з чорним (табл. 2). Також виявлено достовірно нижчу концентрацію Хрому у 5,7 разів у волоссі червоного кольору, порівняно з білим. Ранжируванням концентрації елементів залежно від кольору волосся корів за елементами встаровлено: Zn (чорне > червоне > біле), Cu (біле > червоне > чорне), Ni (чорне > червоне > біле), Cr (біле > чорне > червоне), Co (чорне > чорне > біле) та Fe (біле > чорне > червоне).

**Таблиця 2** — Вміст елементів у волоссі корів із господарств, розташованих у північно-східній біогеохімічній зоні України залежно від кольору зразків, мг/кг, n=5

Показник	Zn	Cu	Ni	Cr	Co	Fe
Чорний колір M±m	433,81±134,4	4,71±1,30	5,66±3,17	5,99±3,86	0,14±0,04	59,02±26,14
Lim	190,67–605,29	2,42–8,02	0,21–11,14	0,03–12	0,028–0,24	18,43–108,0
Білий колір M±m	150,5±19,79*	6,22±0,62	0,8±0,1	6,02±1,23	0,015±0,007*	103,8±50,54
Lim	117,74–205,2	4,57–7,65	0,53–0,93	3,75–8,15	0,0031–0,026	27,53–243,5
Червоний колір M±m	189,61±62,51	6,24±0,45	1,3±0,74	1,05±0,50**	0,32±0,23	54,33±22,5
Lim	97,94–345,0	5,17–7,24	0,27–3,2	0,18–2,0	0,021–0,96	11,44–110,88

Примітки: \* — P≤0,05 порівняно зі зразками чорного кольору; \*\* — P≤0,05 порівняно зі зразками білого кольору.

Отже, за вмістом Цинку (чорне) і Кобальту (червоне) у волоссі ранг кольору співпадав, що дає змогу припустити про відсутність залежності концентрації Цинку та Кобальту у відповідних кольорах від біогеохімічної зони.

Симптоми макро- та мікроелементозів тварин дуже різні. У хворих тварин можуть розвиватись специфічні ознаки хвороби, наприклад «зоб» — за йодної недостатності; паракератоз — за дефіциту Цинку; остеомалаяція, остеопороз, остеоліз — за остеодистрофії. Однак, існує багато захворювань, пов'язаних із дефіцитом або надлишком декількох елементів, за яких специфічні ознаки хвороби відсутні і спостерігаємо тільки загальні симптоми хвороби — зниження вгодованості, продуктивності, зміни шкіри, волосяного покриву тощо, які не дозволяють визначити природу та сутність захворювання. Тому визначення елементного складу біологічних субстратів є обов'язковим у сучасній діагностиці порушень обміну мінеральних речовин.

**Висновки.** Одержані дані свідчать, що у господарствах північно-східної біогеохімічної зони України в крові корів із ознаками порушень обміну мінеральних речовин концентрація Цинку достовірна нижча у 2,7 рази і волоссі — у 2,1 рази, Хрому у крові — у 2,8 рази та волоссі — у 2 рази та Феруму у крові — у 3,3 рази та волоссі — у 2,2 рази, порівняно з відповідними показниками клінічно здорових тварин. У слині корів з ознаками мікроелементозів встановлено

достовірно нижчий уміст Цинку у 2,9 рази, Ніколу у 2,6 рази, Алюмінію у 5,6 рази, порівняно з відповідними показниками клінічно здорових тварин.

Пошук нових діагностичних підходів за мікроелементозів тварин з використанням неінвазивних методів та оцінка їх інформативності, а також визначення показників обміну мінеральних речовин організму корів методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою у інших біогеохімічних зонах України з метою розроблення неінвазивних методів діагностики порушень обміну мінеральних речовин у продуктивних тварин є перспективним напрямом ветеринарної медицини

### Список літератури

1. Веремєєнко С.І. Екологічний стан земель порушених територій Житомирської області / С.І. Веремєєнко, Л.Д. Саврасих // Вісник ЖНАЕУ. — 2016. — № 2 (56), т.1. — С. 25–31.
2. Вміст важких металів у ґрунті, кормах та біологічному матеріалі в агроекологічних умовах Лісостепу та Полісся / Р. Г. Сачко [та ін.] // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. — 2013. — Т. 15. — № 3, ч. 3. — С. 415 — 421.
3. Влияние органических форм микроэлементов на биохимические показатели крови супоросных свиноматок / В. П. Надеев, М. Г. Чабаяев, Р. В. Некрасов, М. И. Климентьев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2012. — № 3 (27). — С. 1–6.
4. Грушанська Н.Г. Стан обміну мінеральних речовин в організмі корів у господарствах центральної біогеохімічної зони України / Н.Г. Грушанська // Наукові доповіді НУБіП України. — 2018. — № 3 (73). Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/10826>.
5. Долецький С. П. Теоретичне та клініко-експериментальне обґрунтування профілактики порушень мінерального обміну в корів у біогеохімічних зонах України : автореф. дис. ... д-ра вет. наук : 16.00.01 / С. П. Долецький. — Національний університет біоресурсів і природокористування України. — К., 2015. — 38 с.
6. Любина Е.И. Определение химического элементного состава волосяного покрова свиноматок в связи с физиологическим состоянием и обеспеченностью организма каротином и витамином А / Е.И. Любина // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. — 2011. — № 2(14). — С. 46–51.
7. Мирошников С.А. Закономерности формирования элементного состава биосубстратов человека и животных как основа технологии оценки и коррекции элементозов / С.А. Мирошников, И.П. Болодурина, О. С. Арапова // Бюллетень Оренбургского научного центра УроРАН. — 2014. — №4. — С. 1–11.
8. Мікроелементози сільськогосподарських тварин / М. О. Судаков, В. І. Береза, І. Г. Погурський [та ін.] ; за ред. М. О. Судакова. — 2-е вид. — К. : Урожай, 1991. — 144 с.
9. Оцінка порушень мінерального обміну у професійних контингентів за допомогою методу атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою: методичні рекомендації / Андрусишина І. М. [та ін.] — К. : ВД «Авіцена». — 2014. — 60 с.
10. Слівінська Л. Г. Анемічний синдром за хронічної гематурії корів : монографія / Л. Г. Слівінська. — Львів : СПОЛОМ, 2013. — 140 с.
11. Сравнительный анализ информативности диагностических биосубстратов (сыворотка крови и шерсть) при определении элементного статуса экспериментальных животных / Скальный А.А. [и др.] // Микроэлементы в медицине. — 2016. — т. 17(1). — С. 38 — 44.

### THE STATE OF TRACE ELEMENTS METABOLISM IN COW ORGANISMS IN FARMS OF THE NORTHERN-EASTERN BIOGEOCHEMICAL ZONE OF UKRAINE

*Grushanska N. G., Doletsky S. P.*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine*

*Due to constant changes in biogeocenoses caused by anthropogenic influence, monitoring of chemical elements in the organism of productive animals using modern diagnostic methods is an actual direction of scientific research.*

*The research was carried out in the farms of Chernihiv region, which are located in the central biogeochemical zone of Ukraine. The content of Zn, Cu, Ni, Cr, Co, Al and Fe in blood, hair and saliva was investigated by means of inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (ICP-OES) on the Optima 2100 DV device.*

*It was found out that in the cow blood with symptoms of microelementosis the content of zinc is 2.7 times lower, ferum is 3.3 times lower, chrome is 2.8 times lower and copper is 2.4 times lower, in comparison with the corresponding indexes of clinically healthy animals.*

*It was defined that in saliva cows with microelementosis the concentration of zinc is 2.9 times lower, nickel is 2.6 times lower and aluminium is 5.6 times lower in comparison with clinically healthy cows of the same area.*

*In hair of cows with symptoms of disbolism of mineral elements the significantly lower content of zinc in 2.1 times has been found, ferum is 2.2 times lower, chrome is twice lower, and cobalt is 2.8 times lower compared to the corresponding indices of clinically healthy animals. A promising direction of veterinary medicine is the development of non-invasive methods for diagnosis of mineral disbolism in productive animals.*

**Keywords:** cows, blood, saliva, hair, microelementosis, ICP-OES method, trace elements.

УДК 637.56'87/88

## АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД М'ЯСА ХАРЧОВИХ РАВЛИКІВ

**Данілова І. С.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: admin@vet.kharkov.ua*

У даній статті представлені результати вмісту амінокислот у м'ясі харчових равликів з використанням електрофорезу «Капель-105/105М». У трьох видів равликів визначено наявність та кількість амінокислот. В цілому у м'ясі равликів містяться замінні амінокислоти — аргінін, гістидин, серин, аланін, гліцин, тирозин та пролін та незамінні — лізин, фенілаланін, лейцин+ізолейцин, метіонін, валін, треонін.

**Ключові слова:** амінокислоти, м'ясо равликів, равлик *Helix aspersa maxima*, равлик *Helix aspersa muller*, равлик *Helix pomatia*.

Клітини нашого організму, як і будь-якого живого організму, в основному складаються з протеїнів — білків. Білок є унікальним будівельним матеріалом людського організму. Саме протеїни представляють собою основу тканини, з якої складаються наші м'язи. Більш дрібними структурними одиницями білку слугують амінокислоти. Тому саме цьому необхідно постійно поповнювати запас білків в організмі. Але не всі білки є цінними, а їх цінність залежить від того, на скільки вони збагачені незамінними амінокислотами. Саме з амінокислот, які утворюються в результаті розщеплення білків з харчових продуктів, і синтезуються в людському організмі білки.

Людині потрібно всього двадцять амінокислот із 150, які існують у природі. Самостійно організм може синтезувати 12 амінокислот, а решта вісім амінокислот в організмі людини не синтезуються. Тому і отримали назву незамінні амінокислоти. Їх необхідно отримувати разом з їжею.

До незамінних амінокислот належать ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, фенілаланін, треонін, триптофан і валін. Ці амінокислоти надходять в організм з продуктами тваринного походження. Окремо виділяють, так звані, дві "умовно незамінні" амінокислоти: цистин і тирозин. Відрізняються вони від інших тим, що організм може використовувати їх замість, відповідно, метіоніну і фенілаланіну для виробництва білка. "Замінні" — аланін, аргінін, аспарагін, аспарагінова кислота (aspartic acid), глутамінова кислота, глутамін, гліцин, пролін, серин і таурин [4].

У першу чергу, амінокислоти необхідні для того, щоб з них синтезувалися білки, які входять до складу органів організму і його тканин. Із білків формуються всі органи і залози, зв'язки, м'язи, сухожилля, нігті, волосся і т.і. Кожен білок має свою окрему функцію.

Крім того, амінокислоти необхідні для повноцінної функції головного мозку та є попередниками нейромедіаторів, або якщо вони виконують їх роль, то в цьому випадку — передають нервовий імпульс від однієї нервової клітини до іншої.

Якщо в організмі нормальна кількість амінокислот, то і мінерали з вітамінами виконують всі свої корисні функції.

Окремі амінокислоти безпосередньо впливають на м'язову тканину, забезпечуючи її енергією.

Особливо необхідні амінокислоти триптофан, метіонін і лізин у відповідному співвідношенні. Їх ідеальне сполучення складає 1:3,5:5,5.

Вміст самих важливих амінокислот є співвідношення: триптофану, метіоніну і лізину. У деяких продуктах, найбільш близьке до ідеального складу, є: у м'ясі 1:2,5:8,5; у рибі 0,9:2,8:10,1; у курячих яйцях 1,6:3,3:6,9; у свіжому молоці 1,5:2,1:7,4; у пшеничному зерні 1,2:1,2:2,5 та у сої 1,0:1,6:6,3.

Незамінні кислоти утримуються в наступних продуктах:

Валін — у зернових, грибах, м'ясі, молочних продуктах, сої, арахісі.

Ізолейцин — в горіхах кешью і мигдалі, курячому м'ясі і яйцях, рибі, печінці, сочевиці, сої і у більшості насіння.

Лейцин — у м'ясі і рибі, горіхах, чочовиці, бурому рисі і у більшості насіння.

Лізін — у рибі, м'ясі, молоці і молочних продуктах, пшениці і горіхах.

Метіонін — у молоці, рибі, яйцях, м'ясі, бобових.

Треонін — у яйцях і молочних продуктах, лососевих.

Триптофан — у м'ясі, бананах, фініках, кунжуті, арахісі, вівсі.

Цистеїн — часнику, молочних продуктах, рибі, м'ясі.

Тирозин — мигдалі, кунжуті, молочних продуктах.

Фенілаланін — у яловичині, курячому м'ясі, рибі, яйцях, сої, молоці і сирі.

Остання амінокислота є також складовою частиною аспартаму, синтетичного цукрозаміннику, користь якого досить сумнівна навіть не дивлячись на наявність в ньому фенілаланіну.

Незамінні та замінні амінокислоти можна отримати і з біологічно активних харчових добавок. Це може бути цілком доречним при дотриманні дієт, вегетаріанстві, а також при різних захворюваннях.

Дванадцять з двадцяти необхідних людині амінокислот синтезуються в його печінці. Але і їх може бракувати організму, нарівні з тими, котрі повинні надходити з їжею, і не тільки при неправильному харчуванні. До нестачі незамінних амінокислот можуть призвести: інфекції; процес старіння; прийом деяких лікарських препаратів; порушення всмоктування у шлунково-кишковому тракті; стрес; дисбаланс інших поживних речовин в організмі; травми [4].

Відсутність навіть однієї незамінної амінокислоти призупиняє утворення білків. Організм починає вживати амінокислоти з білків з'єднувальної тканини, м'язів, крові і печінки для підтримки нормальної роботи серця та мозку — найбільш важливих органів, необхідних для життєдіяльності людини.

Дефіцит білку особливо небезпечний у дитячому віці та в період росту і може призвести до фізичних і розумових дефектів.

На нестачу в організмі амінокислот вказує зниження апетиту, анемія, погіршення стану шкіри.

Організм починає витрачати власні амінокислоти: першими використовуються білки м'язів, звідси слабкість і виснаження.

Постійно це призводить до: затримки росту і розвитку, розладам травлення, депресії, а також жирової дистрофії печінки.

Одним із джерел повноцінних білків тваринного походження, які містять повний набір необхідних для організму тварин і птиці амінокислот є рибне, кров'яне, пір'яне борошно.

Перераховуючи в яких продуктах утримуються амінокислоти, необхідно згадати про розподіл протеїнів на білки тваринного і рослинного походження. Перші краще засвоюються організмом людини. Що стосується продуктів, які містять рослинний білок, найбільш корисними із них є бобові і злакові. Але у деяких рослинних білках можуть бути відсутніми необхідні амінокислоти. При поєднанні продуктів рослинного і тваринного походження збільшується біологічна цінність білку.

Тому **метою** наших досліджень було визначити наявність і кількість амінокислот у м'ясі харчових видів равликів — *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima* та *Helix aspersa muller*, як ще одного із джерел білків тваринного походження.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводилися у Державному науково-дослідному інституті ветеринарних препаратів та кормових добавок м. Львів. Для цього було сформовано 3 середніх проби свіжого м'яса равликів згідно з ДСТУ ISO 6497, ГОСТ 13496.0, методичних рекомендацій «Правила відбору зразків кормів для тварин, кормової сировини, кормових добавок і преміксів» [1, 2, 3]. Равликів виду *Helix pomatia* збирали самостійно у сиру погоду, особливо після дощу, а іноді вранці, *Helix aspersa maxima* та *Helix aspersa muller* були отримані з фермерського господарства «РАВЛИК 2016» (Україна). Отримані проби повинні бути непошкоджені та незмінені під час транспортування та зберігання. Проби зберігались в умовах, які запобігають їх псуванню і зміні складу.

Дослідження були виконані згідно методичних рекомендацій «Корми та кормова сировина. Визначення вмісту амінокислот методом капілярного електрофорезу з використанням електрофорезу «Капель-105/105М» [4]. Визначення вмісту амінокислот проводилось методом капілярного електрофорезу з використанням електрофорезу «Капель-105/105М», за його

**Розділ 4. Якість і безпечність продукції тваринництва.  
Ветеринарно-санітарна експертиза. Ветеринарна фармакологія та токсикологія**

допомогою можна аналізувати іонні та нейтральні компоненти різноманітної природи з високою ефективністю.

Усі отримані нами дані були порівняні лише між собою, так як на сьогодні не існує жодного нормативного документу щодо цієї інформації.

**Результати досліджень.** На першому етапі наших досліджень було правильно відібрати равликів. Для цього ми, перш за все, звертали увагу на їх стан життєдіяльності: поведінку, реакцію на зовнішні подразники, рухливість, тобто відбирали лише живих. Для дослідів брали равликів, які в спокійному стані рухались, а у стресовому — ховалися у мушлю. Видаляли їх із мушлі та формували середню пробу м'яса згідно ДСТУ та заморожували за температури мінус 18 °С. Для опрацювання результатів були взяті середньостатистичні дані.

На другому етапі наших досліджень визначали безпосередньо вміст незамінних та заміних амінокислот у замороженому м'ясі равликів *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima* та *Helix aspersa muller*, які наведені в таблицях 1 та 2.

**Таблиця 1** — Результати дослідження вмісту незамінних амінокислот у замороженому м'ясі равликів

Назва амінокислоти, %	Зразки			M±m
	1 ( <i>H. pomatia</i> )	2 ( <i>H. aspersa maxima</i> )	3 ( <i>H. aspersa muller</i> )	
Лізин (Lys)	1,0	0,95	0,46	0,80±0,17
Фенілаланін (Phe)	0,25	0,27	0,2	0,24±0,02
Лейцин+Ізолейцин (Leu+ile)	0,54	0,55	0,37	0,49±0,06
Метіонін (Met)	0,10	0,17	0,10	0,12±0,02
Валін (Val)	0,77	0,70	0,39	0,62±0,12
Треонін (Thr)	0,36	0,47	0,33	0,39±0,04

**Таблиця 2** — Результати дослідження вмісту заміних амінокислот у замороженому м'ясі равликів

Назва амінокислоти, %	Зразки			M±m
	1 ( <i>H. pomatia</i> )	2 ( <i>H. aspersa maxima</i> )	3 ( <i>H. aspersa muller</i> )	
Аргінін (Arg)	0,55	0,22	0,26	0,34±0,10
Гістидин (His)	0,08	0,16	0,08	0,11±0,03
Серин (Ser)	0,67	0,70	0,48	0,62±0,07
Аланін (Ala)	0,52	0,61	0,42	0,52±0,05
Гліцин (Gly)	0,97	0,85	0,38	0,73±0,18
Тирозин (Tyr)	0,05	0,05	0,06	0,05±0,00
Пролін (Pro)	0,43	0,43	0,33	0,40±0,03

Аналізуючи табл. 1 можна сказати, що підвищений вміст незамінних амінокислот спостерігається у м'ясі равликів *H. aspersa maxima* у порівнянні з двома іншими групами, взятими у дослід, окрім лізину та валіну, яких більше міститься у м'ясі равликів *H. pomatia*.

Якщо брати до уваги кількість незамінних амінокислот у трьох дослідних групах равликів, то найбільше міститься у м'ясі лізину, валіну та лейцину+ізолейцину.

Серед заміних амінокислот м'яса равликів 3-х дослідних груп, виявлено такі амінокислоти: аргінін, гістидин, серин, аланін, гліцин, тирозин та пролін.

Аналізуючи отримані дані щодо вмісту заміних амінокислот у м'ясі виноградного равлика (*H. pomatia*) найбільша кількість міститься аргініну, гліцину та тирозину. Стосовно вмісту гістидину, серину та аланіну, то цими заміними амінокислотами збагачене м'ясо равликів *Helix aspersa maxima*, а проліну, як у м'ясі равликів *Helix pomatia*, так і у м'ясі равликів *Helix aspersa maxima* знаходиться на однаковому рівні і складає 0,43 % (табл. 2).

**Висновки:** за результатами наших досліджень було встановлено, що м'ясо харчових равликів *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima* та *Helix aspersa muller*, взятих у дослід містить замінні та незамінні амінокислоти. Більш за все міститься лізину та гліцину, а найменше — тирозину, гістидину та метіоніну.

Тому одним із продуктів тваринного походження, на сьогоднішній день делікатесного продукту, який містить 13 життєво необхідних нам амінокислот можна використовувати з харчовою метою і особливо м'ясо виноградного равлика — *Helix pomatia*.

### Список літератури

1. ДСТУ ISO 6497-2014. Корма. Отбор проб. Feeding stuffs. Sampling. Межгосударственный стандарт.
2. ГОСТ 13496.0 - 2016 Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы отбора проб. Compound feeds, feed raw materials. Methods of sampling. Межгосударственный стандарт.
3. Методичні рекомендації «Правила відбору зразків кормів для тварин, кормової сировини, кормових добавок і преміксів».
4. Методичні рекомендації «Корми та кормова сировина. Визначення вмісту амінокислот методом капілярного електрофорезу з використанням електрофорезу «Капель-105/105М».

### AMINO ACIDS COMPOSITION OF FOOD SNAILS

**Danilova I. S.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkov, Ukraine*

**The goal of the work.** *The cages of our organism, well as expensive living organism, mainly consist of proteins - proteins. Exactly they present by soba basis of fabric, our muscles consist of that. More shallow morphons of albumen amino acids serve as. Therefore and it is necessary supply of proteins in an organism constantly to fill up. But not all squirrel are valuable, but the value of albumen depends on that, as far he is enriched by irreplaceable amino acids. Exactly from amino acids that appear as a result of breaking up proteins from food products, and synthesized in the human organism of squirrel. Absence even one irreplaceable amino acid halts formation of proteins. An organism begins to use amino acids from proteins of connecting fabric, muscles, blood and liver for support of normal work heart and brain - most essential organs necessary for the vital functions of man.*

**Materials and methods.** *Formed 3 middle tests of fresh meat snails according to SSDU ISO 6497, SSD 13496.0 or methodical recommendations of "Rule of selection of standards of pet foods, feed raw material, forage additions and premixes". The snails of type Helix pomatia were collected independently in damp weather, rain especially then, and sometimes in the morning, Helix aspersa maxima and Helix aspersa muller were got from a farm "SNAIL 2016" (Ukraine). Determination content of amino acids was conducted by the method of capillary electrophoresis with the use of electrophoresis of "Drop-105/105M".*

**Results.** *Enhanceable maintenance irreplaceable amino acids is observed in meat snails of H. aspersa maxima in comparing to two other groups taken in experience, except a lysin and valine, that anymore contained in meat snails H.pomatia. If to take into account the amount of irreplaceable amino acids in three experience groups of snails, then most contained in meat of lysin, valine and leucine+of isoleucine. Among the replaceable amino acids meat snails of 3th experience groups, such amino acids are educed: arginine, histidin, serine, alanine, glycine, tirozyn and prolin. In meat of grape snail (H.pomatia) the most is contained to the arginine, to the glycine and tyrosine. In relation to content of histidin, serine and alanine, then these replaceable amino acids are enrich meat snails Helix aspersa maxima, and prolin, both in meat snails Helix pomatia and in meat snails Helix aspersa maxima is at identical level and folds 0,43%.*

**Conclusions.** *Set that meat of the food snails taken in experience contains replaceable and irreplaceable amino acids. Most for everything contained to the lysin and glycine, and least - tirozin, to the histidin and methionine. Therefore one of products animal origin, for today delicac that contains 13 vitally necessary to us amino acids it is possible to use with a food aim and especially meat of grape snail Helix pomatia.*

**Keywords:** *amino acids, meat snails, snail Helix aspersa maxima, snail Helix aspersa muller, snail Helix pomatia.*



УДК 619:615.33.015.8:577.18:577.2.08

## **ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕНІВ БЕТА-ЛАКТАМАЗ**

**Данчук В. В., Іщенко В. Д., Іщенко Л. М.,  
Ушкалов В. О., Мідик С. В., Виговська Л. М.**

*Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК Національного університету біоресурсів та природокористування України, Київ, Україна, e-mail: ushkalov63@gmail.com*

Однією з найбільших проблем сучасної медицини є антибіотикорезистентність збудників інфекційних захворювань. Рядом документів ВООЗ визначено і рекомендовано до впровадження основні заходи для стримування стійкості мікроорганізмів. У комплексі цих заходів важливе значення надається посиленню лабораторного потенціалу та включенню молекулярних досліджень у сферу спостереження. Беручи до уваги що основу сучасної хіміотерапії становлять  $\beta$ -лактамі антибіотики і поширеним механізмом резистентності мікроорганізмів до цієї групи антибіотиків є їх ферментативна інактивація за допомогою  $\beta$ -лактамаз, актуальним є моніторинг наявності генів що кодують дані ферменти у патогенних мікроорганізмах. У статті проаналізовано дані літератури щодо розроблених та апробованих праймерів для ідентифікації генів що кодують основні класи  $\beta$ -лактамаз методом полімеразної ланцюгової реакції.

**Ключові слова:** бета-лактамі антибіотики, антибіотикорезистентність,  $\beta$ -лактамази, полімеразна ланцюгова реакція.

Застосування антимікробних хіміопрепаратів має майже вікову історію. Антимікробна терапія зіграла вирішальну роль у лікуванні інфекційних захворювань у ХХ столітті, а застосування антибіотиків суттєво зменшило смертність від інфекцій. Водночас використання антибіотиків не виявило істотного впливу на частоту проявів й поширення інфекцій, на що покладали великі надії в перші роки ери антимікробної терапії. У свою чергу застосування антибіотиків стимулює розвиток резистентності до них як природної реакції мікроорганізмів на загрозу. Антибіотикорезистентність основних збудників інфекційних захворювань є однією з найбільших проблем сучасної медицини. Згідно даних ВООЗ швидке підвищення стійкості мікроорганізмів до протимікробних препаратів загрожує підірвати основи охорони здоров'я, зроблені медичною наукою упродовж останніх 50 років [5, 10, 16].

У Глобальній стратегії ВООЗ із стримування стійкості до протимікробних препаратів ще 2001 року містяться рекомендації з боротьби із антимікробною резистентністю, план дій і рамкова програма заходів, мета яких полягає в тому, щоб сповільнити появу нових резистентних штамів і не допустити поширення вже існуючих мікроорганізмів з антимікробною резистентністю у тих випадках, коли застосовуються протимікробні препарати. У стратегії йдеться не про резистентність окремих захворювань, а про проблему антимікробної резистентності в цілому [16]. Водночас у одному із останніх документів ВООЗ, у якому розглядається проблема стійкості до протимікробних препаратів, особлива увагу звертається і на проблеми контролю інфекцій та розробки нових засобів діагностики. Зокрема зазначається, що нині більше 4500 представників 130 країн беруть участь у виконанні різноманітних комплексів робіт, включаючи віртуальний скринінг, валідацію мішеней *in vivo* та ідентифікацію молекулярних маркерів. Проте навіть попри такі рекомендації при аналізі глобальних ринків лікарських препаратів, засобів діагностики і вакцин відмічено, що з-поміж них ринок антимікробних препаратів становить 98 % і становить більше 750 млрд. доларів США [15].

У нашій країні, як і в більшості країн світу, зберігає свої позиції традиційне лікування пеніцилінами, що займають майже третину всього продажу антибіотиків — 36 %. Близько 7–8 % припадає на цефалоспорини, макроліди, тетрацикліни [1]. Хоча у ряді країн на цефалоспорини припадає значно більша частота застосування. Таким чином, основу сучасної хіміотерапії складають  $\beta$ -лактамі антибіотики (природні та напівсинтетичні пеніциліни, цефалоспорини п'яти поколінь, карбапенеми, монобактами та комбіновані препарати), які мають бактерицидний ефект

внаслідок порушення утворення клітинної стінки бактерій. За кількістю наявних препаратів це найбільш численна група серед усіх антибактеріальних засобів. Проте, як уже зазначалося, навіть за короткий проміжок часу застосування антимікробного препарату до нього може розвиватися резистентність. Крім того, встановлено передачу факторів стійкості навіть від грам-негативних мікроорганізмів до грам-позитивних. Нині відомо 5 механізмів набутої резистентності мікроорганізмів. Найбільш поширеним механізмом резистентності мікроорганізмів до β-лактамів є їх ферментативна інактивація за допомогою β-лактамаз [5].

Сьогодні відомо більше 500 різноманітних β-лактамаз і з кожним роком їх кількість стрімко зростає. За механізмом дії всі β-лактамази можна поділити на серинові протеази та метало-β-лактамази (містять в активному центрі два атома цинку). Серинові β-лактамази поділяються на 3 молекулярних класи (А, С і D) а метало-β-лактамази відносяться до одного молекулярного класу В. Молекулярні класи β-лактамаз у свою чергу поділяється на групи та підгрупи [6].

Гени, що кодують β-лактамази, містяться або у хромосомах (конститутивний тип), або у плазмідах.

У 80-х роках ХХ століття були ідентифіковані β-лактамази розширеного спектру (*ESBLs*, від англ. extended spectrum betalactamases *ESBLs*), більшість з яких з'явилися внаслідок мутацій ферментів таких груп як *TEM-1*, *TEM-2*, *SHV-1* [9, 11]. Сьогодні синтез *ESBLs* є одним із найбільш поширених і клінічно важливих механізмів резистентності ентеробактерій до сучасних β-лактамних антибіотиків і становить важливу проблему охорони здоров'я у всьому світі. Описано близько 300 таких ферментів, і цей список постійно поповнюється. *ESBLs* виявлено у всіх представників родини *Enterobacteriaceae*, а також у *Pseudomonas aeruginosa* і *Acinetobacter baumannii*. У більшості випадків гени *ESBLs* локалізовані у плазмідах, що є причиною надзвичайно швидкого їх розповсюдження [13, 14].

Значний поштовх у дослідженні молекулярних механізмів синтезу

β-лактамаз став можливий завдяки розвитку молекулярно-генетичних методів дослідження (полімеразна ланцюгова реакція, сиквенування генів

β-лактамаз, метод поліморфізму довжини рестрикційних фрагментів (ПДРФ) та ін.). Використання даних методів дозволяє не тільки виявляти гени що кодують β-лактамази, але й ідентифікувати їх класи, групи та підгрупи; а також виявляти мутації в різних генах, які пов'язані із формуванням стійкості до β-лактамних антибіотиків [2, 3, 4].

Нині розроблено та апробовано велику кількість праймерів для ідентифікації різних класів β-лактамаз як методом класичної ПЛР, так і методом ПЛР в реальному часі.

У роботі T. Sana at all. проведено апробацію праймерів для детекції генів, що кодують β-лактамази *TEM*, *OXA*, *SHV* і *CTX-M* у 72 клінічних ізолятів *Escherichia coli* [7]. Ген що кодує β-лактамазу класу *CTX-M* виявлено у 72 штамів, ген що кодує β-лактамазу групи *OXA* у 33 штамів, у 16 штамів виявлено ген що кодує β-лактамазу групи *TEM* і у 3 штамів виявлено ген що кодує β-лактамазу групи *SHV*. У більшості штамів виявлено два і більше гени що кодують різні класи β-лактамаз. У роботі J. D. D. Pitout at all. апробовано праймери, які виявляють чотири типи β-лактамаз групи *TEM* у *Escherichia coli* і *Klebsiella spp* [12]. Праймери для ідентифікації β-лактамаз молекулярного класу D описані у роботі A. Sundsfjord at all [8].

У таблиці наведено нуклеотидні послідовності праймерів, які успішно апробовані для детекції генів, що кодують різні молекулярні класи β-лактамаз.

**Таблиця —** Нуклеотидні послідовності праймерів для детекції генів β-лактамаз.

Мішень	Позначення праймерів	Нуклеотидна послідовність праймерів	Мол. клас β-лактамаз	Автори
TEM-1	TEM-1/F TEM-1/R	ATGAGTATTCAACATTTCCG CTGACAGTTACCAATGCTTA	A	Sana at all.
SHV-1	SHV-1/F SHV-1/R	GGTTATGCGTTATATTCGCC TTAGCGTTGCCAGTGCTC	A	Sana at all.
OXA	OXA-1/F OXA-1/R	ACACAATACATATCAACTTCCG AGTGTGTTTAGAATGGTGATC	D	Sana at all.
CTX	CTX-MU1 CTX-MU2	ATGTGCAGYACCAGTAARGT TGGGTRAARTARGTSACCAGA	A	Sana at all.

**Розділ 4. Якість і безпечність продукції тваринництва.  
Ветеринарно-санітарна експертиза. Ветеринарна фармакологія та токсикологія**

Мішень	Позначення праймерів	Нуклеотидна послідовність праймерів	Мол. клас β-лактамаз	Автори
CTX	CTX-M1- A2CTX-M1- B2	CTT CCA GAA TAA GGA ATC CCG TTT CCG CTA TTA CAA	A	Sana at all.
CTX-M group I	CTXM1- F3CTXM1-R2	GAC GAT GTC ACT GGC TGA GC AGC CG C CGA CGC TAA TAC A	A	J.D.D. Pitout at all
CTX-M group II	TOHO1- 2FTOHO1-1R	GCG ACC TGG TTA ACT ACA ATC C CGG TAG TAT TGC CCT TAA GCC	A	J.D.D. Pitout at all
CTX-M group III	CTXM825F CTXM825R	CGC TTT GCC ATG TGC AGC ACC GCT CAG TAC GAT CGA GCC	A	J.D.D. Pitout at all
CTX-M group IV	CTXM914F CTXM914R	GCT GGA GAA AAG CAG CGG AG GTA AGC TGA CGC AAC GTC TG	A	J.D.D. Pitout at all
VIM	blaVIM For blaVIM Rev	AGT GGT GAG TAT CCG ACA G ATG AAA GTG CGT GGA GAC	B	A. Sundsford at all
IMP	blaIMP For blaIMP Rev	CTA CCG CAG CAG AGT CTT TG AAC CAG TTT TGC CTT ACC AT	B	A. Sundsford at all
SPM	blaSPM ForblaSPM Rev	GCG TTT TGT TTG TTG CTC TTG GGG ATG TGA GAC TAC	B	A. Sundsford at all

**Висновок.** Проведено аналіз літературних даних щодо сучасних даних про різні класи β-лактамаз у тому числі β-лактамаз розширеного спектру (ESBLs) та характеристики праймерів, які ідентифікують різні класи β-лактамаз. У подальших дослідженнях буде використано зазначені праймери для дослідження наявності таких генів у патогенних мікроорганізмах.

#### Список літератури

1. Застосування цефалоспоринов III-IV покоління у сучасних умовах та засади раціональної антибіотикотерапії: особливості та труднощі у виборі відповідного препарату / Ващук В. В., Хомченко Т. В., Морозович О. М., Герич Г. І. // Здоров'я України. Тематичний номер «Хірургія, Ортопедія, Травматологія». — 2016. — № 2 (24). — С. 14–16.
2. Лагун, Л. В. Молекулярногенетическая технология выявления резистентности энтеробактерий к бета-лактамам антибиотикам на основе геноиндикации бета-лактамаз расширенного спектра / Лагун Л. В., Жаворонок С. В. // Лабораторная диагностика. — 2012. — № 2 (02). — С. 74–85.
3. Лопухов, Л. В. Полимеразная цепная реакция в клинической микробиологической диагностике / Лопухов Л. В., Эйдельштейн М. В. // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. — 2000. — Т. 2. — № 3. — С. 96–106.
4. Мультипараметрическое определение генов и точечных мутаций в них для идентификации бета-лактамаз / М. Ю. Рубцова, М. М. Уляшова, Т. Т. Бахман [и др.] // Успехи биологической химии. — 2010. — Т. 50. — С. 303–348.
5. Феценко, Ю. І. Антибіотикорезистентність мікроорганізмів. Стан проблеми та шляхи її вирішення / Феценко Ю. І., Гуменюк М. І., Денисов О. С. // Український хімотерапевтичний журнал. — 2010. — №1–2(23). — С. 4–10.
6. Bush, K. A functional classification scheme for β-Lactamases and its correlation with molecular structure / Bush K., Jacoby G. A., Medeiros A. A. // Ibid. — 1995. — V. 39. — P. 1211–1233.
7. Detection of genes TEM, OXA, SHV and CTX-M in 73 clinical isolates of Escherichia coli producers of extended spectrum Betalactamases and determination of their susceptibility to antibiotics. / T. Sana, K. Rami, B. Racha [at all.] // The international arabic journal of antimicrobial agents. — 2011. — Vol. 1. — No. 1:5. — DOI: 10:3823/704. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://imed.pub/ojs/index.php/IAJAA/article/view/54/53>.
8. Genetic methods for detection of antimicrobial resistance / A. Sundsfjord, G.R.S. Simonsen, B. C. Haldorsen, [at all]. // APMIS. — 2004. — V. 112. — P. 815–837.
9. Jacoby, G. A. Survey of extended-spectrum-lactamase (ESBL) production in US clinical isolates / Jacoby G. A., Han P., Alvarez M., Tenover F. // Program and Abstracts of the 35th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy. — American Society for Microbiology, Washington, DC. — San Francisco, CA. — 1995. — Abstract C40. — P. 46.
10. Lindsey E Nicolle. Antimicrobial resistance: The never ending story. / Lindsey E Nicolle // Can. J. Infect. Dis. — 1991. — Summer; V. 2(2). — P. 47–48.
11. Pfaller, M. A. Overview of the epidemiological profile and laboratory detection of extended-spectrumβ-lactamases / Pfaller M. A., Segreti J. // Clin. Infect. Dis. — 2006. — V. 42. — P. 153–163.

12. Pitout, J. D. D. Phenotypic and Molecular Detection of CTX-M- $\beta$ -Lactamases Produced by Escherichia coli and Klebsiella spp. / J. D. D. Pitout, A. Hossain and N. D. Hanson // J. Clin. Microbiol. — 2004. — Vol. 42(12). — P. 5715–5721.
13. Procop, G. W. Cross-class resistance to non-beta-lactam antimicrobials in extended-spectrum beta-lactamase-producing Klebsiella pneumoniae / Procop G. W., Tuohy M. J., Wilson D. A. // Am. J. Clin. Pathol. — 2003. — V. 120. — P. 265–267.
14. Spanu, T. Occurrence of extended-spectrum beta-lactamases in members of the family Enterobacteriaceae in Italy: implications for resistance to beta-lactams and other antimicrobial drugs / Spanu T., Luzzaro F., Perilli M. // Antimicrob. Agents Chemother. — 2002. — V. 46. — P. 196–202.
15. The evolving threat of antimicrobial resistance : options for action. — Geneva : World Health Organization, 2012. — 119 p. <http://www.who.int/iris/handle/10665/44812>.
16. WHO Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance. — Geneva: World Health Organization, 2001. — 125 p. WHO/CDS/CSR/DRS/2001.2 ([http://www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/en/EGlobal\\_Strat.pdf](http://www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/en/EGlobal_Strat.pdf), accessed 9 January 2012).

#### USING POLYMERASE CHAIN REACTION FOR DETECTION OF BETA-LACTAMASE GENES

**Danchuk V. V., Ishchenko V. D., Ishchenko L. M., Ushkalov V. O., Midyk S. V., Vygovska L. M.**  
*Ukrainian Laboratory of Quality and Safety of Agricultural Products of the National  
University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

*One of the biggest problems of modern medicine is antibiotic resistance of pathogens of infectious diseases. Many WHO documents have identified and recommended the implementation of major measures to prevention microbial resistance. In the complex of this prevention, it is important to enhance the laboratory capacity and to include molecular methods in the field of observation.*

*Taking into account that the basis of modern chemotherapy are  $\beta$ -lactam antibiotics and the common mechanism of resistance of microorganisms to this group of antibiotics is their enzymatic inactivation with  $\beta$ -lactamase. This is important to monitor the presence of genes with encoding these enzymes in pathogenic microorganisms.*

*Today more than 500 different  $\beta$ -lactamases are known and their number is growing rapidly every year. In the 80s of the 20th century, extended-spectrum  $\beta$ -lactamases (ESBLs) were identified. The synthesis of ESBLs is one of the most common and clinically important mechanisms of resistance of Enterobacteria to modern  $\beta$ -lactam antibiotics and is an important worldwide health problem. In the article analyzes and summarizes the literature data on developed and tested primers for the identification of genes encoding the main classes of  $\beta$ -lactamases by the polymerase chain reaction (TEM, OXA, SHV, CTX-M, VIM, SPM, IMP).*

*Further research will use these primers to investigate the presence of such genes in pathogenic microorganisms.*

**Keywords:**  $\beta$ -lactamases, infectious diseases, resistance, Enterobacteria.

УДК 636.5.033:636.085.8:636.085.57

#### ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СТВОРЕНОГО ПІДКИСЛЮВАЧА «АКВАСАН» КУРЧАТАМ БРОЙЛЕРАМ

**Демчишин О. В., Кухтин М. Д., Перкій Ю. Б., Стравський Я. С.**  
*Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН,  
м. Тернопіль, Україна, e-mail: sdv25061991@gmail.com*

*У статті наведено результати застосування нового підкислювача «Аквасан» для вирощування курчат бройлерів та порівняння його з закордонним підкислювачем аналогом «Фідацид Макс Л». Встановлено, що вживання підкислювача «Аквасан» курчатам з 27 доби вирощування сприяє зменшенню загибелі бройлерів у 2,3 рази та підвищенню збереженості поголів'я до 96,2 %, порівняно з контролем. Застосування підкислювача «Аквасан» сприяє підвищенню середньодобових приростів на 1,84 г, Європейського індексу ефективності на 69,2 од. та зменшенню витрат корму на 1 голову на 9,3 % і конверсії корму на 0,22 од. Розроблений рідкий підкислювач «Аквасан» за своєю ефективністю не поступається закордонному аналогу «Фідацид Макс Л», а децю навіть і перевищує його.*

**Ключові слова:** курчата бройлери, підкислювач «Аквасан», застосування, ефективність.

Актуальною проблемою сучасного птахівництва є контроль патогенної мікрофлори в шлунково-кишковому тракті птиці, в якому можуть розвиватися гострі хронічні інфекції, що завдають великих економічних збитків фермерам і загрожують здоров'ю людей. Основними збудниками таких інфекцій є бактерії *E. coli*, *Salmonella* та *Clostridium*. Щоб ефективно контролювати дані види патогенних бактерій, фахівці вдаються до застосування антибіотиків. Але це не завжди призводить до бажаного результату і інфекція через певний період може повертатися та прогресувати [1]. Як альтернативу кормовим антибіотикам для збереження поголів'я птиці та підвищення продуктивності все частіше застосовують підкислювачі на основі органічних та неорганічних кислот [2, 3].

Дія підкислювачів спрямована на зниження рН кишківника птиці, оскільки, розвиток більшості патогенних і умовно-патогенних бактерій за таких умов пригнічується, а от бактерії-пробіотики почуваються в такому середовищі достатньо комфортно. Відбувається комплексне природне витіснення патогенної та умовно-патогенної мікрофлори з кишківника птиці. Обумовлене підкислювачем зниження рН у шлунково-кишковому тракті активізує вироблення пепсину, покращує травлення, підвищує рівень засвоєння білків. Підкислення води сприяє покращенню апетиту у птиці і підвищує поїдання корму [4, 5, 6].

З метою виготовлення якісної та безпечної тваринницької продукції, яка відповідає державним стандартам України, вимогам СОТ та ЄС, в першу чергу необхідно підтримувати у нормальному фізіологічному стані екосистему шлунково-кишкового тракту курчат бройлерів. При цьому слід застосовувати природні біологічні препарати та речовини, які знижують захворювання курчат і підвищують ріст та продуктивність птиці [2, 6]. На ринку України переважають закордонні препарати підкислювачі (регулятори кислотності) виробництва країн Бельгії, Німеччини, Австрії, Швейцарії та Голландії. Тому, розробка нових вітчизняних високоєфективних препаратів підкислювачів на основі органічних і неорганічних кислот є актуальним та перспективним.

Нами було створено новий підкислювач «Аквасан» для курчат бройлерів. У склад підкислювача входять мурашина кислота — 30 %, ортофосфорна кислота — 15 %, молочна кислота — 20 %, пропіонова кислота — 20 %, моно-дигліцериди масляної кислоти — 1,3 %, міді сульфат — 0,16 % і вода до 100 %.

**Метою роботи** було вивчити ефективність застосування нового підкислювача «Аквасан» для вирощування курчат бройлерів.

**Матеріали та методи.** Експериментальні дослідження проводили у фермерському господарстві «Подільська Марка» с. Мушкунці Дунаєвецького району Хмельницької області. Дослідження проводили на трьох групах курчат бройлерів породи Ross 308 по 2 тис. голів у кожній. Перша група курчат була контрольна, а друга–третя — дослідними (табл. 1).

**Таблиця 1** — Схема науково-господарського досліджу

Група курчат	Кількість курчат у групах, гол.	Особливості годівлі курчат бройлерів
I — контрольна	2000	ОР
II — дослідна	2000	ОР+«Фідацид Макс Л» 1 мл/1 л води
III — дослідна	2000	ОР+«Аквасан» 1 мл/1 л води

Примітка: ОР — основний раціон.

Годівлю курчат у всіх групах проводили збалансованим повнораціонним комбікормом відповідно до норм згідно з віковими періодами вирощування. Протягом періоду вирощування застосовували премікси Предстартер, Стартер, Гроуер та Фінішер. Курчата у контрольній групі отримували лише комбікорм. Курчатам у другій дослідній групі крім повноцінного комбікорму випоювали рідкий підкислювач «FEEDACID MAX L» (Фідацид Макс Л) (мурашина, пропіонова, фосфорна, лимонна, молочна кислоти, амонійні буфери, масло орегано) PANCOSMA S.A. (Швейцарія), а курчатам у третій дослідній групі — новий підкислювач «Аквасан». Готували робочий 0,1 % розчин підкислювача «Фідацид Макс Л» на водопровідній воді, корегували рН розчину у межах 4,3–4,5 од.. Випоювання проводили з 27 доби відгодівлі протягом 10 діб (27–31 і 34–38 доба) після проведення усіх профілактичних заходів та щеплень курчат. Курчатам у третій дослідній групі випоювання нового підкислювача «Аквасан» проводили за аналогічною схемою з

розрахунку 1 л на 1 тону води. Середній день вирощування тривав 43 доби. Щільність посадки курчат становила 16,4 голів на 1 м<sup>2</sup> площі. Утримання курчат підлогове на незмінній підстилці.

У період досліду проводили облік збереженості поголів'я, маси курчат бройлерів, споживання корму та води, розраховували витрати корму на 1 кг приросту живої маси. Для комплексної оцінки ефективності вирощування розраховували Європейський індекс ефективності (EEF) [7].

**Результати досліджень.** Результати досліджень ефективності використання нового підкислювача «Аквасан» на збереженість поголів'я курчат бройлерів наведено в табл. 2.

**Таблиця 2** — Вплив випоювання підкислювача «Аквасан» на збереженість курчат бройлерів, n=3

Показники	Групи курчат		
	I (контрольна)	II (дослідна)	III (дослідна)
Загальна кількість курчат, гол.	2000	2000	2000
Загальний падіж, гол.	178	86*	76*
Відправлено курчат до забою, гол.	1822	1914	1924
Відсоток загального падежу, %	8,9	4,3*	3,8*
Збереженість поголів'я, %	91,1	95,7	96,2

Примітка: \* —  $p \leq 0,001$  — щодо контрольної групи.

З даних табл. 2 видно, що випоювання нового підкислювача «Аквасан» з 27 доби вирощування курчат (III дослідна група) сприяло підвищенню збереженості поголів'я на 5,1 % ( $p \leq 0,001$ ), порівняно з контрольною групою, та на 0,5 % по відношенню до другої контрольної групи за використання підкислювача аналога «Фідацид Макс Л». Загальний падіж курчат у третій контрольній групі зменшувався у 2,3 рази ( $p \leq 0,001$ ) і становив 3,8 %, при допустимій нормі до 5 %, що свідчить про зниження рівня розвитку патогенної мікрофлори, виникнення захворювань та загибелі курчат.

Результати вирощування курчат бройлерів за випоювання нового підкислювача «Аквасан» наведено в таблиці 3.

**Таблиця 3** — Вирощування курчат бройлерів за випоювання підкислювача «Аквасан»,  $M \pm m$ , n = 3

Показники	Групи курчат		
	I (контрольна)	II (дослідна)	III (дослідна)
Жива маса в кінці досліду, кг	2,595±0,0174	2,642±0,0227*	2,674±0,0218*
Середньодобовий приріст, г	60,34±0,025	61,44±0,020**	62,18±0,019**
Витрати корму на 1 голову, кг	4,833	4,412**	4,384**
Витрати корму на 1 кг приросту живої маси, кг	1,86	1,67*	1,64*
Європейський індекс ефективності (EEF)	295,6	352,1	364,8

Примітки: \* —  $p \leq 0,05$ ; \*\* —  $p \leq 0,01$  — щодо контрольної групи.

З даних таблиці 3 видно, що випоювання підкислювача «Аквасан» курчатам бройлерам сприяло економії кормів при більш високих продуктивних показниках. Спостерігали зменшення витрат корму на одного бройлера на 9,3 % ( $p \leq 0,01$ ) і зменшення витрат корму на 1 кг приросту живої маси у третій дослідній групі на 220 г ( $p \leq 0,05$ ). Це свідчить про кращу перетравність корму та його засвоюваність організмом курчат. За випоювання підкислювача «Аквасан» у курчат бройлерів третьої дослідної групи на 43 добу вирощування жива вага збільшувалася на 79 г ( $p \leq 0,05$ ), а за випоювання підкислювача аналогу (друга дослідна група) — на 47 г ( $p \leq 0,05$ ). Також спостерігали збільшення середньодобових приростів у третій дослідній групі курчат за випоювання «Аквасану» на 1,84 г ( $p \leq 0,01$ ).

Найбільш об'єктивним показником економічної оцінки вирощування курчат бройлерів є Європейський індекс ефективності, який у третій дослідній групі був більшим на 69,2 одиниць, ніж у контрольній групі, і становив 364,8 од.. Нормативне значення EEF вважається 280–300, більше 300 — дуже добрий показник, менше 250 пунктів — низький.

Отже, із проведених експериментальних досліджень видно, що новий розроблений рідкий підкислювач «Аквасан» за своєю ефективністю не поступається закордонному аналогу «Фідацид Макс Л», а дещо навіть і перевищує його.

**Висновки.** 1. Випоювання нового підкислювача «Аквасан» курчатам з 27 доби вирощування сприяє зменшенню загибелі бройлерів у 2,3 рази і підвищенню збереженості поголів'я до 96,2 %.

2. Встановлено, що застосування підкислювача «Аквасан» курчатам бройлерам сприяє підвищенню середньодобових приростів на 1,84 г, Європейського індексу ефективності на 69,2 од. та зменшенню витрат корму на 1 голову на 9,3 % і на 1 кг приросту живої маси на 220 г.

**Перспективи подальших досліджень.** Вивчення впливу підкислювача «Аквасан» на кишковий мікробіоценоз курчат бройлерів.

#### **Список літератури**

1. FEEDACID MAX L — альтернатива у виробництві здорової продукції птахівництва / за матеріалами ГК «АгроВет Атлантик» // Тваринництво сьогодні. — 2015. — №4. — С. 44–45.
2. Єгоров Б. В. Сучасні альтернативи кормовим антибіотикам / Б. В. Єгоров, А. В. Макаринська // Зернові продукти і комбікорми. — 2010. — №3. — С. 27 — 34.
3. Кузнецова Т. Пробиотики и подкислители в кормлении несушек / Т. Кузнецова // Комбикорма. — 2007. — №7. — С. 73.
4. Сиваченко Є. В. Продуктивність та забійні якості курчат бройлерів за згодовування різних доз підкислювача та антибіотику / Є. В. Сиваченко, Л. С. Дяченко // Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. — 2016. — Т.4. №1. — С. 244–250.
5. Ефективність застосування підкислювачі та пробіотики за вирощування молодняку перепелів / І. І. Ібатуллін, Н. М. Нечай, Р. М. Дейнеко, В. В. Отченашко // Біологія тварин. — 2016. — Т18, №1. — С. 33–39.
6. Поліщук А. А. Сучасні кормові добавки в годівлі тварин та птиці / А. А. Поліщук, Т. П. Булавкіна // Вісник Полтавської державної аграрної академії. — 2010. — №2. — С. 63–66.
7. Кавтарашвили А. И. Определение эффективности производства птицеводческой продукции экспресс-методами / А. И. Кавтарашвили, Я. И. Голубов // Сучасне птахівництво. — 2013. — №2. — С.6–9

#### **EFFICIENCY OF APPLICATION OF CREATED ACIDIFIER “AQUASAN” FOR BROILER CHICKENS**

**Demchyshyn S. V., Kukhtyn M. D., Perkiy Yu. B., Stravskiy Ya. S.**

*Ternopil Experimental Station of the Institute of Veterinary Medicine of the NAAS, Ternopil, Ukraine*

*The aim of the work was to study the effectiveness of the use of a new acidifier "Aquasan" for growing chicken broilers.*

*The research was carried out on three groups of chickens of broilers of breed Ross 308 for 2 thousand heads in each. Chicks in the control group received only mixed fodder. Broilers in the second experimental group except for a full feed mixed with a liquid acidifier "FEEDACID MAX L", and in the third test group - a new acidifier "Aquasan" at the rate of 1 liter per 1 ton of water.*

*It was found that the drinking of a new acidifier "Aquasan" from the 27th day of growing chickens helped to increase the safety of livestock by 5. 1% ( $p \leq 0.001$ ) compared to the control group and 0.5% in relation to the second control group for the use of the acidulant of the analog " FEEDACID MAX L ". The overall mortality of chickens in the third control group decreased 2.3-fold ( $p \leq 0.001$ ) and amounted to 3.8 %, with an acceptable rate of up to 5 %, indicating a decrease in the level of development of pathogenic microflora, the occurrence of diseases and the death of chickens.*

*It was revealed that drinking of acidifier "Aquasan" to chickens to broilers promoted saving of fodder at higher productive indices. The decrease in feed costs per broiler was observed to decrease by 9.3 % ( $p \leq 0.01$ ) and the decrease in feed costs per 1 kg of live weight gain in the third test group by 220 g ( $p \leq 0.05$ ). This indicates a better digestibility of the food and its digestibility by the chicken organism. During the drinking of the acidifier "Aquasan" in broiler chickens of the third test group on the 43rd day of cultivation, the live weight increased by 79 g ( $p \leq 0.05$ ), and for drinking the acidifier of the analogue (the second research group) by 47 g ( $p \leq 0.05$ ). An increase in the average daily growth in the third experimental group of chickens for drinking Aquasan by 1.84 g ( $p \leq 0.01$ ) was also observed.*

*The most objective indicator of the economic evaluation of broiler chick rearing is the European Efficiency Index, which in the third trial group was 69.2 units larger than in the control group and amounted to 364.8 units.*

**Keywords:** broilers chickens, acidifier «Aquasan», application, efficiency.

## БІЛКОВИЙ ОБМІН ТА АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ У КРОВІ КРОЛІВ ЗА СПІРОХЕТОЗУ

Дуда Ю. В.<sup>1</sup>, Прус М. П.<sup>2</sup>, Кунєва Л. В.<sup>1</sup>,  
Шевчик Р. С.<sup>1</sup>, Блискавка К. Ю.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,  
м. Дніпро, Україна, e-mail: dudajulia1976@gmail.com

<sup>2</sup> Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

<sup>3</sup> Запорізька регіональна державна лабораторія  
ветеринарної медицини, м. Запоріжжя, Україна

У крові хворих на спірохетоз кролів, у порівнянні зі здоровими, виявили: зниження вмісту загального білку на 14,76 % ( $p < 0,001$ ), альбуміну — на 8,15 % ( $p < 0,01$ ); підвищення вмісту  $\alpha_1$ - і  $\gamma$ -глобулінів на 4,31 % ( $p < 0,01$ ) і 6,14 % ( $p < 0,05$ ) відповідно; зниження активності  $\alpha$ -амілази — на 54,28 % ( $p < 0,001$ ), АлАТ у 7,43 рази ( $p < 0,001$ ); підвищення активності холінестерази у 2,77 рази ( $p < 0,001$ ) та гама-глутамілтранспептидази — в 1,62 рази ( $p < 0,05$ ). Зміни в білковому обміні та активності ферментів у хворих кролів пов'язані з негативним впливом збудника і його токсинів на організм.

**Ключові слова:** спірохетоз, *Treponema cuniculi*, білковий обмін, глобулінові фракції, ферменти

Стимулюючим фактором інтенсивного розвитку кролівництва в Україні є низький рівень виходу та збереженості кроленят. Схильність до захворювань, особливо маточного поголів'я, зумовлена, у першу чергу, зниженою резистентністю організму кролів, яка залежить від кількості окролів на рік, умов утримання, годівлі та складу раціону. Спірохетоз реєструється у ряді кролівницьких господарств європейських держав, Америки та Азії, де спостерігалися епізоотії з великим відсотком захворюваності (до 90 %) [1]. Одним із найбільш поширених захворювань, як на великих, так і малих приватних кролефермах Дніпропетровської, Запорізької та Черкаської областей є спірохетоз кролів. До завезення кролів із-за кордону ця хвороба, за нашими даними, на території України не реєструвалась [2].

У кролів це захворювання вперше описане в 1912 році, коли був виявлений збудник — *Treponema cuniculi* (*Spirochaeta cuniculi*) родини *Spirochaetaceae*, класу *Spirochaetae*. Спірохетоз був описаний під різними назвами, як: «спонтанний спірохетоз кролів», «сифіліс кролів», «заразна статева хвороба кролів». Кроляча спірохета зовні дуже схожа на *Treponema pallida* — збудника сифілісу людини, однак вона патогенна тільки для зайців і кролів. Збудник здебільшого уражає слизові оболонки статевих органів та дистальної частини прямої кишки гризунів, призводить до запалення, яке триває декілька місяців. Хворі тварини за цей час є не придатними для відтворення, це призводить до економічних збитків у господарствах [3].

Деякими вченими [4–6] вивчалась проблема спірохетозу кролів, але патогенетичні механізми ще до кінця не розкриті. Отже, дослідження змін біохімічних процесів, зокрема обміну білків та ферментної активності в організмі кролів під впливом *Treponema cuniculi* є актуальним.

У зв'язку з цим **метою** нашої роботи було визначити вплив збудника на білковий обмін та активність ферментів крові кролів.

**Матеріали та методи.** Робота виконувалась впродовж 2016–2018 рр. Експериментальна частина роботи виконана в ТОВ «Олбест» Дніпропетровської області та ТОВ «Кролікофф Плюс» Черкаської області. У цих господарствах використовують кліткове утримання тварин з додержанням усіх зоогігієнічних вимог і збалансованим раціоном годівлі. Лабораторні дослідження проводили в науковій лабораторії кафедри паразитології та ветсанекспертизи Дніпровського державного агроекономічного університету.

Для дослідів були відібрані за принципом аналогів групи кролів-самців 3–4 місячного віку. З метою визначення рівня ураженості кролів, їх екскременти досліджували за методом Мак-Мастера. Кров у кролів відбирали вранці, у стані спокою, з яремної вени у пробірки з антикоагулянтом. Місце проколу обробляли спиртом. Біохімічні дослідження крові проводили з



використанням наборів реактивів фірми «Філісіт-Діагностика» (Україна, м. Дніпро). Спектрофотометричним методом у сироватці крові тварин визначали: вміст загального білку біуретовим методом, альбумінів — з індикатором бромкрезоловим зеленим, глобулінів (розрахунковий показник) дорівнює різниці вмісту загального білку та альбумінів, вміст глобулінових фракцій — методом осадження, білковий коефіцієнт (розрахунковий показник) обчислювали як співвідношення альбумінів до глобулінів; активність аланінамінотрансфераз (АлАТ) та аспартатамінотрансфераз (АсАТ) — методом Райтмана-Френкеля,  $\alpha$ -амілази — методом Каравея, холінестерази — методом з ацетилхолінхлорідом, гама-глутамілтранспептидази — методом з субстратом  $\gamma$ -L-(+)-глутаміл-4-нітроанлідом, індекс де Рітиса (розрахунковий показник) дорівнює відношенню активності АсАТ та АлАТ.

При роботі з тваринами дотримувалися вимог «Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, які використовуються в експерименті та інших наукових цілях» (Страсбург, 18.03.1986 р.). У дослідженнях використано понад 70 кролів.

Статистичну обробку експериментальних результатів для визначення біометричних показників (середні значення та їх похибки, порівняння середніх значень за критерієм Стьюдента) здійснювали з використанням програми Microsoft Excel-07.

**Результати досліджень.** Дослідженнями встановлено, що інтенсивність ураження кролів збудником спірохетозу складала в середньому  $1960,00 \pm 247,81$  спірохет в 1 г фекалій.

У крові хворих тварин вміст загального білку (табл.) достовірно знижений до  $60,18 \pm 3,58$  ( $p < 0,001$ ) та альбуміну на  $8,15\%$  ( $p < 0,01$ ) у порівнянні із показниками здорових тварин. Це призвело до зниження альбумін-глобулінового співвідношення ( $p < 0,01$ ), яке у хворих тварин складало  $1,44 \pm 0,17$  у порівнянні зі здоровими —  $2,06 \pm 0,17$ . Низький вміст альбуміну на тлі зростання вмісту глобулінів у крові хворих кролів може свідчити про порушення білоксинтезуючої функції печінки через пошкодження її паренхіми. Гепатоцити печінки, ймовірно, пошкоджуються токсинами, що виділяються в результаті життєдіяльності *Treponema cuniculi*, і продуктами запалення, які утворюються як в статевих органах, так і дистальному відділі прямої кишки.

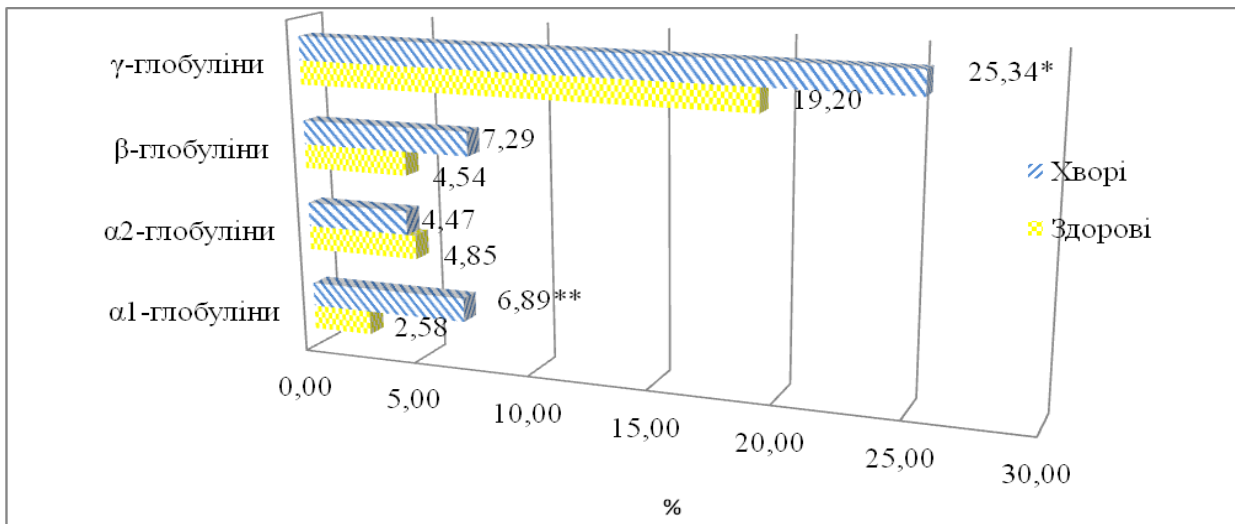
**Таблиця —** Показники білкового обміну та активності ферментів у крові кролів за спірохетозу ( $M \pm m$ )

Показники	Здорові(n=37)	Хворі(n=35)
Загальний білок, г/л	$70,60 \pm 1,48$	$60,18 \pm 3,58^{***}$
Альбумін, г/л	$36,87 \pm 1,18$	$32,15 \pm 0,80^{**}$
Глобуліни, г/л	$21,90 \pm 1,65$	$28,03 \pm 2,88$
Білковий коефіцієнт	$2,06 \pm 0,17$	$1,44 \pm 0,17^{**}$
АлАТ, нмоль/(с*л)	$1291,51 \pm 197,16$	$173,79 \pm 15,58^{***}$
АсАТ, нмоль/(с*л)	$356,97 \pm 56,11$	$280,57 \pm 38,29$
Індекс де Рітиса	$1,91 \pm 1,16$	$1,66 \pm 0,28$
$\alpha$ -амілаза, мг/(с*л)	$31,52 \pm 2,31$	$17,11 \pm 1,58^{***}$
Холінестераза, мкмоль/(с*л)	$43,59 \pm 4,25$	$120,76 \pm 16,24^{***}$
Гама-глутамілтранспептидаза, нмоль/(с*л)	$151,39 \pm 27,96$	$245,02 \pm 40,31^*$

Примітка: \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$  - порівняно із здоровими тваринами.

Дослідженням глобулінових фракцій встановлено достовірне збільшення вмісту  $\alpha_1$ - і  $\gamma$ -глобулінів відповідно на  $4,31\%$  ( $p < 0,01$ ) і  $6,14\%$  ( $p < 0,05$ ) у крові хворих кролів, у той час як рівень  $\alpha_2$ - і  $\beta$ -глобулінів істотно не змінився (рис.). Підвищення вмісту  $\alpha_1$ -глобулінів у крові хворих кролів, ймовірно, пов'язано з гострим запальним процесом слизових оболонок статевих органів і патологією печінки. Оскільки до складу  $\gamma$ -глобулінів переважно входять імуноглобуліни, підвищення їх вмісту в крові, вірогідно, пов'язано із імунною відповіддю організму тварин на наявність антигену.

Нашими дослідженнями встановлене вірогідне значне зниження активності АлАТ у крові хворих тварин у  $7,43$  рази ( $p < 0,001$ ), що, можливо, пов'язано з довготривалим виходом ферменту з гепатоцитів, особливо за масового руйнування паренхіми печінки, а також з нирковою недостатністю [7–8].



**Рис.** Відсотковий вміст глобулінових фракцій у крові кролів за спірохетозу (\* —  $p < 0,05$ , \*\* —  $p < 0,01$  порівняно із здоровими тваринами).

Нами виявлене вірогідне зниження активності α-амілази на 54,28 % ( $p < 0,001$ ) у крові хворих тварин, порівняно із клінічно здоровими. Підшлункова залоза може, звичайно, продукувати достатню кількість α-амілази, але через тривалу дію токсичних речовин починає відбуватися збій в процесі синтезу ферменту, що призводить до низької його активності в крові.

Регуляція стану мембран клітин, участь в утворенні пептидів (молекулярних сполук залишкових амінокислот), метаболізм холіну — ось далеко не повний перелік функцій, які здійснює холінестераза у крові [9]. Холінестераза успішно охороняє організм від різних токсинів, тому збільшення її активності у крові уражених *Treponema cuniculi* кролів у 2,77 рази ( $p < 0,001$ ) можна пояснити інтоксикацією їх організму токсинами, що виділяються збудником і утворюються у разі порушення обмінних процесів.

Як відомо, гама-глутамілтранспептидаза бере участь в складних біохімічних реакціях, виступаючи в ролі каталізатора при перенесенні і обміні амінокислотами між клітинами організму. Цей білок міститься всередині клітини, однак у разі її руйнування проникає у кров. Даний білок значно швидше реагує на ушкодження клітин печінки, ніж інші печінкові ферменти [8, 9]. За нашими результатами у разі розвитку спірохетозу, вірогідно, процес руйнування клітин істотно прискорюється, що призводить до зростання активності гама-глутамілтранспептидази у крові кролів до  $245,02 \pm 40,31$  нмоль/(с\*л) ( $p < 0,05$ ).

**Висновки.** Нами встановлено, що у хворих на спірохетоз кролів: низький вміст загального білку ( $p < 0,001$ ) за рахунок зниження вмісту альбуміну на 8,15 % ( $p < 0,01$ ); збільшення вмісту α1- і γ-глобулінів відповідно на 4,31 % ( $p < 0,01$ ) і 6,14 % ( $p < 0,05$ ); зниження активності АлАТ у 7,43 рази ( $p < 0,001$ ) та α-амілази — на 54,28 % ( $p < 0,001$ ); збільшення активності холінестерази у 2,77 рази ( $p < 0,001$ ) та гама-глутамілтранспептидази — до  $245,02 \pm 40,31$  нмоль/(с\*л) ( $p < 0,05$ ).

Виявлені характерні зміни в білковому обміні хворих кролів пов'язані, вірогідно, з негативним впливом збудника і його токсинів на клітини печінки, підшлункової залози, функцію нирок, а також з імунною відповіддю організму тварин на дію антигену.

Патологічні процеси, які відбуваються в організмі на тлі спірохетозу, приводять до підвищення навантаження на всі системи ферментів в організмі, що підтверджують отримані нами результати досліджень.

**Перспективи подальших досліджень.** Вивчити розвиток імунної відповіді за впливу *Treponema cuniculi* в організмі кролів.

### Список літератури

1. Noguchi, H., 1921. A note on the venereal spirochetosis of rabbits. J. Amer. med. Ass., 77: 2052.
2. Duda Y.V., Kuneva L. V., Shevchik R.S., Koreyba L. V. Effect of treponema cuniculi on protein metabolism of rabbits. Abstract book: 439
3. Nordhoff M1, Wieler LH., 2005. Incidence and significance of treponemes in animals. Berl Munch Tierarztl Wochenschr Jan-Feb;118(1-2): 24-36.

4. Saito K., Tagawa M., Hasegawa A., 2003. RPR Test for Serological Survey of Rabbit Syphilis in Companion Rabbits. J. Vet. Med. Sci. 65(7): 797-799.
5. Saito K., Tagawa M., Mimura M., et al., 2005. Clinical Features and Rapid Plasma Reagin Antibody Titers in Spontaneous and Experimental Rabbit Syphilis. J. Vet. Med. Sci. 67(7): 739.
6. Saunders R.A., Davies R.R., 2005. Notes on Rabbit Internal Medicine. Blackwell Publishing Ltd, Oxford, UK: 1–68.
7. Дуда Ю.В. Особливості природної резистентності корів голштинської породи різного фізіологічного стану за впливу біологічно активних речовин (прополісу та гідрогумату): автореф. дис... канд. вет. наук.:03.00.13 / Нац. аграр. ун-т. - К., 2005. - 19 с.
8. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : Довідник / В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін. — Львів: Сполом, 2012. — 764 с.
9. Зозуляк В. І., Зозуляк Н. В., Пилипенко І. І. Біохімічні особливості порушення функції печінки у хворих на деструктивний туберкульоз та їх корекція // Прикарпатський вісник НТШ. Пульс. - 2014. - № 4. - С. 74-80.

#### PROTEIN METABOLISM AND ENZYME ACTIVITY DURING SPIROCHAETOSIS OF RABBITS

**Duda Yu. V.<sup>1</sup>, Prus M. P.<sup>2</sup>, Kunieva L. V.<sup>1</sup>, Shevchyk R. S.<sup>1</sup>, Blyskavka K. Yu.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Dnepropetrovsk State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

<sup>2</sup> National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Kiev, Ukraine

<sup>3</sup> Zaporizhzhia Regional State Laboratory of Veterinary Medicine, Zaporizhzhia, Ukraine

*The purpose of our work was to determine the influence *Treponema cuniculi* on protein metabolism and the rabbit blood enzymes activity.*

*Materials and methods.* Analog groups of male rabbits of 3–4 months of age were selected for the experiments. Intensity of invasion was determined by the method of the MacMaster. By spectrophotometric method in the blood of animals was determined: the content of total protein, albumin, globulin fractions, activity of alanine-aminotransferases (ALT) and aspartate-aminotransferases (AST),  $\alpha$ -amylase, cholinesterase, gamma-glutamyl transpeptidase, globulins and de Ritis index by calculation method.

*Results of the work.* We found that during spirochaetosis of rabbits it was: low albumin content of 8.15 % ( $p < 0.01$ ) on the background of the decreasing of the total protein ( $p < 0.001$ ); increasing of the concentration of  $\alpha 1$ - and  $\gamma$ -globulins by 4.31 % ( $p < 0.01$ ) and 6.14 % ( $p < 0.05$ ), respectively; decreasing of ALT of 7.43 times ( $p < 0.001$ ) and  $\alpha$ -amylase by 54.28 % ( $p < 0.001$ ); increasing of cholinesterase 2.77 times ( $p < 0.001$ ) and gamma-glutamyl transpeptidase to  $245.02 \pm 40.31$  nmol/(s\*l) ( $p < 0.05$ ).

*Conclusions.* During our researching we revealed characteristic changes in the protein metabolism of rabbits associated with the negative effect of the causative agent and its toxins on liver, pancreas, kidney, and also the stimulation of mechanisms of nonspecific resistance of the animal organism

*The results of our research are confirm that the pathological processes that occur in the body on the background of spirochaetosis lead to an increasing of the load on all the enzyme systems in the body.*

**Keywords:** spirochaetosis, *Treponema cuniculi*, protein metabolism, globulin fractions, enzymes

УДК 619:615.9:546.33'141:636.932.028

#### ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ НЕОРГАНІЧНОГО БРОМУ ДЛЯ БІЛИХ ЩУРІВ

**Коренева Ю. М. \***

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної  
ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: k.17.nk08@gmail.com*

*Проведено експеримент з визначення параметрів гострої токсичності Бром у щурах-самцях (n=35) та самках (n=35). Встановлено, що за одноразового перорального введення Брому (у формі натрію броміду) білим щурам  $DL_{50}$  самцям складала  $(3728,91 \pm 260,16)$  мг/кг маси тіла, а самкам —  $(3324,26 \pm 184,98)$  мг/кг. Тому, згідно класифікації шкідливих речовин ГОСТ 12.1.007-76 Бром (у формі натрію броміду) за ступенем токсичності слід віднести до помірнонебезпечних речовин (III-й клас небезпеки:  $DL_{50}$  151-5000 мг/кг маси тіла). Клінічні симптоми отруєння щурів натрію бромідом, незалежно від статі, характеризуються порушенням координації рухів, наростаючим пригніченням з переходом у коматозний стан,*

\* Науковий керівник — доктор ветеринарних наук, професор, член-кореспондент НААН О. Т. Куцан.

відмовою від корму та води, у деяких тварин (самок) реєстрували незначні крововиливи з очей та ніздрів. Загибель щурів-самців реєстрували з першої по 9-ту добу після введення препарату, а щурів-самок з першої по 5-ту. На розтині не залежно від статі відмічали множинні крапкові крововиливи на м'якій оболонці головного мозку, збільшення об'єму серця та нирок, а також катарально-геморагічне запалення слизової оболонки по всій довжині травного тракту.

**Ключові слова:** гостра токсичність, бром, щури, натрію бромід, середньолетальна доза.

Препарати Брому на початку ХХ століття широко застосовувалися як седативні, протиепілептичні та протиконвульсивні засоби. На сьогодні в медицині їх не використовують через появу нових препаратів, таких як барбітурати [1]. Але Бром у великих кількостях знаходиться в шахтних стічних водах, зонах впливу промислових підприємств та вугільної промисловості [2]. Широкого застосування сполуки Брому набули у сільському господарстві як отрутохімікати (наприклад, метил бромід) [3], а також у якості добавки до раціону сільськогосподарських тварин для збільшення добових приростів та зменшення затрат корму на кілограм приросту [4, 5].

Дія Брому на організм пояснюється його схожістю з іншими галогенами. Наприклад, як антагоніст Йоду Бром володіє тиреостатичною дією та викликає зміни в щитоподібній залозі [6].

За літературними даними при умові перорального введення натрію броміду гризунам  $DL_{50}$  складає від 3500 до 7000 мг/кг маси тіла [1, 7].

Тому, **метою** нашого дослідження було визначити параметри гострої токсичності неорганічного Брому на моделі щурів.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили на базі віварію відділу токсикології, безпечності та якості сільськогосподарської продукції ННЦ «ІЕКВМ». Маніпуляції над щурами здійснювали відповідно до існуючих нормативних документів [8–10], що регламентують організацію робіт із використанням експериментальних тварин і дотримання принципів біоетики.

З метою встановлення параметрів гострої токсичності Брому на моделі щурів було проведено два експерименти на 35 самцях і 35 самках 3–4-місячного віку, масою 170–220 г. Препарат задавали одноразово внутрішньошлунково у вигляді водного розчину натрію броміду за допомогою зонду, у відповідності до маси тіла. У досліді на самцях за принципом аналогів було сформовано 6 дослідних груп щурів ( $n=5$ ), яким вводили натрію бромід у дозах 2500, 3000, 3500, 4000, 4500 та 5000 мг/кг маси тіла, та одну контрольну групу ( $n=5$ ), тваринам якої вводили дистильовану воду об'ємом 2,0 см<sup>3</sup>. У досліді на самках було також сформовано 6 дослідних груп щурів ( $n=5$ ), яким вводили натрію бромід у дозах 2500, 2800, 3100, 3400, 3700, 4000 мг/кг маси тіла, та одну контрольну групу ( $n=5$ ).

За клінічним станом дослідних тварин спостерігали упродовж 14 діб, реєструючи появу та розвиток клінічних ознак отруєння, строки загибелі або відновлення до фізіологічної норми. Під час клінічного обстеження звертали увагу на поведінку, реакцію на зовнішні подразники, наявність апетиту, стан шерсті, колір слизових оболонок, частоту дихання та дефекації, зміни кольору та консистенції фекалій тощо [11]. Після загибелі тварин проводили патологоанатомічний розтин. Для встановлення патологоанатомічних змін використовували макроскопічний метод досліджень [12].

За результатами загибелі обчислювали  $DL_{10}$ ,  $DL_{16}$ ,  $DL_{50}$ ,  $DL_{84}$ ,  $DL_{90}$ ,  $DL_{100}$  та похибку  $DL_{50}$  методом пробіт-аналізу. Токсикометричні параметри Брому (натрію бромід) для щурів розраховували за методом найменших квадратів для пробіт-аналізу кривих летальності. Встановлено відсоток летальності, пробіти ( $Y$ ), вагові коефіцієнти пробітів ( $Z$ ). Для побудови графіка, обчислення  $DL_{50}$  та її помилки використовували формулу (1) прямої пропорційної залежності:

$$Y = A + BX, \quad (1)$$

де:  $Y$  — функція (пробіт),

$A$  — вихідна точка на осі відсотків проти дози 1,

$B$  — коефіцієнт пропорційності,

$X$  — аргумент (місце дози).

Коефіцієнти  $A$  і  $B$  знаходили із системи рівнянь (2) другого ступеня:

$$(\sum K) \cdot A + (\sum XK) \cdot B = (\sum YK) \cdot (\sum XK) \cdot A + (\sum X^2K) \cdot B = (\sum XYK), \quad (2)$$

Для побудови графіка на осі абсцис відкладали значення доз, а на осі ординат — значення ефекту (%) [13, 14].

Отримані результати обробляли методами варіаційної статистики з використанням пакета програм StatPlus 5.9.8.5. Дані представлено у вигляді середніх значень зі стандартним відхиленням за рівня довірчої ймовірності 95 %.

**Результати досліджень.** З метою визначення параметрів гострої токсичності Бром у за принципом аналогів було сформовано 6 дослідних груп щурів-самців (n=5), яким вводили натрію бромід у дозах 2500, 3000, 3500, 4000, 4500 та 5000 мг/кг маси тіла, та одну контрольну групу (n=5), тваринам якої вводили дистильовану воду об'ємом 2,0 см<sup>3</sup>.

Під час спостереження у білих щурів I і II групи протягом трьох діб після введення спостерігали незначне пригнічення, зниження споживання корму, спрагу, причому більш вираженою симптоматика була у щурів II групи. Клінічний стан щурів цих груп відновлювався на 5–6 добу після введення препарату.

Загибель щурів спостерігали у III–VI групах протягом 9 діб після введення (табл. 1). Із клінічних симптомів отруєння слід відмітити наростаюче пригнічення щурів з переходом у коматозний стан, відмову від корму і води, порушення координації рухів, закидання голови на спину, конвульсивні рухи кінцівками. Клінічний стан щурів, що залишилися живими, відновлювався лише на 10–12 добу після введення Бром у.

**Таблиця 1** — Динаміка загибелі білих щурів-самців за визначення гострої токсичності Бром у (n=35)

Група тварин		Строки загибелі щурів				Усього загинуло
		0–3 год	12–24 год	2–8 доба	9–14 діб	
Групи щурів і дози Бром у, мг/кг маси тіла (n=5)	I (2500)	–	–	–	–	0
	II (3000)	–	–	–	–	0
	III (3500)	–	–	1	1	2
	IV (4000)	–	1	1	2	4
	V (4500)	–	1	2	1	4
	VI (5000)	–	1	3	1	5
Контроль		–	–	–	–	0

Аналогічно було сформовано 6 дослідних груп щурів-самок (n=5), яким вводили натрію бромід у дозах 2500, 2800, 3100, 3400, 3700 та 4000 мг/кг маси тіла, та одну контрольну групу (n=5).

Під час спостереження у білих щурів I групи протягом трьох діб після введення спостерігали пригнічення, зниження споживання корму, спрагу, хитку ходу. На 3–4 добу після введення у тварин спостерігались незначні крововиливи з очей та ніздрів. Клінічний стан щурів цієї групи відновлювався на 5–6 добу після введення.

У II групі спостерігались більш виражені клінічні симптоми. На 2–3 добу щури майже весь час спали, неохоче споживали корм та воду. На 3-тю добу реєстрували загибель однієї тварини та у кількох тварин незначні крововиливи з очей та ніздрів. Стан тварин, що залишилися живі відновлювався на 5–7 добу.

Загибель щурів спостерігали у III–VI групах протягом 5-ти діб після введення (табл. 2). Клінічні симптоми були подібні до симптомів у самців. Клінічний стан щурів, що залишилися живими, відновлювався на 9–12 добу після введення Бром у.

Після загибелі щурів проводили патологоанатомічний розтин. Під час зовнішнього огляду трупів тварин відмічали рідкі витікання з носа.

На розтині у щурів не залежно від статі не реєстрували змін слизових оболонок ротової порожнини, трахеї, глотки та стравоходу; судини головного мозку кровонаповнені, на м'якій оболонці — множинні крапкові крововиливи; кров не згорнута; серце збільшене в об'ємі; печінка темно-вишневого кольору, дряблої консистенції; нирки збільшені світло-коричневого кольору; у шлунку та кишечнику — катарально-геморагічне запалення, також у деяких особин відмічено значне здуття сліпої кишки. У самок реєстрували запалення сечового міхура: на стінці — крапчасті крововиливи, у деяких тварин — вміст сечового міхура мав червонуватий колір.

Таблиця 2 — Динаміка загибелі білих щурів-самок за визначення гострої токсичності Брому (n=35)

Група тварин		Строки загибелі щурів				Усього загинуло
		0–3 год	12–24 год	2–8 доба	9–14 діб	
Групи щурів і дози Брому, мг/кг маси тіла (n=6)	I (2500)	–	–	–	–	0
	II (2800)	–	–	1	–	1
	III (3100)	–	–	2	–	2
	IV (3400)	–	–	3	–	3
	V (3700)	–	1	2	–	3
	VI (4000)	–	2	3	–	5
Контроль		–	–	–	–	0

Наступним етапом вивчення токсикологічних характеристик Брому було визначення середньолетальної дози та її стандартної похибки (DL<sub>10</sub>, DL<sub>16</sub>, DL<sub>50</sub>, DL<sub>84</sub>, DL<sub>90</sub>, DL<sub>100</sub>).

Графічне зображення кривої, що відображає залежність «доза-ефект» для білих щурів-самців представлено на рис. 1.

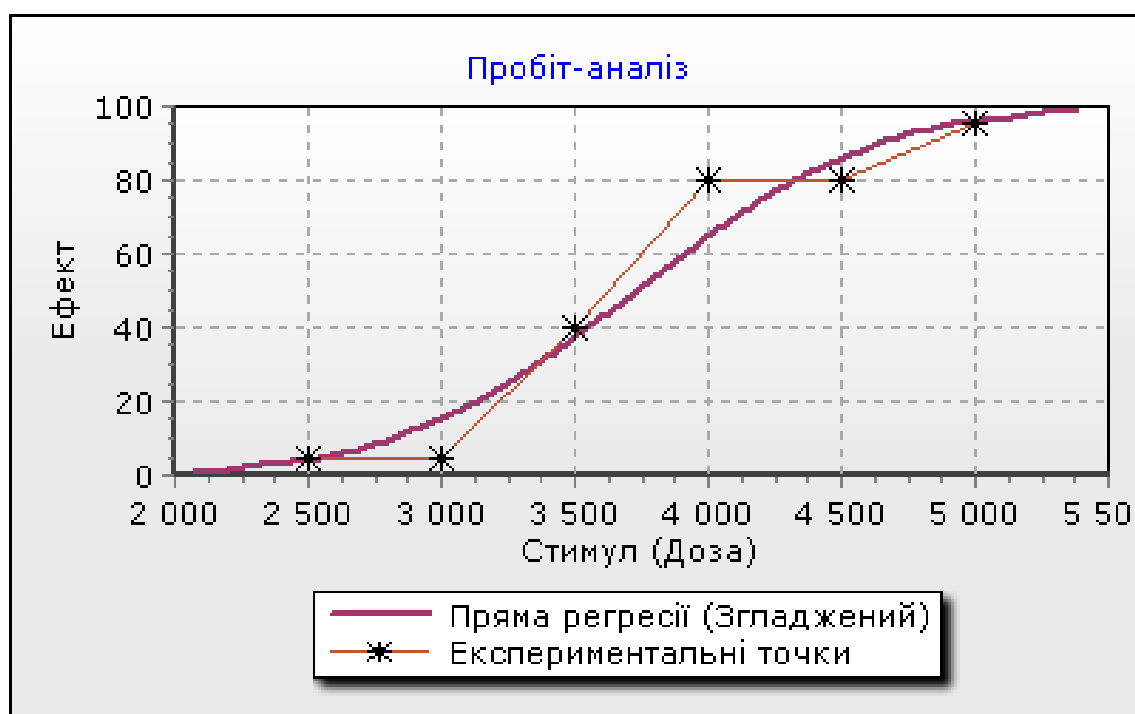


Рис. 1. Крива летальності білих щурів-самців за умов одноразового введення Брому (натрію броміду).

Результати обчислення середньолетальної дози Брому для щурів-самців за умов перорального введення наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 — Результати обчислення летальних доз Брому (натрію броміду) за умов одноразового перорального введення білим щурам-самцям

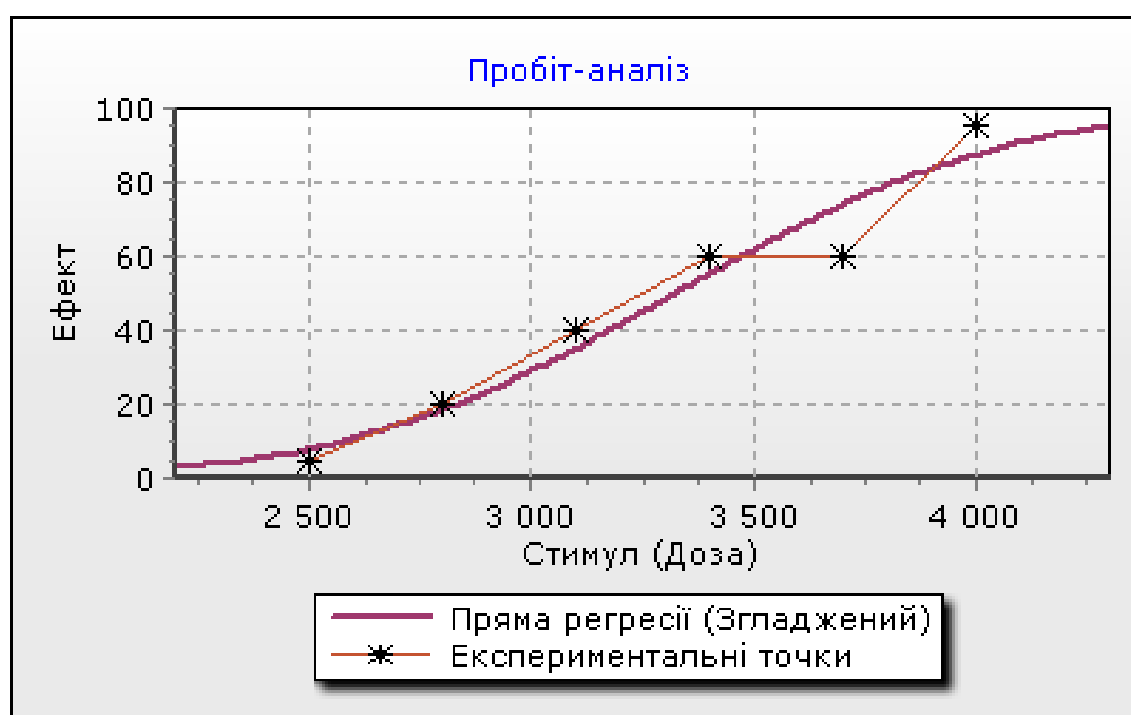
Стимул (Доза)	Відсоток (%)	N	Пробіт (Y)	Ваговий коефіцієнт (Z)
2500	0,05	5	3,35	1,71
3000	0,05	5	3,35	1,71
3500	0,4	5	4,75	4,75
4000	0,8	5	5,84	3,82
4500	0,8	5	5,84	3,82
5000	0,95	5	6,65	1,71

**Розділ 4. Якість і безпечність продукції тваринництва.  
Ветеринарно-санітарна експертиза. Ветеринарна фармакологія та токсикологія**

Регресійна статистика			
DL <sub>50</sub>	3728,91	DL <sub>50</sub> Стандартна похибка	260,16
Нижня границя DL <sub>50</sub> (DL <sub>50</sub> LCL)	2651,75	Верхня границя DL <sub>50</sub> (DL <sub>50</sub> UCL)	4806,07
Бета	0,0014	Y-перетинання (intercept)	- 0,2338
Бета Стандартна похибка		0,000191	
DL <sub>10</sub>	2815,72	DL <sub>16</sub>	3016,45
DL <sub>84</sub>	4441,37	DL <sub>90</sub>	4642,10
DL <sub>100</sub>	4797,61		

Отже, за результатами досліджень встановлено, що DL<sub>50</sub> Брому (натрію броміду) за одноразового перорального уведення білим щурам-самцям складає (3728,91±260,16) мг/кг, DL<sub>10</sub> — 2815,72 мг/кг, DL<sub>16</sub> — 3016,45 мг/кг, DL<sub>84</sub> — 4441,37 мг/кг, DL<sub>90</sub> — 4642,10 мг/кг, DL<sub>100</sub> — 4797,61 мг/кг маси тіла відповідно.

Графічне зображення кривої, що відображає залежність «доза-ефект» для білих щурів-самок представлено на рис. 2.



**Рис. 2.** Крива летальності білих щурів-самок за умов одноразового введення Брому (натрію броміду).

Результати обчислення середньолетальної дози Брому для щурів-самок за умов перорального введення наведено у таблиці 5.

**Таблиця 5** — Результати обчислення летальних доз Брому (натрію броміду) за умов одноразового перорального введення білим щурам-самкам

Стимул (Доза)	Відсоток (%)	N	Пробіт (Y)	Ваговий коефіцієнт (Z)
2500	0,05	5	3,35	1,71
2800	0,2	5	4,16	3,82
3100	0,4	5	4,75	4,75
3400	0,6	5	5,25	4,75
3700	0,6	5	5,25	4,75
4000	0,95	5	6,64	1,71

Регресійна статистика			
DL <sub>50</sub>	3324,26	DL <sub>50</sub> Стандартна похибка	184,98
Нижня границя DL <sub>50</sub> (DL <sub>50</sub> LCL)	2605,92	Верхня границя DL <sub>50</sub> (DL <sub>50</sub> UCL)	4042,6
Бета	0,0017	Y-перетинання (intercept)	- 0,68302
Бета Стандартна похибка		0,000509	
DL <sub>10</sub>	2574,52	DL <sub>16</sub>	2739,32
DL <sub>84</sub>	3909,21	DL <sub>90</sub>	4074,01
DL <sub>100</sub>	4201,68		

Отже, за результатами досліджень встановлено, що DL<sub>50</sub> Брому (натрію броміду) за одноразового перорального уведення білим щурам-самкам складає (3324,26±184,98) мг/кг, DL<sub>10</sub> — 2574,52 мг/кг, DL<sub>16</sub> — 2739,32 мг/кг, DL<sub>84</sub> — 3909,21 мг/кг, DL<sub>90</sub> — 4074,01 мг/кг, DL<sub>100</sub> — 4201,68 мг/кг маси тіла відповідно.

Тому, згідно класифікації шкідливих речовин ГОСТ 12.1.007-76 [15] Бром (у формі натрію броміду) за ступенем токсичності слід віднести до помірнонебезпечних речовин (III-й клас небезпеки) (DL<sub>50</sub> (151-5000) мг/кг маси тіла).

**Висновки.** 1. За результатами досліджень встановлено, що DL<sub>50</sub> Брому (натрію броміду) за одноразового перорального уведення білим щурам-самцям складає (3728,91±260,16) мг/кг маси тіла, а білим щурам-самкам — (3324,26±184,98) мг/кг. Тому, згідно класифікації шкідливих речовин ГОСТ 12.1.007-76 Бром (у формі натрію броміду) за ступенем токсичності слід віднести до помірнонебезпечних речовин (III-й клас небезпеки) (DL<sub>50</sub> 151-5000 мг/кг маси тіла).

2. Клінічно гостре отруєння щурів неорганічним Бромом не залежно від статі характеризувалося порушенням координації рухів, наростаючим пригніченням з переходом у коматозний стан, відмовою від корму та води, у деяких тварин (самки) реєстрували незначні крововиливи з очей та ніздрів.

3. Патологоанатомічна картина за гострого отруєння неорганічним Бромом не залежно від статі характеризувалася множинними крапковими крововиливами на м'якій оболонці головного мозку, збільшенням об'єму серця та нирок, а також катарально-геморагічним запаленням слизової оболонки по всій довжині травного тракту. У самок також реєстрували запалення сечового міхура.

4. Зважаючи на результати досліджень, можна зробити висновок, що самки більш чутливі до дії неорганічного Брому, оскільки загибель тварин спостерігали протягом 5-ти діб у тварин, яким задавали розчин натрію броміду у дозах 2800 мг/кг маси тіла та вище. Тоді як серед самців загибель реєстрували протягом 9-ти діб у тварин, яким задавали розчин натрію броміду у дозах 3500 мг/кг маси тіла та вище.

### Список літератури

1. The Toxicology of Bromide Ion [Text] / F. X. Rolaf van Leeuwen [et al.] // CRC Critical Reviews in Toxicology. — 1987. — Vol. 18, №3. — P. 189-213.
2. Удалов, И.В. Гидрохимическая характеристика поверхностных и грунтовых вод Лисичанского и Алмазно-марьевского геолого-промышленных районов северо-восточного донбасса [Текст] / И.В.Удалов // Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Геологія. Географія». — 2014. — Вип. № 15. — С. 2-11.
3. Часова, Э.В. Диоксины как экологическая опасность [Электронный ресурс] / Э.В. Часова, Л.Д. Ермак, В.В. Ивчук, Л.П. Луценко // Вісник КТУ. — 2010. — Вип. № 25. / Режим доступу : [http://knu.edu.ua/Files/25\\_2010/38.PDF](http://knu.edu.ua/Files/25_2010/38.PDF).
4. Радчиков, В.Ф. Добавка из брома в рационах бычков [Текст] / В.Ф. Радчиков, Л.А. Возмитель, И.В.Сучкова, Ю.Ю. Ковалевская // Збірник наукових праць ВНАУ. — 2010. — № 4 (44). — С. 165-169.
5. Бихузин К. К. Бром и йод в питании бройлеров [Текст] / К. К. Бихузин // Автореф. дис. канд. с.-х. наук 06.02.02. — Саранск, 1996 — 23 с.
6. Iodine: Health Implications of Deficiency [Text] / Chris D. Meletis // Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine. — 2011. — Vol. 16, №3. — P. 190-194.
7. Toxicity of Sodium Bromide in rats: effects on endocrine system and reproduction [Text] / F. X. Rolaf van Leeuwen [et al.] // Fd Chem. Toxic. — 1983. — Vol. 21, №4. — P. 383-389.
8. Стефанов А.В., 2002; European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes [Text] / Council of Europe. Strasbourg, 1986.
9. Стаття 26 Закону України № 5456-VI від 16.10.2012 р. «Про захист тварин від жорстокого поводження».
10. Council Directive 86/609/EEC of 24 November 1986 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States regarding the protection of animals used for experimental and other scientific purposes. Official Journal of the European Communities L 358, 1986.



11. Коцюмбас, І.Я. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів [Текст] / І.Я. Коцюмбас. — Тріада плюс, Львів. — 2005. — 356 с.
12. Жаров, А.В. Вскрытие и патоморфологическая диагностика болезней животных [Текст] / А.В. Жаров, И.В. Иванов, А.П. Стрельников. — М.: КолосС, 2003. — 400 с.
13. Платонов, А.Г. Дозовая зависимость постлучевой гибели. Расчет популяционной дозы LC<sub>50</sub> методом пробит анализа [Текст] / А.Г. Платонов, М.Я. Ахалая — М., 2006. — 33 с.
14. Прозоровский, В.Б. Статистическая обработка результатов фармакологических исследований [Текст] / В.Б. Прозоровский // Психофармакология и биологическая наркологи́я. — 2007. — Т. 7. — Вып. 3-4. — С. 2090-2120.
15. ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности [Текст]. — Введ. 01.01.77. — Проверен 01.10.81; Изменен № 1; Переиздан 01.12.81. — М.: Изд-во стандартов, 1982. — 6 с.

#### **DETERMINATION OF INORGANIC BROMINE ACUTE TOXICITY PARAMETERS FOR WHITE RATS**

**Koreneva Yu. M.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

*In order to determine the acute toxicity parameters of Bromine on the model of rats, two experiments were performed, separately on 35 males and 35 females of 3-4 months old, with the weight of 170–220 g.*

*In an experiment on males, there formed six experimental groups of injected sodium bromide rats (n=5), in doses of 2500, 3000, 3500, 4000, 4500 and 5000 mg/kg and a control group (n=5) which was injected of distilled water in a volume of 2.0 cm<sup>3</sup>. In an experiment on females, there formed six experimental groups of injected sodium bromide rats (n=5), in doses of 2500, 2800, 3100, 3400, 3700, 4000 mg / kg and a control group (n=5) which was injected of distilled water in a volume of 2.0 cm<sup>3</sup>.*

*The research found that under the conditions of Bromine one-time oral administration (in the form of sodium bromide) DL<sub>50</sub> to male rats made up (3728,91±260,16) mg/kg, DL<sub>10</sub> — 2815,72 mg/kg, DL<sub>16</sub> — 3016,45 mg/kg, DL<sub>84</sub> — 4441,37 mg/kg, DL<sub>90</sub> — 4642,10 mg/kg, DL<sub>100</sub> — 4797,61 mg/kg of the body weight respectively. Under the conditions of Bromine one-time oral administration (in the form of sodium bromide) DL<sub>50</sub> to female rats made up (3324,26±184,98) mg/kg, DL<sub>10</sub> — 2574,52 mg/kg, DL<sub>16</sub> — 2739,32 mg/kg, DL<sub>84</sub> — 3909,21 mg/kg, DL<sub>90</sub> — 4074,01 mg/kg, DL<sub>100</sub> — 4201,68 mg/kg of the body weight respectively. Therefore, according to the classification of harmful substances, GOST No. 12.1.007-76, Bromine (in the form of sodium bromide) — is a moderately dangerous substance pursuant to the degree of toxicity (3<sup>rd</sup> hazard class: DL<sub>50</sub> 151-5000 mg/kg of the body weight).*

*Clinically acute poisoning of rats with sodium bromide, regardless of gender, characterized by violation of coordination of movements, an increasing inhibition with the transition to a coma, refusal of food and water, some animals (female) had a minor bleeding from the eyes and nostrils. The death of male rats recorded from the first to the 9th day after injection and female rats from the first to 5th day. At the autopsy, regardless of the gender, there were multiple pinpoint petechial hemorrhages on the soft shell of the brain, increasing of the heart and kidneys volume and catarrhal hemorrhagic inflammation of the mucous membrane throughout the length of the digestive tract.*

**Keywords:** *an acute toxicity, bromine, rats, bromide, sodium bromide, medium dose*

**УДК 636.09:504:621.039.574.5:[637+635+634+636.085](477)**

### **ЗАБРУДНЕНІСТЬ ОБ'ЄКТІВ ВЕТЕРИНАРНОГО НАГЛЯДУ РАДІОНУКЛІДАМИ <sup>137</sup>Cs І <sup>90</sup>Sr В УКРАЇНІ ЗА 2012–2017 рр.**

**Малімон З. В., Прокопенко Т. О., Гусак Л. М., Романченко К. М.**

*Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ, Україна, e-mail: progresscentrlabvet@gmail.com*

*У статті представлені та проаналізовані результати радіологічних досліджень, отриманих державними лабораторіями Держпродспоживслужби України за період 2012–2017 років. Робота проведена з метою характеристики радіологічної ситуації, як у зоні забруднення, так і за її межами.*

**Ключові слова:** *радіологічний моніторинг, контрольні пункти, радіонукліди.*

Вже багато років одне із провідних місць серед екологічних проблем належить забрудненню навколишнього середовища радіонуклідами. Характерною особливістю радіонуклідів є те, що вони не розкладаються, не руйнуються за будь-яких умов, а лише змінюють своє місцезнаходження, поступово накопичуючись в продукції тваринництва (молоці, м'ясі ВРХ, рибі), рослинництва, лісовій продукції (лісових ягодах, грибах тощо), які є важливою ланкою в передачі радіонуклідів по харчовому ланцюгу. За таких умов перевищення максимально допустимих рівнів вмісту радіонуклідів у харчових продуктах неприпустимо [1–5].

Забезпеченість населення безпечними та екологічно чистими продуктами харчування була і залишається загальнодержавною проблемою України, що потребує першочергового вирішення.

Ветеринарний радіологічний контроль є одним із видів радіоекологічного моніторингу навколишнього середовища. Відповідно до чинних в Україні нормативно-правових актів фахівцями радіологічних відділів Державних лабораторій Держпродспоживслужби України здійснюється радіологічний моніторинг і контроль за радіаційною безпечністю продукції, яка відправляється на експорт, ввозиться по імпорту, а також реалізується на ринках. Оскільки найбільш можливими біологічно значимими забруднювачами у випадку аварії у відновлюваний період є  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$ , система ветеринарного радіологічного контролю спрямована на визначення саме цих показників.

**Метою** досліджень є підвищення рівня знань про радіаційну ситуацію, якість обґрунтування природоохоронних заходів та дієвості їх здійснення, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки.

**Матеріали та методи.** Проведено статистично-аналітичний аналіз ветеринарної звітності радіологічних відділів державних лабораторій Держпродспоживслужби України за 2012–2017 роки.

Відбір проб продукції тваринництва і рослинництва та визначення вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  проводили за загально прийнятими методиками згідно чинних в Україні нормативних документів.

**Результати досліджень.** Об'єктами моніторингу щодо визначення вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  була продукція, що досліджувалась при виробництві, експорті та імпорті сировини та продуктів харчування, а також на ринках. Крім того, було проаналізовано об'єкти державного радіаційного моніторингу, що відбираються у контрольних пунктах радіаційного контролю, які закріплені за кожною регіональною державною лабораторією Держпродспоживслужби України.

Інформація щодо зафіксованих перевищень допустимих рівнів вмісту радіонуклідів та значення питомої активності за видами продукції за період 2012-2017 років наведена у таблиці.

**Таблиця** — Інформація щодо виявлених перевищень радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у продукції тваринництва, рослинництва, лісовій продукції, кормах тощо за період 2012–2017 рр.

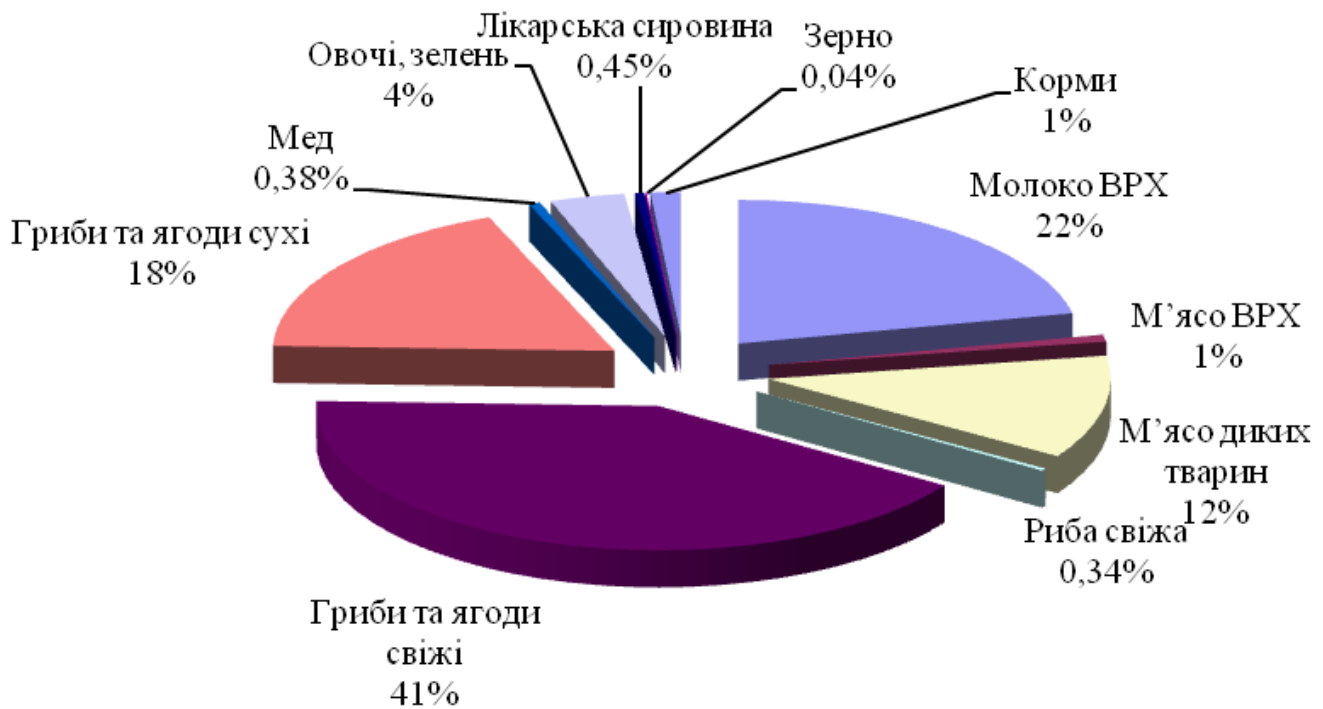
Вид продукції	Назва області, де виявлено перевищення вмісту радіонуклідів	Кількість проб, в яких вміст радіонуклідів перевищує допустимі рівні Cs-137/Sr-90	Допустимий рівень Cs-137/Sr-90, Бк/кг	Питома активність (min-max), Бк/кг	
				Cs-137	Sr-90
Молоко	Всього:	624/–	100/20		
	Волинська	34		115,6-134,7	–
	Житомирська	457		101,0-725,0	–
	Рівненська	133		101,0-919,0	–
М'ясо ВРХ	Всього:	23/–	200/20		
	Волинська	13		221,3-240,6	–
	Житомирська	7		211,0-795,0	–
	Рівненська	3		206,0-256,0	–
М'ясо диких тварин	Всього:	335/–	400/40		
	Волинська	8		416,4-2356,0	
	Житомирська	207		405,2-51455,0	–
	Київська	74		446,3-5870,8	–
	Рівненська	46		439,0-5271,0	–

**Розділ 4. Якість і безпечність продукції тваринництва.  
Ветеринарно-санітарна експертиза. Ветеринарна фармакологія та токсикологія**

Вид продукції	Назва областей, де виявлено перевищення вмісту радіонуклідів	Кількість проб, в яких вміст радіонуклідів перевищує допустимі рівні Cs-137/Sr-90	Допустимий рівень Cs-137/Sr-90, Бк/кг	Питома активність (min-max), Бк/кг	
				Cs-137	Sr-90
Риба свіжа	Всього:	8/–	150/35		
	Житомирська	7		162,0-847,0	–
	Київська	1		185,0	–
Гриби та ягоди свіжі	Всього:	1191/–	500/50		
	Вінницька	2		589,0-3353,0	–
	Волинська	53		976,6-2044,0	–
	Житомирська	736		503,0-15520,0	–
	Київська	167		513,0-2759,0	–
	Львівська	7		580,5-821,5	–
	Полтавська	1		1042,0	–
	Рівненська	86		510,0-4382,0	–
	Сумська	106		505,0-2965,8	–
	Черкаська	13		619,0-841,0	–
	Чернігівська	16		564,0-10031,0	–
	Донецька	1		3003,3	
	Закарпатська	2		3203,0-31880,0	
Миколаївська	1		2522,0		
Гриби та ягоди сухі	Всього:	533/–	2500/250		
	Вінницька	1		3426,0	–
	Волинська	214		2868,0-16280,0	–
	Житомирська	242		2518,0-65320,0	–
	Київська	5		3278,0-13800,0	–
	Львівська	1		9919,0	–
	Рівненська	33		2610,0-24950,0	–
	Сумська	16		2603,3-10356,6	–
Чернігівська	21		2666,0-28580,0	–	
Мед	Всього:	16/–	200/50	9	
	Житомирська	16		250,0-864,0	–
Овочі свіжі, зелень	Всього:	102/–	40/20		
	Житомирська	1		138,0	–
	Сумська	101		41,6-103,3	–
Лікарська сировина	Всього:	13/2	200/100		
	Житомирська	13		240,0-1027,0	–
	Чернігівська	2		–	130,0-166,5
Зерно	Всього:	1/–	50/20		
	Рівненська	1		289,0	–
Корми	Всього:	41/8	600/100		
	Волинська	16		721,2-790,4	–
	Житомирська	4		803,0-2248,0	–
	Київська	8		–	113,8- 332,9
	Рівненська	21		618,0-1486,0	–

Із даних таблиці зроблено висновок, що основна роль у дозоутворенні, як і в минулі роки, належить <sup>137</sup>Cs. Забруднення ж <sup>90</sup>Sr має поодинокий характер, в основному це забруднення кормів та лікарської сировини.

Враховуючи вище зазначений факт, далі розглянемо співвідношення забрудненості цезієм-137 різних видів продукції за період 2012–2017 рр., яке наведено на рисунку.



**Рис.** Співвідношення забрудненості цезієм-137 різних видів продукції за період 2012–2017 рр.

З рисунку видно, що найбільша кількість перевищень ДР 2006 <sup>137</sup>Cs припадає на свіжі та сухі гриби та ягоди (1724 зразки: мінімум–максимум 503–24950 Бк/кг), молоко ВРХ (624 зразки: мінімум–максимум 101,0–919,0 Бк/л) та м'ясо диких тварин (335 зразків: 405,2–51455,0 Бк/кг). Риба, мед, зерно, корми та м'ясо ВРХ були найменш забрудненими <sup>137</sup>Cs серед проаналізованих видів продукції.

А забруднення <sup>90</sup>Sr має поодинокий характер. В основному це забруднення кормів (8 зразків: мінімум–максимум 113,8–332,9 Бк/кг) і лікарських рослин (2 зразки: мінімум–максимум 130,0–166,5 Бк/кг).

**Висновки.** 1. Основна роль у формуванні дози опромінення населення в Україні належить <sup>137</sup>Cs (лісові гриби та ягоди, молоко ВРХ і м'ясо диких тварин).

2. Найбільш забрудненими областями залишаються Житомирська, Волинська, Рівненська, Київська та Чернігівська.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у підвищенні рівня вивчення і знань про радіаційну ситуацію, оперативності та якості інформаційного обслуговування користувачів на всіх рівнях, якості обґрунтування природоохоронних заходів та дієвості їх здійснення; сприяттні розвитку міжнародного співробітництва у галузі охорони довкілля та здоров'я громадян, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки.

### Список літератури

1. Алексахин Р. М. Ядерная энергия и биосфера / Р. М. Алексахин. — Москва: Энергоиздат, 1982. — 215 с.
2. Прістер Б.С. Особливості міграції <sup>137</sup>Cs у агроєкосистемах волинського Полісся у віддалений період аварії на ЧАЕС / [Прістер Б.С., Проневич В.А., Озерчук А.М. та ін.] /. Матеріали науково-практичної конф. «Радіоекологічні і радіобіологічні аспекти наслідків Чорнобильської катастрофи». Збірник матеріалів. — Київ, 2015. — С. 21-25.
3. Ведення сільського виробництва на територіях, забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи, у віддалений період Методичні рекомендації / За заг. ред. акад. УААН Прістера Б. С. — Київ, : Атіка-Н, 2007. — 196 с.
4. Гудков І.М., Каспаров В.О. Актуальні завдання і проблеми сільськогосподарської радіоекології через чверть століття після аварії на Чорнобильській АЕС // Вісник ЖНАЕУ. — 2012. — № 1. — Т. 1. — С. 27-36.
5. Зубець М.В. Актуальні проблеми і завдання наукового супроводу виробництва сільськогосподарської продукції в зоні радіоактивного забруднення Чорнобильської АЕС / М.В. Зубець, Б.С. Прістер, Р.М. Алексахін, В.О. Кашпаров // Агоекотлогічний журнал. — 2011. — № 1. — С. 3– 20.

**POLLUTION OF THE OBJECTS OF VETERINARY SUPERVISION  
WITH RADIONUCLIDES <sup>137</sup>Cs AND <sup>90</sup>Sr IN UKRAINE IN 2012–2017**

**Malimon Z. V., Prokopenko T. O., Gusak L. M., Romanchenko K. M.**

State Scientific Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise,  
Kyiv, Ukraine, e-mail: progresscentrlabvet@gmail.com

The specialists of the radiology departments in the State Laboratories of the State Scientific Service of Ukraine for food Safety and Consumer Protection carry out radiological monitoring and control of the radiation safety of imported, exported products and sold at the markets products. <sup>137</sup>Cs and <sup>90</sup>Sr are the most biologically significant contaminants. Veterinary radiological control is aimed at determining exactly these indicators.

**The goal of the work** is to increase the level of knowledge about the radiation situation, the substantiation quality of environmental protection measures and their effectiveness, rational use of natural resources and environmental safety.

**Materials and methods.** Statistical and analytical analysis of veterinary reporting in radiology departments of the State Scientific Laboratories of State Service of Ukraine for food Safety and Consumer Protection in 2012–2017 years has been carried out. Samples collection of animal and plant production and determination of <sup>137</sup>Cs and <sup>90</sup>Sr radionuclides content was performed using standard methods according to the current regulations of Ukraine.

**Results of the research.** Between 2012 and 2017, 10491003 samples of animal and plant products were tested for <sup>137</sup>Cs and <sup>90</sup>Sr. 2897 samples were found to contain <sup>137</sup>Cs (2887) and <sup>90</sup>Sr (10), which exceeded the acceptable level (hereinafter — AL).

The biggest number of <sup>137</sup>Cs concentrations above AL are found in fresh and dried mushrooms and berries (1724 samples: min-max 503.0–24950.0 Bq/kg), milk (624 samples: min-max 101.0–919.0 Bq/L) and wild animals meat (335 samples: 405.2–51455.0 Bq/kg). Fish, honey, grains, feeds and cattle meat were less contaminated with <sup>137</sup>Cs among the tested products.

While <sup>90</sup>Sr contamination is isolated, it is generally found in feeds (8 samples: min-max 113.8–332.9 Bq/kg) and medicinal plants (2 samples: min-max 130.0–166.5 Bq/kg).

**Conclusion.** The major role in the formation of the radiation dose in Ukraine is attributed to <sup>137</sup>Cs (forest mushrooms and berries, cattle milk and wild animals meat). The most polluted regions are Zhytomyr, Volyn, Rivne, Kyiv and Chernihiv.

**Keywords:** radiological monitoring, control points, radionuclides.

УДК 619:614.31:615.33:638.16

**ВАЛІДАЦІЯ МЕТОДУ КІЛЬКІСНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ФЛОРФЕНІКОЛУ У  
ЗРАЗКАХ МЕДУ МЕТОДОМ ІМУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛІЗУ**

**Мягка К. С.**

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ, Україна, e-mail: katerina\_miyagka@meta.ua

**Ткачук С. А.**

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

Встановлені валідаційні характеристики щодо визначення залишків флорфеніколу у зразках меду, такі як: здатність виявлення (ССβ) становить 5,0 мкг/кг, рівень відсічення — 3,16 мкг/кг. Найменший вміст флорфеніколу, що може бути виявленим методом ELISA за допомогою тест-системи для конкурентного імуноферментного аналізу Kwinbon Biotech (Китай) становить 0,2 мкг/кг.

До переліку антибіотиків, внесених у ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови, додати флорфенікол і встановлений максимально допустимий рівень визначення — 5,0 мкг/кг.

**Ключові слова:** валідаційні характеристики, мед, імуноферментний аналіз, флорфенікол

Бджільництво — важлива галузь сільського господарства в багатьох країнах світу. Наразі, за даними Міжнародної продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (FAO — Food and

Agriculture Organization of the United Nations), світове виробництво меду становить 1,5 млн тонн на рік, на частину України припадає 5 %. Разом з тим, в Україні є ряд негативних чинників, що завдають збитки бджільництву, зокрема неможливість бджолярськими господарствами реалізувати продукти бджільництва за ціною, яка була б для них економічно-обґрунтованою, через зниження ціни на мед, що містить антибіотики. Присутність антибіотиків у меді унеможлиблює його експорт до країн Європи, де заборонено використання антибіотиків у галузі бджільництва [1].

Наразі заступник Міністра аграрної політики та продовольства з питань євроінтеграції Трофімцева О. зазначила, що Державний стандарт України щодо меду (ДСТУ 4497:2005) [2] є добровільним, виробники дотримуються його виключно за власним бажанням, і на жаль, у процесі виробництва меду деякі виробники для лікування бджіл та обробки пасік використовують не зареєстровані антимікробні препарати. У деяких із них вміст антибіотиків навіть не зазначають [3].

Наразі в Україні проблемним питанням залишається визначення залишків антимікробних препаратів у меді. Відомий метод імуноферментного аналізу (ELISA) вигідно вирізняється серед інших скринінгових методів високою чутливістю, специфічністю, простотою та швидкістю виконання, доступністю і стабільністю реагентів, можливістю комп'ютерної обробки результатів вимірювань та автоматизації етапів виконання аналізу, що забезпечує високу ефективність випробувань [4, 5].

Водночас аналіз наукової літератури вказує на відсутність достатніх досліджень для виявлення флорфеніколу у меді, однак є низка оптимізованих методів для визначення флорфеніколу у меді, наприклад метод ELISA та імунохроматографічні випробування з наночастинками золота. Загальні моноклональні антитіла для флорфеніколу були приготовлені на основі гаптену, що зв'язаний з білком-носієм, використовуючи діазотизаційний метод. Оптимізований метод ELISA показав перехресну реактивність до тіамфеніколу (60 %). Аналітичне відновлення флорфеніколу у зразках меду методом ELISA варіювало від 70 % до 130 % [6].

**Мета роботи** — провести валідацію методу ELISA для визначення залишків флорфеніколу у зразках меду.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили на базі Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи. Матеріалом для дослідження слугував розчин флорфеніколу з концентрацією 1 мг/л.

Визначення залишкових кількостей флорфеніколу проводили методом ELISA на спектрофотометрі (рідер) "Tecan Sunrise" (виробництво "Sunrise", Австрія) за допомогою тест-системи для конкурентного імуноферментного аналізу Kwinbon Biotech Florfenicol and Thiamphenicol (Cat.No.: KA12901H) (Китай) [7], що представляє собою тест-систему для ELISA аналізу в комплекті із необхідними реагентами, які випускаються серійно під контролем системи якості ISO-9000, і призначена для визначення малих концентрацій флорфеніколу у меді.

**Результати досліджень.** Розподіл контрольних і збагачених флорфеніколом зразків меду наведено у таблиці 1 і 2.

**Таблиця 1** — Розподіл контрольних зразків меду

№ зразка	День	Тип зразка	№ зразка	День	Тип зразка
1	1	мед	11	2	мед
2	1	мед	12	2	мед
3	1	мед	13	2	мед
4	1	мед	14	3	мед
5	1	мед	15	3	мед
6	1	мед	16	3	мед
7	2	мед	17	3	мед
8	2	мед	18	3	мед
9	2	мед	19	3	мед
10	2	мед	20	3	мед

**Таблиця 2** — Розподіл збагачених зразків меду

№ зразка	День	Тип зразка	№ зразка	День	Тип зразка
1	1	мед	11	2	мед
2	1	мед	12	2	мед
3	1	мед	13	2	мед
4	1	мед	14	3	мед
5	1	мед	15	3	мед
6	1	мед	16	3	мед
7	2	мед	17	3	мед
8	2	мед	18	3	мед
9	2	мед	19	3	мед
10	2	мед	20	3	мед

Для отримання концентрації аналіту 5,0 мкг/кг добавку стандарту антибіотику розраховували таким чином: визначали кількість аналіту, що потрібно внести до зразка об'ємом 100 г за допомогою пропорції

де,  
5,0 мкг аналіту в 1000 г зразка;  
X мкг аналіту в 100 г зразка.  
У результаті було отримано:

$$x = \frac{5,0 \times 100}{1000} = 0,5 \text{ мкг}$$

Надалі визначали в якому об'ємі розведеного стандарту знаходиться визначена кількість аналіту, при цьому застосовують пропорцію

де,  
1000 мкг аналіту в 1000 мл;  
0,5 мкг аналіту у X мл.  
У результаті було отримано:

$$x = \frac{0,5 \times 1000}{1000} = 0,5 \text{ мл}$$

Таким чином, для внесення на 100 г нульового зразка необхідно взяти 500 мкл розчину стандарту з концентрацією 1000 мкг/л.

Зразки з доданою добавкою необхідно ретельно перемішувати та досліджувати згідно з методичними вказівками [7]. Отримані результати дослідження наведено у таблиці 3.

**Таблиця 3** — Результати аналізу контрольних і збагачених зразків флорфеніколу, мкг/кг

№ зразка	Конт- рольні зразки	Збагачені зразки на рівні — 5,0 мкг/кг	№ зразка	Конт- рольні зразки	Збагачені зразки на рівні — 5,0 мкг/кг
1	0,00	3,16	13	0,19	5,12
2	0,00	3,88	14	0,18	4,71
3	0,11	4,10	15	0,16	4,87
4	0,05	3,59	16	0,00	5,01
5	0,06	3,90	17	0,00	4,34
6	0,24	4,31	18	0,00	4,82
7	0,27	4,19	19	0,00	5,08
8	0,30	4,07	20	0,00	4,91
9	0,39	4,65	X середнє	0,1	4,4
10	0,22	4,29	SD	0,1	0,5
11	0,11	5,03	RSD, %		12,4
12	0,12	4,87	Recovery, %		89

Відповідно до наведених даних у таблиці 3 найбільше значення (найвища відповідь) для контрольних зразків становить 0,39 мкг/кг і найменше значення для збагачених зразків (найнижча відповідь) — 3,16 мкг/кг. За отриманими результатами жодна із відповідей для збагачених зразків не збігається з діапазоном відповідей для контрольних зразків. З цього випливає, що здатність виявлення (ССβ) за даним скринінг-методом менша або дорівнює 5,0 мкг/кг.

Рівень відсічення цього тесту — 3,16 мкг/кг означає, що будь-який результат, вищий за цей рівень, можна вважати скринінг-позитивним, а отже перевищує здатність виявлення (ССβ) (β-помилка < 5%).

**Висновки.** 1. Встановлено валідаційні характеристики щодо визначення залишків флорфеніколу у зразках меду, такі як: здатність виявлення (ССβ) за даним скринінг-методом становить 5,0 мкг/кг, рівень відсічення — 3,16 мкг/кг.

2. Найменший рівень визначення вмісту флорфеніколу, що може бути виявленим методом ELISA за допомогою тест-системи для конкурентного імуноферментного аналізу Kwinbon Biotech Florfenicol and Thiamphenicol (Cat.No.: KA12901H) (Китай) становить 0,2 мкг/кг.

3. До переліку антибіотиків, внесених у ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови, додати флорфенікол і встановлений максимально допустимий рівень визначення — 5,0 мкг/кг.

### Список літератури

1. Єфіменко Т. М. Нагальні проблеми бджільництва в Україні / Т. М. Єфіменко, Г. В. Односум // Бджільництво України. — 2017. — Вип. 2. — С. 55–64.
2. Мед натуральний. Технічні умови. ДСТУ 4497:2005. — К.: Держспоживстандарт України, 2007. — 21 с. — Національний стандарт України.
3. Бджоли в безпеці: чому стандарти ЄС не загрожують українському меду [Електронний ресурс] // Європейська правда, 2017, Режим доступу: <https://www.eurointegration.com.ua/experts/2017/12/4/7074581/>. — Назва з екрана.
4. Янович Д. В. Застосування імуноферментного методу для скринінгу залишкових кількостей ветеринарних препаратів та контамінантів у продуктах тваринного походження / Д. В. Янович, З. С. Засадна, С. М. Кіслова, О. М. Паздерська, Н. А. Майба // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. — 2014. — Вип. 15, № 1. — С. 249–255.
5. Biernacki B. ELISA validation and determination of cut-off level for chloramphenicol residues in honey /B. Biernacki // Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. — 2015. — Vol. 59, I. 3. — P. 353–356.
6. Guo. L. Comparison of an immunochromatographic strip with ELISA for simultaneous detection of thiamphenicol, florfenicol and chloramphenicol in food samples / Guo. L., Song S., Liu L., Peng J., Kuang H. // Biomedical chromatography. — 2015. — Vol. 29, I. 9. — P. 1297–1460.
7. Методичні рекомендації з кількісного визначення флорфеніколу та тіамфеніколу за допомогою тест-системи для імуноферментного аналізу Kwinbon Biotech Florfenicol and Thiamphenicol (Cat.No.: KA12901H) / [Мягка К.С., Костюк М. В., Ткачук С.А.]. — К., ДНДІЛДВСЕ, 2018. — 23 с.

### VALIDATION METHOD OF QUANTITY DETERMINATION OF FLORFENICOL IN HONEY SAMPLES BY ELISA TEST

**Miagka K. C.**

*State Scientific and Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise, Kyiv, Ukraine*

**Tkachuk S. A.**

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

*Validation characteristics have been established for determining the residues of florfenicol in honey samples, the following: the detection capability (CCβ) is 5.0 μg/kg, the cut-off rate is 3.16 μg/kg. The lowest content of florfenicol, which can be detected by ELISA, using the test system for competitive immunoassay analysis for Kwinbon Biotech (China), is 0.2 μg/kg. To the list of antibiotics included in DSTU 4497:2005 Honey is natural. Specifications, add of florfenicol and set the maximum permissible level of determination — 5.0 μg / kg.*

**Keywords:** validation characteristics, honey, immunoassay analysis, florfenicol.



УДК 619:577.1:620.3:636.5

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОКОМПОЗИТУ МЕТАЛІВ (AG, CU, FE І ДВООКИС MN) У ПТАХІВНИЦТВІ (НА МОДЕЛІ КУРЕЙ-НЕСУЧОК)**

**Оробченко О. Л., Романько М. Є., Куцан О. Т.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної  
ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: toxy-lab@ukr.net*

*У роботі представлені узагальнені результати впливу наноконкомпозиту (НкМе: Ag, Cu, Fe і двоокис Mn) і солей відповідних металів на організм курей-несучок за умови хронічного надходження з кормом, а саме: токсикодинаміка клініко-біохімічних показників неспецифічної резистентності, функціонального стану печінки, прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу і токсикокінетика Купруму, Феруму й Мангану в організмі птиці. Установлений механізм токсичної дії НкМе в дозі 4,0 мг/кг маси тіла в організмі курей-несучок, що проявляється у розвитку еритроцитопенії, олігохромемії, імуносупресії, гепатотоксичного ефекту, витрачанням власних антиоксидантних ресурсів із частковим формуванням окиснювального стресу, а також підвищенням виділення металів з організму. Композиційна суміш вищевказаних наночастинок у дозі 0,3 мг/кг маси тіла протягом 30 діб позитивно впливала на організм курей у порівнянні із солями металів, тому дані наночастилки можна вважати перспективними потенційними компонентами кормових добавок.*

**Ключові слова:** *доза, кури-несучки, наноконкомпозит металів, солі металів, токсикодинаміка, токсикокінетика.*

Фізіологічно обґрунтована годівля тварин і птиці забезпечує підвищення їх продуктивності, а також економічну ефективність галузі. При цьому постійною проблемою залишається балансування мінеральних і біологічно активних речовин [1, 2]. У сучасній ветеринарній і гуманній медицині розроблені й апробовані перші наноматеріали, які відповідають всім вимогам щодо функціональних наноматеріалів, що й одержали загальну назву водних колоїдних розчинів наночастинок мікроелементів [3–7].

За результатами наших попередніх досліджень [8–11] на моделі білих щурів установлені біотична й токсична дози наноконкомпозиту металів, що складається з колоїдів наночастинок Аргентуму, Купруму, Феруму й двоокису Мангану, що послужило передумовою для проведення дослідів на продуктивній птиці, а саме на курях-несучках.

**Метою** нашої роботи стало експериментально-теоретичне обґрунтування застосування наноконкомпозиту металів (Ag, Cu, Fe і двоокис Mn) у птахівництві (на моделі курей-несучок).

**Матеріали та методи.** Композиційну суміш із наночастинок металів було складено на підставі отриманих нами результатів дослідження їх біобезпеки, а саме: генотоксичності, мутагенності й мембранної токсичності — в умовах *in vitro* [9]. Дослідний зразок наноконкомпозиту металів (НкМе) містив наночастилки Аргентуму ( $31,5 \pm 0,9$  нм), Феруму ( $100,0 \pm 10,0$  нм), Купруму ( $70,0 \pm 4,0$  нм) і двоокису Мангану ( $50,0 \pm 3,0$  нм) в аліквотному співвідношенні з кінцевою концентрацією  $100 \text{ мкг/см}^3$  за кожним металом. Концентрація відповідних металів в іонній (макродисперсній) формі в розчині суміші солей —  $\text{AgNO}_3$ ,  $(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$ ,  $(\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$  і  $(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})$ , відповідала  $100 \text{ мкг/см}^3$  за металом.

Дослідні зразки наночастинок металів одержували методом хімічної конденсації шляхом відновлення відповідних солей металів у водному середовищі [12]. Середній розмір наночастинок металів обраховували методом лазерно-кореляційної спектроскопії. Виміри проводили на лазерно-кореляційному спектрометрі Zetasizer-3 ("Malvern Instruments Ltd", Великобританія) [13].

За лабораторних умов віварію і лабораторії токсикологічного моніторингу ННЦ «ІЕКВМ» проведено дослід з вивчення хронічного впливу експериментального зразка НкМе на організм курей-несучок кросу *Хайсекс Браун* (ячного напрямку продуктивності). Для цього було сформовано 4 групи курей-несучок (одну контрольну та 3 дослідні) масою 1,5–1,8 кг, віком 365 діб, по 18 курей у кожній групі (табл.).

**Таблиця —** Схема хронічного токсикологічного експерименту на курях-несучках кросу Хайсекс Браун (n=72)

Групи птиці	Дози	Строки дослідження, доби				
		До початку введення	15	30	Після припинення введення	
					7	15
Кількість птиці для дослідження						
Контроль	Дистильована вода		4	4	4	4
Дослід	I Суміш солей Me, 0,3 мг/кг маси тіла	8	4	4	4	4
	II НкМе, 0,3 мг/кг маси тіла		4	4	4	4
	III НкМе, 4,0 мг/кг маси тіла		4	4	4	4
			4	4	4	4

Після витримування експериментальних курей усіх груп на стандартному раціоні впродовж 15 діб (вирівнювальний період), птиці дослідних груп (I, II, III групи) впродовж 30 діб щоденно задавали як добавки до комбікорму розчини експериментального зразка НкМе (II, III групи) та суміші солей відповідних металів (I група). Розчини сумішей металів у обох дисперсних формах додавали до комбікорму з подальшим ретельним змішуванням безпосередньо перед згодовуванням. Курям I дослідної групи вводили розчин суміші солей відповідних металів у дозі 0,3 мг/кг маси тіла, II дослідної групи — розчин НкМе у дозі 0,3 мг/кг маси тіла (біотична доза НкМе, встановлена відповідно до результатів попередніх досліджень [8–11] за умов вивчення гострої та хронічної токсичності на лабораторних тваринах), а III дослідної групи — розчин НкМе у дозі 4,0 мг/кг маси тіла (умовно токсична доза НкМе, встановлена відповідно до результатів попередніх досліджень [8–11] за умов вивчення гострої та хронічної токсичності на лабораторних тваринах). Курям контрольної групи додатково до комбікорму за аналогічним регламентом вводили дистильовану воду.

Спостереження за птицею усіх груп проводили впродовж 45 діб (основний період). До початку та на 15- і 30-ту добу після задавання розчинів експериментального зразка НкМе і суміші солей відповідних металів, а також через 7 і 15 діб після припинення задавання НкМе та солей металів від 4 курей з кожної групи під час інгаляційного хлороформного наркозу шляхом тотального знекровлення відбирали проби крові для гематологічних і біохімічних, а після патологоанатомічного розтину — органи і тканини для токсикологічних досліджень відповідно.

У крові курей визначали кількість еритроцитів і загального гемоглобіну [14, 15]. У сироватці крові — рівень загального білка і його фракцій (альбумінів і глобулінів) спектрофотометрично згідно інструкцій до наборів виробництва НВП «Філісіт-Діагностика» (Україна), концентрацію циркулюючих імунних комплексів середньої молекулярної маси (ЦІК) — методом Гриневича Ю.А. (1985) шляхом осадження білкових комплексів антиген-антитіло ПЕГ-6000, а серомукоїдів (Sm) — по різниці оптичної щільності при довжинах хвиль 260 і 280 нм, як описано в роботі Меньшикова В. В. [16]. Рівень сечової кислоти, креатиніну, глюкози й активність гепатоспецифічних ферментів — аспартатамінотрансферази (АсАТ, КФ 2.6.1.1), аланінамінотрансферази (АлАТ, КФ 2.6.1.2) і лужної фосфатази (ЛФ, КФ 3.1.3.1) з використанням наборів реактивів виробництва фірми «HUMAN» (Німеччина).

Інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) визначали за рівнем накопичення в сироватці крові курей первинних та кінцевих продуктів — дієнових кон'югатів (ДК) і малонового діальдегіду (МДА) — у гептан-ізопропанольних екстрактах за методикою Гаврилова В. Б. і Мишкорудної М. І. [17]. Стан показників антиоксидантної системи оцінювали за рівнем активності каталази (КФ 1.11.1.6) з використанням H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> спектрофотометрично за довжини хвилі 410 нм, як описано в роботі Королюка М. О. [18]. Показник загальної антиокиснювальної активності (АОА) крові визначали, як описано в роботі Клебанова Г. І. [19]. Вміст жиророзчинних вітамінів А та Е в сироватці крові дослідних курей визначали як описано в роботах [16, 20].

Вміст Купруму, Феруму й Мангану в біологічному матеріалі визначали методом рентгенофлуоресцентного аналізу, згідно з методичними рекомендаціями [21].

Результати досліджень обробляли статистично з використанням пакета програм Microsoft Excel 2003 (for Windows XP), вірогідність отриманих результатів оцінювали за критерієм Стьюдента.

**Результати досліджень.** За весь період спостереження загибелі птиці зафіксовано не було. Загальний стан організму курей як контрольної, так і дослідних I — III груп протягом 45 діб був задовільним, птиця була рухливою і адекватно реагувала на зовнішні подразники, добре споживала корм і воду. При цьому продуктивність курей, які одержували НкМе (II й III групи) була вищою, ніж у контрольній і I дослідній групах.

Динаміка клінічних показників крові курей-несучок в умовах хронічного надходження з кормом наноконцентрату (Ag, Cu, Fe і двоокис Mn) і солей металів свідчила про те, що токсичний вплив НкМе (доза 4,0 мг/кг маси тіла) на організм супроводжується розвитком еритропенії і олігохромемії. Крім того, хронічне надходження в організм курей суміші солей металів у біотичній дозі й НкМе в дозі 4,0 мг/кг маси тіла протягом 45 діб приводило до характерних змін у протеїнограмі, які свідчили про розвиток імуносупресії (на пізніх строках досліджень, а саме на 15-ту добу після припинення введення) [23]. Задавання НкМе в біотичній дозі (0,3 мг/кг маси тіла), на відміну від солей металів, стимулювало в організмі дослідних курей еритропоез і сприяло, очевидно, включенню гемоглобіну в еритроцити [22].

Прояв гепатотоксичного впливу НкМе у дозі 4,0 мг/кг маси тіла узгоджувався із установленими порушеннями в протеїнограмі крові й розвитком імуносупресії. Механізм гепатотоксичного впливу зразка НкМе полягав у порушенні цілісності мембран уражених гепатоцитів з ознаками цитолізу (вивільнення індикаторних печінкових ферментів АсАТ, АлАТ, ГГТП і ЛФ), що супроводжувалося виснаженням енергетичних ресурсів (зниження рівня загального білка й глюкози, альбумінемія) і посиленням інтенсивності клубочкової фільтрації нирками (збільшення креатиніну;  $P < 0,05$ ) в організмі дослідної птиці. Поряд із цим, аліментарний хронічне надходження НкМе і суміші солей металів у біотичній дозі (0,3 мг/кг маси тіла) протягом 30 діб не приводило до статистичних змін досліджуваних показників, які є характерними при розвитку ендотоксикозу в організмі дослідної птиці [24].

Механізм токсичної дії НкМе у дозі 4,0 мг/кг маси тіла в організмі курей-несучок характеризувався також витратою власних антиоксидантних ресурсів із частковим формуванням окиснювального стресу (збільшення утворення кінцевого продукту процесів ПОЛ — МДА; коливальний характер змін активності каталази; зниження рівня загальної антиоксидантної активності й вітаміну А;  $P < 0,05$ ) відповідно. Встановлено, що адаптогенний ефект перорального надходження добавки НкМе в дозі 0,3 мг/кг маси тіла в організмі курей-несучок виражався в його антиоксидантному впливі (за рахунок вивільнення жиророзчинних вітамінів Е та А із природного депо (печінки)) [25].

Дослідженнями токсикокінетики Купруму в організмі курей-несучок за умови хронічного надходження з кормом добавок металів у різних дисперсних формах установлено, що при введенні НкМе в дозі 4,0 мг/кг маси тіла на 30-ту добу відбувалося зниження усмоктування металу в травному тракті і підвищення його виділення ( $P < 0,05$ ), тоді як при введенні НкМе й солей металів у дозі 0,3 мг/кг маси тіла — спостерігали кращу тенденцію до усмоктування, можливість депонування й помірне виділення елемента з організму птиці. Основними «органами-концентраторами» для Купруму виявилися селезінка, головний мозок і підшлункова залоза; органами, через які відбувалося виділення металу — травний тракт і нирки ( $P < 0,05$ ) відповідно [26].

Уведення добавок металів призводило до збільшення усмоктування Феруму стінкою тонкого кишечника протягом 15 діб, причому більш інтенсивно це відбувалося при введенні НкМе в біотичній дозі. Усмоктування Феруму в тонкому кишечнику курей, що одержували надлишок НкМе, відбувалося менш інтенсивно. Ферум в іонній формі проявляв гіршу здатність до резорбції в товстому відділі кишечника, на відміну від його наноформи; введення надлишку НкМе призводило до посиленого виведення елемента з організму птиці через травний тракт, і збільшувало його резорбцію ( $P < 0,05$ ) відповідно. Основними «органами-концентраторами» для Феруму виявилися селезінка, печінка й стегнова кістка; органами, через які відбувалося виділення металу — травний тракт, легені й нирки ( $P < 0,05$ ) відповідно.

Більшою доступністю характеризувався Манган, що надходив у біотичній дозі, про що свідчило підвищення його вмісту в сироватці крові курей даної групи в порівнянні із солями металів і надлишком НкМе. Слід зазначити особливу тропність як іонної, так і наноформи Мангану, до легеневої тканини (перевищення контрольного рівня майже на всіх строках

дослідження), а також значну роль нирок при виділенні металу з організму. Основними «органами-концентраторами» для Мангану із числа досліджуваних виявилися стегнова кістка, печінка й підшлункова залоза; органами, через які відбувалося виділення металу — травний тракт і нирки ( $P < 0,05$ ) відповідно.

Хронічне надходження усіх вищевказаних металів у іонній формі характеризувалося «матеріальною» кумуляцією, а наночасток металів — як «матеріальною», так і «функціональною», про що свідчило збільшення їх вмісту в органах і тканинах курей після припинення введення добавок металів [26].

**Висновок.** Отримані нові знання щодо ступеня токсичної дії й адаптогенного ефекту дослідного зразка НкМе по визначенню показників його біосумісності й біодоступності в хронічному експерименті на курях-несучках ( $n=72$ ) протягом 45 діб у порівнянні із сумішшю солей відповідних металів.

Токсичну дію НкМе в дозі 4,0 мг/кг маси тіла за змінами клініко-біохімічних показників у крові починали реєструвати в організмі дослідних курей уже на 15-ту добу після початку згодовування добавки. Механізм токсичної дії НкМе характеризувався порушенням білоксинтетичної функції печінки (за зниженням рівня загального білка й альбумінів; підвищенням глобулінів і серомукоїдів;  $P < 0,05$ ), витратою енергетичних (за інтенсивним розпадом глюкози й білків з надмірним утворенням креатиніну;  $P < 0,05$ ) і антиоксидантних ресурсів із частковим формуванням окиснювального стресу (за коливанням активності каталази й зниженням рівня загальної АОА й вітаміну А;  $P < 0,05$ ) і розвитком запальних процесів з ознаками імуносупресії в організмі дослідних курей.

Установлені зміни біохімічних показників ілюструють інтенсивність адаптаційно-компенсаторних реакцій в організмі дослідної птиці протягом хронічного надходження НкМе в токсичній дозі, які, ймовірно, спрямовані на прискорення біотрансформації й елімінації надвисокої кількості наночасток.

Установлена безпечність НкМе в дозі 0,3 мг/кг маси тіла для організму дослідної птиці, яка дозволяє вважати її дійсно як біотичну. Адаптогенний ефект при аліментарному впливі добавки НкМе в біотичній дозі в організмі курей має спрямований характер і полягає в посиленні імунних реакцій поряд (за відновленням показників еритропоезу) й антиоксидантному впливі (за рахунок вивільнення вітамінів Е та А із природного депо) у межах фізіологічних значень відповідних показників.

Дослідженнями кінетики Cu, Fe і Mn установлено, що за умов уведення НкМе в дозі 4,0 мг/кг маси тіла на 30-ту добу відбувалося зниження усмоктування металів у травному тракті і підвищення їх виділення з організму курей, тоді як при введенні НкМе й солей металів у дозі 0,3 мг/кг маси тіла спостерігали кращу тенденцію до усмоктування, можливість депонування й помірне виділення металів.

Хронічне надходження металів у іонній формі характеризувалося в більшій мірі «матеріальною» кумуляцією, а в нанодисперсній — як «матеріальною», так і «функціональною» відповідно, про що свідчить збільшення вмісту металів (особливо Mn) в органах і тканинах курей після припинення введення добавок.

Таким чином, можна стверджувати про позитивний вплив на організм курей композиційної суміші наночасток Ag, Cu, Fe і двоокису Mn (НкМе) у дозі 0,3 мг/кг маси тіла протягом 30 діб в порівнянні із солями відповідних металів і вважати дані наночастки перспективними потенційними компонентами кормових добавок адаптогенного типу (за результатами дослідження отриманий патент України на корисну модель) [27]. Установлений механізм токсичної дії НкМе в дозі 4,0 мг/кг маси тіла в організмі курей-несучок, що проявляється еритроцитопенією, олігохромемією, імуносупресією, гепатотоксичним ефектом, витратою власних антиоксидантних ресурсів із частковим формуванням окиснювального стресу, а також підвищенням виділення металів з організму.

**Перспективи подальших досліджень.** Продовжити роботу з наночастками інших есенційних металів щодо вивчення їх безпечності, біосумісності і біодоступності в експериментах *in vivo*, зокрема на продуктивних тваринах і птиці, включаючи їх продукцію.

### Список літератури

1. Мирошніченко І. В., Бойко І. А., Корниєнко С. А. Ефективність применения марганца цитрата в комбикормах для цыплят-бройлеров // *Достижения науки и техники АПК*. 2008. № 6. С. 45-47.

**Розділ 4. Якість і безпечність продукції тваринництва.  
Ветеринарно-санітарна експертиза. Ветеринарна фармакологія та токсикологія**

---

2. Сатюкова Л. П., Смирнова И. Р. Влияние макро- и микроэлементов на процессы обмена веществ в организме птицы // *Ветеринария*. 2014. № 1. С. 43-47.
3. West J. L., Halas N. J. Application of nanotechnology to biotechnology // *Current Opinion in Biotechnology*. 2000. Vol. 11. P.215-217.
4. Bawa R. Nanoparticle-based therapeutics in humans: a survey // *Nanotechnology Law & Business*. 2008. Vol. 5, No. 2. P.135-155.
5. Sahoo S.K., Parveen S., Panda J. J. The present and future of nanotechnology in human health care // *Nanomedicine*. 2007. No. 3. P. 20-31.
6. Чекман І. С. Нанофармакологія. К.: Задруга, 2011. — 424 с.
7. Елесеєв А. А., Лукашин А. В. Функциональные наноматериалы / под ред. Ю.Д. Третьякова. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. 456 с.
8. Куцан О. Т., Оробченко О. Л., Романько М. Е., Доценко Р. В. Біодоступність композиції наночасток Ag, Cu, Fe та двоокису Mn в організмі щурів за умов гострого токсикологічного експерименту // *Збірник матеріалів науково-практичної конференції «Лабораторні дослідження як інструмент забезпечення епізоотичного благополуччя та безпеки харчових продуктів»*, 26-27 вересня 2012 р. С. 93-95.
9. Куцан А. Т., Романько М. Е., Оробченко А. Л. Оценка безопасности и токсичности наночастиц металлов, как прототипов ветеринарного нанонутрицевтика, по определению системных биомаркеров в экспериментах in vitro и in vivo // *Materiály VIII mezinárodní vědecko - praktická konference «Moderní vymoženosti vědy — 2012»*. — Díl 22. *Biologické vědy. Zvěrolékařství: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o.* S. 84-87.
10. Kutsan Aleksander, Romanko Marina, Orobcszenko Aleksander. Nanocząstki metali jako potencjalne dodatki do pasz // *Pasze Przemysłowe*. ROK XXII NR 2/2013. Monografia cz. I. S. 68 — 78.
11. Куцан А. Т., Оробченко А. Л., Романько М. Е. Токсикокинетика железа у крыс после внутривентрикулярного введения нанокompозита металлов в условиях острого эксперимента // *Аграрная наука. (Журнал межгосуд. совета по аграрн. науке и инф-ции стран СНГ)*. 2013. № 7. С. 22-26.
12. Методические разработки к практикуму по коллоидной химии / под ред. А. В. Перцова. М.: Изд-во МГУ. 1976. 132 с.
13. Rawle A. Basic principles of particle size analysis. // *Malvern Instruments Limited*. www.malvern.co.uk.
14. Заблоцкий В. Т., Поляков В. Ф. Методика подсчета эритроцитов на колориметре типа ФЭК-М // *Тр. Всесоюз. института экспериментальной ветеринарии*. М., 1965. Т. 31. С. 281-286.
15. Дервиз Г.В., Воробьев А.И. Количественное определение гемоглобина крови посредством аппарата ФЭК-М // *Лабораторное дело*. — 1959. № 3. С. 3-8.
16. Влізло В. В., Федорук Р. С., Ратич І. Б. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник. Львів, СПОЛОМ, 2012. 764 с.
17. Гаврилов В. Б., Мишкорудная М. И. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови // *Лаб. дело*. 1985. № 3. С. 33-35.
18. Корольюк М. А. Определение активности каталазы // *Лаб. дело*. 1988. № 1. С. 16-18.
19. Клебанов Г. И. Оценка антиокислительной активности плазмы крови с применением желточных липопротеидов // *Лаб. дело*. 1988. № 5. С. 59-62.
20. Куцан О. Т., Оробченко О. Л. Методичні рекомендації «Контролювання забезпеченості та оптимізація доз вітаміну Е і селену при вирощуванні курей-несучок», затверджені державним комітетом ветеринарної медицини (протокол № 1, 23-24 грудня 2009 року) «ННЦ «ІЕКВМ». 2009. 47 с.
21. Куцан А.Т., Оробченко А. Л., Кочергин Ю. А. Токсико-биохимическая характеристика неорганических элементов и применение рентгенофлуоресцентного анализа в ветеринарной медицине. Харьков: Планета-принт, 2014. 300 с.
22. Оробченко А. Л., Романько М. Е., Куцан А. Т. Динамика клинических показателей крови кур-несушек при условии хронического поступления с кормом нанокompозита (Ag, Cu, Fe и двуокись Mn) и солей металлов // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2014. № 4. С. 12-17.
23. Оробченко А. Л., Романько М. Е., Куцан А.Т. Состояние показателей белкового профиля и неспецифической резистентности в сыворотке крови кур-несушек при условии хронического поступления с кормом нанокompозита (Ag, Cu, Fe и двуокись Mn) и солей металлов // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2014. № 5. С. 16-22.
24. Оробченко А. Л., Романько М. Е., Куцан А. Т. Определение влияния нанокompозита (Ag, Cu, Fe и двуокись Mn) и солей металлов при хроническом поступлении с кормом на функциональное состояние печени кур-несушек // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2014. № 6. С. 28-35.
25. Оробченко А. Л., Романько М. Е., Куцан А. Т. Прооксидантно-антиоксидантный гомеостаз в организме кур-несушек при условии хронического поступления с кормом нанокompозита (Ag, Cu, Fe и двуокись Mn) и солей металлов // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2014. № 8. С. 48-55.
26. Оробченко А. Л. Токсикокинетика меди в организме кур-несушек при условии хронического поступления с кормом нанокompозита (Ag, Cu, Fe и двуокись Mn) и солей металлов // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2014. № 9. С. 6-17.
27. Романько М. Е., Оробченко О. Л., Куцан О. Т., Ушкалов В. О. Деклараційний патент України на корисну модель № 92804 МПК (2014.01) B01J 13/00, C01G 49/00, C10L 10/00. Нанокompозит металів, як потенційний компонент біопрепаратів і кормових добавок для тварин; заявл. 17.02.2014. u201401499; опубл. 10.09.2014, бюл. № 17. 4 с.

**EXPERIMENTAL AND THEORETICAL BASIS FOR THE USE OF NANOCOMPOSITE (AG, CU, FE AND MN DIOXIDE) IN POULTRY FARMING (ON THE MODEL OF LAYING HENS)****Orobchenko A. L., Roman'ko M. Ye., Kutsan O. T.***National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

The experiment was carried out on the basis of the Department of Toxicology, Safety and Quality of Agricultural Products of the NSC «IEKVM» on 72 hens-layers of the cross Haysex Brown weighing 1.5–1.8 kg, age 365 days (four groups were formed: one control and three experimental 18 chickens in each).

Experimental studies on poultry were conducted taking into account the basic principles of bioethics, norms of maintenance, care and feeding.

A composite mixture of metal nanoparticles was made on the basis of our results of a study of their biosafety, namely: genotoxicity, mutagenicity and general toxicity *in vitro* conditions. The prototype of a metal nanocomposite (NcMe) contained silver nanoparticles (31.5±0.9 nm), iron (100.0±10.0 nm), copper (70.0±4.0 nm) and manganese dioxide (50,0±3.0 nm) in an aliquot ratio with a final concentration of 100 µg/cm<sup>3</sup> for each metal. The concentration of the corresponding metals in the ionic (macrodispersed) form in the solution of the mixture of salts — AgNO<sub>3</sub>, (CuSO<sub>4</sub> • 5H<sub>2</sub>O), (MnSO<sub>4</sub> • 5H<sub>2</sub>O) and (FeSO<sub>4</sub> • 7H<sub>2</sub>O) corresponded to 100 µg/cm<sup>3</sup> over metals.

The paper presents generalized results of the effect of the nanocomposite (Ag, Cu, Fe and Mn dioxide) (HcMe) and metal salts on the organism of laying hens with chronic intake with feed, namely, the dynamics of clinical blood indices, the state of protein profile indices, nonspecific resistance, functional liver, prooxidant-antioxidant homeostasis, toxicokinetics of copper, iron and manganese in the chicken organism. The mechanism of toxic effect of NcMe in a dose of 4.0 mg/kg of body weight in the body of laying hens, which was manifested by erythrocytopenia, oligochromia, immunosuppression, hepatotoxic effect, consumption of own antioxidant resources with partial formation of oxidative stress, increased intensity of glomerular filtration, as well as increased isolation of metals from the body. The composite mixture of the above-mentioned nanoparticles at a dose of 0.3 mg/kg of body weight for 30 days positively influenced the chickens' organism in comparison with metal salts, therefore these nanoparticles can be considered promising potential components of feed additives.

**Keywords:** dose, laying-hens, nanocomposite metals, metal salts, toxicodynamics, toxicokinetics.

УДК 582.736.3:577.152.3:577.118:57.03:57.042:612.613.03:546.74:636.2

**ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ, МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ ГІДРОЛІЗАТІВ БОБОВИХ І ЇХ ВПЛИВ НА КРІОБІОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ СПЕРМИ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ****Павленко Л. М., Павленко Б. М., Оробченко О. Л.,  
Дідик Т. Б., Болотін В. І., Бойко В. С., Беседа Н. В.***Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна e-mail: 0508896913az@gmail.com*

У статті представлені результати вивчення фізико-хімічних показників і мікроелементного складу гідролізатів бобових, виготовлених із сої, сочевиці червоної та зеленої та їх вплив на кріобіологічні параметри сперми, що зумовило пошук оптимального співвідношення гідролізатів бобових у кріоконсерванті сперми для покращення її біологічних показників.

**Ключові слова:** кріобіологія, мікроелементи, сперма, соя, сочевиця червона та зелена, фізико-хімічні показники.

При консервуванні сперми бугаїв-плідників холодом обов'язковим компонентом кріопротективного розріджувача є багатий на фосфоліпіди та ліпопротеїди нативний жовток курячого яйця, який при взаємодії з плазматичними мембранами сперміїв модифікує їх у напрямку підвищення міцності та стабільності.

У зв'язку з цим жовткові розріджувачі стали основою виробничих технологій консервування сперми тварин. Проте, жовток за своїми негативними властивостями відносно сперми (нестандартність, термолабільність, бактеріоносійство, імуноспецифічність і токсичність) не є оптимальним компонентом штучних розріджувачів. У зв'язку з неконтрольованою загрозою

поширення через жовток небезпечних антропозоонозів міжнародна організація UNESCO при ООН наклала заборону на використання замороженої сперми, до складу якої входить нативний жовток [1]. Враховуючи вищевикладене, є актуальною розробка розріджувачів сперми нового покоління.

Одною з перспектив цього напрямку є створення розріджувачів на основі рослинної сировини [2]. Ряд закордонних авторів отримали позитивні результати при використанні екстрактів сої [3, 4, 5, 6]. Як і жовток, екстракт сої містить ліпопротеїни низької щільності, а також фосфоліпіди [7, 8].

Однак, про мікроелементний склад екстрактів бобових у літературі недостатньо даних. Але ці дані є необхідними, оскільки деякі мікроелементи, наприклад, нікель, що міститься в сої, може бути токсичним для сперміїв за рахунок пошкодження цитоплазматичної мембрани [9].

**Мета роботи.** Ці дослідження присвячено вивченню мікроелементного складу гідролізатів бобових та їх впливу на кріобіологічні параметри сперми бугаїв-плідників, фізико-хімічних показників бобових (сої, сочевиці зеленої та червоної) для теоретичного обґрунтування пошуку оптимального складу розріджувача з рослинними компонентами для кріоконсервації сперми.

**Матеріали та методи.** В якості сировини для отримання антишокового компоненту було використано насіння бобових — сої, сочевиці червоної та зеленої.

Для виготовлення експериментальних серій кріорозріджувача відібрали насіння бобових і відпрацювали методику виготовлення гідролізатів, що включала: автоклавування сої в режимі 1 атм. упродовж 20 хв (зерно сочевиці автоклавуванню не підлягало), висушування до 1 % вологості в термостаті при 60°C, подрібнення насіння за допомогою лабораторного млина, внесення дистильованої води у співвідношенні 1:3, екстрагування шляхом перемішування на магнітній мішалці впродовж однієї години за температури (22±0,5 С), із подальшим центрифугуванням при 7 тис. об. упродовж 20 хв., фільтрування супернатанту через ватно-марлевий фільтр.

Визначення мікроелементного складу насіння сої, інших бобових, їх гідролізатів було проведено за допомогою методу рентгенофлуоресцентного аналізу відповідно до методичних рекомендацій з використанням спектрометру «Спектроскан МАКС» [10]. Білково-вуглеводно-жировий склад гідролізату було встановлено згідно методичних рекомендацій (Худенко А. Д., 2007) [11].

Осмотичний тиск отриманих зразків гідролізатів було визначено кріоскопічним методом на термометрі Бекмана, концентрацію водневих іонів рН на іонометрі ЕВ-74 (за ДСТУ 209095-75). Тривалість зберігання зразків кріоконсерванту в умовах холодильника було вивчено впродовж 6 місяців за температури (5±1°C). Визначали його санітарні показники за загально прийнятою методикою.

Для дослідів було використано сперму бугаїв-плідників. Досліди проводили на розділених еякулятах, у якості контролю використовували стандартний лактозо-жовтково-гліцериновий розріджувач № 1 та безжовтково-лактозо-цитратно гліцериновий розріджувач № 2, які призначені для кріоконсервації сперми.

Проби сперми розбавляли розріджувачами у співвідношенні 1:1 з експозицією 5 хв. за температури (22±0,5 С), потім додатково розбавляли сперму безжовтково-лактозоцитратно-гліцериновим розріджувачем № 2 у співвідношенні 1:10 за Харківською технологією [12].

Підготовлену сперму випробовували на кріоризистентність за нашою методикою [13] і на здатність до заморожування в рідкому азоті. При цьому вивчали вплив заморожування на біологічні показники сперміїв після деконсервації згідно ГОСТ-2603-83 і ГОСТ-2777-88 «Сперма быков замороженная».

**Результати досліджень.** На першому етапі досліджень виготовили зразки гідролізатів бобових, а саме сої та двох видів сочевиці. Визначили їх фізико-хімічні параметри (табл. 1).

Згідно отриманих даних показники осмотичного тиску та водневих іонів були на рівні контролю — лактозо-жовтково-гліцеринового розріджувача (ЛЖГР). Ці дані свідчать про високий рівень вмісту осмотично активних речовин у гідролізатах бобових, які сприяють створенню оптимальних умов під час кріоконсервації сперми бугаїв-плідників.

Вміст білкових фракцій у зразках свідчить про його достатню кількість для утворення ліпопротеїдного комплексу для захисту цитоплазматичної мембрани.

Таблиця 1 — Фізико-хімічні показники гідролізатів бобових (M±m, n=5)

Назва зразків зерна бобових	Осмотичний тиск, (P)	pH	Сирий протеїн, %	Загальний азот, %	Глюкоза, мг %
Соя	8,1±0,1	6,3±0,1	3,72±0,12	0,59±0,05	296,0±1,5
Сочевиця зелена	7,6±0,2	6,2±0,1	1,47±0,18	0,23±0,01	Не дослідж.
Сочевиця червона	8,1±0,05	6,2±0,1	2,49±0,31	0,45±0,07	Не дослідж.
Контроль ЛЖГР	8,1±0,1	6,3±0,1	Не дослідж.	Не дослідж.	Не дослідж.

З метою визначення наявності токсичних елементів було вивчено їх вміст у зразках зерна і в отриманих гідролізатах бобових (табл. 2).

Таблиця 2 — Вміст неорганічних елементів у нативному зерні бобових та їх гідролізатах (M±m, n=5)

Назва елементу	Соя, мг/кг	Гідролізат сої, мг/кг	Сочевиця зелена, г/кг	Гідролізат соч. зел., мг/кг	Сочевиця червона, мг/кг	Гідролізат соч. черв., мг/кг
Цинк	57,47±2,5	0,99±0,02	47,5±0,65	1,83±0,03	31,21±0,44	3,08±0,06
Купрум	7,41±0,14	0,04±0,01	4,96±0,27	0,93±0,05	1,78±0,37	1,12±0,07
Ферум	72,9±2,67	3,69±0,05	71,2±0,35	6,13±0,35	48,84±2,15	2,54±0,03
Манган	22,8±1,26	0,61±0,04	13,3±0,40	0,65±0,04	11,48±0,11	1,39±0,06
Селен	0,36±0,01	0,02±0,01	0,20±0,01	0,02±0,00	0,32±0,02	0,03±0,01
Нікель	7,38±0,37	0,75±0,02	4,57±0,07	0,41±0,01	1,75±0,04	0,32±0,02
Кобальт	0,07±0,01	0,01±0,00	0,05±0,0	0,010±0,00	0,29±0,04	0,01±0,00
Кальцій	3379,11±66,54	147,0±0,45	1134,34±79,59	64,46±4,68	142,0±26,3	141,96±26,26
Бром	6,20±0,41	1,02±0,06	13,4±0,48	0,73±0,02	4,77±0,40	1,02±0,08

Аналізуючи отримані результати, встановлено, що зерно сочевиці червоної містить у 4,2 рази менше токсичного елементу нікелю ніж у сої та у 2,6 рази менше, ніж у сочевиці зеленої. Така ж тенденція була і у відношенні їх гідролізатів.

Щоб зменшити можливий вплив токсичного елементу нікелю на цитоплазматичну мембрану сперміїв гідролізат сої поєднували у різних співвідношеннях з гідролізатом сочевиці червоної, який містить незначну його кількість. На підставі визначення біологічних показників сперми після кріоконсервації встановлено, що найбільш оптимальним є співвідношення сої 80 % до 20 % сочевиці червоної (табл. 3, 4).

Таблиця 3 — Біологічні показники сперми замороженої в розріджувачах з гідролізатів сої та сочевиці червоної

Розріджувачі	Рухливість після отримання (a)	Рухливість після розбавлення (a)	Рухливість після замороження (a)	Вживаність при 38°C, годин (t)	Показник абсолютної вживаності (Sa)
Дослід соя 70 % + сочевиця 30 %	7,6±0,01	6,8±0,01	4,3±0,01	6,7±0,5	18,3±1,2
Дослід соя 80 % + сочевиця 20 %	7,6 ± 0,14	6,8 ± 0,01	4,5 ± 0,01	7,1 ± 0,5	19,5 ± 1,1
Соя 100 %	7,6 ± 0,14	6,8 ± 0,01	4,2 ± 0,01	6,8 ± 0,5	17,1 ± 1,2
Контроль стандартне ЛЖГ	7,6 ± 0,14	6,8 ± 0,01	4,3 ± 0,01	6,8 ± 0,5	17,5 ± 1,3



**Таблиця 4** — Вплив рослинних гідролізатів на кріорезистентність сперми бугаїв і біологічні показники після кріоконсервації (M±m, n=5)

Показники	Рослинні замітники жовтка (дослід)				Контроль, жовтковий розріджувач
	соя	сочевиця зелена	сочевиця червона	соя 80 %, сочевиця 20 %	
Рухливість спермійв, балів					
при отриманні	8,01±0,001	8,0±0,001	8,0±0,01	8,0±0,01	8,0±0,01
після розбавлення (a <sub>1</sub> )	7,8±0,11	7,8±0,15	7,8±0,13	7,8±0,11	7,8±0,11
після температурного шоку (a <sub>2</sub> )	6,5±0,01	6,4±0,01	6,8±0,01	6,6±0,01	6,7±0,01
Коефіцієнт кріорезистентності спермійв (R)	0,83±0,011	0,82±0,13	0,87±0,012	0,84±0,01	0,85±0,013
Оцінка сперми після кріоконсервації, балів	4,1±0,13	3,7±0,014	4,0±0,014	4,4±0,011	4,3±0,012
Вживаність спермійв при +38°C, години (t)	8,0±0,02	5,0±0,52	7,9±0,01	8,5±0,01	8,1±0,02
Показник абсолютної вживаності спермійв (Sa)	20,2±1,1	12,0±1,2	19,0±1,2	21,0±1,1	21,5±1,3

Аналіз експериментальних даних свідчить про те, що гідролізати рослинного походження (сої, сочевиці зеленої та червоної) здатні захищати спермії від температурного шоку. При цьому показник абсолютної вживаності спермійв (Sa) був найкращим у сумісному гідролізаті соя — 80 % та сочевиця червона — 20 %.

**Висновки.** Отримані дані свідчать про те, що фізико-хімічні показники гідролізатів бобових сприяють створенню оптимальних умов під час кріоконсервації сперми бугаїв-плідників, а вміст білкових фракцій достатній для утворення ліпопротеїдного комплексу для захисту цитоплазматичної мембрани спермійв.

На підставі даних досліджень підібрано оптимальне співвідношення сої та сочевиці червоної (80 % і 20 %), яке дозволяє зменшити токсичну дію деяких мікроелементів, забезпечує оптимальні умови для біологічних показників сперми після кріоконсервації.

Використання гідролізату бобових як заміни нативного жовтка у складі кріоконсерванту сперми бугаїв-плідників є доцільним.

**Перспективи подальших досліджень.** Використання у складі кріоконсерванту сперми ВРХ замість нативного жовтка соєвого гідролізату значно знижує забруднення сперми і статевих органів самиць збудниками захворювань, що передаються з жовтком. При цьому можна застосовувати прості та надійні засоби стерилізації, що відкриває перспективу організації централізованого виготовлення та поставки нових кріопротективних розріджувачів племінним підприємствам.

#### Список літератури

1. Sperm Notes. Международный информационный бюллетень по искусственному осеменению домашних и сельскохозяйственных животных от фирмы Minitub. 2005. № 10. С. 7-8.
2. Павленко Л.Н., Павленко Б.М., Павленко М.П. Изучение антишокового действия и санитарных свойств растительных модификаторов цитоплазматических мембран при консервировании спермы быков. Научно-технический бюллетень ИТ УААН. 2008. Вып. 96. С. 315-323.
3. Zhang S.S., Hu J.H., Li Q.W. et al. 2009. The cryoprotective effects of soybean lecithin on boar spermatozoa quality. African Journal of Biotechnology. 2009. Vol. 8 (22), p. 6476-6480.
4. Paz P., Esteso M.C., Alvarez M. et. al. Development of extender based on soybean lecithin for its application in liquid ram semen. Theriogenology, 2010. T. 74, p. 663-671.
5. Akhter S., Ansari M.S., Rakha B.A. et al. In vitro evaluation of liquid-stored buffalo semen at 5°C diluted in soya lecithin based extender (Bioxcell), tris-citric egg yolk, skim milk and egg yolk-citrate extenders. Reproduction in domestic animals. 2011. 46, p. 45–49. doi: 10.1111/j.1439-0531.2009.01561.x
6. Khalifa E.I., Abdel-Hafez M.A. Evaluation of different levels of soybean lecithin as an alternative to egg yolk for cryopreservation of goat and ram spermatozoa. Journal of Animal and Poultry Sciences. 2013. Vol. 1, p. 1-6.
7. El-Keraby F.E., Osman K.T., Ganah H.B. et al. 2010. Soymilk-based extender for cryopreservation of bovine semen. Journal of animal and poultry production. 2010. Vol. 1 (2). p. 61-69.

8. Rehman F.U., Qureshi M.S., Khan R.U. Effect of soybean based extenders on sperm parameters of Holstein-Friesian bull during liquid storage at 4° C. Pakistan Journal of Zoology. 2014. Vol. 46(1), p. 185-189.
9. Iwegbue C.M.A., Nwajei G.E., Iyoha E.H. Heavy metal residues of chicken meat and gizzard and turkey meat consumed in Southern Nigeria. Bulgarian Journal of Vet. Med. 2008. Vol. 11, № 4, p. 275-280.
10. Малинін О.О. та ін. Визначення неорганічних елементів у біологічних субстратах методом рентген-флуоресцентного аналізу. Метод. вказівки, затв. Держ. ком. вет. медицини України. Харків, 2010. 30 с.
11. Худенко А.Д. Оценка качества зерна и хлебопродуктов. Метод. указания к лабораторным работам по дисциплине "Биохимия".
12. Павленко М.П. Усовершенствование и разработка технологии криоконсервации спермы быков-производителей. Автореферат дис. канд. биол. наук. Харьков. 1981. 19 с.
13. Осташко Ф.І., Павленко М.П., Павленко Л.Н. Методика визначення антишокових властивостей захисних компонентів в розбавлювачах при дії низьких температур на спермії. Нове в методах зоотехнічних досліджень. 1992. С.138-142.

#### STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS, MICROELEMENT COMPOSITION OF BEANS HYDROLYSIS AND THEIR INFLUENCE ON THE CRYOBIOLOGICAL PARAMETERS OF BOVINE SEMEN

**Pavlenko L. M., Pavlenko B. M., Orobchenko O. L., Didyk T. B., Bolotin V. I., Boyko V. S., Beseda N. V.**  
*"National Scientific Center" Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkov, Ukraine*

*The article presents the results of the study of physico-chemical parameters and microelement composition of beans hydrolyzates made from soya, lentil red and green, and their influence on cryobiological parameters of sperm, which led to the search for the optimum correlation of bean hydrolyzates in cryopreservation sperm to improve its biological parameters.*

**Keywords:** cryobiology, microelements, sperm, soya, lentil red and green, physico-chemical parameters.

УДК 636.09:614.31:637.5:636.32/.38

#### ЯКІСТЬ БАРАНИНИ ВІД ІНВАЗОВАНИХ МОНІЄЗІЯМИ ТВАРИН

**Півень О. Т.**

*Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна, e-mail: olhariven@gmail.com*

**Богач М. В.**

*Одеська дослідна станція Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Одеса, Україна, e-mail: bogach\_nv@ukr.net*

*За ураження овець монієзіями виявлено підвищення рівня циркулюючих імунних комплексів у сироватці крові. У тварин з підвищеним рівнем ЦІК встановлено високу бактеріальну забрудненість поверхні туш —  $34,5 \times 10^3$  КУО/г КМАФАНМ,  $98,4 \pm 3,2$  КУО/г БГКП; глибоких шарів туш —  $2,3 \times 10^2$  КУО/г КМАФАНМ та  $23,7 \pm 1,8$  КУО/г БГКП; печінки —  $4,4 \times 10^3$  КУО/г КМАФАНМ та  $208,4 \pm 7,3$  КУО/г. Вживання такої баранини на загальних підставах може спричинити спалахи харчових токсикозів та токсикоінфекцій.*

**Ключові слова:** баранина, циркулюючі імунні комплекси, бактеріальне обсіменіння.

Підвищення якості та безпечності харчових продуктів є одним з пріоритетних завдань держави. Попит на баранину у світі пов'язаний, переважно, з низьким вмістом у ній холестерину. В Україні, згідно даних Держстатистики, за 2017 рік спостерігається збільшення кількості овець та кіз на 0,4 % — до 1,7 млн голів, у порівнянні з 2016 роком.

Одним із чинників зниження якості та біологічної цінності м'яса є ураження тварин збудниками заразних хвороб, у тому числі інвазійної етіології. Сьогодні багато уваги приділяється питанню натуральності, екологічної чистоти м'яса, на товарні та санітарні якості якого безпосередньо впливають і гельмінтози [3]. Нині недостатньо вивчені питання щодо ступеня ураження продуктів забою овець збудниками інвазійних хвороб та їх впливу на показники безпечності та якості баранини. Наявні дані щодо ураження овець півдня Одеської області цестодозами. Встановлено, що найбільший відсоток ураження овець цестодами *M. expansa* та *M. benedeni* [9].

Патогенний вплив гельмінтів на організм хазяїна відбивається на фізіологічних процесах, морфофункціональній характеристиці органів, тканин [5]. Локальні ушкодження органів, втрата поживних речовин, розвиток стресового стану, цитогенетичні порушення та зміни імунного стану — ось далеко неповний перелік наслідків будь-якого гельмінтозу. Крім того, беручи до уваги інтенсивну діяльність гіпофізу та кори наднирників за гельмінтозів, цестодози є потужним стрес-фактором [6, 8].

За цестодозів вмикаються ефекторні механізми імунітету [4, 7]. Так, утворення циркулюючих імунних комплексів є фізіологічним механізмом захисту організму, що приводить до швидкого видалення ендогенних та екзогенних антигенів з організму шляхом фагоцитозу та через ретикуло-ендотеліальну систему. Визначення рівня циркулюючих імунних комплексів у сироватці крові має важливе значення у діагностиці гострих запальних процесів та алергічних процесів (гельмінти є потужними алергенами) [10], а також у прогнозуванні якості отримуваної баранини.

**Мета роботи.** Метою дослідження було визначити коливання рівня ЦІК у інвазованих моніезіями овець та встановити зв'язок між ним і бактеріальним обсіменінням баранини.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили у відділі паразитології, ветеринарної санітарії та дезінфекції Одеської дослідної станції ННЦ «ІЕКВМ»; на кафедрі ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи Одеського державного аграрного університету; багатопрофільній лабораторії ветеринарної медицини Одеського державного аграрного університету.

Досліджували сироватки крові та м'ясо від тварин 6–8-місячного віку. Тварини належали ТОВ «Ніка Інвест Агро» Болградського району Одеської області. За принципом аналогів було сформовано дослідну та контрольну групи тварин. Забій тварин відбувався в умовах забійного пункту господарства.

Визначення ЦІК проводили за методом Ю. А. Гриневича та А. Н. Алфьорова (1981). Також визначали загальне бактеріальне забруднення м'яса та обсіменіння *E. coli* чашковим методом із застосуванням загальноприйнятих методик [1, 2]. Ураженість тварин моніезіями виявляли методом послідовного промивання (членики) та флотації (виявлення яєць збудника).

**Результати досліджень.** При постановці досліду до контрольної групи були віднесені тварини, у фекаліях яких не було виявлено яєць та члеників гельмінтів. У тварин дослідної групи у фекаліях були виявлені членики моніезій ( $28,4 \pm 1,2$ ), їх вгодованість була нижчою за середню.

Власними дослідженнями, проведеними раніше, встановлено, що за моніезіозу в організмі овець відбувається ряд зрушень внаслідок механічного пошкодження стінок кишечника в місцях прикріплення паразитів, токсичної та алергічної дії гельмінтів. Одним із показників, що вказує на наявність алергізації та формування імунної відповіді на паразитування гельмінтів є рівень ЦІК, який за гострих запальних процесів підвищується. З часом, в процесі переходу гострого запального процесу у хронічну форму, рівень ЦІК знижується. Тому підвищення ЦІК може застосовуватись як маркер, за допомогою якого можна робити висновок про наявність алергізації організму внаслідок паразитування моніезій. В організмі інвазованих овець порушуються обмінні процеси, що відбивається на якості баранини.

Результати бактеріальної забрудненості поверхні туш, глибоких шарів м'язів та печінки у тварин з підвищеним рівнем ЦІК наведено у таблиці.

З даних таблиці видно, що у тварин дослідної групи, у яких виявляли ураження моніезіями, рівень ЦІК становив  $0,143 \pm 0,01$  мг/мл, тоді як у тварин контрольної групи, неінвазованих жодними гельмінтами, рівень ЦІК становив  $0,128 \pm 0,05$  мг/мл (на 12 % нижчий).

У тварин із підвищеним рівнем ЦІК виявлено на поверхні туш  $34,5 \times 10^3$  КУО/г КМАФАнМ, що свідчить про низьку санітарну якість отриманої сировини. У тварин контрольної групи на поверхні туш виявлено  $0,7 \times 10^3$  КУО/г КМАФАнМ, що відповідає допустимим рівням і є у 49 разів меншим, ніж у інвазованих овець.

Крім того на поверхні туш дослідної групи тварин виявлено бактерії групи кишкової палички у кількості  $98,4 \pm 3,2$  КУО/г, що для м'яса не допускається. Патогенних мікроорганізмів та сальмонел у зразках не виявлено.

Якщо бактеріальне обсіменіння поверхні туш може бути зумовлене екзогенними факторами, то виявлення мікроорганізмів у глибоких шарах м'язів свідчить про наявність патологічних процесів у кишечнику за життя тварин, про те, що тварини були хворими та виснаженими.

**Таблиця** — Бактеріальна забрудненість туш овець 6–8-місячного віку з підвищеним рівнем ЦІК за монієзіозу (n=13, M±m)

Група тварин	Рівень ЦІК, мг/мл	Досліджуваний матеріал	Мікробіологічні показники		
			КМАФАнМ, КУО/г	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. <i>Salmonella</i> в 25 г	БГКП, КУО/г
Дослідна n=8	0,143±0,01	поверхня	34,5×10 <sup>3*</sup>	-	98,4±3,2*
		глибокі шари	2,3×10 <sup>2*</sup>	-	23,7±1,8*
		печінка	4,4×10 <sup>3*</sup>	-	208,4±7,3*
Контрольна n=5	0,128±0,05	поверхня	0,7×10 <sup>3</sup>	-	-
		глибокі шари	-	-	-
		печінка	-	-	-
Показник норми	-		1×10 <sup>3</sup>	Не допускається	Не допускається

Примітка: \*P<0,001 порівняно із контролем; ЦІК — циркулюючі імунні комплекси; КМАФАнМ — кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів; КУО — колонієутворюючі одиниці; БГКП — бактерії групи кишкової палички.

У глибоких шарах туш овець дослідної групи виявлено бактеріальне обсіменіння у кількості 2,3×10<sup>2</sup> КУО/г КМАФАнМ, що вказує на сировину, отриману від хворих та виснажених тварин. Також виявлено обсіменіння бактеріями групи кишкової палички — 23,7±1,8 КУО/г, яке згідно норм є недопустимим. Патогенних мікроорганізмів та сальмонел не виявлено.

У тварин контрольної групи бактеріального обсіменіння глибоких шарів м'язів не виявлено.

Головним органом, який в першу чергу реагує на зміни обмінних процесів в організмі за патології, а також у якому відбуваються процеси дезінтоксикації є печінка. Її бактеріальне забруднення свідчить, у першу чергу, про наявність патологічних процесів в органах травлення та загальну інтоксикацію. Так, у печінці тварин із підвищеним вмістом ЦІК загальне бактеріальне забруднення становило 4,4×10<sup>3</sup> КУО/г КМАФАнМ, що вказує на її низький санітарний стан та непридатність до безпосереднього вживання. Також у печінці виявлено високу кількість БГКП — 208,4±7,3 КУО/г. Патогенних мікроорганізмів та сальмонел не виявлено. Щодо печінки тварин контрольної групи, то вона виявилася стерильною.

Таким чином, підвищений рівень ЦІК є одним з маркерів, які вказують на наявність патологічних процесів в організмі тварин, в тому числі і паразитарного ураження. При ураженні монієзіями овець, за виснаження тварин, мікробіологічні показники обсіменіння поверхневих шарів туш, глибоких шарів та печінки не відповідають допустимим нормам. Такі туші не можуть використовуватись з харчовою метою на загальних засадах. Тому тварин зі зниженою вгодованістю та ознаками ураження монієзіями доцільно піддавати лікувальним обробкам і лише тоді відправляти на забій. Нехтування цим може стати причиною спалахів харчових токсикозів та токсикоінфекцій серед населення. Про можливість відправлення тварин, що піддавались вимушеній дегельмінтизації, на забій можна судити спираючись на показник рівня ЦІК, адже між ним та ступенем бактеріальної забрудненості туші встановлено пряму залежність.

**Висновки.** 1. За ураження овець монієзіями виявлено підвищення рівня циркулюючих імунних комплексів у сироватці крові.

2. У тварин з підвищеним рівнем ЦІК встановлено високу бактеріальну забрудненість поверхні туш — 34,5×10<sup>3</sup> КУО/г КМАФАнМ, 98,4±3,2 КУО/г БГКП; глибоких шарів туш — 2,3×10<sup>2</sup> КУО/г КМАФАнМ та 23,7±1,8 КУО/г БГКП; печінки — 4,4×10<sup>3</sup> КУО/г КМАФАнМ та 208,4±7,3 КУО/г.

3. Перед відправленням овець зі зниженою вгодованістю за монієзіозу на забій доцільно проводити визначення рівня ЦІК.

4. Використання баранини від інвазованих монієзіями овець на загальних підставах може стати причиною харчових токсикоінфекцій.

**Перспективи подальших досліджень.** Застосування баранини від інвазованих монієзіями овець може призвести до виникнення харчових токсикоінфекцій та токсикозів. Тому подальші дослідження планується присвятити вивченню токсичності баранини від інвазованих тварин.

**Список літератури**

1. ГОСТ 21237-75 Мясо. Методы бактериологического анализа. — М., 2006. — (Действителен от 1.01.1977). — (Межгосударственный стандарт).
2. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. — М., 2010. — (Действителен от 1.01.1996). — (Межгосударственный стандарт).
3. Деркач І. М. Аналіз біологічних ризиків в основі забезпечення епізоотологічного благополуччя та безпечності харчових продуктів в Україні / І. М. Деркач // Ветеринарна медицина України. - № 7. — 2013. — С. 25–28.
4. Дуагалиева Э. Х. Особенности иммунитета при гельминтозах / Э. Х. Дуагалиева, К. Г. Курочкина, А. В. Агринкин // Ветеринария. — 1996. — № 7. — С. 37–38.
5. Коваль І. В. Гістологічні дослідження печінки, отриманої від тварин, інвазованих фасціолами, дикроцелями та ехінококами / І. В. Коваль // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Серія : Ветеринарна медицина. — Полтава : ПДДА. — 2011. — Вип. 3. — С. 51–57.
6. Кокарева М. В. Иммунологические методы диагностики паразитарных заболеваний / М. В. Кокарева, А. А. Абушенко, Г. В. Ридуха // Паразитарные болезни человека, животных и растений : Тр. IV Междунар. Научно-практ. конф. — Витебск : ВГМУ, 2008. — С. 128–131.
7. Красочко П. А. Иммунитет и его коррекция в ветеринарной медицине / П. А. Красочко. — Смоленск, 2001. — 340 с.
8. Найпоширеніші інвазійні хвороби свійських тварин в Україні / Ю. Ю. Довгій [та ін.]. — Житомир : Полісся, 2011. — 201 с.
9. Півень О. Т. Поширення змішаних кишкових цестодозів овець у господарствах Одеської області / О. Т. Півень, М. В. Богач // Ветеринарна медицина : Зб. наук. праць. — Харків, 2016. — Вип. 102. — С. 176 — 179.
10. Стибель В. В. Імуноглобулін Е і циркулюючі імунні комплекси та їх значення за гельмінтозів / В. В. Стибель, О. А. Сварчевський, М. М. Данко, А. Г. Соболта // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. — 2011. — Т. 13, № 4(1). — С. 430–433.

**QUALITY OF MUTTON FROM INFECTED BY MONIEZIA ANIMALS**

**Piven O. T.**

*Odessa State Agrarian University, Odessa, Ukraine*

**Bohach M. V.**

*Odessa Experimental Station of National Scientific Center «Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine», Odessa, Ukraine*

**Goal.** To determine the level fluctuation in the level of the CIC in infected by moniezia sheep and to establish a link between it and bacterial contamination of mutton.

**Materials and methods.** Serum and meat from animals of 6–8 months age were examined. We determined the level of the CIC and contamination of meat by *E. coli* using conventional methods. The damage of animals by moniezia was determined by the method of successive flushing and flotation.

**Results.** In animals of the experimental group in faeces segments of moniezia were discovered (28,4±1,2). Their fatness was below average.

In the animals of the experimental group the level of the CIC was 0,143±0,01 mg/ml and in animals of the control group the level of CIC was 0,128±0,05 mg/ml (12 % lower).

In the animals with elevated levels of CIC revealed on the surface of carcasses 34,5×10<sup>3</sup> CFO/g NMAFaM (low sanitary quality of raw meat). In animals from the control group on the surface of carcasses revealed 0,7×10<sup>3</sup> CFO/g NMAFaM. It corresponds to permissible levels and is 49 times less than in invasive sheep. The bacteria of the *E. coli* group were detected on the surface of carcasses of the experimental group — 98,4±3,2 CFO/g.

Bacterial contamination 2,3×10<sup>2</sup> CFO/g NMAFaM revealed in deep layers of carcasses from experimental group. It indicates the raw material obtained from diseased and malnourished animals. It was found contamination by colibacillus bacteria — 23,7±1,8 CFO/g.

Total bacterial contamination was 4,4×10<sup>3</sup> CFO/g in the liver of animals with high CIC content; high quantity of colibacillus bacteria — 208,4±7,3 CFO/g. Pathogenic microorganisms and salmonella are not revealed.

**Conclusions.** 1. Increase the level of the CIC in serum established in affected by moniezia sheep.

2. High bacterial contamination of carcasses' surface is found in animals with elevated serum levels — 34,5×10<sup>3</sup> CFO/g NMAFaM, 98,4±3,2 CFO/g colibacillus bacteria; deep layers — 2,3×10<sup>2</sup> CFO/g NMAFaM and 23,7±1,8 CFO/g colibacillus bacteria; liver — 4,4×10<sup>3</sup> CFO/g.

3. It is advisable to determine the level of the CIC before sending sheep with a reduced fatness at monieziosis for slaughter.

4. The use mutton from infected by moniezia sheep on general groups can cause foodborne toxic infections.

**Keywords:** mutton, circulating immune complexes, bacterial contamination.

УДК 619:618.19-002:615.256.58:636.22/28

**ТРАНСДЕРМІН — НОВИЙ ПРОТИМАСТИТНИЙ ЙОДОВМІСНИЙ ПРЕПАРАТ****Роман Л. Г.**

*Одеська дослідна станція Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Одеса, Україна, e-mail: liliyaroman64@gmail.com*

У статті наведені дані щодо вивчення, місцевої дії, впливу на молочну залозу протимікробної дії та терапевтичної ефективності нового протимаститного йодовмісного препарату трансдерміну. Всебічне вивчення трансдерміну та отримані при цьому результати дозволяють пропонувати його як ефективний і безпечний засіб терапії при маститі лактуючих і сухостійних корів.

**Ключові слова:** трансдермін, мастит корів, полімерйодвісмутсульфамід, мастицид-2, йодвісмутсульфамід, терапевтична ефективність.

Мастит — одна з актуальніших ветеринарних проблем у всьому світі. Упродовж року ним можуть перехворіти від 20 до 50 % корів [1]. Економічні збитки, які спричиняє мастит молочному скотарству, перевищують збитки від усіх незаразних хвороб разом взятих [2].

При розробці методів і засобів терапії щодо маститу корів важливо враховувати те, що планові лікувально-оздоровчі заходи виконуються з одночасним охопленням усього дійного стада та проведенням робіт безпосередньо в місцях утримання тварин або на доїльних майданчиках. Таким чином, пропонований засіб повинен бути простим, не вимагати багато часу на його введення (чи зовнішнє використання), нетравматичним і відповідати вимогам гігієни.

Відомо [3], що біля половини антибіотиків, які ін'єкують у вим'я, виводяться з молоком. Вживання такого молока може спричинити у людини анафілактичний шок.

Потерпає і молокопереробна промисловість у зв'язку з тим, що наявність у молоці навіть незначної кількості антибіотиків порушує мікробіологічні процеси, погіршує якісні характеристики молочнокислих продуктів.

Значну фармакологічну цінність мають йодовмісні з'єднання, особливо якщо йод знаходиться в них в біологічно активній формі.

З йодовмісних препаратів, які в теперішній час використовуються для лікування хворих на мастит корів, потрібно назвати лазін, септогель [4].

М. І. Полянцев, М. Т. Цупіков [5] синтезували йодвісмутсульфамід. Цей препарат у вигляді суспензії вводили внутрішньоцистернально коровам хворим на мастит.

Взаємодією стрептоциду, солей йоду та вісмуту в середовищі полімеризуючих речовин М. І. Полянцевим зі співавт. [6] був створений полімерйодвісмутсульфамід (ПІВС).

Йодвісмутсульфамід, який входить до складу препарату, заключений в мікрокапсули з полімера-носія. Завдяки такій структурі після нанесення на неушкоджену шкіру легко долає тканинні бар'єри і досягаючи патологічного вогнища, діє на нього комплексно (протимікробно, антиалергічно, знеболює).

**Метою** наших досліджень було створення нового протимаститного йодовмісного препарату для аплікаційного застосування, який би не поступався по терапевтичній ефективності аналогам і не погіршував органолептичні характеристики молока. Для її досягнення визначили наступні завдання:

1. Розробити рецептуру і технологію виготовлення йодовмісного препарату, вивчити його фізичну і хімічну стабільність при тривалому зберіганні, вплив на молочну залозу.

2. Дати порівняльну оцінку результативності його застосування при маститі корів.

**Матеріали та методи.** Реалізація програми НДР виконувалась на базі лабораторії епізоотології, паразитології, моніторингу хвороб тварин та провайдингу Одеської дослідної станції ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», ЕК «Дачне» Біляївського району Одеської області.

Фізичну нестабільність ПІВС ми пояснюємо наступним чином. У процесі зберігання ПІВС залишковий формальдегід (а, можливо, що вивільняється з побічного продукту реакції взаємодії — сульформіну) окислювальним шляхом перетворюється спочатку в мурашину

кислоту, а потім в її альдегід. Тим часом, альдегід мурашиної кислоти — це не що інше, як каталізатор полімерних реакцій. Він широко застосовується у промисловості та побуті при виробництві пластмас, в якості затверджувача епоксидних смол і в багатьох інших сферах господарської діяльності. Отже, вирішенням проблеми могло б стати використання в якості блокатора полімерних реакцій високорухливих органічних сполук.

У процесі наукового пошуку зупинили вибір на димексиді. Йому притаманна унікальна здатність легко долати тканинні бар'єри, включаючи цілісну шкіру, капсули суглобів, хрящові елементи, сухожилльні піхви та інші. До цього слід додати високу диспергуючу здатність по відношенню до твердих важкорозчинних інгредієнтів.

Не можна обійти увагою й те, що димексид — це фармакопейний препарат медичного призначення, він показаний для зовнішнього застосування як місцевий, аналгетичний і протимікробний засіб. Проникаючи через шкіру, слизові оболонки, мембрани мікробних клітин, підвищує їх проникність для лікарських речовин. Таким чином, при спільному застосуванні з тим чи іншим протимікробним препаратом, він, як вважаємо, не тільки підвищить його специфічну активність, але і розширить діапазон лікувальної дії.

Для отримання трансдерміну використовували наступні компоненти:

- стрептоцид — 100 г
- вісмут нітрат основний — 35 г
- калію йодид — 40 г
- формалін 37 % -вий — 200 мл
- гліцерин — 422 мл
- кислота соляна — 4 мл
- сечовина — 200 г
- димексид — 100 мл

Річний строк зберігання трансдерміну у звичайних умовах (кімнатній температурі, без доступу світла) не чинив істотного впливу на контрольовані показники фізичної стабільності. Так, колір препарату залишався помаранчевим, при деякому ослабленні його інтенсивності у другій половині цього терміну. Залишалися вихідними його запах, смак (органолептично), однорідність, якщо не брати до уваги утворення на поверхні тонкого (до 1 мм), напіврідкого, прозорого шару. Відзначено зміну консистенції (до порівнянної з густою сметаною) і, відповідно, питомої ваги (на 0,05).

Після відпрацювання дослідно-пошуковим шляхом технологічних параметрів нового протимаститного препарату трансдерміну почали його всебічне вивчення; яке включало визначення фізико-хімічних властивостей, стабільності при тривалому зберіганні, впливу на молочну залозу та органолептичні властивості молока, виявлення в надії вільного йоду.

Лабораторні дослідження включали підрахунок числа соматичних клітин (за Прескотом-Бридом), лізоцимну активність (за М. Мутовіним), рН (рН — метром 340), наявність вільного йоду (титриметричним методом з використанням 0,1 М розчину тіосульфата натра. При розрахунках виходили з того, що 1 мл 0,1 М розчину тіосульфата натра відповідає 0,01269 г йоду).

Дослід по визначенню нешкідливості трансдерміну поставили на білих мишах. Препарат розбавляли дистильованою водою у співвідношенні 1:1 і вводили підшкірно в дозі 0,5 мл/один раз/. Відразу після введення препарату у мишей спостерігався загальний свербіж, який через 20–25 хв припинявся. У наступні 10 діб будь-яких відхилень від норми не спостерігали, усі піддослідні миші залишилися живими.

Для вивчення впливу трансдерміну на тканини здорової молочної залози при нашкірному його застосуванні з числа здорових корів сформували дві групи, кожна чисельністю 3 голови.

Коровам 1 /дослідної/ групи на ретельно очищену шкіру правої половини вимені тричі, з інтервалом 24 год, наносили по 15 мл трансдерміну, розведеного фізіологічним розчином натрію хлориду в співвідношенні 1:0,7. Частки лівої половини вимені та секрет з них служили контролем.

Подразнюючу дію дослідних препаратів на тканини лактуючої молочної залози здорових корів оцінювали шляхом щоденного клінічного дослідження по частках, органолептичної оцінки секрету та вивчення його хімічного складу. У секреті, отриманому з піддослідних і контрольних часток вимені, визначали величину рН, зміст лактози, загального білка, хлоридів, лізоциму М, ставили реакцію з бета-тестом (рідкий миучий засіб «Прогрес» М-20 в розведенні 1:19) .

Секрет для дослідження брали з усіх часток безпосередньо перед застосуванням препарату. Після аплікації трансдерміном від корів 1 групи відбір проб секрету проводили через 8, 24 і 96 годин; від другої (лікування мастицидом 2) — через 24, 48, 72, 96 і 120 годин. Всього досліджували 80 зразків молока.

Вивчення шкірно-резорбтивної здатності трансдерміну проводили в порівнянні з найближчим його аналогом — полімерйодвісмутсульфамідом (ПІВС).

Дослід проходив безпосередньо в умовах молочної ферми, укомплектованої тваринами чорнорябої породи та її гібридами з червоною степовою породою.

Було відібрано п'ять корів, що знаходилися у передзапусковому періоді при добовому надої 5–6 кг. Безпосередньо перед нанесенням препарату задні соски зволожили чистою водопровідною водою. Слідом за цим на шкіряну поверхню правого заднього соска нанесли через шприц тонкий, рівномірний шар (25,0 мл) трансдерміну.

Одночасно з цим лівий задній сосок покрили рівною кількістю ПІВСу.

Швидкість всмоктування препарату контролювали візуальним шляхом. Зміни кольоровості реєстрували з точністю до секунди. Враховували час від моменту нанесення на шкіру до повного його знебарвлення (1–1,5 хв.).

**Результати досліджень.** Дослід по вивченню фізико-хімічних властивостей трансдерміну тривав 12 міс.

При візуальному контролі за 6 год після нанесення на чверть вимені дослідного препарату ознак подразнення не виявили.

Під час дослідів відмічено незначне збільшення (на 3,4 %) вмісту хлоридів у секреті з дослідних часток вимені. Достовірних змін величини рН, лактози, загального білка, лізоциму М у процесі проведення дослідів не встановили (табл. 1).

**Таблиця 1** — Зміна вмісту кількості соматичних клітин, лізоциму М і мікробних тіл у секреті після нанесення трансдерміна на шкіру вимені здорових корів

Час відбору зразків секрету	Концентрація клітин, тис./мл	Титр лізоцима М	Кількість мікробних тіл, тис./мл
До аплікації трансдерміну	2537	30,5	907,2
Після аплікації трансдерміну через:6 годин	1654	30,0	625,0
18 годин	882	32,2	252,5
24 години	992	30,2	405,0
48 годин	1296	28,5	362,5
72 години	1036	35,2	837,5

Як видно з отриманих даних, одноразова аплікація трансдерміну на шкіру здорової частки вимені в дозі 25 мл не тільки не викликала подразнення тканин молочної залози, але і мала сприятливу дію на фізіологічний стан органу, про що свідчать стабільний рівень вмісту лізоциму М, зниження кількості соматичних клітин в 2–3 рази і числа мікробних тіл в 3,6 рази в порівнянні з контролем.

Згідно з отриманими даними, знебарвлення трансдерміну завершилось в середньому через 1 хв 27 с після початку контакту зі шкіряною поверхнею соска; у разі ж застосування ПІВС проходження через шкіряний бар'єр активних компонентів тривало у 2,3 рази довше.

Здатність трансдерміну глибоко проникати в молочну залозу, включаючи альвеолярну тканину, підтверджена дослідним шляхом на 4 лактуючих коровах. У них попередньо виключили мастит клінічним дослідженням молочної залози з підтвердженням результатів мастидиновим тестом. В якості маркера використовували один з компонентів трансдерміну-йод.

Трансдермін після нанесення на шкіру вимені здоровим тваринам досить швидко всмоктується, про що свідчило збільшення концентрації йоду в молоці. Через 6 годин після аплікації препарату вміст йоду в молоці досягнув максимуму і на цьому рівні утримувався до кінця першої доби, після чого відбувалося поступове його зниження. Швидке наростання концентрації йоду в перші години після нанесення препарату і подальше повільне його зниження вказують на те, що він не тільки швидко всмоктується шкірою вимені, а й акумулюється в паренхімі.



**Розділ 4. Якість і безпечність продукції тваринництва.  
Ветеринарно-санітарна експертиза. Ветеринарна фармакологія та токсикологія**

Короткочасне і незначне збільшення концентрації йоду в молоці після нанесення трансдерміну на шкіру вимені ми не вважаємо як забруднюючий фактор, тому що йод, який звільнюється з функціонуючого вимені вступає у взаємодію з казеїном і утворюється казеїнат йоду.

За результатами дослідження трансдермін в розведенні 1:10 повністю пригнічував асоціацію мікрофлори у ексудаті. У розведенні 1:100 була часткова затримка росту мікроорганізмів, а у розведеннях 1:1000 і 1:10000 він не виявляв помітного бактеріостатичного і бактеріцидного ефекту.

У подальшому провели порівняльну оцінку трансдерміну з найбільш близьким аналогом — ПІВСом і еталонним вітчизняним препаратом мастицидом -2.

Для оцінки терапевтичної ефективності трансдерміну при маститі корів із завершеною лактацією на молочній фермі навчально-дослідного господарства «Дачне» провели два дослідження.

Для першого дослідження відібрали 24 корови на 6–7 місяцях тільності з діагнозом хронічний гнійно-катаральний мастит. За принципом пар-аналогів було сформовано 3 групи. Корови дослідної групи лікували трансдерміном, який застосовували шляхом аплікацій на всю поверхню шкіри ураженої частки; на процедуру витрачали близько 20 г препарату. Лікувальні процедури повторювали через кожні 24 год до одужання.

Другу (контрольну) групу корів лікували ПІВСом, який застосовували аналогічним шляхом. Результати дослідження представлені в таблиці 2.

**Таблиця 2** — Терапевтична ефективність трансдерміну та ПІВСу при хронічному гнійно-катаральному маститі у корів передзапускового періоду

Група	Кількість корів	Хворих чвертей	Кратність аплікації препарату	Одужало, голів	Виліковано, чвертей
1 (трансдермін)	6	8	5,0	5	6
2 (ПІВС)	5	6	6,0	4	4

Отримані переваги трансдерміну перед ПІВСом статистично недостовірні за незначною кількістю корів у групах.

Науково-господарський дослід на коровах передзапускового періоду повторили, з тією лише різницею, що тест-об'єктами служили 18 тварин, хворих на хронічний гнійно-катаральний мастит.

За результатами даного науково-господарського дослідження, лікування трансдерміном за 5-добовим курсом забезпечило повне усунення патологічного процесу в шести частках вимені з восьми; крім того, в одній частці констатували значне поліпшення стану патологічного процесу. У контролі (ПІВС, мастицид 2) курс був на добу тривалішим, а повністю вилікуваних часток вимені — відповідно на дві і три менше.

Наступним кроком була експериментальна і виробнича оцінка трансдерміну при маститі сухостійних корів.

Науково-господарський дослід виконували у 2017–2018 рр. на молочній фермі ЕК «Дачна» Одеської області.

За принципом пар-аналогів сформували дві групи, по 15 голів у кожній. Тварин першої групи лікували мастицидом, який вводили внутрішньоцистернально. Тварин другої групи — трансдерміном, його застосовували за допомогою аплікацій на уражені частки. В обох групах лікування повторювали через кожні 24 год по повного усунення патологічного процесу. Результати дослідження наведені в таблиці 3.

**Таблиця 3** — Терапевтична ефективність трансдерміну при катарально-гнійному маститі сухостійних корів

Група	Кількість		Протимаститний препарат	Кратність	Одужало		Виліковано	
	корів	чвертей вим'я			корів	%	чвертей вим'я	%
1	15	16	Мастицид-2	4,2	12	80,0	13	82,0
2	15	16	Трансдермін	2,4	15	100,0	16	100,0

Більш висока терапевтична ефективність відзначена при використанні трансдерміну: одужали всі тварини, курс лікування включав 2–3 (у середньому 2,4) процедури.

У результаті проведеного курсу лікування трансдерміном вміст лейкоцитів у секреті вимені знизився в 7,5 рази (табл. 4), тоді як при використанні мастициду — всього лише в 3,1 рази.

**Таблиця 4** — Зміна вмісту лейкоцитів у секреті вимені піддослідних корів

Група корів	Протимаститний препарат	Кількість лейкоцитів в 1 мл секрету вимені		
		до лікування, $M \pm m$	у кінці терапевтичного курсу, $M \pm m$	на 10-ту добу після лікування, $M \pm m$
1	Мастицид	2485863 $\pm$ 0,51	1450310 $\pm$ 0,51	822402 $\pm$ 0,51
2	Трансдермін	2428546 $\pm$ 0,1	868517 $\pm$ 0,1	324375 $\pm$ 0,1

Крім цього, від дослідних корів перед початком і після завершення терапевтичного курсу відібрали з дотриманням асептики проби секрету, у них визначили загальну кількість мікроорганізмів.

За результатами бактеріологічного контролю, при маститі сухостійних корів більш ефективним виявився трансдермін: після завершення курсу лікування число мікробних колоній зменшилася в 105,3 рази в порівнянні з вихідним рівнем, причому посіви з 5 проб були стерильними. У результаті лікування мастицидом число мікробних колоній зменшилася у два рази. Відмінності за антибактеріальною активністю трансдерміну та мастициду високовірогідним  $P < 0,001$ .

Другий дослід провели на сухостійних коровах, хворих на субклінічний мастит. Сформували три групи. Лікування тварин першої групи полягало у 2-кратному, з інтервалом 48 год, наскірному застосуванні трансдерміну. Тваринам 2-ї групи в ці ж терміни ввели внутрішньоцистернально мастицид-2. Корів 3-ї (контрольної) групи не лікували. Результати враховували на 15-у добу після завершення курсу лікування шляхом органолептичної оцінки секрету і підрахунком числа лейкоцитів за Прескотом-Бридом.

У контрольній групі самоодужання настало у 26,6 % корів (32 % часток вимені). Терапевтична ефективність застосування трансдерміну та мастициду склала відповідно 87,5 і 80,9 % (табл. 5).

**Таблиця 5** — Ефективність застосування трансдерміну при субклінічному маститі в сухостійний період

Група корів	Голів у групі	Число хворих четвертей	Одужало		Виліковано четвертей	
			голів	%	кількість	%
1	16	16	14	87,5	14	87,5
2	17	21	15	88,2	17	80,9
3	15	25	4	26,6	8	32,0

**Висновки.** 1. Розроблені склад і технологічний регламент виготовлення протимаститного препарату трансдерміну; він являє собою хімічну взаємодію полімерйодвісмутсульфаміду і димексиду.

2. Трансдермін має досить високу фізичну та хімічну стабільність, зберігаючи вихідні характеристики впродовж 12 місяців зберігання при звичайних кімнатних умовах.

3. Застосування трансдерміну як лікувального засобу при катаральному та катарально-гнійному маститі лактуючих корів за 3-добовим курсом забезпечує одужання 100 % тварин і лікування 92,3 % часток вимені. Ефективність терапії при субклінічному і клінічно вираженому маститі сухостійних корів становить відповідно 87,5 % і 100, 0%. За терапевтичної ефективності трансдермін рівноцінний мастициду-2; на відміну від останнього, не являється забруднюючим фактором для молока і джерелом інгібуючих речовин.

4. Всебічне вивчення трансдерміну та отримані при цьому результати дозволяють рекомендувати трансдермін як ефективний і безпечний засіб терапії при маститі корів.

### Список літератури

1. Кошевий В. П. Мамологічна диспансеризація корів з використанням інформаційно-діагностичних приладів/ В. П. Кошевий, А. М. Пастернак// Ветеринарна медицина України. — 2013. — № 4. — С. 29-32.
2. Яблонський В. А. Інтенсивність антитілоутворення в організмі корів при субклінічному маститі/ В. А. Яблонський, М. М. Желавський// Ветеринарна медицина України. — 2013. — № 3. — С. 15-16.
3. Полянцев Н. И. Применение ПИВС в качестве лечебно-профилактического средства при маститах коров / Н.И. Полянцев// Ветеринарные проблемы промышленного животноводства: материалы Республиканской научно-практической конференции (1985 год).-Белая Церковь.-1985.-ч.3.-С. 10.
4. Leonard C. Transfer of antibiotics between the udder quartses of dairy cows treated for clinical mastitis / C. Leonard, A. Hunter // Dairy Technol. - 1988. — V. 41. - № 1. — P. 101.
5. А. с. №909811 СССР, МКИ А 61 J 3 / 04 Способ получения йодвисмутсульфамида / Н.И. Полянцев, Н.Т. Цупиков, Л.С. Мельникова, Т.В. Дерипасова; Донской сельскохоз. ин-т. 2545184 / 30-45; Заявл. 21.11.77; Оpubл. 1981; Бюл. №16.-1981.-8с.
6. А. с. 2247564 РФ А61 К33/18, А61 Р 31/02, 31/04 Способ получения йодвисмутсульфамида / Н.И. Полянцев, А.Г. Магомедов; Донской гос. Аграр. ун-т. 2003 105568/15; Заявл. 26.02.2003; Оpubл. 10.03.2005; Бюл. №7.-2005.-№7.-9с.

### TRANSDERMIN — NEW ANTIMASTITIC IOD-CONTAINED PREPARATION

**Roman L. G.**

*Odessa Experimental Station of National Scientific Center «Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine», Odessa, Ukraine*

*Work has been completed on the creation of an iodine-containing remedy of transdermal application, its physical and chemical properties, stability in long-term storage, local irritating effect, penetrative ability, harmlessness for the body, therapeutic efficacy in mastitis have been studied.*

*A new generation of transdermine is the result of the chemical interaction of the polymeriodovismut sulphamide (PISC) and dimexide, taken in the ratio of 9:1. It is a pasty product of orange color with a barely perceptible garlic smell, a bitter-astringent taste.*

*The experience of studying the physical stability of transdermine lasted 12 months; it did not reveal any significant changes in the monitored indicators (color, odor, taste, consistence, homogeneity, specific gravity).*

*In experiments on laboratory animals (rabbits, white mice), transdermine in dilution with water 1:2 caused a weak and short-term conjunctival hyperemia, a general itching at subcutaneous application, which quickly disappeared.*

*The transdermal applications of transdermine did not show an irritant effect on the parenchyma of the mammary gland of cows; this was confirmed by such highly sensitive tests as the counting of the number of somatic cells in milk, the titer of lysozyme.*

*The control of the translocation of the active components of transdermine into the glandular part of the udder lactating cows was based on changes in the concentration of molecular iodine in milk after application of the drug on the skin of the mammary gland. As it turned out, in 6 hours after its application in a therapeutic dose, the concentration of iodine in milk doubled, and this level persisted for the next 12 hours.*

*A further step was to study the bacteriostatic and bactericidal activity of transdermine, using passport strains of microbes, the main causative agents of mastitis. The basis for comparison was the data on the PISC, previously obtained by its authors-developers. Transdermine showed quite high antibacterial activity for all the strains tested, but the advantage over PIVS were not obvious.*

*When comparing the therapeutic efficacy of transdermine and PIVS for catarrhal and purulent-catarrhal mastitis in cows that are in the before dry period, there is a certain advantage of transdermine, both in the percentage of recovery and the frequency rate of application of the remedy.*

*Treatment with transdermine of dry cows with the same diagnoses provided a 100 % recovery, and the course of treatment required only*

*2–3 applications of the remedy; this is 2 times less than in the before dry period.*

*Being a highly effective and completely safe chemical and therapeutic veterinary remedy, transdermine could be widely used in surgical practice, and the most simple - application method.*

**Keywords:** *transdermine, mastitis of cows, polymeriodovismut sulphamide, masticide-2, iodovismut sulphamide.*

УДК 619:637.5.04/07:579

## ЛІПОЛІТИЧНІ ТА ПРОТЕОЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПСИХРОТРОФНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ ВИДІЛЕНИХ З ОСТИГЛОЇ, ОХОЛОДЖЕНОЇ, ПРИМОРОЖЕНОЇ ТА ЗАМОРОЖЕНОЇ ЯЛОВИЧИНИ

Салата В. З.<sup>1</sup>, Кухтин М. Д.<sup>2</sup>, Гутий Б. В.<sup>1</sup>, Перкій Ю. Б.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна, e-mail: salatavolod@ukr.net

<sup>2</sup> Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, м. Тернопіль, Україна, e-mail: kuchtyn@yandex.ua

<sup>3</sup> Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН, м. Тернопіль, Україна

У статті наведено результати досліджень з визначення ліполітичної та протеолітичної активності у психротрофних мікроорганізмів, які виділені з яловичини, яка зберігалася за різних температур холодильного оброблення. Встановлено, що з поміж ідентифікованих психротрофних мікроорганізмів з остиглої яловичини найбільше протеолітичну і ліполітичну властивість проявляли бактерії родів *Flavobacterium* — 71,5±2,5 % культур, *Pseudomonas* — 64,2±2,1 %, *Alcaligenes* — 58,7±1,9 % і гриби — 22,6–34,8 % виділених культур. Виявлено збільшення кількості в 1,5–2,0 раза культур психротрофних мікроорганізмів, які проявляли ліполітичні та протеолітичні властивості, що були виділені з охолодженої та примороженої яловичини. Кількість ліполітично та протеолітично активних культур психротрофів, які були виділені із замороженої яловичини, практично відповідала кількості ізольованих з остиглої.

**Ключові слова:** яловичина, психротрофна мікрофлора, ліполітичні та протеолітичні властивості.

М'ясо, як сировина відноситься до продуктів, які швидко псуються через розвиток мікроорганізмів. Для збереження його безпечності та якості використовують різні режими холодильного оброблення (охолодження, примороження, замороження) [1, 2]. Застосувавши ту чи іншу температуру для зберігання м'яса можна загальмувати або сповільнити діяльність мікрофлори. Так, в остиглому м'ясі переважає мезофільна аеробна та факультативно анаеробна мікрофлора [3, 4]. У той же час, за його зберігання в охолодженому, примороженому чи замороженому стані домінує психротрофна-холодолюбива мікрофлора [5, 6]. Саме завдяки її ферментативній активності на поверхні і в товщі м'яса виникають технологічні вади та знижується його гігієнічна якість [7]. Психротрофні мікроорганізми за умов холодильного зберігання, в основному спричиняють зміни ліполітичного та протеолітичного характеру. Тому актуальним є вивчення активності психротрофних мікроорганізмів, які контамінують поверхню яловичини туш під час їх зберігання. Такі дослідження дозволять виявити найбільш активні види і роди бактерій, що приймають участь у зниженні якості м'ясо та дадуть змогу в подальшому розробити превентивні заходи з попередження їх обсіменіння.

**Мета роботи:** дослідити ліполітичні та протеолітичні властивості у психротрофних мікроорганізмів, виділених із яловичини, яка зберігалася за різних температур холодильного оброблення.

**Матеріал та методи.** Експериментальні дослідження проводили в Тернопільській дослідній станції Інституту ветеринарної медицини НААН та Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Відбирання змивів із півтуш яловичини на забійних цехах проводили згідно з методичними рекомендаціями [8]. Кількість психротрофних мікроорганізмів визначали за температури 6,5 °C та інкубації посівів протягом 10 діб на середовищі МПА. Ідентифікацію виділених мікроорганізмів проводили згідно з 9-им виданням визначника бактерій Берджі [9]. Також використовували пластини для біохімічної ідентифікації неферментуючих мікроорганізмів "Неферм тест-24" (Pliva-lachema, Чехія). Ліполітичні властивості мікроорганізмів визначали на середовищі з яловичим жиром. Для цього в стерильні чашки Петрі заливали стерильний розплавлений яловичий жир 15–20 см<sup>3</sup> і відразу його зливали. На дні чашки залишався тонкий шар застиглому жиру. Потім в цю чашку вносили

10 см<sup>3</sup> МПА. Протеолітичні властивості визначали на середовищі зі знежиреним молоком. Для цього до розплавленого і остиглого до 45–50 °С стерильного МПА додавали 10–15 % знежиреного стерильного молока. Отримані результати досліджень обробляли статистично використовували загально визнані методами варіаційної статистики з використанням програми *Statistic 7*. Різницю між порівнюваними величинами вважали достовірною при  $P < 0,05$ .

**Результати досліджень.** Психротрофні мікроорганізми під час зберігання за температури холодильника, в основному продукують протеолітичні та ліполітичні ферменти, з активністю яких пов'язують виникнення технологічних вад м'яса. У таблиці 1 наведено результати досліджень продукції вище згадуваних ферментів психротрофними мікроорганізмами виділених з остиглої яловичини.

**Таблиця 1** — Ліполітичні та протеолітичні властивості психротрофних мікроорганізмів, виділених із остиглого мяса яловичини,  $M \pm m$ ,  $n=109$  %

Психротрофні мікроорганізми	Ліполітичні властивості	Протеолітичні властивості
<i>Acinetobacter spp.</i>	24,1±0,4	24,1±0,4
<i>Pseudomonas spp.</i>	64,2±2,1	64,2±2,1
<i>Alcaligenes spp.</i>	58,7±1,9	62,1±2,1
<i>Flavobacterium spp.</i>	71,5±2,5	71,5±2,5
<i>Aeromonas spp.</i>	33,4±1,5	35,1±1,7
БГКП	22,6±1,4	34,8±1,6
Гриби	59,8±2,1	67,5±2,9

З даних табл. 1 видно, що найбільш активні щодо ліполізу та протеолізу — це такі психротрофні роди бактерій, як *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Alcaligenes* та грибкова мікрофлора. Ці мікроорганізми продукували, в середньому у 60–70 % випадків ліполітичні та протеолітичні ферменти. Найменш ліполітично та протеолітично активні виявилися бактерії родів *Acinetobacter*, *Aeromonas* і БГКП, які продукували від 22,6±1,4 до 35,1±1,7 % випадків вище згадуваних ферменти. Також дані дослідження виявили, що ліполітична та протеолітична активність у психротрофних мікроорганізмів корелює між собою.

Таким чином, отримані дані встановили, що кількість культур, які проявляють ліполітичні та протеолітичні властивості серед бактерій родів *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Alcaligenes* та грибів, практично у 2 рази більша, ніж у бактерій *Acinetobacter*, *Aeromonas* і БГКП. Це вказує на необхідність максимального зниження цих мікроорганізмів на об'єктах м'ясопереробних підприємств з метою мінімізації обсіменіння яловичих туш під час забою і первинної переробки та в подальшому запобіганню виникненню вад під час зберігання.

Результати досліджень з визначення ліполітичних і протеолітичних властивостей у психротрофних мікроорганізмів, які виділені із яловичини за холодильного зберігання наведено в табл. 2.

**Таблиця 2** — Ліполітичні та протеолітичні властивості психротрофних мікроорганізмів, виділених із охолодженої, примороженої та замороженої яловичини,  $M \pm m$ ,  $n=315$  %

Психротрофні мікроорганізми	Ліполітичні властивості мікроорганізмів з яловичини			Протеолітичні властивості мікроорганізмів з яловичини		
	охолод-женої	приморо-женої	заморо-женої	охолод-женої	приморо-женої	заморо-женої
<i>Acinetobacter</i>	33,7±0,8	37,2±0,7	22,5±0,5	33,7±0,8	37,2±0,7	33,7±0,5
<i>Pseudomonas</i>	88,5±4,5	90,3±4,1	60,7±2,7	88,5±4,5	93,2±3,0	60,7±2,7
<i>Alcaligenes</i>	75,4±3,1	71,8±2,8	64,5±2,5	75,4±3,1	71,8±2,8	60,1±2,2
<i>Flavobacterium</i>	96,4±3,2	92,1±4,8	70,3±3,1	96,4±5,2	92,1±4,8	70,3±3,1
<i>Aeromonas</i>	54,2±2,3	56,1±2,5	34,8±1,6	60,3±2,5	59,2±2,3	39,2±1,8
БГКП	47,1±1,5	42,8±1,2	20,4±1,2	52,4±2,2	42,8±1,2	20,4±1,2
Гриби	89,4±5,2	94,7±4,0	62,2±2,5	89,4±5,2	94,7±4,0	68,7±2,7

З даних табл. 2 видно, що кількість культур психротрофних мікроорганізмів, які проявляли ліполітичні та протеолітичні властивості та виділялися з охолодженої та примороженої яловичини, була практично однаковою. Так, найбільш ліполітично активні роди *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Alcaligenes* та гриби проявляли ліполітичні властивості в  $88,5 \pm 4,5$  —  $96,4 \pm 3,2$  % випадків. У той же час кількість культур родів *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Aeromonas* та грибів, які виділені із замороженої яловичини проявляли ліполітичні властивості, в середньому в 1,5 раза менше ( $p < 0,05$ ), порівняно з культурами, які виділені з охолодженої і примороженої яловичини.

БГКП, які виділені із замороженої яловичини, були у 2,3–2,1 раза ( $p < 0,05$ ) менш ліполітично активні, ніж ті культури, які ізольовані з охолодженої та примороженої яловичини.

Також встановлено, що відсоток ліполітично і протеолітично активних культур виділених із замороженої яловичини, практично відповідав кількості таких культур, які виділені з остиглої яловичини. Це вказує на те, що психротрофні мікроорганізми на замороженому м'ясі перебувають у стані анабіозу. Однак, збільшення кількості виділених ліполітично і протеолітично активних культур із охолодженої і примороженої яловичини, вказує на те, що за цих умов психротрофи не припиняють свого розвитку, але адаптують свій метаболізм до нових умов середовища — багатих на жир і білок. Внаслідок цього більша кількість культур психротрофної мікрофлори, яка виділена з охолодженої і примороженої яловичини продукують ліполітичні та протеолітичні ферменти.

**Висновки.** Виявлено, що серед ідентифікованих психротрофних мікроорганізмів з остиглої яловичини найбільше протеолітичну і ліполітичну властивість проявляли бактерії родів *Flavobacterium* —  $71,5 \pm 2,5$  % культур, *Pseudomonas* —  $64,2 \pm 2,1$  %, *Alcaligenes* —  $58,7 \pm 1,9$  % та гриби — 22,6–34,8 % виділених культур. Встановлено збільшення кількості в 1,5–2,0 рази культур психротрофних мікроорганізмів, які проявляли ліполітичні та протеолітичні властивості, що були виділені з охолодженої та примороженої яловичини. Кількість ліполітично та протеолітично активних культур психротрофів, які були виділені із замороженої яловичини, практично відповідає кількості ізольованих з остиглої.

**Перспективи подальших досліджень.** Полягають у визначенні біохімічних змін яловичини, залежно від кількісного вмісту протеолітичних і ліполітичних мікроорганізмів під час холодильного зберігання яловичини.

### Список літератури

1. Якубчак О. М. Мікробіологічні показники яловичини залежно від режимів і термінів заморожування. / О. М. Якубчак, А. І. Тютюн, В. М. Муковоз, М. С. Карпуленко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. — Х.: 2016. — Випуск 33, ч. 2 "Ветеринарні науки". — С. 179–183.
2. Єфімова О. М. Аналіз мікробіологічної безпеки національної продукції тваринного походження, призначеної для експорту / О. М. Єфімова, В. В. Касянчук // Ветеринарна медицина України. — 2014. — №1. — С. 30–34
3. Микробиология продуктов животного происхождения [Текст] : Пер с нем. / Г. Д. Мюнх, Х. Заупе, М. Шрайтер и др. — М.: Агропромиздат, 1985. — 592 с.
4. Масліков М. М. Холодильна технологія харчових продуктів: навч. посіб. / М. М. Масліков — К.: НУХТ, 2007. — 335 с.
5. Салата В. З. Динаміка мікрофлори охолодженої і примороженої яловичини за її зберігання / В. З. Салата, М. Д. Кухтин, В. І. Семанюк, Ю. Б. Перкій // Наук. вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. — Львів, 2017. — Т. 19. — №73. — С. 178–182.
6. Ercolini, D., Russo, F., Nasi, A., Ferranti, P., Villani, F. (2009). Mesophilic and Psychrotrophic Bacteria from Meat and Their Spoilage Potential In Vitro and in Beef. APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY. 75, p. 1990–2001. doi:10.1128/AEM.02762-08
7. Мікрофлора охолодженої і примороженої яловичини за холодильного зберігання / Салата В.З., Кухтин М.Д. // Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. — 2017. - РВ8 ХДЗВА. — Т. 2., В. 34. — С. 332–336.
8. Рекомендації щодо санітарно-мікробіологічного дослідження змивів з поверхонь тест-об'єктів та об'єктів ветеринарного нагляду і контролю / [О. М. Якубчак, В. І. Хоменко, Т. О. Бондар та ін.]. — К.: Видавничий центр НАУ, 2005.—18 с.
9. Vos, P., Garrity, G., Jones, D., Krieg, N.R., Ludwig, W., Rainey, F.A., & Whitman, W. (Eds.). (2011). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology: Volume 3: The Firmicutes (Vol. 3)*. Springer Science & Business Media.

**LIPOLITICAL AND PROTEOLITICAL PROPERTIES OF PSYCHROTROPHIC MICROORGANISMS  
DETERMINED FROM FRESH, COOLED, FROZEN AND FROZEN BEEF**

**Salata V. Z. <sup>1</sup>, Kukhtyn M. D. <sup>2</sup>, Gutyy B. V. <sup>1</sup>, Perkiy Yu. B. <sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

<sup>2</sup> Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, Ukraine

<sup>3</sup> Ternopil Experimental Station of the Institute of Veterinary Medicine NAAS, Ternopil, Ukraine

The article presents the results of research on the definition of lipolytic and proteolytic activity in the most common psychrotrophic microorganisms that contaminate beef. The purpose of the work is to investigate the lipolytic and proteolytic properties of the psychrotrophic microorganisms isolated from the beef, which was stored at different temperatures of refrigeration.

It was found that the most active against lipolysis and proteolysis are the psychochrotrophic bacterial species such as *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Alcaligenes* and fungal microflora. These microorganisms produced, on average, in 60–70 % of cases lipolytic and proteolytic enzymes. The bacteria of the genera *Acinetobacter*, *Aeromonas* and BGCP, producing from 22.6±1.4 to 35.1±1.7 % of the above-mentioned enzymes, were the least lipolytic and proteolytically active.

It was established that the number of cultures that exhibit lipolytic and proteolytic properties among the bacteria of the genera *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Alcaligenes* and fungi is almost two times greater than that of *Acinetobacter*, *Aeromonas* and BGCP. This indicates the need for the maximum reduction of these microorganisms at meat processing facilities in order to minimize the strain of beef carcasses during slaughter and primary processing and, in the future, to prevent the occurrence of defects during storage.

It was found that the number of cultures of psychrotrophic microorganisms that exhibited lipolytic and proteolytic properties and isolated from cooled and frozen beef was practically the same. Thus, the most lipolytically active families of *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Alcaligenes* and fungi exhibited lipolithic properties in 88.5±4.5–96.4±3.2 % of cases. At the same time, the number of cultures of the genera *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Aeromonas* and fungi isolated from frozen beef showed lipolithic properties, on average 1.5 times less ( $p<0.05$ ), compared to cultures isolated from cooled and frozen beef.

BGKPs isolated from frozen beef were 2.3–2.1 times ( $p<0.05$ ) less lipolytically active than those that were isolated from cooled and frozen beef.

**Keywords:** beef, psychrotrophic microflora, lipolytic and proteolytic properties, safety.

УДК 619:615.9:606:62:639.3:639.212

**ВИВЧЕННЯ НЕШКІДЛИВОСТІ ТА ТОКСИЧНОСТІ  
ПРЕПАРАТІВ «АНАЛЬЦИМ-SI» ТА «СПОРО-ЛЕКС».****Скрипка М. В.***Одеський державний аграрний університет,  
м. Одеса, Україна, e-mail: marina.skripka.70@ukr.net***Коваленко В. Л.***Державний науково-контрольний інститут біотехнології і штамів мікроорганізмів,  
м. Київ, Україна, e-mail: kovalenkodoktor@gmail.com***Мачуський О. В.***Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК Національного університету  
біоресурсів та природокористування України, Київ, Україна, e-mail: dr.machuskyu@yahoo.com***Мачуська В. А.***Національний науковий центр «Інститут бджільництва ім. П. І. Прокоповича»,  
м. Київ, Україна, e-mail: k.victoriya2012@gmail.com***Аль-Бкур Тарек Ях'я***Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна, e-mail: vetbio@i.ua*

Наведена інформація щодо дослідження ветеринарних препаратів «Анальцим-Si» та «Споро-лекс» на нешкідливість та токсичність (гостра і хронічна). У лабораторних дослідженнях визначено відсутність загибелі білих щурів і мишей у гострому токсикологічному експерименті при одноразовому внутрішньошлунковому введенні монтморилонітової породи — діючої речовини препаратів. Тому, за ступенем токсичності препарати можна віднести до речовин малонебезпечних, що володіють слабо вираженими кумулятивними властивостями. За визначення хронічної токсичності встановлено, що значення біохімічних показників крові поросят, як контрольної, так і дослідних груп, в динаміці експерименту були у межах фізіологічної норми та вірогідно не відрізнялися між собою.

**Ключові слова:** «Анальцим-Si», «Споро-лекс», пробіотик, нешкідливість, токсичність, лабораторні тварини, поросята.

Пробіотичні мікроорганізми — це «найкращі» представники нормофлори людей і тварин, отримані шляхом селекції із індигенної мікрофлори певного організму. Даний факт обумовлює одне із перших і головних правил конструювання та застосування пробіотиків — пробіотик, що використовується має складатися із мікроорганізмів, що є облигатними для даного макроорганізму. Тобто, в залежності від виду макроорганізму (для кого призначений пробіотик) варіюється і композиція мікроорганізмів, що має входити до пробіотичного препарату [1, 2, 4].

Нині, в залежності від виду тварин, найбільшого поширення в якості пробіотичних мають штами лактобактерій і біфідобактерій. Препарати, створені на основі цих мікроорганізмів, володіють благотворним впливом на облигатну мікрофлору, знижують рН, проявляють антагонізм щодо патогенної мікрофлори, покращують конверсію корму тощо [2, 5].

Їх застосування, враховуючи розвиток концепції тваринництва без антибіотиків, цілком виправдано. Але для отримання ефекту, від даного виду препаратів, необхідним є дотримання цілого ряду умов: починаючи від штамів, що використовуються під час конструювання пробіотику; дослідження нешкідливості на організм тварин; закінчуючи належним ветеринарно-санітарним станом приміщень, де утримуються тварини [1, 3, 4].

**Метою** нашої роботи провести дослідження ветеринарних препаратів «Анальцим-Si» та «Споро-лекс» на предмет нешкідливості та токсичності (гостра і хронічна).

**Матеріали та методи.** Препарат «Анальцим-Si» являє собою монтморилонітову породу Володимирецького містородовища. Фракція породи складає від 0,01 мм до 5 мм. Пробіотик



«Споро-лекс» — це суміш пробіотичних культур *Bacillus licheniformis* VK-25 та *Bacillus subtilis* МК-3 на природному стандартизованому сорбенті (монтморилонітовій породі Володимирецького містородовища). 1 гр продукту містить: *Bacillus licheniformis* VK-25 не менше ніж  $10^6$  КУО, *Bacillus subtilis* МК-3 не менше ніж  $10^6$  КУО, природний сорбент (монтморилонітова порода) — до 1 гр.

Вивчення нешкідливості та токсичності препаратів «Анальцим-Si» і «Споро-лекс» проводили в лабораторних та польових умовах. Враховуючи, що до складу обох препаратів входить монтморилонітова порода Володимирецького містородовища, дослідженню піддавалася саме сорбційна складова, при цьому нешкідливість пробіотичної мікрофлори було показано під час депонування виробничих штамів *Bacillus licheniformis* VK-25 та *Bacillus subtilis* МК-3 в Національному центрі штамів мікроорганізмів (ДНКІБШМ, м. Київ)

У лабораторних умовах визначали гостру та хронічну токсичності, а також кумулятивні властивості. Імунологічні, біохімічні та гематологічні дослідження периферичної крові мишей та щурів досліджували згідно загально прийнятих методів [5, 6].

Оцінювання функціонального стану організму поросят впродовж 90-добового задавання добавки породи з кормом проводили за клініко-біохімічними показниками крові згідно із загальноприйнятими методиками [5].

Клінічні дослідження проводились згідно з етичними принципами Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 18 березня 1986 р.).

**Результати досліджень.** Результати дослідження динаміки маси тіла білих мишей та щурів за умов гострого токсикологічного експерименту наведені в табл. 1.

**Таблиця 1** — Вплив одноразового внутрішньошлункового введення монтморилонітової породи на динаміку маси тіла лабораторних тварин, г,  $M \pm m$ ; n=5

Групи тварин	Вид тварин	Маса тіла		
		3 доба	7 доба	14 доба
Контроль	Миші	19,2±0,12	20,3±0,31	20,9±0,02
	Щури	168,3±0,61	169,1±0,52	170,2±0,07
I	Миші	19,7±0,01	21,03±0,11	21,5±0,12
	Щури	170,9±0,05	171,6±1,12	172,0±1,14
II	Миші	19,3±0,04	20,9±0,03	21,2±0,05
	Щури	170,9±0,01	172,8±1,32	173,4±1,15
III	Миші	19,5±0,02	19,8±0,41	20,4±0,06
	Щури	171,2±0,11	172,9±0,24	173,7±1,63
IV	Миші	20,1±0,12	20,8±0,04	21,3±0,52
	Щури	172,4±1,12	172,7±0,21	173,5±1,45
V	Миші	20,9±0,01	21,2±0,04	21,8±0,95
	Щури	173,2±0,43	174,0±0,11	174,9±0,32

Встановлено, що одноразове внутрішньошлункове введення монтморилонітової породи в дозах 5–25 г/кг маси тіла не викликало вірогідних змін маси тіла тварин дослідних груп, порівняно з показниками у контролі.

Клінічні спостереження показали, що одноразове внутрішньошлункове введення монтморилонітової породи не викликало картини гострого отруєння у білих мишей та щурів. Тварини I, II та III дослідних груп були активними, добре реагували на зовнішні подразники, споживали корм та воду, слизові оболонки рожевого кольору, шерсть гладка і блискуча. Найбільш виражені зміни клінічного стану реєстрували у тварин IV та V дослідних груп протягом першої години досліду. Так, через 10 хв після введення монтморилонітової породи у білих мишей та щурів відмічали пригнічення, слабку реакцію на зовнішні подразники, зниження апетиту та спрагу. Через три години після введення породи клінічних ознак отруєння не реєстрували.

Встановлено, що одноразове введення монтморилонітової породи не вплинуло на стан внутрішніх органів дослідних тварин, зокрема: печінка тварин дослідних груп на 14-ту досліду мала притаманну для органу форму, світло-коричневий колір, капсула гладка блискуча, краї гострі, консистенція пружна, малюнок на розрізі чіткий, зскрібок помірний. Жовчний міхур

довгастої форми, стінка міцна, тонка, заповнений рідиною жовто-зеленого кольору. Нирки тварин дослідних груп на усіх термінах експерименту зберігали притаманну їм форму, були рівномірно забарвлені, темно-вишневого кольору, тонка фіброзна капсула легко знімалася, мала пружну консистенцію, малюнок на розрізі чіткий.

Таким чином, за умов одноразового внутрішньошлункового введення монтморилонітової породи білим мишам та щурам, протягом 14 діб досліду ознак інтоксикації та загибелі тварин не реєстрували. При визначенні тест-методом кумулятивних властивостей монтморилонітової породи встановлено, що коефіцієнт кумуляції становить 12,9 од, що вказує на слабо виражені кумулятивні властивості даної породи.

За відсутністю загибелі білих щурів і мишей у гострому токсикологічному експерименті при одноразовому внутрішньошлунковому введенні монтморилонітової породи  $DL_{50}$  не встановлено. Тобто,  $DL_{50}$  монтморилонітової породи можна вважати  $\geq 10\ 000$  мг/кг. Згідно з ГОСТ 12.1.007-76 за ступенем токсичності монтморилонітову породу можна віднести до речовин малонебезпечних (4-й клас небезпеки).

Вивчення хронічної токсичності монтморилонітової породи на динаміку маси тіла молодняку свиней наведені в таблиці 2. Слід зазначити, що введення монтморилонітової породи протягом 90 діб у терапевтичній дозі (10 г/кг корму) до раціону молодняку свиней позитивно впливало на прирости живої маси (табл. 2). Встановлено тенденцію до підвищення даного показника у свиней першої дослідної групи на 60-ту, 90-ту добу, а також через 14 діб після припинення препарату на 8,9; 6,9 і 8,4 % відповідно, порівняно з показниками у контрольній групі.

**Таблиця 2** — Вплив тривалого перорального введення монтморилонітової породи на динаміку живої маси ремонтного молодняку свиней, кг,  $M \pm m$ ;  $n=5$

Група тварин	Терміни дослідження, діб			
	30	60	90	14 після припинення введення
Контроль	17,06±0,32	25,70±0,43	48,72±1,56	52,35±2,05
10 г/кг корму	18,01±1,05	28,01±0,92	52,09±3,03	56,74±6,02
50 г/кг корму	18,07±0,07	26,01±0,08	49,21±1,02	52,01±0,06
100 г/кг корму	17,85±1,09	24,96±0,04	48,85±1,26	52,99±1,36

Клінічні спостереження показали, що після тривалого перорального введення монтморилонітової породи не викликало клінічних змін у молодняку свиней.

Встановлено, що внаслідок згодовування породи у дозах 40 г/кг та 200 г/кг корму відбувається вірогідне підвищення рівня загального гемоглобіну в крові дослідних поросят, починаючи з 60- та 90-ої доби відповідно. При цьому зареєстроване підвищення рівня цього показника ( $p \leq 0,05$ ) триває до кінця експерименту навіть через 14 діб після припинення задавання добавки породи, а його значення знаходяться у межах референтного рівня (90 — 120 г/дм<sup>3</sup>).

Слід відзначити, що підвищення рівня загального гемоглобіну реєструється поряд із зростанням кількості еритроцитів ( $p \leq 0,05$ ) у крові дослідних поросят таких груп. У поросят, яким вводили породу до основного раціону в дозі 100 г/кг корму також визначали тенденцію до зростання кількості еритроцитів у порівнянні з контрольними тваринами, але вірогідності набувало лише наприкінці досліду — через 90 діб після початку задавання.

Під час хронічного потрапляння добавки породи до раціону поросят не було зареєстровано вірогідних змін кількості лейкоцитів і рівня гематокриту у крові тварин дослідних усіх груп.

Таким чином, патологічних змін рівня морфологічних показників крові, що свідчать про відсутність гемотоксичного впливу породи на організм експериментальних поросят усіх дослідних груп. Отримані результати, навпаки, вказують про «позитивний» вплив добавки породи у дозах 10 г/кг та 50 г/кг корму на стан системи кровотворення, а саме — «червоної» крові в організмі молодняка свиней.

Результатами дослідження стану показників білкового профілю в сироватці крові поросят у динаміці експерименту встановлено, що внаслідок тривалого аліментарного надходження добавки породи в усіх дозах в організмі поросят вже через 30 діб реєстрували тенденцію щодо підвищення рівня загального білка, яка набувала вірогідності у групах тварин, що одержували

добавку в дозах 10 г/кг та 50 г/кг корму на 60-ту добу та залишалась такою через 14 діб після закінчення досліду відповідно.

Слід відзначити, що підвищення рівня загального білка у межах його референтних значень (70 — 80 г/дм<sup>3</sup>), відбувалось за рахунок збільшення кількості фракції загальних глобулінів, що поряд із змінами морфологічних показників крові у поросят цих дослідних груп (I, II групи), може свідчити про посилення імунної реактивності в організмі експериментальних поросят під впливом дії монтморилонітової породи у відповідних дозах.

За результатами визначення стану показників гепато-ренальної системи в організмі експериментальних поросят у динаміці досліду, встановлено, що внаслідок тривалого (хронічного) 90-добового надходження породи з кормом в організмі дослідних поросят не реєстрували змін основних метаболітів, рівень яких характеризує функціональний стан печінки та нирок. Так, кількість сечовини та креатиніну, рівень активності основних гепатоспецифічних ферментів — аспартат- і аланінамінотрансфераз (АсАТ, АлАТ) та гама-глутамілтранспетидази (ГГТП) — впродовж експерименту за значеннями були близькими до контрольного рівня цих показників.

Також слід зазначити, що значення даних біохімічних показників крові поросят, як контрольної, так і дослідних груп, в динаміці експерименту були у межах фізіологічної норми та вірогідно не відрізнялися між собою.

Встановлено, що хронічне задавання добавки породи аліментарним шляхом не чинить гепатотоксичної та нефротоксичної дії на організм цільових тварин за умов хронічного експерименту. З іншого боку — за показником приросту живої маси, визначеним типом протеїнограми та станом морфологічних показників крові поросят слід зробити висновок, що добавку монтморилонітової породи у дозах 10 г/кг та 50 г/кг корму доцільно застосовувати як кормову біологічну добавку спрямованої адаптогенної та імунокорегуючої дії на відгодівлі молодняка сільськогосподарських тварин.

**Висновки.** 1. За відсутністю загибелі білих щурів і мишей у гострому токсикологічному експерименті при одноразовому внутрішньошлунковому введенні монтморилонітової породи DL<sub>50</sub> не встановлено. Тобто, DL<sub>50</sub> монтморилонітової породи можна вважати  $\geq 10\ 000$  мг/кг — за ступенем токсичності монтморилонітову породу можна віднести до речовин малонебезпечних (4-й клас небезпеки) та володіє слабо вираженими кумулятивними властивостями.

2. При застосуванні препаратів «Анальцим-Si» та «Споро-лекс» біохімічні показники крові поросят, як контрольної, так і дослідних груп в динаміці експерименту були у межах фізіологічної норми та вірогідно не відрізнялися між собою.

#### **Список літератури**

1. Мачуский А. В. Пробиотик «БИО-ЛЕКС». Инновационная технология в животноводстве / А. В. Мачуский // «Птахівництво 2013» : матеріали ІХ міжнародної конференції, м. Судак, 22–26 вересня, 2013 р. — Асоціація «Союз птахівників України», — 2013 р. — С. 87–89.
2. Пробиотики и пребиотики : практические рекомендации / F. Guarner [и др.]. — Всемирная Гастроэнтерологическая Организация, — 2008. — 24 с.
3. Dash S. K. Selection Criteria for Probiotics [Electronic resource]. — Mode of access : <http://newhope360.com/sitefiles/newhope360.com/files/archive/www.functionalingredientsmag.com/pdfs/SelectionCriteriaforProbiotics.pdf>. — Title from the screen.
4. Іщенко, В. М. Використання бентонітів у харчовій промисловості [Текст] / В. М. Іщенко, Т. П. Колотуша, О. М. Полумбрик // Харчова промисловість, — 2013. — № 14. — С. 34–36.
5. Жаров, А. В. Вскрытие и патоморфологическая диагностика болезней животных [Текст] / А. В. Жаров, И. В. Иванов, А. П. Стрельников // — М. : Колос, — 2003. — 400 с.
6. Коцюмбас І. Я. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських заобів / [Коцюмбас І. Я., Малик О. Г., Патерега І. П. та ін.] — Львів: Тріада плюс, — 2006. — 360 с.

## STUDY OF SAFETY AND TOXICITY OF "ANALTSIM-SI" AND "SPORO-LEX" PREPARATIONS

**Skrypka M. V.**

Odesa State Agrarian University, Odessa, Ukraine

**Kovalenko V. L.**

State Scientific and Control Institute of Biotechnology and Microorganisms Strains, Kyiv, Ukraine

**Machuskyi O. V.**

Ukrainian Laboratory of Quality and Safety of Agricultural Products of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Machuska V. A.**

National Scientific Center "Institute of Beekeeping named after P. I. Prokopovich", Kyiv, Ukraine

**Al-Bukur Tarek Yakhya**

Poltava State Agrarian Academy, Poltava, Ukraine

**Introduction.** Probiotic microorganisms — are the representatives of normal microbiota of humans and animals, which were selected from the exact organism as a normal inhabitant. Their application is totally justified taking into account the concept of livestock without antibiotics. There is a list of requirements to get probiotics effective such as active strains, testing for safety and efficiency, adequate and clean livestock buildings.

**The goal of the work** — to conduct the study of veterinary preparations "Analcim-Si" and "Sporo-Lex" for safety and toxicity (acute and chronic).

**Materials and methods.** "Analcim-Si" is a montmorillonite rocky from the Volodymyrskytske field. The fraction of the rocky is from 0.01 mm to 5 mm. Probiotic "Sporo-Lex" is a mix of probiotic *Bacillus licheniformis* VK-25 and *Bacillus subtilis* MK-3 on a natural standardized sorbent (montmorillonite rocky).

The study of safety and toxicity of the preparations "Analcim-Si" and "Sporo-Lex" was conducted in laboratory and field conditions. Taking into account that the composition of both preparations is montmorillonite rocky from the Volodymyrskytske field, the study was subjected to the sorption component.

The estimation of the functional state of the piglet organism during the 90-day setting of feed additives was carried out according to clinical and biochemical parameters of blood in accordance with generally accepted methods.

**Results of research and discussion.** It was established that single intragastric administration of montmorillonite rocks at doses of 5-25 g/kg of body weight did not cause probable changes in the body mass of laboratory animals in experimental groups, compared to the control indicators.

Clinical observations have shown that single intragastric administration of montmorillonite rocks did not cause a pattern of acute poisoning in white mice and rats. The animals of the I, II and III experimental groups were active, responded well to external stimuli, consumed food and water, mucous membranes of pink color, wool was smooth and shiny, urinary and defecation processes remained normal, nervous and cardiovascular systems dysfunctions were not detected, reflex excitability is preserved. Cumulative properties of montmorillonite rock are weakly expressed. In the absence of death of white rats and mice in acute toxicological experiment, DL50 montmorillonite rock can be considered  $\geq 10\ 000$  mg / kg, which according to the degree of toxicity can be attributed to substances of low risk.

Clinical observations have shown that after prolonged oral administration of montmorillonite rock did not cause clinical changes in young pigs.

During the chronic exposure of the rock to the pigs' diet, no significant changes in the number of leukocytes and blood hematocrit in the blood of animals of all experimental groups were reported, indicating no haemotoxic effects of the preparations on the piglets in all experimental groups.

The biochemical parameters of piglet blood, both control and experimental groups, in the dynamics of the experiment were within the limits of the physiological norm and probably did not differ from each other.

It has been established that chronic alteration of the addition of the rock does not effect hepatotoxic and nephrotoxic effects on the body of pigs. On the other hand, it should be concluded that the addition of montmorillonite rocks at doses of 10 g/kg and 50 g/kg of feed should be used as a feed biological additive of directed adaptogenic and immunocorrective action on the indicator of growth of live weight, determined type of proteinuria and the state of morphological parameters of blood of piglets. on fattening of young animals of farm animals.

**Conclusions.** 1. Taking into account the absence of death of white rats and mice in acute toxicological experiment with single intragastric administration, the preparations "Analcim-Si" and "Sporo-Lex" montmorillonite rock can be attributed to the low hazard, which have weakly expressed cumulative properties.

2. During the application of "Analcim-Si" and "Sporo-Lex", the biochemical parameters of piglet's blood, both control and experimental groups, in the dynamics of the experiment were within the limits of the physiological norm and probably did not differ from each other.

**Keywords:** toxicity, safety, probiotic, laboratory animals, piglets.

УДК 636.92.083:57:94

## **РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ТА ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ КРОЛІВ, ЯКІ УТРИМУЮТЬСЯ ПРИ РІЗНИХ РІВНЯХ ШУМУ**

**Чорний М. В., Кулак В. В.**

*Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна, e-mail: nycvas@ukr.net*

*У статті наведені результати дослідів про вплив виробничих шумів від санітарно-технічних пристроїв, кормороздавальників, роботи вентиляції у приміщеннях де утримуються кролі. Вивчено вплив шумів на організм кролиць та самців, на їх відтворювальну здатність, кількісні та якісні показники сперми, а також на резистентність організму, вміст імуноглобулінів та гормональний фон.*

**Ключові слова:** кролі, резистентність, відтворювальна здатність, рівень шуму, збереженість.

Кролівництво — галузь тваринництва, яка дає цінну та різноманітну продукцію та при цьому не вимагає великих затрат праці [1, 4]. Кролі самі скороспілі та багатоплідні тварини. За рік від однієї самки при 4–6 окролах можна виростити 20–30 кроленят, а після відгодівлі отримати до 100 кг м'яса у живій вазі та 20–30 шкурки. Кролі мають порівняно з іншими видами тварин високу скороспілість: кроленя подвоює свою живу вагу до 6-добового віку, а до 30-добового — його вага збільшується у 10–12 разів. Враховуючи біологічні особливості кролів для них повинні створюватися оптимальні умови утримання та годування [7] з регульованим мікрокліматом, оскільки тварини лякливі, постійно насторожені.

Такі фактори навколишнього середовища як загазованість приміщень аміаком, вуглекислотою, шум, поганої якості корма негативно впливають на кролів, особливо знижується резистентність їх організму [6].

**Мета дослідження** — вивчити вплив шумів різної інтенсивності на фізіологічні показники, продуктивність кролиць та отриманого від них приплоду.

**Матеріали та методи.** Для дослідів за принципом аналогів з урахуванням клінічного стану здоров'я було відібрано 45 кролиць після їх спарювання методом випадкового підбору. З відібраних тварин було сформовано дві групи, які утримувались в ізольованих секціях. У контрольну секцію подавався приток свіжого повітря через повітропровід, виготовлений з поліетиленової плівки з діаметром 400 мм, у дослідну — через повітропровід, виготовлений із заліза аналогічного діаметру. Режим роботи вентиляції: на приток свіжого повітря 2 години, на витяжку — 1 година, рухливість повітря у повітропроводі була 25 м/с. Різниця полягала у тому, що у секції з поліетиленового повітропроводу інтенсивність шуму не перевищувала

5–10 децибел, у дослідній 1 вона становила 35–40 децибел, у дослідній 2 — 90–95 децибел.

Під час дослідів проводили дослідження крові на біохімічні та імунологічні показники, оцінювали відтворювальні показники кролів. В якості продуктивних показників кролів вивчали їх репродуктивну здатність, молочність, збереженість молодняку.

У період дослідів параметри мікроклімату характеризувалися наступними показниками: температура повітря (на рівні 0,8–1,0 м від підлоги) коливалась у межах 14–16 °С, відносна вологість — 75–80 %, рухливість повітря —

0,1–0,3 м/с, загальна бактеріальна забрудненість повітря — 50–55 тис. КУО/м<sup>3</sup>.

Вплив різних рівнів шуму на організм самців і самок оцінювали у динаміці живої маси тіла по М. В. Хорунжому та ін., 1988; мікроклімату за загальноприйнятими методиками (Чорний М. В., Прокудін О. П. та ін. 1994).

Бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) визначали за Смирновою О. В., Кузьміною Т. А. (1966), використовуючи добову культуру *E. coli*; лізоцимну активність сироватки крові (ЛАСК) — фотоелектроколориметричним методом (Марков Ю. М., Чорний М. В., Вовк О. С., 1974) з використанням *Micrococcus Lysodeicticus*; фагоцитарну активність лейкоцитів, фагоцитарний індекс та фагоцитарне число — за Гостевим В. С. (1950), використовуючи *E. coli*, штам 165.

**Результати досліджень.** Питання про вплив шумового впливу на організм тварин, зокрема на відтворювальні функції кролематок і самців, що утримуються в закритих приміщеннях, давно цікавить фахівців-практиків. Як нам відомо з проаналізованої літератури, це питання мало вивчене. Дані за відтворювальними показниками кролематок наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1** — Показники окрола кролиць, які утримуються при різному рівні шуму

Показники	Група n=15, рівень шуму дБ		
	Контрольна n=15; 5–10	Дослідна 1 n=15; 40–45	Дослідна 2 n=15; 90–95
Окролилось, %	80,12	76,54	70,36
Заплідненість, %	91,24	87,11	71,53
Отримано кроленят всього, гол.	109	94	90
%, живих	97,4	92,0	83,5
Багатоплідність, гол.	7,82±0,28	7,15±0,34*	6,70±0,36**
Збереженість, %	83,4	71,6*	52,39**

Примітка: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,001$ .

Краща відтворна здатність була встановлена у самок контрольної групи, що утримувалися при рівні шуму 5–10 дБ, найгірша — у тварин дослідної 2 групи. Так, запліднюваність кролиць із д-2 групи склала 71,53 % що нижче на 19,71 % порівняно з контролем та на 15,58 % — ніж з д-1 ( $p \leq 0,05$ ). Багатоплідність самок у контрольній групі складала 7,82 голів, що на 1,12 кроленят більше ніж із д-2 ( $p \leq 0,05$ ). Щодо показника збереження, то він перевершував контроль на 31,1 %. Слід зазначити, що за материнськими якістьми молочність кролиць у контролі склала  $3,42 \pm 0,1$  кг, у групі д-1 —  $2,47 \pm 0,1$  кг, у групі д-2 —  $2,10 \pm 0,2$  кг. Комплексну оцінку якості сперми самців-кролів проводили за методикою В. К. Милованова (1962). Кількісні та якісні показники сперми наведені у таблиці 2.

**Таблиця 2** — Результати якості сперми самців-кролів, які утримуються при різному рівні шуму

Показники	Група, рівень шуму, дБ		
	Контрольна, 5–10	Дослідна 1, 40–45	Дослідна 2, 90–95
Кількість еякулятів	11	12	9
Об'єм еякулятів, мл	$0,87 \pm 0,01$	$0,82 \pm 0,02$	$0,75 \pm 0,01$
Концентрація спермійів, млрд./мл	$0,67 \pm 0,02$	$0,52 \pm 0,01$	$0,41 \pm 0,01$
Загальна кількість спермійів, млрд	$0,58 \pm 0,02$	$0,42 \pm 0,01$	$0,31 \pm 0,01$
Рухливість спермійів, %	$71,8 \pm 0,54$	$60,2 \pm 0,41$	$54,80 \pm 0,37$
Резистентність, од	$14,76 \pm 81$	$1068 \pm 90$	$800 \pm 36$
Дігидрогенна активність хв.	$8,76 \pm 0,20$	$7,68 \pm 0,29$	$6,82 \pm 0,12$

За показником об'єму еякуляту, кролі дослідної д-2 групи поступалися контролю на 13,8 % ( $p \leq 0,05$ ), тобто утримання самців в умовах рівня шуму 90–95 дБ сприяло зниженню об'єму цього показника на 0,12 мл ( $p \leq 0,05$ ), при концентрації спермійів 0,41 млрд/мл. Малий об'єм еякуляту призводив до зменшення загальної кількості спермійів у ньому. За показником рухливості спермійів між дослідними кроликами достовірної різниці не встановлено ( $p \geq 0,5$ ).

Оцінка сперми кролів за дегідрогеназною активністю дає підставу судити про інтенсивність дихання спермійів. Дегідрогеназа, як дихальний фермент відокремлює іони водню від субстрату, при цьому акцепторами водню є метиленовий синій, який приєднує іони, перетворюючи їх у знебарвлене з'єднання — відновлений синій, що узгоджується з дослідженнями П.К. Майера, 1972. Слід зазначити, що рухливість якісної сперми кроликів-самців повинна бути не нижче  $71,8 \pm 0,54$  %, а дегідрогенна активність не менше 8 хв. Встановлено різницю між загальною кількістю спермійів в еякуляті та обсягом і концентрацією сперми ( $p \leq 0,05$ ). Запліднювальна здатність сперми кролів-самців становила: із контролю 79,63 %, із д-1 — 75,8 %, із д-2 — 70,6 % ( $p \leq 0,05$ ).

Таким чином кролики з піддослідних груп відрізнялися за кількісними та якісними показниками сперми, що обумовлено, на наш погляд, дією високих рівнів шуму — 90–95 дБ, який треба розглядати як стресовий фактор.

У досліді визначали концентрацію лютеїнезуючого гормону (ЛГ), прогестерону (Прг), естрадіолу (Е-2), у сироватці крові методом твердофазного імуноферментного аналізу на спектрофотометрі «Multisan Labsystems» у центрі «Здоров'я» обласної клінічної лікарні (м. Харків).

Встановлено, що у піддослідних кролиць, які утримуються на протязі досліду (5–6 місяців), при різному рівні шуму, змінюється гормональний фон. Так, вміст гормону ЛГ у перші 10 діб був у межах  $1,43 \pm 0,02$  —  $1,46 \pm 0,01$  ммоль/мл, на 60 добу його кількість знизилась — у д-1 та д-2 групах до значень  $1,30 \pm 0,001$  —  $1,32 \pm 0,002$  ммоль/мл. Вміст прогестерону на 10 добу досліду становив  $3,58 \pm 0,11$  —  $4,18 \pm 0,31$  ммоль/мл; на 30 добу —  $4,51 \pm 0,18$  —  $5,14 \pm 0,28$  ммоль/мл, та  $4,25 \pm 0,20$  —  $5,14 \pm 0,18$  ммоль/мл — на 60 добу.

Концентрація естрадіолу (Е2) була на більш високому рівні у тварин дослідних груп у порівнянні з контролем, но не виходила за межі фізіологічних норм ( $15,32 \pm 1,10$  —  $16,22 \pm 0,98$  ммоль /мл). Під впливом шуму 40–45 дБ та особливо 90–95 дБ змінюється кількість гормонів у крові, що негативно впливає на репродуктивні якості тварин і в цілому на резистентність їх організму.

По клітинним показникам — фагоцитарна активність нейтрофілів у кролиць з д-2 групи не перевищувала  $18,6 \pm 0,7$  —  $29,2 \pm 1,0$  %, фагоцитарний індекс становив  $1,6 \pm 0,3$  —  $2,6 \pm 0,5$  од, що в 1,5–2 рази нижче ніж у контролі. Показник гуморального захисту знаходився у таких межах: у д-1 групі по ЛАСК —  $14,1 \pm 0,5$  —  $17,8 \pm 0,3$  %, у д-2 —  $11,6 \pm 0,9$  —  $12,4 \pm 0,5$  % ( $p \leq 0,05$ ).

**Висновки.** Шум по фізичним властивостям — це складний звук, що являє собою хвилеподібні поширюючи коливальні рухи частинок твердого, рідкого та газоподібного середовища. По впливу на організм тварин шум слід розглядати як стресор, понижаючий резистентність організму та продуктивність тварин. Забезпечення у секціях приміщень тільки нормативних показників (температура 14–16 °С , відносна вологість повітря 70–75 %, концентрація  $\text{NH}_3$  мг/м<sup>2</sup>, діоксиду вуглецю — 0,2–1,5 м/м<sup>3</sup>, не є оптимальними умовами для сукрольних, лактуючих кролематок і самців-кролів. Обов'язково потрібно враховувати шумовий фактор, параметри якого не повинні перевищувати 5–10 дБ.

#### **Список літератури**

1. Бащенко М.І., Гончар О.Ф., Шевченко Е.А. Кролівництво: наукове видання. — Черкаси. — 2011. — С. 100-126.
2. Даценко І.І., Шегедин М.Б., Москвян Н.В. Шум, ультразвук та вібрація в умовах виробництва / Гігієна праці та виробнича санітарія. — К., 2002. — С. 112 -118.
3. Демчук М.В. та ін. Виробничі шуми в тваринницьких приміщеннях / Гігієна тварин. — Х., 2006. — С. 62-64.
4. Anghi Csaba: a prem-, hus-, angora — es laboratoriumi kiserleti nyul tenyesztese, egeszsegvedelme, ertekesitese / С. Anghi. Negyedek, atdolgozott es bov. riad. —Budapest: Mezogazdasagi Kiado, 1965. — 264 o.
5. Кузнецов А.Ф., Найденский М.С., Шуканов А.А. Шум животноводческих помещений и его влияние на животных. — М., 2011. — С.43-45.
6. Кулак В.В., Чорний М.В. Імунологічні показники кролів при утриманні в зачинених щодах / Ветеринарна медицина: міжвід. темат. наук. збірник. — Х., 2017. - № 103. — С. 342-344.
7. Скибенко О.В. Про годівлю кролів / Здоров'я тварин і ліки. — К., 2017. - №5 (185). — С. 20.

#### **RESISTANCE AND REPRODUCTIVE ABILITY OF RABBITS KEPT AT DIFFERENT LEVELS OF NOISE**

**Chernyi N. V., Kulak V. V.**

*Kharkov State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine*

**The aim of the work** is to study the effect of noise of different intensity on the physiological state, the quality and quantity of sperm of male rabbits, the reproductive capacity of rabbit, humoral and cellular indices of nonspecific resistance of the organism.

**Research methods:** hygienic, hematological, biochemical, immunological, biometric.

15 males of 5–5.5-month-old and 6-month-old rabbits of the genotype White Giant were selected for the experiments, three groups of animals were formed. The control groups were maintained in isolated sections with a noise intensity of 5–10 dB (dB), in analogues the noise figure was 35–40 dB, the experimental noise was 2 90–95 dB. in males studied the volume of ejaculate, the total number of spermatozoa, their concentration in 1 ml, resistance, mobility, dehydrogenic activity. The humoral protection of the rabbits was assessed by lysozyme

(LASK), bactericidal activity of blood serum (BASK), cellular - by phagocytic activity of neutrophils, phagocytic index. From zooveterinary indicators were taken into account multiparty, safety, milkness, the yield of young animals and its growth.

**Results of the research.** The degree of influence of different noise parameters is determined by assessing the change in the resistance of the organism, the morphological composition of the blood, the content of immunoglobulins, the survival of the young and its development. In this case it is established:

- decrease in the fertilizing capacity of male rabbits: 72,8 % — in the experimental 1, 70,6 % — in the experimental group 2; in the control 79,63 %;

- a smaller volume of ejaculate at 13.6 % ( $p \leq 0,05$ ) in males kept under conditions of constant noise of 90–95 dB;- Decrease in dehydrogenase activity by — 13,4–22,1 %, sperm motility by 9,6–17,0 %;- Decrease in fertilization in rabbits by 15,5 % (O-1), by 19,7 % (O-2), respectively, by 1,12 rabbits and by 31,1 % of young animals; - a decrease in the number of Ig A in the test groups was 1.68 times, ( $p \leq 0,05$ ), Ig M — 1.43 times, milk yield — 10,4 %.

**Keywords:** rabbits, resistance, reproductive ability, noise level, safety.



## 5. БІОТЕХНОЛОГІЯ

УДК 619:579.887.111:57.083.3

### ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРИГОТУВАННЯ ПЕПТОНІВ І ТРИПТОНІВ ДЛЯ ОСНОВИ ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКОПЛАЗМИ

**Бердник В. П., Бердник І. Ю., Бублик О. О., Щербак В. І.**

Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна, e-mail: berdник36@gmail.com

Приведені результати власних експериментальних досліджень при розробці методик приготування якісних пептонів і триптонів в бульйони для поживних середовищ для культивування мікоплазми та критерії їх оцінки і контролю.

**Ключові слова:** мікоплазма, поживні середовища, пептони, триптони.

Основними компонентами поживного середовища для мікоплазм є бульон (основа, переважно суміш пептону чи триптону і екстракту м'яса), сироватка крові (коня, свині, ВРХ, інших видів тварин, плодів тощо) та екстракт дріжджів. Від їх якості у великій мірі залежить і якість поживного середовища, яке, у свою чергу, характеризується наступними критеріями.

По-перше, його здатністю забезпечити ріст із вірогідністю на 90–100 % музейних штамів та 80–85 % частоту виділення із патологічного матеріалу епізоотичних культур мікоплазм, вимогливих до умов вирощування.

По-друге, урожайністю, тобто здатністю мати в середині та кінці експотенціальної фази росту біля  $10^8$ – $10^{10}$  колонієутворюючих одиниць на 1 мл середовища.

По-третє, завись мікроструктурних елементів (біомаса, антиген) повинна володіти специфічністю. Ці вимоги особливо необхідні при виготовленні мікоплазменних діагностикумів, вакцин чи дослідженні біологічних властивостей мікоплазм. Ми їх вивчати при розробці технології виготовлення мікоплазменних діагностикумів із чотирьох видів мікоплазм — *Mycoplasma (M.) arganini*, *M. hyorhinis*, *M. hyosynoviae* і *M. hyopneumoniae* та *Achleplasma laidlawii* [1, 2, 8].

**Матеріали та методи.** Пептичний гідролізат шлунків свиней (пептон) і триптичний гідролізат із м'язів серця великої рогатої худоби (ВРХ) (триптон) готували за описаними [5, 6], а потім і за модифікованими нами методиками [1, 2, 7, 8]. Для визначення вмісту пептонів і амінного азоту в гідролізатах також застосовували прийняті методики [4]. Шлунки, серця та легені відбирали від клінічно здорових свиней віком від 3 до 10 місяців і старше. Серця та яловичину — м'ясо ВРХ, переважно корів 3–6-річного віку одержували із Полтавського м'ясокомбінату. У дослідях використовували дистильовану, знесолену та бідистильовану (скляний бідистильатор) воду із електричним опором понад один мільйон омів [1, 2, 7, 8, 9, 10].

**Результати досліджень.** Результати досліджень приведені в табл. 1–3.

**Таблиця 1** — Вихід фаршу із компонентів для мікоплазменного середовища

Компоненти	n	M±m, %
Шлунки свиней 10-міс. і старше	4	77,1±1,0
Шлунки поросят 3–4-міс. віку	18	85,8±1,1
М'язи серця ВРХ	4	54,9±0,9
М'язи серця поросят 4-міс. віку	16	75,3±0,8
Легені свиней	7	100,0
М'ясо яловичина, 9,5 кг	3	89,5±5,0
М'ясо яловичина, 10,0–13,0 кг	6	79,7±3,0
М'ясо яловичина, 14,0–15,0 кг	5	76,3±4,2
М'ясо яловичина, 20,0–21,0 кг	5	66,0±3,2
М'ясо яловичина, 9,5–21,0 кг	19	75,2±2,4

Із табл. 1 видно, що самий високий вихід фаршу був із легень поросят (100,0 %) і найнижчим — із м'язів серця ВРХ (54,9±0,9 %). За цим показником перевагу мають шлунки поросят 3-4-міс. віку, порівняно із шлунками свиней 10-міс. віку і старше. Інша деталь: чим більшу кількість яловичини отримували для досліду, тим менший був вихід фаршу із нього. Це свідчить про те, що у реалізаторів було більше можливостей видавати м'ясо і нижчої якості.

**Таблиця 2 — Вихід пептону та триптоную із органів і тканин тварин, M±m**

Компоненти	Органи, із яких готували фарш	Вихід компонентів	
		із 1 кг фаршу, л	від маси суміші фарш+вода, %
Пептон	Шлунки поросят	3,38±0,05	85,0±0,2
	Легені і м'язи серця поросят (1:1)	2,94±0,05	75,8±0,4
Триптон	М'язи серця ВРХ: а) проварені 10 хв.	3,62±0,05	71,1±1,2
	б) не проварені	1,78±0,03	—

Дані табл. 2 показують, що вихід пептону був найвищим із шлунків поросят і складав 85,0±0,2 % від загальної маси суміші фарш+вода. Із розрахунку на 1 кг фаршу шлунків свиней отримували біля 3,4 л пептону, суміші легень+м'язи серця — 3 л, м'язів серця ВРХ проварених — 3,6 л і не проварених — 1,8 л.

**Таблиця 3 — Вміст пептону та амінного азоту в компонентах для поживних мікоплазменних середовищ, M±m**

Компоненти	n	Пептон, %	Аміний азот, %
Пептон із шлунків свиней (350 г/л)	10	5,44±0,17	0,158±0,014
Пептон із шлунків свиней (250 г/л)	4	4,52±0,32	0,091±0,001
Пептон із легень свиней (250 г/л)	4	5,00±0,19	0,100±0,015
Пептон із легень і серця поросят (350 г/л)	4	5,62±0,01	0,147±0,009
Триптон із м'язів серця ВРХ	9	2,93±0,38	0,772±0,110
Екстракт м'яса ВРХ	11	1,03±0,07	0,063±0,005
Екстракт мозків яловичих	6	1,32±0,18	0,073± 0.012
Екстракт дріжджів пивних рН=4,5	4	2,05±0,32	0,130±0,030
Екстракт дріжджів пивних рН=8,0	4	3,45±0,27	0,126±0,013

Дані табл. 3 показують, що пептон мав більшу кількість пептонів, а триптон — амінного азоту. Якщо в суміші компонентів із розрахунку на 1 л води збільшували кількість фаршу із 250 г/л до 350 г/л, то в пептоні підвищувалась кількість пептонів у 1,2 рази і амінного азоту — в 1.7 рази.

Втрата води через випаровування при варінні м'язів серця ВРХ збільшувалась із зменшенням об'єму суміші компонентів і складала від 6,0 до 12,5 % , або в середньому — 9,3 %.

При визначенні терміну триптичного гідролізу 4 проб м'язів серця ВРХ (4–6 кг) встановили, що максимальна кількість амінного азоту була вже через 8 діб (0,730–0,880 %), а пептонів — у всіх пробах через 10–11 діб досліду (3,0–3,6 %). отже гідроліз м'язів серця ВРХ доцільно проводити при 48–50°C не більше 10–11 діб.

**Висновки.** 1. При виготовленні пептонів із шлунків свиней доцільно брати із розрахунку на 1 л знесоленої або бідистильованої води 350 г/л фаршу.

2. Гідроліз м'язів серця ВРХ проводити не більше 10–11 діб за температури 48–50°C.

3. Більший вихід фаршу одержували із шлунків поросят, порівняно із свинями 10 міс віку і старше.

**Список літератури**

1. Бердник В.П. Мікоплазмоз свиней// Дисс. докт.вет.наук. Москва, 616 с.
2. Бублик О.О. Удосконалення методів культивування збудників мікоплазмозу свиней та розробка засобів специфічної профілактики// Дис. канд. вет.наук. Харків, 2013. — 127 с.

3. Глебова К. В. Вивчення культуральних властивостей поживних середовищ для накопичення бактеріальної маси пташиних мікоплазм / К. В. Глебова, О. В. Обуховська, І. А. Заремба // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. — 2009. — № 3. — С.129–132.
4. ГОСТ 20729-75. Питательные среды. Вода мясная ( для ветеринарных целей)/ Введ.с 01.01.76 до 01.01.81.- М.: Изд-во стандартов, 1975.-11 с.
5. Методические указания по выделению, культивированию, поддержанию и идентификации микоплазм / ВИЭВ; Сост.: Я.Р.Коваленко и др.- М., 1971.-24 с.
6. Методические рекомендации по выделению, культивированию и идентификации микоплазм, ахлеплазм и уреоплазм / ВАСХНИЛ. Отделение ветеринарии. ВИЭВ; Сост.: Я. Р. Коваленко, Є.А. 1982. — 48 с.
7. Методические указания по диагностике, профилактике и мерам борьбы с микоплазмозом свиней : утв. ГУВ Госагропрома СССР 14. 08. 87 г. / Сост. : В. П. Бердник, Р. В. Душук и др.- М., 1987/1988. - 63 с.
8. Методичні рекомендації із діагностики, профілактики мікоплазмозу свиней та заходів боротьби з ним./ Склали: В.П.Бердник, С.В. Аранчій, І.Ю. Бердник, О.О. Бублик, В.І. Щербак. // Затв. НМР Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України, протокол № 1 від 2012.- Полтава, 2012. - 43 с.
9. Пат. 54866 Україна, МПК (2009) С12 7/00, А61D 99/00 Рідке поживне середовище для культивування мікоплазм / винахідники і власники Бублик О.О., Бердник В.П., Бердник І.Ю. — № u 2010 065559; заявл. 31.05.2010; опубл. 25.11.2010, Бюл. № 22.
10. Пат. 54867 Україна, МПК (2009) С12 7/00, А61D 99/00 Рідке поживне середовище для культивування мікоплазм / винахідники і власники Бублик О.О., Бердник В.П., Бердник І.Ю. — № u 2010 065560; заявл. 31.05.2010; опубл. 25.11.2010, Бюл. № 22.

### TECHNOLOGICAL FEATURES OF PREPARATION PEPTONES AND TRYPTONES AS BASE COMPONENTS IN MEDIA FOR MYCOPLASMA CULTIVATION

**Berdnyk V. P., Berdnyk I. Yu., Bublyk O. O., Shcherbak V. I.**  
*Poltava State Agrarian Academy, Poltava, Ukraine*

*The results of their own experimental studies in the development of methods for the preparation of quality peptones and tryptones in nutrient broths for mycoplasma nutrient media and the criteria for their evaluation and control are presented.*

**Keywords:** *mycoplasma, peptones, tryptones.*

УДК 619:616.98-076:579.852.11:577.2.08:579.252.5

### РОЗРОБКА ПОЗИТИВНОГО ПЛР-КОНТРОЛЮ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ *BACILLUS ANTHRACIS*

**Білоїван О. В., Стегній Б. Т., Герілович А. П., Солодянкін О. С.**  
*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: silverscreen91@gmail.com*

**Дюер А., Шварц Ю., фон Буттлер Х.**  
*Інститут мікробіології Бундесверу, м. Мюнхен, Німеччина*

*У статті наведено результати розробки рекомбінантного позитивного контрольного зразка для детекції генетичного матеріалу збудника сибірки та інших мікроорганізмів групи *Bacillus* за методом ТА-клонування. Фрагмент хромосомного маркера *durA* був ампліфікований методом ПЛР, мав довжину 101 п. н. та був вбудований до складу вектору *pTZ57R/T*. Було здійснено трансформацію компетентних клітин *E. coli* штамів *Top10* та *DH5α* отриманою рекомбінантною конструкцією. За результатами фінальної ПЛР доведено, що отриманий рекомбінантний контрольний зразок придатний для використання та може бути включений до складу діагностичних наборів для детекції генетичного матеріалу вищезазначеного збудника.*

**Ключові слова:** *сибірка, геном, ДНК, клонування.*

Протягом століть, сибірка залишається одним з найнебезпечніших антропозонозних захворювань, які несуть велику загрозу здоров'ю людей та тварин. Здатність спор сибірки залишатися життєздатними в навколишньому середовищі впродовж десятиліть [3] підвищує ризик

появи спорадичних спалахів захворювання, які періодично реєструються, у тому числі й в Україні [1, 2].

*B. anthracis* є представником групи бактерій *Bacillus cereus*, до якої відносяться шість генетично споріднених видів: *B. cereus*, *B. anthracis*, *B. thuringiensis*, *B. mycoides*, *B. weihanstphanensis* та *B. pseudomycooides* [4]. На генетичному рівні ці мікроорганізми мають настільки незначні відмінності, що деякі дослідники пропонують класифікувати їх як один вид — *B. cereus* [5]. Значною мірою різниця між *B. anthracis*, *B. cereus* та *B. thuringiensis* зумовлена лише наявністю або відсутністю плазмід [6]. Однак, мікроорганізми можуть втрачати плазмід, що ускладнює їх диференціацію [7].

Як правило, постановку ідентифікацію штамів сибірки проводять шляхом постановки ПЛР у режимі реального часу з використанням специфічного хромосомного маркера *dhp61*, а також маркерів *pagA* та *capC* для виявлення плазмід *pXO1* та *pXO2* відповідно [8, 9]. Ці плазмід містяться у вірулентних штамів *B. anthracis* та несуть в собі гени, що відповідають за продукування токсинів та утворення капсули відповідно. Однак дослідження, проведені Раппуссі та ін. виявили високу схожість нуклеотидних послідовностей плазмід *pXO1* та хромосом деяких представників групи *B. cereus*. У деяких штамів ця гомологія сягала 80–98 % [10].

З метою належної імплементації та валідації діагностичних ПЛР наборів, необхідним є використання позитивних контрольних зразків для отримання коректних результатів. В якості позитивного контролю можна використовувати живі штами збудників, але робота з ними потребує наявності лабораторії з рівнем біозахисту BSL-3, оснащення якої потребує значних матеріальних витрат. Інший, більш безпечний та розповсюджений спосіб отримання позитивних контролів — це розробка та виготовлення рекомбінантних плазмідних ДНК методом ТА-клонування. Проте через високу стійкість плазмідних молекул в навколишньому середовищі, їх використання підвищує ризик контамінації робочих поверхонь в ПЛР-лабораторіях, що в подальшому може викликати псевдопозитивні результати. Тому для отримання позитивних контролів нами було запропоновано наступний спосіб: використання отриманих рекомбінантних штамів *E. coli*, що несуть в собі рекомбінантну плазмідну конструкцію, в якості донора для подальшого отримання необхідних фрагментів ДНК, які в різних розведеннях і будуть використовуватися в якості позитивних контролів для ПЛР.

Через вищезазначену гомологію між *B. anthracis*, *Bacillus cereus* та *Bacillus thuringiensis*, виявлення лише плазмідних маркерів *pagA* та *capC* є недостатнім для діагностики сибірки.

Дослідження W. Hurtle та ін. довели, що окрім *dhp61*, ген *gyrA*, характерний для бактерій групи *Bacillus* і також є придатним для використання в якості специфічного хромосомного маркера для виявлення генетичного матеріалу збудника сибірки [7].

Оскільки позитивні контрольні зразки для виявлення плазмід *pXO1* та *pXO2* були виготовлені нами раніше, **метою** даної роботи було створення специфічних позитивних контролів для детекції маркера *gyrA* задля забезпечення надійної діагностики сибірки.

**Матеріали та методи.** В якості матриці використовували геномну ДНК *B. anthracis* штаму Ames 3013, а також ДНК термолізату бульонної культури *B. Anthracis* № 625, отриманої з ДЗ «УЦКМЗ МОЗ» (м. Київ).

Ампліфікацію фрагмента гену *gyrA* довжиною 201 п.н. було проведено з 45-цикловою ПЛР із використанням праймерів *gyrA\_for* 5'-ATGTCAGACAATCAACAACAAGC-3' та *gyrA\_rev* 5'-GCAATGAGTGTTATCGTATCTCG-3', синтезовані фірмою MolBiol (Німеччина).

Після проведення гель-електрофорезу, отримані фрагменти було виділено з агарозного гелю, очищено з використанням комерційного набору "GeneJET Gel Extraction Kit (#K0691, #K0692)" виробництва фірми "Thermo Scientific" (США) та вбудовано до вектора *pTZ57R/T* за допомогою набору для ТА-клонування "Thermo Scientific InsTAclone PCR Cloning Kit (#K1213, #K1214)". Було здійснено трансформацію компетентних клітин *E. coli* штамів *Top10* та *DH5α* з іонами  $Ca^{2+}$  отриманими плазмідними ДНК, з наступним висівом на LB-агар з додаванням 10 мкг/мл ампіциліну. Після проведення синьо-білої селекції, білі колонії підростили в середовищі LB з додаванням ампіциліну на шейкері з доступом повітря протягом 4 годин, центрифугували та виділили плазмід за допомогою комерційного набору "Thermo Scientific GeneJET Plasmid Miniprep Kit (#K0502)". Концентрацію плазмідних ДНК вимірювали за допомогою спектрофотометра Nanodrop DS-11 фірми DeNovix.

Вставки були отримані з кожної плазміди за допомогою 45-циклової ПЛР з використанням праймерів *M13 forward* та *M13 reverse*. Розмір кожного амплікона визначали шляхом горизонтального гель-електрофорезу та очищено за допомогою комерційного набору фірми Monarch (Нова Англія, США).

**Результати досліджень.** На першому етапі досліджень було розроблено модель векторної молекули на основі плазміди *pTZ57R/T* для ТА-клонування та ДНК-фрагменту *gyrA* довжиною 101 п.н. Конструювання моделі молекули було проведено за допомогою програми Clone Manager. Отримана молекула *p-gyrA-TZ57R/T* мала довжину 2987 п.н. (рис. 1). Окрім того у складі зазначеного вектора містився ген стійкості до ампіциліну, що при подальшому клонуванні у культурах *E. coli* штамів *Top10* та *DH5α* виступав маркером селективних ознак.

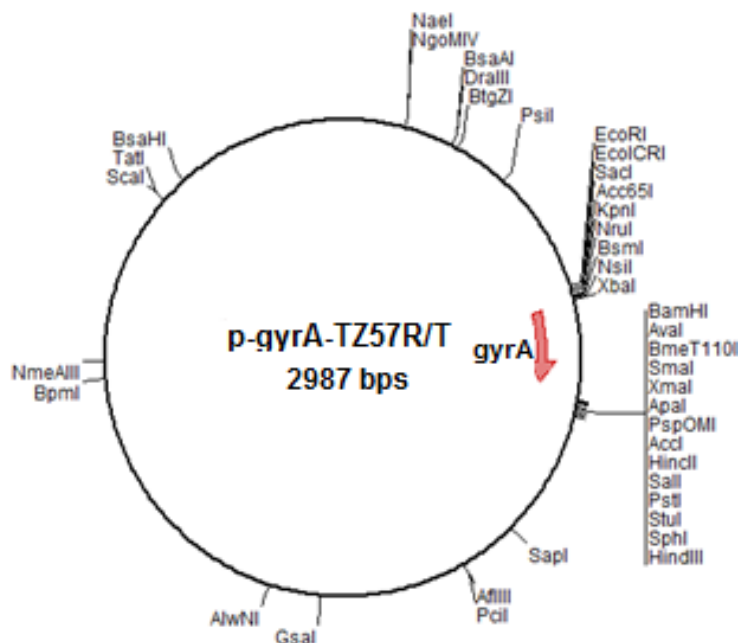


Рис. 1. Схема плазмідного вектора *p-capC-TZ57R/T*.

Фрагмент *gyrA* був отриманий шляхом класичної ПЛР з використанням геномної ДНК *Bacillus anthracis*, а також бульйонної культури із термолізату № 625 в якості контрольного зразка. Зазначені фрагменти були успішно лігійовані з ДНК вектору *pTZ57R/T*, після чого клітини *E. coli* штамів *Top 10* та *DH5α* були трансформовані отриманою біомасою плазмід. З метою доведення коректної інсерції фрагмента *gyrA*, по вісім колоній *E. coli* кожного штаму були досліджені за методом ПЛР з використанням праймерів *M13* (рис. 2).

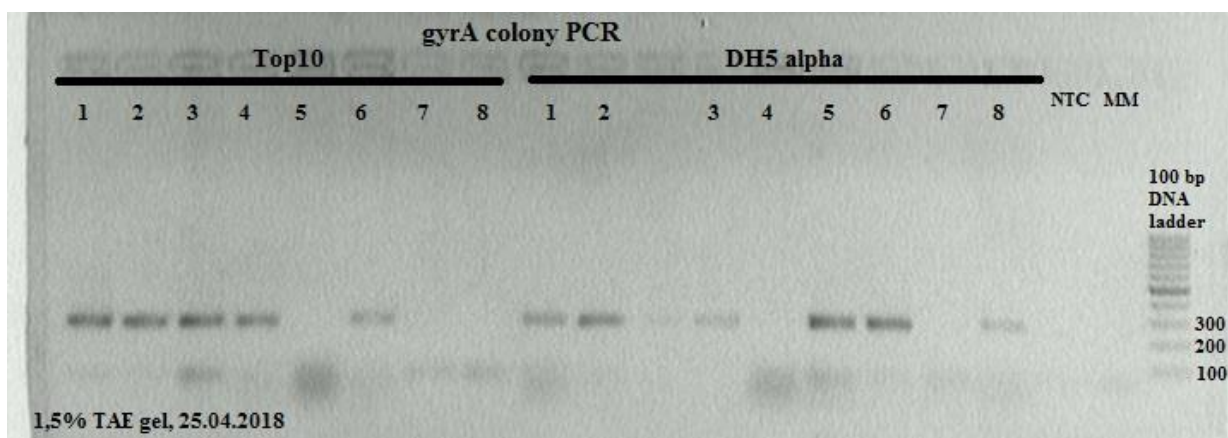
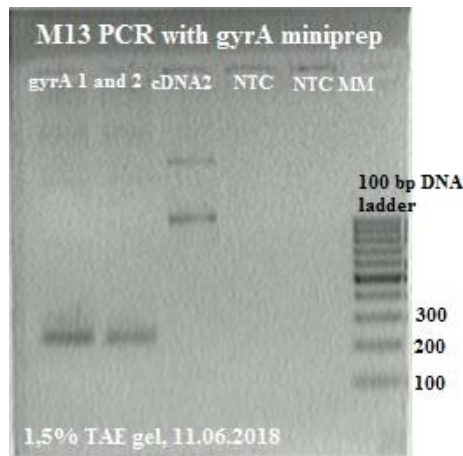


Рис. 2. Результати гель-електрофорезу після ПЛР з колоніями *E. coli* штамів *Top10* та *DH5α*, де *100 bp DNA ladder* — маркер молекулярної маси, NTC та MM — негативні контрольні зразки.

Як видно з рисунку 2, 5 із 8 зразків трансформованих колоній *E. coli* Top10 та 6 із 8 — *E. coli* DH5α були позитивними та мали довжину 255 п.н., що відповідає сумарній довжині векторної ділянки M13 (154 п.н.) та фрагмента *gyrA* (101 п.н.). Плазмідну ДНК було виділено зі зразків *gyrA* Top10/1, *gyrA* Top10/2, *gyrA* DH5α/5 та *gyrA* DH5α/6, після чого було виміряно їх концентрації, які склали:

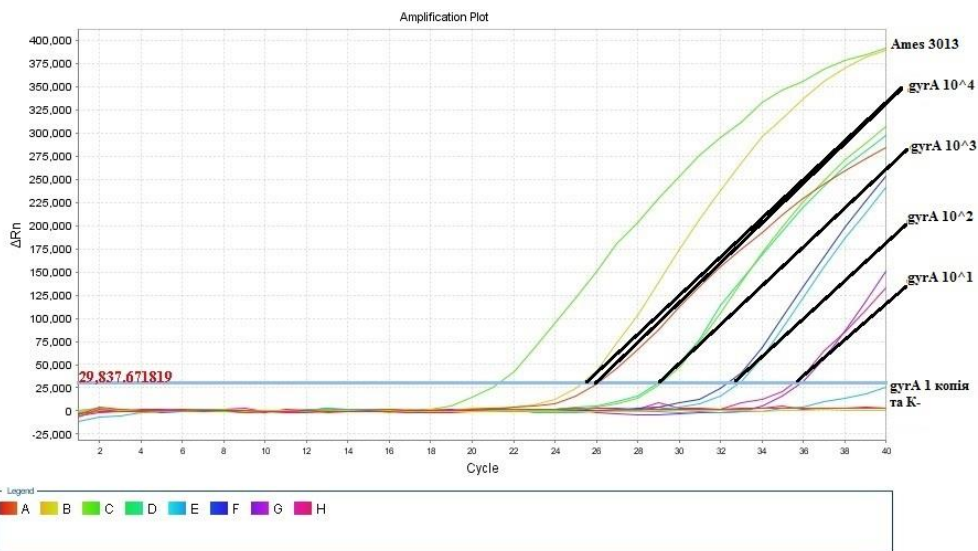
- gyrA* Top10/1 — 37,67 нг/мкл;
- gyrA* Top10/2 — 64,76 нг/мкл;
- gyrA* DH5α/5 — 33,96 нг/мкл;
- gyrA* DH5α/6 — 50,92 нг/мкл.

Пізніше ці плазмідні ДНК було секвенсовано в Інституті Мікробіології Бундесверу. За результатами секвенування, лише зразок *gyrA* DH5α/5 мав коректну нуклеотидну послідовність. У подальшому із цієї плазмідної ДНК було отримано амплікон ПЛР з використанням праймерів M13. В якості контрольного зразка використовували плазмідну ДНК, що входить до складу комерційного набору “Thermo Scientific InstAclone PCR Cloning Kit” (рис. 3).



**Рис. 3.** Результати гель-електрофорезу після ПЛР з плазмідною ДНК *gyrA* DH5α/5 у двох повтореннях, де 100 bp DNA ladder — маркер молекулярної маси, cDNA2 — позитивний контрольний зразок, NTC та MM — негативні контрольні зразки.

Отриманий амплікон ПЛР було очищено за допомогою комерційного набору, після чого він був розведений до концентрацій 10<sup>4</sup>, 10<sup>3</sup>, 10<sup>2</sup>, 10<sup>1</sup>, та 1 копія ДНК у 5 мкл. Фінальну ПЛР у режимі реального часу було проведено з кожним розведенням у двох повтореннях (рис. 4).



**Рис. 4.** Результати ПЛР у режимі реального часу з розведеннями ДНК фрагменту *gyrA*. В якості позитивного контролю реакції використовували геномну ДНК зі штаму Ames 3013.

Розведення  $10^4$  та  $10^3$  є готовими для використання в якості позитивних контролів при проведенні ПЛР у режимі реального часу.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Був виготовлений придатний для застосування в молекулярно-генетичних дослідженнях позитивний контрольний зразок *p-gyrA-TZ57R/T*, що було підтверджено у ПЛР у режимі реального часу та секвенуванням. У подальшому він буде використовуватися в якості позитивного ДНК-контролю у складі діагностичного набору для детекції хромосомних маркерів *gyrA*, *dhp61*, а також плазмід *pXO1* та *pXO2* *B. anthracis*, який наразі знаходиться у стадії розробки.

### Список літератури

1. Бойко О. П. Наявність спільних неблагополучних пунктів щодо сибірки та емфізематозного карбункулу — об'єктивна підстава для асоційованої імунізації тварин проти цих інфекцій (на прикладі західних областей України) / О. П. Бойко // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. - 2013. - Вип. 14, № 3-4. - С. 121-126.
2. Скрипник В. Г. Стан біологічної безпеки щодо сибірки в Україні / В. Г. Скрипник, М. В. Безименний, А. В. Скрипник // Ветеринарна медицина. - 2012. - Вип. 96. - С. 58-60.
3. Preparation of a Positive Control DNA for Molecular Diagnostics / S. Inoue, A. Noguchi, K. Tanabayashi, A. Yamada // Jpn. J. Infect. Dis. - 2004. - №57. - P. 29-32.
4. In silico and in vitro evaluation of PCR-based assays for the detection of Bacillus anthracis chromosomal signature sequences / [J. Agren, R. A. Hamidjaja, T. Hansen та ін.]. // Virulence.. — 2013. — №4. — С. 671–685.
5. Bacillus anthracis, Bacillus cereus, and Bacillus thuringiensis—one species on the basis of genetic evidence. / [E. Helgason, D. A. Okstad, H. A. Caugant та ін.]. // Appl. Environ. Microbiol.. — 2000. — №66. — С. 2627–2630.
6. Mating system for transfer of plasmids among Bacillus anthracis, Bacillus cereus, and Bacillus thuringiensis. / [L. Battisti, B. D. Green, C. B. Thorne та ін.]. // J Bacteriol.. — 1985. — №162. — С. 543–50.
7. Detection of the Bacillus anthracis gyrA Gene by Using a Minor Groove Binder Probe / [W. Hurtle, E. Bode, D. A. Kulesh та ін.]. // J Clin Microbiol. — 2004. — №42. — С. 179–185.
8. Real-time PCR system targeting a chromosomal marker specific for Bacillus anthracis / [M. H. Antwerpen, P. Zimmermann, K. Bewley та ін.]. // Molecular and Cellular Probes. — 2008. — №22. — С. 313–315.
9. Rapid detection method for Bacillus anthracis using a combination of multiplexed real-time PCR and pyrosequencing and its application for food biodefense / [T. W. Janzen, T. C. Matthew, N. Goji та ін.]. // Journal of Food Protection. — 2015. — №78. — С. 355–361.
10. Bacillus anthracis pXO1 plasmid sequence conservation among closely related bacterial species / J.Pannucci, R. T. Okinaka, R. Sabin, C. R. Kuske. // J. Bacteriol. — 2002. — №184. — С. 134–141.

### DEVELOPMENT OF POSITIVE CONTROL ASSAY FOR THE DETECTION OF BACILLUS ANTHRACIS GENOME IN PCR

**Biloivan O. V., Stegnyy B. T., Gerilovych A. P., Solodianskin O. S.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

**Duerr A., Schwarz J., von Buttlar H.**

*Bundeswehr Institute of Microbiology, Munich, Germany*

*This paper shows results of the production of recombinant positive control assay for the genome detection of anthrax and other microorganisms of Bacillus group using TA-cloning method and pTZ57R/T plasmid vector. The fragment of gyrA chromosome marker was amplified via PCR, had 101 bp length and was ligated into pTZ57R/T vector. Top10 and DH5α E. coli competent cells were transformed with generated vector DNA. As the result of final qPCR it has been proved that obtained recombinant positive control is ready-to-use and can be included to the diagnostic test kit for the genome detection of above mentioned pathogen.*

**Keywords:** anthrax, genome, DNA, cloning.

УДК 619:579.887.111:615.371:636.5

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА АНТИГЕННОСТІ ТА ІМУНОГЕННОСТІ ДВОХ  
ВАКЦИННИХ ПРЕПАРАТІВ ПРОТИ САЛЬМОНЕЛЬОЗУ ПТИЦІ****Бойко О. П.***Дослідна станція епізоотології Інституту ветеринарної медицини НААН,  
м. Рівне, Україна, e-mail: 1bor\_ua@gmail.com***Недосєков В. В.***Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
м. Київ, Україна, e-mail: nedosekov1@rambler.ru***Пундяк Т. О.***Львівський національний університет ветеринарної медицини і біотехнологій  
імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна, e-mail: taraspundiak@gmail.com***Сень О. М.***Інститут ветеринарної медицини, м. Київ, Україна, e-mail: oksana.storcilo@gmail.com*

Ефективність специфічної профілактики сальмонельозу птиці визначається імуногенністю вакцинних препаратів. Контроль імуногенності вакцин — справа кропітка, складна і, зазвичай, відображає якийсь один найбільш вагомий у цьому випадку бік оцінки формування напруженості імунітету. Тому у багатьох країнах за серійного виробництва імунологічних засобів специфічної профілактики інфекційних хвороб використовують визначення їх антигенності в імунологічних реакціях аглютинації, непрямой гемаглютинації, імуноферментного аналізу, дифузної преципітації, непрямой імунофлуоресценції тощо.

У статті наведено результати порівняльної оцінки антигенних та імуногенних властивостей двох експериментально-дослідних вакцин проти сальмонельозу птиці — рідкої та емульсованої. Обидва вакцинні препарати містили однаково концентрацію інактивованих формальдегідом та концентрованих аеросилом А-300 колонієутворюючих одиниць сероваріантів сальмонел *Salmonella enterica subsp. enterica Typhimurium* та *Enteritidis*.

Встановлено, що між антигенністю вакцинних препаратів та їх імуногенністю існує тісний корелятивний зв'язок. Це дає підставу вважати, що високі рівні антитіл у сироватці крові щепленої птиці проти сальмонельозу свідчать про її високу протективну здатність вакцини. З іншого боку, можна стверджувати, що імунологічні реакції, зокрема, реакція аглютинації із моноантигенами вакцинних штамів об'єктивно віддзеркалюють рівень напруженості як індивідуального, так і популяційного імунітету проти сальмонельозу птиці.

**Ключові слова:** сальмонели, вакцина, птиця, вірулентність, ад'юванти, інактивація, поживні середовища, реакція аглютинації, антигенність, імуногенність.

В Україні за останні 10 років реєструється високий рівень захворюваності людей сальмонельозом із тенденцією до зростання [1, 2]. Домінуючими збудниками, виділеними від хворих є сальмонели групи D та B, зокрема серовари *Typhimurium* та *Enteritidis* [3]. Найбільшу епідемічну загрозу спалахів харчових токсикоінфекцій населення області становлять продукти тваринного походження (м'ясо птиці, яйця та яйцепродукти), на долю яких припадає в різних областях від 26,1 до 66,7 % виявлених джерел [1, 4, 5].

Птахівнича галузь України з кожним роком стає все більш конкурентоздатною на світовому ринку виробників пташиного м'яса та яєць. Зважаючи на активізацію експорту продукції птахівництва на ринки США, Японії, Євросоюзу, Азії є обов'язковим визнання європейських вимог щодо контролю сальмонельозу на кожному етапі вирощування птиці та виробництва продукції: Директиви 2003/99/ЕС, Регламентів: № 2160/2003/ЕС, № 517/2011/ЕС, № 517/2011/ЕС, № 2073/2005/ЕС, № 1177/2006/ЕС, № 2008/798/ЕС, № 882/2004/ЕС та ін. [6]. У цьому контексті вакцинація відіграє важливу роль у загальній системі біозахисту птахоферм від сальмонельозу в



усьому світі. На підтвердження цьому є факт обов'язкової вакцинації всіх стад курей-несучок та племінної птиці у країнах-членах ЄС, починаючи з 2008 року [7].

Компетентні європейські організації (EFSA) переконані у безпечності застосування інактивованих та живих (в певних випадках) вакцин протягом майже всього циклу вирощування птиці. Вакцинація є інструментом зниження або й повного припинення інфікування стад птиці збудником сальмонельозу.

В Україні вакцинація проти сальмонельозу є додатковим заходом профілактики та ліквідації інфекції. Підставою для введення обов'язкової вакцинації є наявність захворювання на сальмонельоз у більше як 10 % господарств, згідно узагальнених даних лабораторних досліджень. Вакцинація здійснюється згідно Постанови комісії CR (ЄС) № 1177/2006. Підставою для припинення вакцинації птиці є достатні превентивні заходи на всіх етапах вирощування птиці та виробництва продукції птахівництва, а також лабораторно продемонстрована відсутність *S. Enteritidis* на птахівничих потужностях протягом останніх 12 місяців.

У світі зареєстровано понад 20 комерційних вакцин проти сальмонельозу птиці. На ринку ВІЗ в Україні — 10 вакцин, із них — жодної вітчизняної [8, 9].

**Мета роботи.** Дати порівняльну оцінку антигенних та імуногенних властивостей двох вакцинних препаратів проти сальмонельозу птиці.

**Матеріали та методи.** У дослід було взято дві експериментально-дослідних серії вакцинних препаратів — ВП-1 (інактивована бівалентна концентрована рідка) і ВП-2 (інактивована бівалентна концентрована емульсована).

Накопичення мікробної маси виробничих штамів *S. typhimurium* і *S. enteritidis* вели на триптон-соєвому дріжджовому бульйоні (ТСДБ), за помірної аерації та постійному помішуванні у спеціально сконструйованому реакторі. Культури інактивували додаванням нейтрального формаліну з розрахунку 0,15 % кінцевої концентрації формальдегіду до об'єму культури у початковій стадії стаціонарної фази її росту з наступним витриманням за 37°C впродовж 24 год. за періодичного перемішування.

Для адсорбування та концентрування розчинних і корпускулярних антигенів у ВП-1 використали аеросил А-300, який додавали до інактивованої культури з розрахунку 3 мг/см<sup>3</sup>. Для емульсування концентрованих антигенів сальмонел у ВП-2 як поверхнево-активну речовину використали Twin-80, а як олійну основу — мінеральну олію з додаванням Span. Концентрація мікробних тіл кожного штаму в обох вакцинних препаратах становила 3 млрд./см<sup>3</sup>.

Для проведення дослідів за принципом аналогів було сформовано дві дослідні (по 12 голів у кожній) і одну контрольну (6 голів) групи курчат віком 6 тижнів. Перед постановкою на дослід кров від всіх курчат дослідили.

Курчат 1-ої дослідної групи імунізували ВП-1, а курчат 2-ої групи — ВП-2; препарати вводили по 0,5 см<sup>3</sup> внутрішньом'язово в ділянці з внутрішньої поверхні правого стегна. Контрольних курчат не імунізували.

Для оцінки антигенності препаратів сироватку крові курчат досліджували в РА із сальмонельозними моноантигенами ентеритідіс тифімуриум і ґалінарум. Моноантигени — це 2-мільярдні суспензії двічі відмитих формалінізованих мікробних клітин 16-годинних культур відповідних штамів сальмонел. РА ставили у полістиролових планшетах в об'ємі 1 см<sup>3</sup>, а оцінювали за загальноприйнятою методикою у хрестах [2].

**Результати дослідження.** З метою випробовування вакцинних препаратів на антигенність від курей дослідних груп на 7-у, 14-у і 21-у добу після щеплення брали по 2 см<sup>3</sup> крові і досліджували в РА на титр антитіл до сальмонельозних моноантигенів (табл. 1).

Із наведених даних видно, що емульсований вакцинний препарат стимулював утворення значно вищих титрів антитіл, ніж рідкий — на 15 % повідношенню до ентеритідіс, на 33 % — до тифімуриум і 42 % — ґалінарум (у середньому на 30 %). З іншого боку слід відзначити, що обидва препарати не містили антигенів *S. gallinarum*, проте вони стимулювали у щеплених курчат утворення високого рівня антитіл до моноантигену ґалінарум.

Наступним етапом нашої роботи було випробування виробничих штамів на вірулентність, яке проводили на контрольних курчатах через тиждень після їх постановки на дослід. За цей час пройшла адаптація організму курчат до нових умов утримання.

Контрольних курчат інфікували 2-мілліардною суспензією мікробних клітин 24-годинних культур виробничо-контрольних штамів (ВКШ) сальмонел (*S. typhimurium*, *S. enteritidis* і

*S. gallinarum*). Суспензію вводили підшкірно в ділянці внутрішньої поверхні стегна в дозі 1 см<sup>3</sup>; на кожний штаб брали по двоє курчат.

**Таблиця 1** — Титри антитіл до моноантигенів сальмонел у сироватці крові курчат, щеплених препаратами ВП-1 і ВП-2

Моноантигени сальмонел	Титри <sup>1</sup> антитіл до моноантигенів сальмонел у сироватці крові курчат, щеплених ВП-1 після імунізації, через діб:		
	7	14	21
тифімуриум	1:112*	1:224**	1:394**
ентерітидіс	1:100*	1:218**	1:286**
ґалінарум	1:20*	1:91**	1:151**
щеплених ВП-2			
тифімуриум	1:105*	1:291**	1:524**
ентерітидіс	1:100*	1:192**	1:331**
ґалінарум	1:40*	1:95**	1:213**

Примітка: <sup>1</sup> — у таблиці наведено середньоарифметичні титр антитіл по кожній групі птиці; \* — P≤0,9; \*\* — P≤0,95.

Рівно через 12 год. забивали (шляхом декапітації) по одному курчаті від кожного штабу, зразу ж патрала, повністю знезаражували поверхню шкіри, щоб не було потрапляння будь-якої мікрофлори із зовні, поводили розтин, описували і фотографували виявлені патологоанатомічні зміни, відбирали шматочки білих і червоних м'язів, тканини і м'язи з місця уведення, печінку масою не менше 5 г, а інші внутрішні органи цілком — серце, селезінка, нирки, легені і частину кишечника з вмістом. З кожного відібраного органу і тканини готували суспензію (1:10) на селенітовому бульйоні і по 0,2 см<sup>3</sup> суспензії зразу ж висівали на МПА (у чашках), рівномірно розподіляючи суспензію по його поверхні; підрахунок кількості колоній проводили після 18–20 год. інкубації за 37°С. Результати дослідження наведені у табл. 2.

**Таблиця 2** — Зведені дані про вірулентні (інвазивні) властивості ВКШ сальмонел (*S. typhimurium*, *S. enteritidis* і *S. gallinarum*) на інтактних 7-тижневих курчатах

Органи і тканини	Результати бактеріологічного дослідження органів і тканин курчат, забитих через 12 і 24 год після інфікування контрольними штабами сальмонел (кількість колоній на МПА і КЛД)											
	через 12 год після інфікування						через 24 год після інфікування					
	<i>typhimurium</i>		<i>enteritidis</i>		<i>gallinarum</i>		<i>typhimurium</i>		<i>enteritidis</i>		<i>gallinarum</i>	
	МПА	КЛД	МПА	КЛД	МПА	КЛД	МПА	КЛД	МПА	КЛД	МПА	КЛД
Місце уведення	>300	>300	>300	>300	>300	>300	>300	>300	>300	>300	>300	>300
Білі м'язи	8	>300	6	>300	0	0	>100	>300	0	>300	0	>300
М'язи стегна	7	>300	3	>300	0	0	70	>300	1	>300	0	>100
Серце	11	>300	0	>300	0	0	6	>300	3	>300	0	>100
Легені	9	>300	1	>300	0	0	10	>300	5	>300	0	>100
Печінка	216	>300	>300	>300	0	0	>300	>300	2	>300	2	>300
Селезінка	>300	>300	22	>300	0	1	>300	>300	>300	>300	1	>300
Нирки	77	>300	4	>300	0	0	110	>300	6	>300	7	>100
Кишечник	>300	>300	>300	>300	10	12	>300	>300	>300	>300	>300	>300

Примітка: — на МПА висівали по 0,2 см<sup>3</sup> суспензії досліджуваного органу на селенітовому бульйоні у співвідношенні 1:10; — на КЛД висівали по одній бактеріологічній петлі культури із селенітового бульйону після 12-годинного накопичення за 37°С.

Колби із суспензіями тканин та органів на селенітовому бульйоні інкубували впродовж 12 год. за 37°С після чого з них по одній бактеріологічній петлі культури висівали штрихом на поверхню м'ясо-пептонного агару (МПА) і ксилосо-лізин-дезоксихолатного середовища (КЛД) у

чашках; посіви інкубували 16–18 год. за 37°C і проводили оцінку типовості колоній на КЛД та підрахунок кількості колоній на МПА. Результати дослідження наведені у табл. 2.

Наступні трое курчат контрольної групи аналогічно досліджували через 24 години після інфікування. Результати дослідження у табл. 2.

З наведених даних видно, що найвищими інвазивними властивостями володів штам *S. typhimurium*, культури якого вже через 12 год. після інфікування було виділено із всіх органів і тканин як на МПА, так і на КЛД (метод збагачення). Подібне можна сказати і про штам *S. enteritidis* — лише із серця на МПА не виділено його культури. У той же час найменшою «пробивною» здатністю володів штам *S. gallinarum* — через 12 год. його культури виділено лише із місця уведення та із кишечника, а через 24 год. — ще із трьох органів (печінка, селезінка і нирки). Проте, за використання методу збагачення і цей штам проявив себе як достатньо інвазивний для організму 7-тижневих інтактних курчат.

Можна вважати, що відібрані як виробничі штами сальмонел проявили високі вірулентні (інвазивні) властивості на інтактних курчатах, а тому їх можна буде використовувати у подальшій роботі як контрольні для випробування імуногенності сальмонельозних вакцин.

Таким чином, маючи у своєму розпорядженні три виробничо-контрольних штами сальмонел, ми змогли провести випробування обох вакцинних препаратів на імуногенність.

Дослідження провели через 21 добу після імунізації птиці обох дослідних груп. Для цього по двоє курчат із кожної дослідної групи інфікували 2-міліардними суспензіями мікробних клітин 24-годинних культур контрольних штамів сальмонел (*S. typhimurium*, *S. enteritidis* і *S. gallinarum*). Суспензію вводили підшкірно в ділянці внутрішньої поверхні стегна в дозі 1 см<sup>3</sup>; на кожний штам брали по двоє курчат; через 12 год. і 24 год. після інфікування курчат декапітували і проводили всі операції аналогічно описаним за дослідження штамів на вірулентність. Результати дослідження наведені у табл. 3 і 4.

**Таблиця 3** — Дані про імунну опірність організму курчат до інфікування контрольним штамом сальмонел на 21-у добу після їх щеплення вакцинними препаратами проти сальмонельозу (через 12 год. після зараження)

Органи і тканини	Результати бактеріологічного дослідження органів і тканин курчат, забитих через 12 год після інфікування контрольними штамом сальмонел (кількість колоній на КЛД),					
	від курчат, щеплених ВП-1			від курчат, щеплених ВП-2		
	<i>typhimurium</i>	<i>enteritidis</i>	<i>gallinarum</i>	<i>typhimurium</i>	<i>enteritidis</i>	<i>gallinarum</i>
Місце уведення	>1000	>1000	0	7	>500	0
М'язи кіля	>1000	5	0	>50	>200	0
М'язи стегна	>1000	0	0	>50	>200	0
Серце	>500	>1000	0	>500	>500	0
Легені	>500	>1000	0	>500	>200	0
Печінка	>500	>1000	0	>500	>500	0
Селезінка	>1000	>1000	0	>500	>500	0
Нирки	>1000	>1000	0	>500	>500	0
Кишечник	>500 к/п	>1000 к/п	>1000 к/п	>1000 к/п	>1000к/п	>1000 к/п

Примітка: х/к — характерні колонії; к/п — колонії кишкової палички.

Результати досліджень, наведені у табл. 3, свідчать про те, що у перші 12 год. після інфікування організму щеплених ВП- і ВП-2 курчат, контрольні штамом *S. typhimurium* і *S. enteritidis* «пробили» майже всі органи, за винятком штаму *S. gallinarum*, який із місця уведення не проник в жоден орган. Очевидно це обумовлено, у першу чергу, слабкими інвазивними властивостями цього штаму, а також тим рівнем антитіл, що були виявлені у сироватці крові щеплених курчат (табл. 1).

**Таблиця 4** — Дані про імунну опірність організму курчат до інфікування контрольним штамом сальмонел на 21-у добу після їх щеплення вакцинними препаратами проти сальмонельозу (через 24 год. після зараження)

Органи і тканини	Результати бактеріологічного дослідження органів і тканин курчат, забитих через 24 год після інфікування контрольними штамми сальмонел (кількість колоній на КЛД),					
	від курчат, щеплених ВП-1			від курчат, щеплених ВП-2		
	<i>typhimurium</i>	<i>enteritidis</i>	<i>gallinarum</i>	<i>typhimurium</i>	<i>enteritidis</i>	<i>gallinarum</i>
Місце уведення	>1000	>1000	0	>500	>500	0
Білі м'язи	0	0	0	0	0	0
Червоні м'язи	0	0	0	0	0	0
Серце	0	0	0	0	0	0
Легені	0	0	0	0	0	0
Печінка	>500	>500	0	<100	<200	0
Селезінка	>500	>1000	0	0	0	0
Нирки	0	0	0	0	0	0
Кишечник	2 х/к	>20 х/к	>1000 к/п	>1000 к/п	>1000к/п	>1000 к/п

Примітка: х/к — колонії характерні для сальмонел; к/п — колонії кишкової палички.

Аналізуючи дані табл. 4 і порівнюючи їх із даними табл. 3, можна стверджувати, завдяки активному імунітету, набутому в результаті щеплення курчат вакцинними препаратами проти сальмонельозу, вже протягом наступних 12 год. майже зі всіх органів і тканин сальмонели обох штамів були еліміновані. Виняток склали такі органи як печінка, селезінка, кишечник і місце уведення у курчат, щеплених препаратом ВП-1, і печінка та місце уведення у курчат, щеплених препаратом ВП-2.

Отримані результати свідчать про те, що рівень імунітету до контрольного зараження вірулентними штамми сальмонел більш виражений у курчат, які були вакциновані емульсованим препаратом ВП-2. Порівнюючи ці дані із даними табл. 1, можемо констатувати, що чим вищий рівень антитіл як до гомологічних, так і гетерологічних штамів сальмонел, тим вища імунна стійкість до інфікування контрольними штамми сальмонел, тим вища специфічна стійкість щеплених курчат до збудника сальмонельозу.

**Висновки.** 1. Обидва вакцинні препарати показали високу антигенність ВП-1 — 1:394, 1:286 і 1:151, відповідно до моноантигенів тифімуриум, ентерітідіс та ґалінарум, і ВП-2 — 1:524, 1:331 і 1:213, відповідно до моноантигенів тифімуриум, ентерітідіс та ґалінарум.

2. ВП-2 сильніше стимулював в організмі імунізованих курчат утворення антитіл до всіх трьох сальмонельозних моноантигенів, що свідчить про його вищу антигенність, що, у свою чергу, обумовлено властивостями олійного ад'юванта.

3. Обидва вакцинні препарати проявили високий рівень протективності. Проте емульсований ВП-2 стимулював вищий рівень захисту. Так, у курчат, щеплених цим препаратом, кількість «пробитих» органів через 24 год. становила відповідно по 2 органи (місце уведення та печінка), тоді як у курчат, щеплених ВП-1, кількість «пробитих» органів через 24 год. була у двічі більшою і становила відповідно по 4 органи (місце уведення, печінка, селезінка та кишечник).

4. Відібрані нами як виробничі штами сальмонел проявили високі вірулентні (інвазивні) властивості на інтактних курчатах, а тому можуть використовуватися у подальшій роботі як контрольні штами для випробування імуногенності сальмонельозних вакцин.

### Список літератури

1. Янко Н., Бойко О., Крайванович Н. Особливості епідемічного процесу сальмонельозу в Україні на прикладі Волинської області [Текст] / Н. Янко, О.Бойко, Н. Крайванович // Третій щорічний регіональний наук.симпозіум в рамках концепції «Єдине здоров'я»: Збірник тез. — Київ, 2018. — Вип. 96. — С. 62.
2. Зарицький А.М. Актуальність сальмонельозів в Україні [Текст] / А.М. Зарицький, Т.Г. Глушкевич, В.О. Бубало // Інфекційні хвороби. — 2016. —Вип. 13(85). — С. 5–9.
3. Бойко О.П. Характеристика морфологічних ознак та фізіологічних властивостей штамів сальмонел, ізольованих від птиці і телят / О.П. Бойко [та ін.] // Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.С. Ґжицького. — 2017. — Т. 19. — № 78. — С.34–45.

4. Бєлова І. Епідеміологічний нагляд за сальмонельозами у Дніпропетровської області / І. Бєлова [та ін.] // Третій щорічний регіональний наук. симпозіум в рамках концепції «Єдине здоров'я»: Збірник тез. — Київ, 2018. — Вип. 96. — С. 61.
5. Мех Н.Я. Циркуляція сальмонел на території України [Текст] / Н.Я. Мех, Т.О. Гаркавенко, О.В. Яблонська // Ветеринарна медицина. Міжвід. темат. наук. Збірник: Харків, 2016. — Вип. 102. — С. 169–171.
6. Бойко О.П. Аналіз ринку ветеринарних імунобіологічних засобів специфічної профілактики сальмонельозу птиці [Текст] / О. П. Бойко // Серія «Ветеринарна медицина». — Суми, 2018. — Вип. 1 (42). — С.193–198.
7. Kuczkowski M. Immunoprofilaktyka salmoneloz u drobiu. [Текст] / M. Kuczkowski, A. Wieliczko // *Życie Weterynaryjne*. — 2015. — Vol. 90 (1) — P. 28–32.
8. Обуховська О.В. Вивчення імуногенних та протективних властивостей експериментальних серій інактивованих вакцин проти сальмонельозу птиці. [Текст] / О.В. Обуховська [та ін.] // Вет. медицина: Міжвід. темат. наук. зб. Харків: ННЦ ІЕКВМ, 2012. Вип. 96. С. 166–168.
9. Ветеринарні імунобіологічні засоби: довідник / За заг. ред. А.М. Головка та В.О. Ушкалова. Х: НТМТ. 2012 С. 437–441.
10. Тарасов О.А. Дослідження імуногенності експериментальних зразків інактивованих емульсин-вакцин проти бешихи свиней на лабораторних тваринах [Текст] / О.А. Тарасов, А.Ф. Ображей, М.Г. Остапець та ін. // Ветеринарна медицина: Міжвід. темат. наук. зб. — Х., 2005. — № 85. — Т. 2. — С.1063–1067.
11. Застосування реакцій аглютинації та непрямой імунофлуоресценції для ретроспективної діагностики сальмонельозу великої рогатої худоби: метод. рекомендації для спеціалістів ветеринарної медицини, науковців та студентів / Б.М. Куртяк, О.П. Бойко, Т.О. Пундяк. — Львів, 2013. — 20 с.

**COMPARATIVE ESTIMATION OF ANTIGENICITY AND IMMUNOGENICITY  
OF TWO VACCINE AGAINST AVIAN SALMONELLOSIS**

**Boyko O. P.**

*Rivne Research Station for Epizootology of Institute of Veterinary Medicine of the NAAS, Rivne, Ukraine*

**Nedosiekov V. V.**

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

**Pundiak T. O.**

*Stepan Gzhyskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine*

**Sen O. M.**

*Institute of Veterinary Medicine of the NAAS, Kyiv, Ukraine*

*The effectiveness of specific prophylaxis of bird salmonellosis is determined by the immunogenicity of vaccine dasgs. The immunogenicity monitoring of the vaccine is a tough and complex case and, as a rule, reflects some one of the most important in this case, aspect of assessment of the formation of immunity tension. Therefore, in many countries, for the serial production of immunological agents for the specific prophylaxis of infectious diseases such methods are used as the definition of their antigenicity in immunological reactions of agglutination, indirect hemagglutination, immunoassay analysis, diffuse precipitation, indirect immunofluorescence, and the like.*

*The article presents the results of a comparative evaluation of the antigenic and immunogenic properties of two experimentally-tested vaccines against bird salmonellosis — liquid and emulsified. Both vaccines contained the same amount of inactivated formaldehyde and concentrated aerosil A-300 salmonella of two strains — *Salmonella typhimurium* and *S. enteritidis*. It has been established that there is a tight correlation between the antigenicity of vaccine drugs and their immunogenicity. This suggests that high levels of antibodies in the serum of vaccinated birds against salmonellosis indicate the high protective capability of the vaccine. On the other hand, it can be asserted that immunological reactions, in particular, the agglutination reaction with monoantigens of vaccine strains, objectively reflect the level of tension of both individual and population immunity against bird salmonellosis.*

**Keywords:** *Salmonella, vaccines, poultry, virulent properties, adjuvants, inactivation, medium, agglutination test, immunogenicity.*

УДК 619:579.841.93:616-064:577.2

**ВАЛІДАЦІЯ S-, RS- ТА R-СТАНДАРТНИХ БРУЦЕЛЬОЗНИХ АНТИГЕНІВ**

**Болотін В. І., Стегній Б. Т., Драгуть С. С., Орлов С. М.,  
Обуховська О. В., Куценко В. А., Марченко Н. В., Рамазанова Т. П.**  
Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної  
ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: vbolotin@hotmail.de

Україна є вільною від бруцельозу рогатої худоби та свиней з 1992 року. Однак, неблагополучними щодо цього небезпечного захворювання є країни, з якими Україна межує або підтримує тільки торгові зв'язки (Російська Федерація, Казахстан, Вірменія, Грузія, Румунія, Туреччина, Іран та ін.). У сучасних економічних умовах відродження галузі тваринництва в Україні реально існує загроза заносу збудників бруцельозу із неблагополучних регіонів. У зв'язку із зазначеним робота щодо удосконалення діагностичних досліджень, особливо серологічних тестів, набуває великого значення. Вирішення проблеми хибнопозитивних результатів серологічних тестів (РБП, РА, РЗК) неможливе без розробки нових антигенів для диференціації імунних реакцій, спричинених бруцелами в R-, RS- та S-формах. Підвищення специфічності таких реакцій, як РЗК і РТЗК, вимагає застосування та впровадження вдосконалених методів постановки та урахування результатів досліджень.

За результатами проведених досліджень розроблено технології виготовлення та контролювання бруцельозних S-, RS- та R-антигенів з використанням виробничих штамів *Brucella abortus* 19/770, *B. Abortus* 88/7-26 та *B. Ovis* 67/Б, відповідно. Експериментально доведено, що виготовлені серії препаратів є активними та специфічними для диференціації хибнопозитивних серологічних реакцій при наявності циркуляції серед поголів'я дисоційованих форм бруцел.

При діагностичному дослідженні на бруцельоз 212 польових зразків сироваток від ВРХ, свиней та овець з 11 господарств трьох областей України позитивно реагуючих тварин не виявляли в серологічних реакціях як з комерційним бруцельозним антигеном, так і з експериментальними бруцельозними S-, RS- і R-антигенами.

Застосування стандартних бруцельозних антигенів сумісно з робочими стандартами «ННЦ «ІЕКВМ» бруцельозних сироваток дозволяє проводити скринінгові та уточнюючі діагностичні дослідження щодо бруцельозу та інфекційного епіїдидиміту баранів.

**Ключові слова:** бруцельоз, серологічна діагностика, бруцельозні антигени.

Україна є вільною від бруцельозу рогатої худоби та свиней з 1992 року. Однак, неблагополучними щодо цього небезпечного захворювання є країни, з якими Україна межує або підтримує тільки торгові зв'язки (Російська Федерація, Казахстан, Вірменія, Грузія, Румунія, Туреччина, Іран та ін.) [1–6]. У сучасних економічних умовах відродження галузі тваринництва в Україні реально існує загроза заносу збудників бруцельозу із неблагополучних регіонів [1, 2, 7]. У зв'язку із зазначеним робота щодо удосконалення діагностичних досліджень, особливо серологічних тестів, набуває великого значення. Вирішення проблеми хибнопозитивних результатів серологічних тестів (РБП, РА, РЗК) неможливе без розробки нових антигенів для диференціації імунних реакцій, спричинених бруцелами в R-, RS- та S-формах [1, 6, 7, 8]. Підвищення специфічності таких реакцій, як РЗК і РТЗК, вимагає застосування та впровадження вдосконалених методів постановки та урахування результатів досліджень [6, 7].

**Метою роботи було** проведення лабораторних випробувань виготовлених S-, RS-, R-стандартних бруцельозних антигенів.

**Матеріали та методи.** Експериментальну серію стандартного бруцельозного антигену для РА, РЗК, РТЗК виготовили з виробничого штаму *Brucella abortus* 19/770, який знаходиться в S-формі.

Активність та специфічність отриманого антигену в РА і РЗК встановлювали шляхом титрування за квадратною схемою зі стандартною Національною *Anti-Brucella abortus* сироваткою (ННЦ «ІЕКВМ») та контрольною бруцельозною сироваткою для РБП, РА, РЗК (РТЗК), що містять 1000 МО в 1,0 см<sup>3</sup> і негативною контрольною сироваткою (виробництво ТОВ «НДП «Ветеринарна

медицина»). Потім визначали робочий титр антигену, який повинен бути в РА 1:10 і в РЗК 1:75. У якості контролю застосовували «Антиген бруцельозний єдиний для РА, РЗК (РТЗК)» серії № 1, 2016 р. (виробництво Херсонського державного підприємства - біологічної фабрики), бруцельозний S-антиген для РА, РЗК, РТЗК, 2014 р. (ННЦ «ІЕКВМ»).

Експериментальну серію стандартного бруцельозного RS-антигену було виготовлено зі штаму *B. Abortus* 88/7-26. Активність та специфічність отриманого антигену вивчали за РА відносно титрації робочих стандартів ННЦ «ІЕКВМ» бруцельозної сироватки (1000 МО), R-бруцелаовісної сироватки і негативної контрольної сироватки. В якості контролю застосовували «Антиген бруцельозний єдиний для РА, РЗК (РТЗК)» та бруцельозний RS-антиген для РА, 2014 р. (ННЦ «ІЕКВМ»).

Стандартний антиген для РТЗК виготовляли із виробничого штаму *B. ovis* 67/Б, який знаходиться в R-формі. Активність та специфічність антигену визначали за РТЗК шляхом титрації за квадратною схемою з робочим стандартом ННЦ «ІЕКВМ» R-бруцелаовісної та негативною контрольною сироватками. В якості контролю застосовували національну референс *Anti-Brucella ovis* сироватку, надану доктором Войтеком Іваняком (Польща).

Чутливість й активність стандартних бруцельозних S- і RS-антигенів, бруцелаовісного R-антигену випробували із застосуванням лабораторних панелей контрольних позитивної бруцельозної, бруцелаовісної та негативної сироваток, а також гетерологічних позитивних сироваток (ієрсиніозних, кампілобактеріозної, лістеріозної та сальмонельозної). Також провели польові випробування антигенів із застосуванням сироваток крові (n=212) від ВРХ, свиней та овець з 11 господарств Кіровоградської, Харківської та Херсонської областей України.

**Результати досліджень.** Активність отриманого зразку S-антигену вивчали за РА із Національною *Anti-Brucella abortus* сироваткою (1000 ІО/см<sup>3</sup>) шляхом титрування за квадратною схемою (табл. 1).

**Таблиця 1** — Результати вивчення активності експериментального зразка стандартного бруцельозного S-антигену в РА із Національною *Anti-Brucella abortus* сироваткою

Антигени	Титр Національної <i>Anti-Brucella abortus</i> сироватки, ІО						Контроль антигену з фізрозчином	Контроль антигену з негативною сироваткою
	100	200	400	800	1000	1200		
Експериментальна серія S-антигена ННЦ «ІЕКВМ»	#	#	#	+++	++	-	-	-
Контроль								
Антиген (Херсонська б/ф)	#	#	#	#	#	+++	± <sup>1)</sup>	-

Примітка. 1) - пункт відсутній.

За рекомендаціями МЕБ бруцельозний антиген повинен бути стандартизований таким чином, щоб забезпечити в РА 50 % аглютинацію з оцінкою не менше ++ зі стандартною *Anti-Brucella abortus* сироваткою, що містить 1000 ІО антитіл в 1 см<sup>3</sup>. Як видно з результатів випробувань, отриманий нами S-антиген таким вимогам відповідає. У титрах сироватки від 1:100 до 1:400 антиген проявляє реакцію з оцінкою #. Візуалізація реакції при цьому є оптимальною — добре сформований аглютинат із контрастною граничною зоною та формуванням чіткої «парасольки». При цьому комерційний бруцельозний єдиний антиген (Херсонська біофабрика) із стандартною сироваткою проявляє позитивну реакцію у титрі 1000 ІО з оцінкою чотири хрести. Проте візуалізація реакції значно гірша – аглютинат блідий, погано сформований, без чіткої граничної зони. До цього ж, у контролі антигену з фізрозчином чіткий пунктат не спостерігали.

Активність експериментальної серії стандартного бруцельозного S-антигену також вивчали за РЗК у розведеннях від 1:50 до 1:250 (титрування за квадратною схемою) із контрольною позитивною бруцельозною сироваткою (ТОВ «НДП «Ветеринарна медицина») у розведеннях від 1:5 до 1:640 (табл. 2).

За наведеними даними, граничний титр експериментальної серії антигену становить 1:150. У цьому розведенні спостерігається повна затримка гемолізу з найвищим розведенням позитивної бруцельозної сироватки. Визначено робочий титр антигену в РЗК, що дорівнює подвійному значенню граничного титру — 1:75.

**Таблиця 2** — Активність експериментального зразка стандартного бруцельозного S-антигену за РЗК із контрольною позитивною бруцельозною сироваткою

Розведення антигену	Титр бруцельозної сироватки								Контроль: негативна сироватка
	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	
1:50	#	#	#	#	#	+	-	-	-
1:100	#	#	#	#	#	++	+	-	-
1:150	#	#	#	#	#	+++	+	-	-
1:200	#	#	#	#	#	+++	-	-	-
1:250	+++	+++	+++	+++	+++	++	-	-	-
Контроль: без антигену	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Специфічність експериментальної серії антигену вивчали за РА. Встановлено, що в розведенні 1:10 за РА антиген не проявляє самоаглютинації (із фізрозчином) та не забезпечує аглютинацію із негативною контрольною сироваткою в розведеннях 1:25, 1:50. Також встановлено, що в РЗК та РТЗК антиген не викликає затримку гемолізу в розведенні 1:75 з фізрозчином і негативною сироваткою в розведеннях 1:5, 1:10. Таким чином, експериментальна серія стандартного бруцельозного S-антигену є специфічною та не має самоаглютинуючих і гемотоксичних властивостей.

При дослідженні активності стандартного бруцельозного RS-антигену в робочому розведенні 1:10 за РА встановлено, що граничний титр робочих стандартів ННЦ «ІЕКВМ» бруцельозної сироватки становить 1:1280 і R-бруцелаовісної сироватки — 1:80. У контролі застосовували антиген бруцельозний єдиний для РА, РЗК (РТЗК) (Херсонської біофабрики) у розведенні 1:10 (табл. 3).

**Таблиця 3** — Активність та специфічність експериментальної серії стандартного бруцельозного RS-антигену за РА

Сироватки	Титр									
	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280	1:2560	
Робочий стандарт ННЦ «ІЕКВМ» бруцельозної сироватки	#	#	#	#	#	#	#	++	-	
Робочий стандарт ННЦ «ІЕКВМ» R-бруцелаовісної сироватки	#	+++	++	++	-	-	-	-	-	
Негативна контрольна сироватка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Фізрозчин	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Контроль</b>	<b>Антиген бруцельозний єдиний для РА, РЗК (РТЗК) (Херсонська б/ф)</b>									
Робочий стандарт ННЦ «ІЕКВМ» бруцельозної сироватки	#	#	#	#	#	#	#	++	-	
Робочий стандарт ННЦ «ІЕКВМ» R-бруцелаовісної сироватки	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Негативна контрольна сироватка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Фізрозчин	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Специфічність експериментальної серії RS-антигену також вивчали за РА. Встановлено, що в розведенні 1:10 він не самоаглютинуює (із фізрозчином) і не проявляє аглютинацію із негативною контрольною сироваткою в розведеннях 1:25 — 1:50.

Активність і специфічність R-антигену визначали у РТЗК шляхом титрації за квадратною схемою з робочим стандартом ННЦ «ІЕКВМ» R-бруцелаовісної та негативною сироватками (ТОВ «НДП «Ветеринарна медицина»). В якості контролю застосовували позитивну бруцельозну сироватку.

Антиген не мав антикомплементарних та гемотоксичних властивостей у подвійному робочому титрі. Отримано негативний результат при дослідженні R-антигену в РТЗК з позитивною



бруцельозною сироваткою в розведенні 1:10 — 1:20. Титр *R*-антигену з бруцелаовісною сироваткою визначено 1:100, відповідно, його робочий титр за РТЗК становить 1:50.

Визначення чутливості й специфічності стандартних бруцельозних *S*- і *RS*-антигенів, бруцелаовісного *R*-антигену проводили із застосуванням контрольних позитивної бруцельозної, бруцелаовісної та негативної сироваток, гетерологічних позитивних (ієрсиніозних, сальмонельозної, лістеріозної та кампілобактеріозної) сироваток (табл. 4).

**Таблиця 4** — Результати визначення чутливості й специфічності стандартних бруцельозних *S*-, *RS*-, *R*-антигенів

Найменування сироватки	<i>S</i> - антиген	<i>RS</i> - антиген	<i>R</i> - антиген
Ієрсиніозна сироватка О:3	-	-	-
Ієрсиніозна сироватка О:6.30	-	-	-
Сальмонельозна сироватка монорецепторна О9	-	-	-
Лістеріозна сироватка	-	-	-
Кампілобактеріозна сироватка	-	-	-
Негативна сироватка	-	-	-
<b>Контроль:</b>			
Робочий стандарт ННЦ «ІЕКВМ» бруцельозної сироватки	+	+	-
Робочий стандарт ННЦ «ІЕКВМ» <i>R</i> -бруцелаовісної сироватки	-	+	+

За результатами досліджень встановлено, що експериментальні серії бруцельозних *S*-, *RS*- та *R*-антигенів не реагували з гетерологічними позитивними сироватками, у той час як спостерігали позитивну реакцію з гомологічними позитивними сироватками.

При діагностичному дослідженні на бруцельоз 212 зразків сироваток крові від ВРХ, свиней та овець з 11 господарств трьох областей (Кіровоградська, Харківська, Херсонська) позитивно реагуючих тварин виявлено не було як з використанням комерційного бруцельозного антигену, так і з розробленими нами *S*- і *RS*-антигенами.

За результатами порівняльних досліджень за РТЗК на інфекційний епідидиміт баранів з комерційним бруцелаовісним антигеном та експериментальним бруцелаовісним *R*-антигеном сироваток від 54 овець виявили позитивно реагуючу одну тварину (табл. 5).

**Таблиця 5** — Результати серологічних досліджень овець з господарств Харківської області на інфекційний епідидиміт баранів

Господарства	Кількість зразків	Результат РТЗК з антигенами			
		комерційний антиген (ТОВ «НДП «Ветмедицина»)		<i>R</i> -антиген (ННЦ «ІЕКВМ»)	
		позит.	негат.	позит.	негат.
№ 1	48	1	47	1	47
№ 2	6	-	6	-	6
Усього	54	1	53	1	53

Таким чином, при дослідженні у лабораторних та польових умовах встановлено активність, чутливість і специфічність виготовлених стандартних бруцельозних *S*-, *RS*- та *R*-антигенів. Застосування стандартних бруцельозних антигенів сумісно з робочими стандартами «ННЦ ІЕКВМ» бруцельозних сироваток дає можливість стандартизувати до сучасних вимог не тільки компоненти діагностичних бруцельозних наборів, а й використовувати антигени в рамках скринінгових та уточнюючих діагностичних досліджень щодо бруцельозу та бруцелаовісної інфекції.

При діагностичному дослідженні на бруцельоз 212 польових зразків сироваток від ВРХ, свиней та овець з 11 господарств трьох областей України позитивно реагуючих тварин не виявляли в серологічних реакціях як з комерційним бруцельозним антигеном, так і з експериментальними бруцельозними *S*-, *RS*- і *R*-антигенами.

**Висновки.** За результатами проведених досліджень розроблено технології виготовлення та контролювання бруцельозних S-, RS- та R-антигенів з використанням виробничих штамів *Brucella abortus* 19/770, *B. Abortus* 88/7-26 та *B. Ovis* 67/Б, відповідно. Експериментально доведено, що виготовлені серії препаратів є активними та специфічними для диференціації хибнопозитивних серологічних реакцій при наявності циркуляції серед поголів'я дисоційованих форм бруцел.

Застосування стандартних бруцельозних антигенів сумісно з робочими стандартами «ННЦ «ІЕКВМ» бруцельозних сироваток дозволяє проводити скринінгові та уточнюючі діагностичні дослідження щодо бруцельозу та інфекційного епідемію баранів.

### Список літератури

1. A case-control study of risk factors for bovine brucellosis seropositivity in Peninsular Malaysia [Text] / M.S. Anka [et al.] // PLoS One. — 2015, Vol. 9 (9) — P. 1371.
2. Brucellosis as an emerging threat in developing economies: lessons from Nigeria [Text] / M.J. Ducrotoy [et al.] // PLoS Negl. Trop. Dis. — 2015, Vol. 8 (7) — P.1371.
3. Brucellosis in dairy cattle and goats in northern Ecuador [Text] / K.P. Poulsen [et al.] // Am. J. Trop. Med. Hyg. — 2015, Vol. 90 (4) — P. 712-715.
4. Díez, J.G. An evaluation of cattle farmers' knowledge of bovine brucellosis in northeast Portugal [Text] / J.G. Díez, A.C. Coelho // J. Infect. Public Health. — 2013, Vol. 6 (5) — P. 363-369.
5. Shared risk factors for multiple livestock diseases: A case study of bovine tuberculosis and brucellosis [Text] / C.E. Cowie [et al.] // Res. Vet. Sci. — 2015, Vol. 97 (3) — P. 491-497.
6. Seroprevalence investigation of bovine brucellosis in Macenta and Yomou, Guinea [Text] / S. Sylla // Trop. Anim. Health Prod. — 2015, Vol. 46 (7) — P. 1185-1191.
7. Risk assessment and cost-effectiveness of animal health certification methods for livestock export in Somalia [Text] / T.J. Knight-Jones [et al.] // Prev. Vet. Med. — 2015, Vol. 113 (4) — P. 469-483.
8. A comparative assessment of culture and serology in the diagnosis of brucellosis in dairy cattle [Text] / D. O'Grady [et al.] // Vet. J. — 2015, Vol. 199 (3) — P. 370-375.

### VALIDATION OF THE BRUCELLA S-, RS- AND R- STANDARD ANTIGENS

**Bolotin V. I., Stegnyy B. T., Dragut S. S., Orlov S. M., Obukhovska O. V.,  
Kutsenko V. A., Marchenko N. V., Ramazanov T. P.**

*National Science Center «Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine», Kharkiv, Ukraine*

*Bovine and porcine Brucellosis was eradicated in Ukraine since 1992. However, the countries with which Ukraine borders or supports only trade links (the Russian Federation, Kazakhstan, Armenia, Georgia, Romania, Turkey, Iran, etc.) are unsafe in this dangerous disease.*

*In today's economic conditions, the revival of the livestock sector in Ukraine actually threatens the spread of brucellosis activists from disadvantaged regions. In connection with the mentioned work on the improvement of diagnostic research, especially serological tests, becomes of great importance.*

*Resolving the problem of false positive results of serological tests (RBPT, SAT, CFT) is impossible without the development of new antigens for the differentiation of immune responses caused by brucella in the R-, RS- and S-forms. Increasing the specificity of such reactions, such as CFT and cold CFT, requires the application and implementation of advanced methods for formulating and taking into account research results.*

*According to the results of the research, technologies for the production and control of brucellosis S-, RS- and R-antigens for SAT, CFT and cold CFT using production strains *Brucella abortus* 19/770, *B. abortus* 88/7-26 and *B. ovis* 67/B, respectively. It has been experimentally proved that the series of preparations manufactured are active and specific for the differentiation of false positive serological reactions in the presence of circulation among the population of dissociated forms of brucella.*

*In the diagnostic study on brucellosis, 212 field samples of whey from cattle, pigs and sheep from 11 farms in three regions of positively responsive animals were not detected in serological reactions with commercial brucellosis antigen, as well as with experimental brucellosis S-, RS- and R-antigens.*

*The use of standard brucellosis antigens in conjunction with the working standards of the NSC «IECVM» of brucellosis serum allows the use of antigens in the framework of screening and refinement of diagnostic studies on brucellosis and brucellosis infection.*

**Keywords:** *Brucellosis, serological diagnostics, brucellosis antigens.*

УДК 619:616.98:578/579:636.5.082.474.1

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНКУБАТОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

**Бреславец В. А.***Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины», г. Харьков, Украина, e-mail: v.breslavets37@gmail.com***Павличенко Е. В., Стегний А. А.***Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина*

В работе представлены данные эффективности работы инкубаторов различных конструкций (Jamesway, Pas Reform, Petersime, «Универсал» и ряд других), которые необходимо учитывать при организации производства.

**Ключевые слова:** инкубаторы мировых лидеров производства, конструктивные особенности, инкубация яиц.

Немаловажное значение в инкубации играет тип используемого оборудования. В настоящее время в мире получили широкое распространение следующие марки машин (табл. 1).

**Таблица 1** — Инкубаторы, получившие широкое распространение в мире

Марка инкубатора	Страна-изготовитель	Вместимость в пересчете на яйца кур	Для инкубации яиц:
Jamesway	Канада	600–90720	всех видов птицы
Naturereform	США	360–90720	–//–
Chick- Master	Англия	68000–102000	–//–
Pas Reform	Голландия	450–115200	–//–
Petersime	Бельгия	8400–115200	–//–
Victoria	Италия	25–10000	–//–
Buckeye	Англия	114048–172800	–//–
Vecoto	Франция	24120–51840	для яиц кур
ИКП-90 (Кавказ)	Россия	90000	–//–
ИКП-60 (Кавказ)	Россия	60000	для яиц уток, индеек
ИУП-Ф-45, ИУВ-Ф-15	Россия	45000–15000	для яиц кур
ИПК-36 «Эльбрус»	Россия	32256–37120	для яиц кур
ИВК-18 «Машук»	Россия	16128–18560	для яиц кур
ИСУ-12	Россия	12000	для яиц уток
ИПГ-Ф-10	Россия	10000	для яиц гусей
ИПБ-Ф-30	Россия	30240	для яиц кур
ИПУ-Ф-20	Россия	20000	для яиц кур
ИУБ-1000 (фермер.)	Россия	400–1000	для всех видов птицы
УБИ-100	Россия	лабораторно-бытовой	для всех видов птицы
ИЛБ-0,5	Россия	лабораторно-бытовой	–//–
ИПХ-10И	Россия	лабораторно-бытовой	–//–
ИНКИ	Украина	лабораторно-бытовой	–//–
ИНКИ	Украина	промышленный	–//–

Каждая из представленных в таблице 1 типов машин имеет свои конструктивные особенности, которые необходимо учитывать при организации производства [5, 6, 10, 11, 12]. Например, в шкафные машины коридорного типа («Jamesway») можно закладывать ежедневно по одной партии яиц. В связи с этим в одном шкафу может быть 18 партий яиц. С помощью вентиляторов свежий воздух направляется вначале к самой старшей партии яиц, снимая излишки физиологического тепла и обогащая эмбрионы кислородом. Затем воздух поступает к

более молодой партии яиц, которая выделяет меньше физиологического тепла и нуждающаяся в меньшем количестве кислорода.

Пройдя последующие партии яиц, воздух, подогретый яйцами старших партий, отдает часть тепла более молодым, но постепенно обедняется на кислород. Однако, по мнению представителей фирмы, его достаточно для оптимального развития эмбрионов каждой партии. Поступая к самой молодой партии, эмбрионы которой не почти нуждаются в кислороде, разогретый старшими партиями воздух, подогревает молодую партию, которая поглощает большое количество тепла, особенно в период разогрева. Инкубаторий имеет специальный агрегат, находящийся в отдельном помещении, по подготовке рабочей воздушной среды с заданными параметрами температуры и влажности, а также систему подачи его в шкафы. Работа такой системы экономически оправдана в случае наличия нескольких инкубаторов большой емкости. Один такой инкубаторий сможет обеспечить суточным молодняком потребность не только Украины, но целого ряда стран. Так как в нашей стране в основном превалирует мелкотоварное производство птицы, то выгоднее использовать инкубаторы небольшой мощности, что естественно увеличивает стоимость яйцеместа.

Положительной стороной данного типа машин является снижение энергетических затрат в расчете на инкубацию одного яйца. Однако, в случае появления какого либо инфекционного начала, в одной из партий, перезаражение яиц всех партий неизбежно. Поэтому в данном случае следует предусматривать наличие одного поставщика инкубационных яиц с их гарантированным ветеринарным благополучием.

Использование машин такого типа, возможно, в случае наличия большого количества потребителей и только одного поставщика инкубационных яиц. В инкубаторах данного типа применяют усредненный температурно-влажностный режим, рассчитанный на массу яиц модального класса.

Фирма «Jamesway» производит также инкубаторы меньшей мощности, в которых подготовка воздушной среды с заданными свойствами (по температуре и влажности) производится непосредственно в самом шкафу.

В инкубаторах типа «Pas Reform», «Petersime» также можно инкубировать несколько партий в одном шкафу. Однако максимальные результаты выводимости и высокое качество молодняка можно получить только в случае использования выравненных по массе яиц и инкубируемых по схеме одна партия в шкафу. В них, хотя и существует разброс температуры по диагонали шкафа, но он не превышает 0.1–0.2 градуса по Фаренгейту (менее 0.1 °C). Ввиду усиленного воздухообмена внутри шкафа этот разброс температуры существенного влияния на развитие зародышей не оказывает. Преимущества такого типа машин состоит в том, что в них можно создать и запрограммировать для каждого вида птицы и типа направления его продуктивности, возраста родительского стада, массы яиц и ряда других факторов соответствующий режим инкубации яиц (табл. 2). Что касается вопроса стартового разогрева яиц (особенно водоплавающей птицы — 38.5–39.0 °C), то это, пока еще, трудно решаемая задача ввиду наличия на щите управления максимальной шкалы в пределах 38,3 °C. Инкубаторы могут быть оснащены системами, работающими по программе, для впрыска в процессе инкубации дезсредств.

Инкубаторы Российского производства (ИКП-90, ИКП-60, так называемый «Кавказ») не получили широкого распространения ввиду большого разброса температуры по диагонали шкафа и трудностей, связанных с установкой в шкаф и удаления из него тележек. Перепад температур по диагонали каждого шкафа обусловлен чаще всего разной производительностью и направлением воздушных потоков трех вентиляторов, установленных друг возле друга. Для выравнивания степени развития зародышей операторам приходится в период сразу после замыкания аллантаоиса переставлять лотки: верхние вниз, а нижние вверх, кроме того, тележки, находящиеся у двери, устанавливаются в торец, а из торца — к двери. При переносе яиц из инкубационных в выводные шкафы следует производить обратное перемещение лотков и тележек. Эти мероприятия позволяют частично выравнивать степень развития зародышей и получить практически ровные по диагонали шкафа показатели выводимости яиц.

Широкое распространение в странах бывшего СНГ получили инкубаторы барабанного типа («Универсал», ИУП-Ф-45, ИУВ-Ф-15). Эти инкубаторы рассчитаны на инкубацию в одном шкафу нескольких партий яиц с применением стабильного в течение всего периода инкубации

температурно-влажностного режима. Например, в инкубаторах типа ИУП-Ф-45 рекомендуемая заводом — изготовителем машины температура инкубирования яиц составляет 37.6 °С. Если часто изменять параметры температуры, то может очень быстро выйти из строя автоматика. Для стабильной работы машин данного типа необходимо во все сезоны года поддерживать в помещениях инкубатория постоянную (18–22 °С) температуру.

**Материал и методы.** В работе использованы материалы фирм Jamesway, Pas Reform, Petersime, а также машин российского производства («Универсал», ИУП-Ф-45, ИУВ-Ф-15), дана качественная их характеристика, преимущества и недостатки. На основании результатов многочисленных исследований нами разработаны требования к режиму инкубации в инкубационных и выводных машинах.

**Результаты исследований.** Инкубация яиц по схеме одна партия в шкафу требует изменения параметров микроклимата и воздухообмена применительно к возрасту зародышей. Однако, при температуре наружного воздуха более + 15 °С такая схема закладки требует снижения степени загрузки шкафа до 90 %, при температуре + 25 °С и выше — до 70 %.

Вертикальная, плотная укладка яиц уток или индеек в инкубационный лоток приводит к сужению пространства между лотками, что нарушает воздухообмен между наружной средой и эмбрионами. Особенно отрицательно это сказывается в последнюю неделю инкубации. При такой укладке яиц в лоток воздухообмен между эмбрионом и наружной средой фактически осуществляется только в области острого конца яйца и частично — в области воздушной камеры. Кроме того, большим недостатком плотной укладки яиц в лоток, следует считать заражение соседних близлежащих яиц в случае возникновения в одном из них инфекционного начала, а также затрудненность проведения ревизии на предмет удаления тумачков [1, 2, 3, 9].

В инкубаторах барабанного типа, в результате многолетней эксплуатации машины можно наблюдать деформацию лотков, их перемещение в барабане в период поворота лотков (в пределах 0.5–3.0 см), что приводит к увеличению количества боя, насечки, снижению выводимости яиц и качества выведенного молодняка. Кроме того, работа системы увлажнения выводных шкафов несовершенна. Как правило, на вывод яйца переносят за сутки до начала наклева. В этот период необходимо поддерживать режим такой же, как в последний день в инкубационном шкафу. В выводном инкубаторе ИУВ-Ф-15 этого выполнить невозможно, так как при включении шкафа в работу сразу вступает в работу пухоулавливатель, т.е. начинает по задней стенке течь вода. Влажность при этом, вместо минимальной, становится максимальной и, часть, неподготовленных к выводу, зародышей (у которых влага не успела испариться из аллантаоиса) погибает от повышенной влажности, а выведенный молодняк обычно сырой, липкий, вялый, грязный [4, 7, 8].

Индивидуальный тип укладки яиц в лоток снижает в 1.5–2,3 раза, в сравнении с групповым, общую вместимость шкафа (таблица 2). Однако он позволяет: улучшить микроклиматические условия для развивающегося эмбриона, использовать механизированную укладку яиц в лотки и перекладку их из инкубационных в выводные лотки, применить в перспективе автоматизацию удаления отходов инкубации и прививки молодняка в яйцо до момента его вывода, что очень важно с ветеринарной точки зрения (таблица 3).

**Таблица 2 —** Качественная характеристика инкубаторов различных типов («Универсал», ИУП-Ф-45, Pas Reform, Petersime)

№ п/п	Показатель	ИУП-Ф-45, «Универсал»	Pas Reform, Petersime и др.
1	Тип загрузки лотков в шкаф	барабан	тележки
2	Разброс температуры в шкафу, °С	0.4–0.8	0,1
3	Точность регулирования температуры, градус	Цельсия	Фаренгейта(в 3 раза выше)
4	Скорость охлаждения яиц во вторую половину инкубации, минут	15–40	5–10
5	Инерционность нагревателей и датчиков, секунд	180–300	3–5
6	Затраты времени на перенос одним оператором 15 тыс. яиц кур с инку-бационного шкафа в выводной, мин.	180	40
7	Регулирование режимом инкуб.	ручное	программное

Таблица 3 — Преимущества и недостатки различных способов укладки яиц в лотки

№ п/п	Показатель	Способ укладки яиц в лотки:	
		Индивидуальный	групповой
1	Вместимость в расчете на 1 м <sup>2</sup> площади лотка штук яиц	150–200	300–460
2	Скорость охлаждения после отключения электроэнергии до температуры зала, час.	0.3–0.2	2–4
3	Основное место снятия излишков физиологического тепла и поглощения O <sub>2</sub> в области:	вся поверхность яйца	острого и тупого концов яйца
4	Возможность вакцинации эмбрионов	автоматическая	ручная
5	Количество свежего воздуха, поддерживающего жизнедеятельность эмбриона, % от общего количества, поступающего в шкаф	45 %	15 %
6	Возможность системы вентиляции шкафа обеспечить в жаркий период года требуемый зародышем воздухообмен, %	300 %	90 %
7	Затраты ручного труда на перекладку 45000 яиц из инкубационного шкафа в выводной, тонн/чел. в смену	2.0	4.0
8	Тип перекладки яиц из инкубационного лотка в выводной	автоматический	ручной

Переход от барабанного типа инкубации яиц к тележкам позволяет значительно снизить затраты ручного труда при загрузке шкафа, проведении миражей, перекладки яиц в выводные лотки. Поэтому будущее за использованием тележек с индивидуальной укладкой яиц в лоток. Дальнейшее совершенствования системы инкубации яиц и создание унифицированные лотков (используемых как для инкубации, так и для вывода молодняка) в скором времени позволит значительно снизить затраты не только ручного труда, но и расход энергетических материалов на мойку, обеззараживание, перекладку яиц.

На работу машин и результаты инкубации влияние оказывает микроклимат помещений инкубатория.

**Температура инкубационного и выводного залов при инкубации яиц в инкубаторах различных типов.** Групповая укладка яиц в лотки при использовании схемы одна партия в шкафу требует наличия двух инкубационных залов: один для инкубации яиц до замыкания аллантаоиса, другой — для инкубации яиц после замыкания аллантаоиса (где в любое время суток может применяться охлаждение в зависимости от температуры поверхности яиц). В первом зале молодые зародыши нуждаются в тепле, особенно в первые 1–3 суток, когда происходит усиленное поглощение яйцом тепла. Именно поэтому в этом зале необходимо поддерживать более высокую температуру — на уровне 24–26 °С. Во втором зале, наоборот, эмбрионы излучают тепло и нуждаются в охлаждении. Чем ниже температура окружающего воздуха, тем быстрее происходит охлаждение яиц и лучше после охлаждения развивается зародыш. Оптимальной температурой в этом зале следует считать 18–20 °С.

Такую же температуру можно поддерживать и в выводном зале, где установлены инкубаторы типа ИУВ-Ф-15.

В инкубационных залах, где установлены инкубаторы с индивидуальной укладкой яиц в лотки, оптимальной следует считать температуру на уровне 24–26 °С (таблица 4).

Таблица 4 — Требования к микроклимату помещений

№ п/п	Помещение	Тип укладки яиц в лоток:	
		индивидуальная	групповая
Температура, °С			
1	Яйцесортировочный зал	18–28	18–28
2	Дезкамера	25–35	25–35

## Розділ 5. Біотехнологія

№ п/п	Помещение	Тип укладки яиц в лоток:	
		индивидуальная	групповая
3	Камера хранения яиц	12–18	12–18
4	Инкубационный зал	24–26	18–22
5	Выводной зал	18–30	18–22
6	Зал сортировки молодняка	24–28	24–28
7	Экспедиционная	24–28	26–27
Относительная влажность воздуха, %			
1	Яйцесортировочный зал	65–80	75–85
2	Дезкамера	50–75	70–80
3	Камера хранения яиц	70–85	75–80
4	Инкубационный зал	55–75	60–70
5	Выводной зал	55–75	60–70
6	Зал сортировки молодняка	65–80	60–70
7	Экспедиционная	65–80	60–70
Содержание CO <sub>2</sub> в воздухе не более, %			
1	Яйцесортировочный зал	0,1	0,1
2	Дезкамера	0,1	0,1
3	Камера хранения яиц	0,1	0,1
4	Инкубационный зал	0,1	0,1
5	Выводной зал	0,1	0,1
6	Зал сортировки молодняка	0,1	0,1
7	Экспедиционная	0,3	0,2

Ответственными моментами всего технологического процесса инкубации яиц являются следующие периоды: сбора, транспортировки, хранения яиц (табл. 5, 6, 7), стартового разогрева (табл. 9), охлаждения яиц во вторую половину инкубации, вывода молодняка (табл. 10).

**Таблица 5** — Влияние сроков хранения на вывод молодняка птицы

Продолжительность хранения, дней	Вывод молодняка, %				Продолжительность хранения, дней	Вывод молодняка, %			
	кур	уток	индеек	гусей		кур	уток	индеек	гусей
0	87,3	–	–	–	12	76,9	–	73,3	–
2	84,7	–	–	–	14	70,1	–	–	–
4	80,6	–	–	–	15	–	73,5	–	53,7
5	–	85,7	–	79,8	16	64,5	–	–	–
6	80,4	–	84,8	–	18	41,3	–	62,2	–
8	80,1	–	–	–	20	–	47,2	–	32,5
10	79,9	80,0	–	72,7	24	–	–	54,3	–

**Таблица 6** — Микроклиматические условия при разных сроках хранения яиц кур

Продолжительность хранения, дней	Температура, °C	Относительная влажность воздуха, %
По данным Царенко П. П.		
0–3	20	80
4–6	16	80
7–9	12	80
10 и более	8–10	80
По данным Буртова Ю. З.		
1–3	15–18	75–80
4–6	12–15	80–82
7–9	8–12	83–85
10 и более	8–10	83–85

**Таблица 7** — Показатели инкубационных качеств яиц кросса ISA WHITE в зависимости от сроков хранения яиц в условиях фирмы «Голден Кросс» (Харьковская область, тип используемого инкубатора — Pas Reform)\*

Срок хранения, дней	Количество проинкубированных яиц, шт.	Условия хранения яиц		Выведено % от:	
		температура, °С	относит. влажность, %	заложенных	оплодотворенных
4–6	18300	13–14	80	89,2	95,0
6–9	39700	13–14	80	88,8	94,2
9–12	19000	13–14	80	88,1	93,7
12–15	19200	13–14	80	86,4	91,9
16–19	19000	13–14	80	85,4	90,9
В среднем	115200	13–14	80	88,0	93,6

\*Примечание — при условии доставки яиц в яйцесклад через 1–2 часа после снесения; кроме этого в камере хранения на каждую тележку с яйцами надевают полиэтиленовый пакет и под тележку устанавливают ванночку со слабо-розовым раствором (0,01–0,05 %) марганца. Лотки с яйцом в тележке два раза в сутки (утром и вечером) поворачивают на 45°.

Фирма «Pas Reform» считает, что при хранении инкубационных яиц необходимо придерживаться строго определенных технологических условий. Яйца следует хранить в отдельном помещении с требуемой температурой и относительной влажностью (таблица 8).

**Таблица 8** — Условия хранения инкубационных яиц (по мнению фирмы «Pas Reform»)

Продолжительность хранения, дней	Условия хранения:	
	температура, °С	относительная влажность, %
0–4	20	80
5–8	16	80
9–10	14	80

В последующем на каждый день хранения согласно рекомендациям фирмы «Pas Reform» требуется дополнительно один час инкубации.

**Уровень стартового разогрева яиц в зависимости от их массы, возраста птицы, сезона года.** Существует разница в показателях выводимости яиц и качестве молодняка, полученного от матерей различного возраста. Это связано с тем, что с возрастом птицы (даже при сохранении условий содержания и кормления) меняются качественные характеристики яиц. Яйца птицы разного возраста отличаются не только уровнем соотношения белка и желтка, но и качеством вышеуказанных компонентов. Поскольку белок является основным резервом влаги для эмбриона, его содержание в яйце может влиять на течение эмбриогенеза у птицы.

В период размножения и роста бластодермальных клеток (начиная со стадии гастролы) питание и дыхание зародыша осуществляется внутриклеточно. Для этого легкоусвояемые низкомолекулярные вещества поступают из белка в желток, а оттуда непосредственно в бластодерму. Чем быстрее происходит разогрев яйца от поверхности скорлупы к центру желтка, тем лучше происходит питание и дыхание зародыша, а соответственно его рост и размножение клеток. В связи с этим режим стартового разогрева яйца до образования кровеносной системы является основополагающим фактором, обеспечивающим хорошее развитие и рост зародыша.

Двадцатилетние исследования по разработке режима стартового разогрева яиц с учетом вида и типа направления продуктивности птицы, возраста несушек, массы яиц, сезона года (таблица 9) дали нам возможность получать одинаково высокие показатели выводимости и качества выведенного молодняка независимо от степени влияния вышеуказанных факторов.

В инкубаторах «Pas Reform» для яиц, полученных от яичных кур (например, кросса «Иза вайт») до 50 недельного возраста стартовая температура составляет 100,5 °F (по Фаренгейту), старше 50-недельного возраста — 100,7 °F с последующим постепенным снижением ее уровня в возрасте 18–18,5 суток до 99,3 °F. Для яиц мясных кур эти показатели иные. Вывод цыплят при использовании данного температурного режима не опускается ниже 84 % и колеблется в пределах 84–94 % в зависимости от качества яиц и воздействия ряда других факторов.



**Таблиця 9** — Рекомендуемый стартовый температурный режим инкубирования яиц с.-х. птицы, °С (для инкубаторов с плотной укладкой яиц в лотки типа «Универсал», ИУП-Ф-45)

Первые часы инкубации	Сезон года	Куры:		Индейки	Утки	Гуси
		яичные	мясные			
масса яйца, г						
		50–76	50–76	70–105	60–110	145–250
12–24	лето	37,8–38,3	37,8–38,4	38,0–38,5	38,2–38,7	38,2–39,0
24–48	весна, осень	37,8–38,3	37,8–38,4	38,0–38,5	38,2–38,7	38,2–39,0
24–72	зима	37,8–38,3	37,8–38,4	38,0–38,5	38,2–38,7	38,2–39,0

Мы исходили из того, что увеличение массы яиц выше минимально допустимого норматива для каждого вида и возраста птицы требует соответствующего повышения температуры стартового разогрева. Например, у кур, индеек и уток каждое увеличение массы яиц на 8–12 г требует повышения температуры стартового разогрева примерно на 0.1–0.15 °С, у гусей — 0.08 °С. Чем старше по возрасту птица, тем выше стартовая температура разогрева яиц. У яичных кур, например, до 45-недельного возраста температура стартового разогрева может составлять 38 °С (яйца массой 57–60 г), а после 50-недельного — 38.1 °С.

В связи с тем, что с возрастом птицы в яйце происходит накопление липидов и снижение количества воды, режим охлаждения для яиц одинаковой массы, но полученных от разновозрастной птицы, требует корректировки, как по продолжительности, так и по времени начала его проведения. Чем старше по возрасту птица, тем раньше во вторую половину инкубации наступит период охлаждения яиц.

При инкубации крупных партий необходимо время закладки яиц согласовывать с затратами времени на выборку молодняка. Для этого всю партию яиц следует делить на несколько групп, соответствующую необходимому числу выводных шкафов. Если на выборку молодняка из одного выводного шкафа затрачивается 1–2 часа, то и интервал закладок каждой группы яиц должен составлять 1–2 часа. Этот способ позволяет избежать передержки молодняка в выводном шкафу.

**Процесс вывода молодняка.** Несоблюдение последовательности изменения микроклиматических условий (температуры, влажности, воздухообмена) в период подготовки и вывода молодняка чаще всего приводит к нежелательным результатам инкубации.

Процесс перевода на режим выводного шкафа должен быть примерно таким. Независимо от того, на какие сутки перенесены яйца в выводной шкаф (даже если сразу после замыкания аллантаиса), режим инкубации до начала массового наклева должен поддерживаться на уровне инкубационного шкафа согласно возрасту зародышей данной партии (таблица 10).

**Таблиця 10** — Примерный режим инкубации яиц в выводном шкафу с учетом стадии вывода молодняка \*

Стадия вывода	Температура, °С	Влажность, %	Степень открытия заслонок, %
После переноса на вывод	Последний период инкуб. шкафа	Минимальная (42–50 %)	Последний период инкуб. шкафа
Начала массового наклева (30 % уже с наклевом)	36,8–37.2	70–80	30 % в течение 5–6 час.
Массовый наклев	36,8–37.2	78–80	
Массовый вывод	36,8–37.2	78–80	54 %
За 10 часов до выборки	36,8–37.2	65–75	60 %
За 1 час до выборки	36,8–37.2	50 %	70–80 %
За 15–20 минут до выборки	36,8–37.2	Увлажнитель отключают	100 %

\* Примечание — частота контроля параметров режима выводного шкафа каждые 10–15 минут.

После начала массового наклева в шкафу начинает самостоятельно постепенно повышаться влага, в результате испарений после проклёва скорлупы. Когда относительная

влажность повысится (примерно до уровня 65–70 %) увлажнитель инкубатора устанавливают на максимальную величину (относительная влажность на уровне 70–80 %), уменьшая при этом степень открытия вентиляционных заслонок до 30 %. После окончания массового наклева уровень воздухообмена постепенно повышают методом открытия заслонок до 70 %. За 15–30 минут до выборки молодняка увлажнитель отключают, воздухообмен устанавливают на отметку 100 %.

В случае довывода молодняка, для оставшегося небольшого количества яиц устанавливают примерно такой режим: температура — на уровне 37.8–38.0 °С, относительная влажность — 56–60 %, степень открытия вентиляционных заслонок — 30 %. Такой режим обычно поддерживают до зачистки партии.

**Выводы.** Каждый из выпускаемых в мире инкубаторов требует учета его технических возможностей. В настоящее время фирмы производят инкубаторы применительно к инкубации яиц каждого вида и кросса птицы. Следует отметить, что голландская фирма «Pas Reform» работает над созданием машин, которые найдут применение через 20–30 лет, т.е. тогда, когда появятся новые кроссы и технологии производства. Что касается выпускаемых Россией машин типа «Универсал», то они исчерпали свои возможности по той причине, что давно изменилось не только генетическое разнообразие птицы, но и технологические схемы производства её продукции.

### Список литературы

1. Бессарабов Б.Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии с-х. птицы». М. 2006, 240 с.
2. Бреславец В.О. Інкубація яєць сільськогосподарської птиці. Методичний посібник. Харків 2001.- 92 с.
3. Дядичкина Л. Эмбриональная смертность птицы // Птицеводство, № 4. -2007.- С. 8-9.
4. Дядичкина Л.Ф., Позднякова Н.С., Главатских О.В. и др. Руководство по биологическому контролю при инкубации сельскохозяйственной птицы. Методические рекомендации / ВНИТИП.- Сергиев Посад, 2004.-С. 74-75.
5. Лотте Фан де Фен. Оптимизация однородности цыплят посредством высокого уровня инкубационной практики. //Pas Reform Hatchery Technologies Зеддам, Нидерланды E-mail: [seveks2004@mail.ru](mailto:seveks2004@mail.ru)
6. Марлен Бурьян. Одноступенчатая инкубация — самый естественный выбор. Pas Reform Hatchery Technologies, Зеддам, Нидерланды. E-mail: [seveks2004@mail.ru](mailto:seveks2004@mail.ru)
7. Орлов М.В. Биологический контроль в инкубации.-М.: Россельхозиздат.- 1987.- С. 5-205.
8. Отрыганьев Г.К., Исаев Ю.В., Дядичкина Л.Ф. Рекомендации по диагностике причин эмбриональной смертности с.-х. птиц / Загорск.- 1982. - 33 с. 16.
9. Челнокова М., Шутенков А., Сулейманов Ф. Воздействие температурных режимов и БАВ на эмбриональное развитие кур //Великолукская ГСХА//журнал «Инкубация» №5, 2011 год.
10. Meijerhof R. Incubation Principles: what does the embryo expect from us? Aust.Poult.Sci.Symp. 2009
11. Meijerhof R. Ventilation of incubators, the secrets of carbon dioxide, humidity and finally temperature
12. Meijerhof R. The importance of temperature control in optimising chick health. WP.22.3.2006

### ESTIMATION OF EFFICIENCY OF THE USE OF INCUBATORS OF DIFFERENT TYPES

**Breslavets V. A.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

**Pavlichenko Ye. V., Stegnyy A. A.**

*Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine*

*Data of efficiency of work of incubators of different constructions (Jamesway, Pas Reform, Petersime, "Universal" and row other) that must be taken into account during organization of production are in-process presented.*

**Keywords:** *incubators of world leaders of production, structural features, efficiency of work.*

## РОЗРОБЛЕННЯ ЗАСОБУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ДНК БАКТЕРІЙ РОДУ *SALMONELLA* МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

**Виговська Л. М.**

Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК Національного університету біоресурсів та природокористування України, м. Київ, Україна, e-mail: [Invygovska@gmail.com](mailto:Invygovska@gmail.com)

Полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) — молекулярно-генетичний метод діагностики, який є для ряду збудників інфекційних захворювань «Золотим стандартом». Метод ПЛР дає можливість виявляти ДНК збудника у тих випадках, коли мікробіологічні методи не забезпечують виявлення та ідентифікацію збудника. Використання ПЛР у реальному часі зменшує ризик контамінації продуктами ампліфікації, забезпечує швидше отримання результатів дослідження порівняно із ПЛР із детекцією в агарозному гелі. Співробітниками УЛЯБП АПК розроблено засіб індикації *Salmonella* spp. методом полімеразної ланцюгової реакції в реальному часі. Розроблена тест-система пропонується для застосування у лабораторній практиці.

**Ключові слова:** *Salmonella* spp., L-форми, чутливість, полімеразна ланцюгова реакція в реальному часі.

У діагностиці сальмонельозів «Золотим стандартом» є виділення чистої культури збудника з використанням селективних, диференційно-діагностичних середовищ, подальшою біохімічною ідентифікацією та встановленням серовара ізоляту в реакціях аглютинації (ДСТУ 4769:2007). Середня тривалість дослідження становить 3–4 доби. Виявлення ДНК методом ПЛР є найбільш швидким методом прямої детекції *Salmonella* spp. Метод доцільний при необхідності проведення досліджень в короткий проміжок часу, а також при організації скрінінгового обстеження для виявлення широкого спектра патогенів.

**Мета роботи** — визначення специфічності, чутливості та відтворюваності засобу індикації *Salmonella* spp. методом полімеразної ланцюгової реакції в реальному часі (Патент на корисну модель (51) МПК: № 115440, Заявл. 09.12.2016; Опубл. 10.04.2017; Бюл. № 7/2017).

**Матеріали та методи.** Для індикації *Salmonella* spp. методом полімеразної ланцюгової реакції в реальному часі здійснюють наступні етапи методу: екстракцію ДНК, проведення полімеразної ланцюгової реакції в реальному часі з оригінальними праймерами і флуоресцентним зондом, візуалізацію та аналіз результатів. Флуоресцентний зонд для детекції *Salmonella* spp. мічений флуоресцентним барвником FAM. Випробування проводили за допомогою приладу для проведення ПЛР в реальному часі BioRad CFX96.

**Інтерпретація одержаних результатів:** основним критерієм оцінки отриманих результатів є визначення граничного циклу (Ct), що характеризує певний цикл полімеразної ланцюгової реакції в реальному часі, на якому відмічається статистично достовірне збільшення флуоресценції порівняно із фоновим рівнем.

**Результати досліджень.** Специфічність засобу перевіряли з використанням референтних зразків *Salmonella* spp.: *S. cholerae suis*, *S. adobraci*, *S. dublin*, *S. poona*, *S. typhimurium*, *S. enteritidis*. В якості негативних контролів використовували тест-культури *Listeria monocytogenes*; *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Rhodococcus equi*, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Pasteurella multocida*. Усі зразки під час дослідження були зашифровані. Результати визначення специфічності та відтворюваності засобу для індикації *Salmonella* spp. методом полімеразної ланцюгової реакції в реальному часі представлені в таблиці 1; показником відтворюваності є триразове повторення одержаних результатів зі співпаданням результатів у всіх пробах.

Випробуваний засіб проявляв специфічність по відношенню до *Salmonella* spp. (*S. cholerae suis*, *S. adobraci*, *S. dublin*, *S. poona*, *S. typhimurium*, *S. enteritidis*). Перехресних реакцій з бактеріями інших видів не реєстрували. При визначенні відтворюваності засобу було встановлено збіжність результатів із співпаданням результатів у всіх пробах.

**Таблиця 1** — Визначення специфічності та відтворюваності тест-системи для індикації *Salmonella spp.* методом ПЛР у реальному часі

Зашифрований номер	Зразки	Результат повтору		
		1	2	3
1	<i>S. ch. suis</i>	16,17	16,55	16,33
2	<i>S. adobracio</i>	20,97	20,65	20,81
3	<i>S. dublin</i>	25,76	25,27	25,95
4	<i>S. poona</i>	20,08	20,46	20,29
5	<i>S. typhimurium</i>	28,19	28,02	28,56
6	<i>S. enteritidis</i>	30,25	30,58	30,04
7	<i>L. monocytogenes</i>	негативний	негативний	негативний
8	<i>Escherichia coli ATCC 25922 (F 50)</i>	негативний	негативний	негативний
9	<i>Staphylococcus aureus ATCC № 25923</i>	негативний	негативний	негативний
10	<i>Bacillus subtilis-44p</i>	негативний	негативний	негативний
11	<i>Pasteurella multocida</i>	негативний	негативний	негативний
12	<i>Rodococcus equi</i>	негативний	негативний	негативний

Визначення чутливості засобу для індикації *Salmonella spp.* проводили з використанням референтних зразків *S. cholerae suis*, *S. dublin*, *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. gallinarum* і польових ізолятів *Salmonella spp.* в S- та L-формах протопластного та сферопластного типів (таблиця 2); для проведення випробувань отримані різні концентрації культур шляхом серійних послідовних розведень від  $1 \times 10^7$  до  $1 \times 10^1$  КУО/см<sup>3</sup>.

**Таблиця 2** — Визначення чутливості тест-системи для індикації *Salmonella spp.* методом ПЛР в реальному часі

Штами	Концентрація мікроорганізмів в рідкому середовищі, КУО/см <sup>3</sup>						
	$1 \times 10^7$	$1 \times 10^6$	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^1$
<i>S. cholerae suis a (S)</i>	*+	+	+	+	+	+	+
<i>S. cholerae suis b (S)</i>	+	+	+	+	+	+	+
$\Delta$ <i>S. cholerae suis c (L/c)</i>	+	+	+	+	+	+	+
$\diamond$ <i>S. cholerae suis c (L/n)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. cholerae suis d (L/n)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. cholerae suis e (L/n)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. cholerae suis f (S)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. cholerae suis h (S)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. typhimurium a (S)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. typhimurium b (L/c)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. typhimurium b (L/n)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. typhimurium 371 (S)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. typhimurium d (L)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. dublin a (S)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. dublin b (S)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. dublin c (L/n)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. dublin c (L/c)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. enteritidis a (S)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. enteritidis b (S)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. enteritidis c (S)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. gallinarum a (S)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. gallinarum b (S)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. gallinarum c (S)</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>St. aureus 25923</i>	α-						
<i>E. coli 25922</i>	-						

## Розділ 5. Біотехнологія

Штами	Концентрація мікроорганізмів в рідкому середовищі, КУО/см <sup>3</sup>						
	1×10 <sup>7</sup>	1×10 <sup>6</sup>	1×10 <sup>5</sup>	1×10 <sup>4</sup>	1×10 <sup>3</sup>	1×10 <sup>2</sup>	1×10 <sup>1</sup>
Rh. equi				-			
B. subtilis				-			

Примітка : \*+ — позитивна реакція; - — негативна реакція; Δ*S. cholerae suis* с (L/c) — L-форми сферопластного типу; ◇*S. cholerae suis* с (L/п) — L-форми протопластного типу.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що поріг чутливості засобу становить 1×10<sup>1</sup> КУО/см<sup>3</sup> для *S. cholerae suis*, *S. typhimurium*, *S. dublin* в S- та L-формах протопластного та сферопластного типів та *S. gallinarum* у S-формі.

**Висновки.** 1. Розроблений засіб для індикації ДНК *Salmonella spp.* методом полімеразної ланцюгової реакції в реальному часі забезпечує виділення ДНК *Salmonella spp.*

2. Поріг чутливості засобу забезпечує детекцію ДНК у зразках з мінімальною концентрацією збудника 1×10<sup>1</sup> КУО/см<sup>3</sup>.

3. Засіб забезпечує детекцію ДНК L-форм бактерій роду *Salmonella spp.* сферопластного та протопластного типів у зразках із мінімальною концентрацією збудника 1×10<sup>1</sup> КУО/см<sup>3</sup>.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження будуть спрямовані на валідацію засобу з використанням комерційних тест-систем.

### Список літератури

1. Эпидемиологические аспекты экологии бактерий / В.Ю. Литвин, А.Л. Гинцбург, В.И. Пушкарева и др. — М., 1998.
2. Микробиологические и вирусологические методы исследований в ветеринарной медицине / А. Н. Головкин, В. А. Ушкалов, В. Г. Скрипник та ін. — К. : НТМТ, 2007. — С. 379–382.
3. Волинець Л.К. Харчові токсикоінфекції // Л. К. Волинець Ветеринарна медицина. — 2003. — № 4. — С. 43–44.
4. Markova N, Slavchev G, Michailova L, Jourdanova M. Survival of *Escherichia coli* under lethal heat stress by L-form conversion. *Int J Biol Sci* 2010; 6:303-315.
5. Casadesús J Bacterial L-forms require peptidoglycan synthesis for cell division. *Bioessays*. 2007;29:1189-91.

### DEVELOPMENT METHOD OF *SALMONELLA* DNA DETECTION BY REAL TIME POLYMERASE CHAIN REACTION

**Vygovska L. M.**

*Ukrainian Laboratory of Quality and Safety of Agricultural Products of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine*

PCR — a molecular genetic method of diagnosis, which is for a number of pathogens of infectious diseases "Gold standard". The PCR method makes it possible to detect the DNA of the pathogen in cases where the microbiological methods do not provide identification of the pathogen. The use of real-time PCRs reduces the risk of contamination by amplification products and provides faster results of the study compared to PCR detection with agarose gel. Employees of ULANP AIC have developed a means of indicating *Salmonella spp.* real-time polymerase chain reaction. The developed test system is proposed for use in laboratory practice.

**Keywords:** *Salmonella spp.*, L-forms, sensitivity, polymerase chain reaction in real time.

УДК 619:616-078:578:828.11:602.3:57.083.38:636.22/.28

### ПІДВИЩЕННЯ АКТИВНОСТІ ЛЕЙКОЗНОГО АНТИГЕНУ ЗА РАХУНОК УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЖИМУ ОЧИСТКИ ТА КОНЦЕНТРУВАННЯ

**Горбатенко С. К., Кузнецова О. В., Мягких Н. В., Зданевич П. П.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: st.gorbatenko@gmail.com*

За рахунок удосконалення поживного середовища додаванням біологічного та хімічного стимуляторів, концентрування та фракціонування вірусеміщуючої рідини у системі водорозчинних полімерів отримано антиген вірусу лейкозу підвищеної активності.

**Ключові слова:** антиген вірусу лейкозу, поживне середовище, стимулятори, водорозчинні полімери, концентрування, фракціонування.

Серологічна діагностика лейкозу великої рогатої худоби в умовах сучасного виробництва проводиться з використанням двох тестів, а саме реакції імунодифузії в агаровому гелі (РІД) і методу імуноферментного аналізу (ІФА) [1–3]. Причому, у залежності від епізоотичного стану поголів'я великої рогатої худоби неблагополучного щодо лейкозу господарства використовується той чи інший метод діагностики: при значному розповсюдженні захворювання у стаді впроваджується високо специфічний, позбавлений високої вартості у порівнянні з імуноферментним аналізом (ІФА), хоч і маючий незначний поріг чутливості, метод, що має за основу дифузію компонентів реакції у агаровому гелі (РІД) [4–6].

На заключних етапах протилейкозних оздоровчих заходів, з метою очистки поголів'я від залишку поодиноких інфікованих вірусом лейкозу тварин, використовується метод імуноферментного аналізу, щоб потім, при стійкому благополуччі стада щодо лейкозу, перейти до дослідження методом ІФА пулів крові чи молока з метою контролю постепізоотичного стану оздоровленого від лейкозу поголів'я тварин.

Діагностичний засіб, що використовується на першому етапі оздоровчої програми у реакції імунодифузії, повинен бути активним і високо специфічним [5–8]. Саме результативність наукового пошуку у напрямку підвищення активності лейкозного діагностикуму за умов збереження його високої специфічності надана у цій науковій статті.

**Мета досліджень.** Метою досліджень становила розробка оптимального складу системи водорозчинних полімерів, оптимізація способу внесення вірусмішуючого матеріалу, отриманого на удосконаленому поживному середовищі за рахунок додавання до останнього біологічного (актовегін) і хімічного (диметилсульфоксид) стимуляторів і режиму його фракціонування.

**Матеріали та методи.** Для визначення оптимального методу концентрування білків вірусу лейкозу ВРХ фракціонуванням біомасу перещеплюваної культури клітин FLK-BLV отримували за двома схемами культивування, які різнилися між собою складом поживного середовища. За першою схемою використовували традиційне поживне середовище, що вміщує 45 % середовища 199, 45 % середовища Ігла та 10 % безантитільної до ВЛ ВРХ сироватки крові ВРХ. За другою використовували поживне середовище, збагачене стимуляторами росту — актовегіном та диметилсульфоксидом у співвідношеннях, що забезпечували максимальне накопичення вірусної маси та найвищу активність кінцевого продукту.

Експериментальним шляхом підбирали оптимальний склад системи водорозчинних полімерів з матричного 10 % розчину декстрану та ПЕГ-6000. Методом підбору використовували (0,1–0,3) % (пошагово з різницею 0,05) розчину декстрану та 6, 7, 9 % кінцевої концентрації поліетиленгліколю — 6000 (ПЕГ), використовуючи 25 % та 50 % розчини ПЕГ-6000.

Стерилізацію матричних розчинів проводили в автоклаві при температурному режимі — 110 °С впродовж 30 хвилин. Для зведення системи водорозчинних полімерів всі компоненти готували на 0,01М ФСБ рН-7.2-7.4 і полімерів вносили нативну вірусну масу та її 10-кратний концентрат, суміш упродовж 2 годин піддавали контакту з використанням шутель - апарату на мінімальній швидкості, далі витримували за температури 4 °С впродовж 72 годин.

Після розділення фаз суміш центрифугували при швидкості 2,5 тис. об./хв. упродовж 20 хвилин. В якості антигену випробували всі виділені фракції шляхом тестування на специфічність та активність в РІД методом граничних розведень з використанням референтних контрольних позитивної та негативної діагностичних лейкозних сироваток.

**Результати досліджень.** Експериментально встановлено, що актовегін та диметилсульфоксид у оптимізованих співвідношеннях позитивно впливають на стан клітин моношару впродовж 14 пасажів досліду, забезпечують омолодження клітин, продовжують вік їх функціональної активності, про що свідчить типова для даної культури витягнута форма клітин без включень та вакуолей, цільність моношару та наявність зон росту. На відміну від контрольних зразків, де лише 2–3 доби за період пасажу спостерігається максимальна активність щодо поділу клітин, на пізніших термінах культивування клітини моношару морфологічно змінюються, утворюють колонії та відшаровуються від скла. У моношарах, вирощених на збагаченому поживному середовищі, висока функціональна активність клітин зберігається протягом усього пасажу.

Вірусвміщуючу рідину, що отримана з перещеплюваної культури клітин FLK-BLV на збагачених стимуляторах росту середовищах (В) та її десятикратний концентрат (Вк) екстрагували в системі Д-П, використовуючи наведені нижче схеми послідовного внесення компонентів (таблиця 1). В якості контролю використовували отриману вірусну масу, осажену проти 7 % ПЕГу.

**Таблиця 1** — Схеми послідовності внесення компонентів системи полімерів та їх концентрації

Номер схеми	Послідовність внесення компонентів	Номер схеми	Послідовність внесення компонентів
1	Д 0,15 % + ПЕГ 5 % + В 94,8 %	5	Д 01 % + ПЕГ 5 % + Вк 94,8 %
2	Д 0,15 % + ПЕГ 5 % + В 94,8 %	6	Д 02 % + ПЕГ 7 % + Вк 92,8 %
3	Д 03 % + ПЕГ 9 % + В 91,8 %	7	Д 03 % + ПЕГ 9 % + Вк 91,8 %
4	В 93 % + ПЕГ 7 % (контроль)	8	В к93 + ПЕГ 7 % (контроль)

По завершенню концентрування в системі водорозчинних полімерів з вірусвміщуючої рідини були отримані три фракції, а саме надосадова рідина, інтерфаза та щільний осад. В експериментах з використанням 10-кратного концентрату інтерфаза не спостерігалась.

Для подальшої роботи вміст розділених фракцій піддавали центрифугуванню в робочому режимі 2000 об/хв. упродовж 20 хвилин, відбирали окремо кожен фракцію, визначали її вагу, вивчали фізичні та антигенні властивості, порівнюючи з контролем. Перед визначенням антигенної активності в РІД об'єм отриманих фракцій доведено до 1:10 від стартового 0,01М ФСБ (Рн 7,2–7,4). Біохімічні та антигенні характеристики отриманих фракцій наведені у таблиці 2.

**Таблиця 2** — Біохімічні та антигенні характеристики виділених фракцій

Номер схеми	Склад системи за номером схеми	Температура екстрагування, °С	Термін розділення фракцій, год	Отримані фази	Вміст загального білка в антигені, мкг/см <sup>3</sup>	Активність фракції (РІД)
1	Д 0,15 % + ПЕГ 5 % + В 94,8 %	4	24	розділення відсутнє	-	-
			72			
2	Д 02% + ПЕГ 7% + В 92,8 %	4	24	надосад осад	7700 14.400	- +++
			72	надосад інтерфаза осад	6390 700 15800	- - ++++
3	Д 02 % + ПЕГ 9 % + В 91,8 %	4	24	надосад інтерфаза осад	7200 400 13450	- +
			72	надосад інтерфаза осад	5800 550 10700	-
4	В 93 % + ПЕГ 7 % (контроль)	4	72	концентрована маса	13800	+++
5	Д 01 % + ПЕГ 5% + Вк 94,8%	4	24	розділення відсутнє	-	-
			72			
6	Д 02 % + ПЕГ 7 % + Вк 92,8 %	4	24	надосад осад	11730 19800	- ++++
			72	надосад осад	10100 21300	- ++++

Номер схеми	Склад системи за номером схеми	Температура екстрагування, °С	Термін розділення фракцій, год	Отримані фази	Вміст загального білка в антигені, мкг/см <sup>3</sup>	Активність фракції (РІД)
7	Д 03 % + ПЕГ 9 % + Вк 91,8 %	4	24	розділення відсутнє	–	–
8	Вк 93 + ПЕГ 7 % (контроль)	4	18	концентрована маса	18500	+++

Матеріали табл. 2 свідчать, що максимальна ефективність екстрагування та фракціонування білків спостерігалась за температури 4 °С при фракціонуванні впродовж 72 годин.

Оцінку активності та специфічності отриманих з використанням системи водорозчинних полімерів антигенів проводили в реакції імунодифузії з референтними позитивними та негативними сироваткам. Надосадова рідина та інтерфаза, що були отримані в експерименті, не утворювали з позитивною референтною сироваткою специфічних ліній преципітації, на відміну від осаду. Таким чином, робимо висновок, що специфічні антигенні білки концентруються в нижній фракції (осад).

Подальшу дослідну роботу продовжували лише з осадом, отриманим у системі фракціонування білків ВЛ ВРХ. В якості дослідного матеріалу використовували 10-кратний концентрат вірусної маси, отриманої на класичному поживному середовищі (Вкл) та поживному середовищі, удосконаленому біологічними та хімічними стимуляторами росту (Вуд). Результати дослідів наведені у таблиці 3.

**Таблиця 3** — Активність антигенів, отриманих на поживних середовищах різного складу

Схема	Склад системи за номером схеми	Температура екстрагування, °С	Термін розділення фракцій, год	Робоча фаза	Вміст загального білка в антигені, мкг/см <sup>3</sup>	Активність антигена (РІД)
2	Д 02 % + ПЕГ 7 % + Вкл 92,8%	4	72	осад	16730	1:2,0 ++++
4	Д 0,2% + Вкл 93% + ПЕГ 7 % (контроль)	4	72	осад	14050	Нативно +++
6	Д 02 % + ПЕГ 7 % + Вуд 92,8%	4	72	осад	21800	1:4 ++++
8	Вуд 93 % + ПЕГ 7 % (контроль)	4	72	осад	18500	1:2,5 +++

Наведені у таблиці 3 матеріали свідчать, що при однакових умовах концентрування в системі водорозчинних полімерів найбільш активним у РІД був антиген, отриманий на удосконаленому живильному середовищі, Антиген, отриманий з вірусної маси, культивованої на удосконаленому стимуляторами росту живильному середовищі та екстрагований у системі водорозчинних полімерів, був активним при допоміжному розведенні його у 4 рази на відміну від того, що був отриманий в результаті культивування клітин моношару на класичному живильному середовищі та розведений у 2 рази. Контрольний антиген був активним лише в нативному стані. Антиген, отриманий з культури клітин, культивованої на удосконаленому поживному середовищі та екстрагований у системі водорозчинних полімерів, мав активність у 2 рази вищу на відміну від аналогічного діагностикуму, отриманому за класичною методикою.

**Висновки.** 1. Розроблено оптимальний склад системи водорозчинних полімерів та відпрацьовано режими концентрування та очистки білків вірусу лейкозу ВРХ.

2. Отримано високоспецифічні та активні антигени вірусу лейкозу за рахунок удосконалення поживного середовища та їх концентрування та очистки методом фракціонування.

3. Максимальну активність антигену з утворенням лінії преципітації при його розведенні до 1:4 отримано за умов концентрування у системі складу 0,2 % декстрану (Д), 7 % ПЕГ та 92,8 %



культуральної рідини, отриманої при додаванні до поживного середовища хімічного та біологічного стимуляторів.

### Список літератури

1. OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. — 2008. — ch. 2.4.11 Enzootic Bovine Leukosis. — P. 729-738.
2. Інструкція з профілактики та оздоровлення великої рогатої худоби від лейкозу: — Затв. Державним комітетом ветеринарної медицини України 21.12.2007. — наказ N 21. - Видання офіц. — Київ, 2008.
3. Wahid Interface / Country information [Electronic resource]. — Mode to access : URL : // [http://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Countryinformation/Countrytimelines](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Countryinformation/Countrytimelines). — Title from the screen.
4. Extraction of HIV-1 in Aqueous Two-Phase Systems To Obtain a High Yield of gp120/ L. Hammar, G. Gilljam // Aids Research And Human Retroviruses. — 1990. — V. 6, N 12. - P. 1379-1388.
5. Purification of simian immunodeficiency virus, SIV<sub>MAC251</sub>, and of its external envelope glycoprotein, gp148 / G. Gilljam, K. Siridewab, L. Hammar// J. of Chromatography A — 1994. - V.67, N5. — P. 89-100.
6. Concentration and purification of feline leukaemia virus (FeLV) and its outer envelope protein gp70 by aqueous two-phase systems / Hammar L. et. al. //J. of Virol. Meth. - 1989. - N24. — P. 91-102.
7. The use of aqueous two-phase systems to concentrate and purify bovine leukemia virus outer envelope protein gp51/Hammar L. et. al. //Biotechnology and biochemistry. -1989.-11.-P. 296-306.

### INCREASING OF BLV ANTIGEN ACTIVITY BY IMPROVING OF ITS PURIFICATION AND CONCENTRATION

**Gorbatenko S. K., Kuznetsova O. V., Miagkykh N. V., Zdanievich P. P.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

**Goal of the study.** *To develop the optimal system composition of water-soluble polymers, the mode of concentration and fractionation of the virus-containing solution, obtaining the high activity antigen of the bovine leukemia virus (BLV).*

**Material and methods.** *The splitting cell culture FLK-BLV was obtained in two schemes: the first one was provided using a traditional nutrient medium with 45 % of the medium 199, 45 % of the Eagle's Medium and 10 % of the Bovine serum. The second scheme was based on the using of enriched nutrient medium with growth promoters — Actovegin and Dimethylsulfoxide. A sediment fraction was used as antigen obtained by system of water-soluble polymers. The antigen samples were tested due to the specificity and activity parameters using the agar gel immunodiffusion by the boundary dilution method using reference control positive and negative serum samples.*

**Results.** *The antigen samples were obtained from the viral precipitate with enhanced nutrient medium by chemical and biological stimulants and extracted in a water-soluble polymer system. The first scheme demonstrated an activity of 2 times greater in compare to the samples obtained by cultivating the transfection cultures of FLK-BLV using classical nutrient medium.*

**Conclusions.** *1. The optimal composition of the water-soluble polymers system has been developed and the modes of concentration and purification of BLV proteins have been worked out.*

*2. Highly specific and active BLV antigens have been obtained by improving the nutrient medium and concentrating following by fractionation purification.*

*3. The maximum activity of the antigen at the formation of the line of precipitation with the dilution of 1:4 was obtained under conditions of its concentration in the system that contained of 0.2 % dextran (D), 7 % Polyethylene glycol (PEG) and 92.8 % of the culture fluid with the chemical and biological stimulants adding to the nutrient medium.*

**Keywords:** *BLV antigen, the splitting cell culture FLK-BLV.*

УДК 619:631.147:544

### ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБІОТИЧНИХ КУЛЬТУР (ЛАКТО- ТА БІФІДОБАКТЕРІЙ) У РИБНИЦТВІ

**Гужвинська С. О., Палій А. П., Сумакова Н. В.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: aspirantura.iecvm@gmail.com*

*У статті представлені результати використання пробіотичних культур (лакто- та біфідобактерій) у рибництві. Встановлено, що застосування комбікорму із додаванням*

пробіотичних культур *Lactobacillus plantarum* № 7 та *Bifidobacterium adolescentis* № 17 позитивно впливає на рибоводно-біологічні показники при вирощуванні цьогорічки коропа.

**Ключові слова:** лактобактерії, біфідобактерії, комбікорм.

На сьогоднішній день одним з пріоритетних завдань, що стоїть перед агропромисловим комплексом України, є забезпечення населення екологічно безпечною та якісною продукцією рибництва. У даний час, як показує досвід, ефективним методом компенсації несприятливих зовнішніх впливів на рибу в аквакультурі може служити застосування пробіотиків — живих мікроорганізмів, що підвищують імунітет, які беруть активну участь у процесах травлення, сприяють поліпшенню мікрофлори [1, 2]. Пробіотичні мікроорганізми відносяться до різних груп, вони давно успішно використовуються в медицині та ветеринарії і знаходять своє застосування в рибництві. Механізм дії пробіотиків на відміну від антибіотиків спрямований не на знищення, а на конкурентне виключення умовно-патогенних бактерій зі складу кишкового мікробіоценозу, щоб запобігти посиленню та передачі факторів вірулентності в популяції умовно-патогенних бактерій [3]. Пробіотики також не викликають звикання з боку умовно-патогенних мікроорганізмів [4, 5, 6]. Продукти життєдіяльності бактерій-пробіонтів не накопичуються в органах і тканинах тварин і не впливають на товарну якість рибної продукції. Вони безпечні для навколишнього середовища та обслуговуючого персоналу.

Найбільш поширеним методом боротьби з хворобами риб бактеріальної етіології є хіміотерапія. Але в даний час застосування антибіотиків і антибактеріальних препаратів сильно обмежена через формування серед бактеріальних патогенів антибіотикорезистентних штамів, розвитку під дією препарату імунодефіциту у риб, виникнення ще більш глибоких змін в екосистемі водойми. Все це створює сприятливі умови для формування інфекції. Важливим є і забруднення медикаментами кінцевої харчової продукції, що значно обмежує можливості її реалізації. В умовах зростаючого насичення споживчого ринку продукцією аквакультури найбільш конкурентоспроможною виявиться екологічно чиста, вирощена без застосування антибіотиків риба [7, 8, 9]. Саме така продукція буде користуватися великим попитом серед населення, а відповідно виробники такої продукції будуть отримувати великі прибутки. У даній ситуації альтернативою хіміотерапії, або її корегуванням може стати застосування пробіотиків [10, 11, 12, 13]. У світовій практиці накопичений значний досвід щодо підвищення антибактеріальної резистентності риб, збереження її поголів'я та підтримка високих темпів зростання за допомогою пробіотиків [12, 14]. Як у нашій країні, так і за кордоном ведуться роботи з адаптації в аквакультурі пробіотичних культур, створених спочатку для теплокровних тварин.

**Метою** наших досліджень було науково-експериментальне обґрунтування застосування пробіотичних культур (лакто- та біфідобактерій) у рибництві.

**Матеріали та методи.** Об'єктами досліджень були культури лакто- та біфідобактерії, які виділені, селекціоновані та зберігаються у лабораторії ветеринарної санітарії та паразитології ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини». Розроблено рецептуру комбікорму для риби. Для дослідження була накопичена бактеріальна маса культур *Lactobacillus plantarum* № 7, *Bifidobacterium adolescentis* № 17. Культивування лактобактерій та біфідобактерій проводили на середовищах MRS та Блаурока, відповідно, протягом 24–72 години за температури 37° С.

Швидкість сквашування молока лакто- та біфідобактеріями оцінювали за методикою Банникової Л. О. (1987).

Кислотоутворення в молоці визначали за кількістю кислоти, що утворюється у знежиреному молоці за описаною методикою Квасникова Є. П. (1975).

Кількість живих мікробних клітин визначали методом серійних розведень одержаної суспензії у фізіологічному розчині загальноприйнятим методом.

Для вивчення впливу пробіотичних культур на організм риби використовували цьогорічку коропа. Для проведення досліду було сформовано за принципом аналогів дві дослідні та одна контрольна групи по п'ять особин в кожній. Експериментальні дослідження були проведені в акваріальних умовах. Температура води на протязі досліду коливалась від 17 до 21 °С. Риби дослідних груп задавали лакто- та біфідобактерії з кормом: рибі першої дослідної групи — культури *Lactobacillus plantarum* № 7, рибі другої дослідної групи — культури *Bifidobacterium adolescentis* № 17. Корм для риби зрошували суспензіями лакто- та біфідобактерій, потім

висушували в умовах термостату за температури  $37 \pm 0,5$  °С. Кількість живих мікробних клітин в 1 г корма становила не менше  $10^6$ . Корм з пробіотичними культурами задавали двічі на день протягом 15 діб.

Спостереження за рибою дослідних та контрольної груп тривали 3 місяця, під час яких риба знаходилась в акваріумі. Для перевірки ефективності застосування пробіотичних культур досліджували темп росту риби, визначали масу риби, збереженість, середньодобовий приріст риби та стан внутрішніх органів риби за загальноприйнятими методиками.

Усі дослідження проводили у триразовій повторності. Статистичну обробку результатів проводили за традиційними методами варіаційної статистики з використанням програми Excel та Statistica 10.

**Результати досліджень.** Було вивчено можливість застосування пробіотичних культур (лакто- та біфідобактерій) у рибництві. Розроблено рецептуру корма для риби. На поживному середовищі було накопичено бактеріальну масу виробничих штамів *Lactobacillus plantarum* № 7 у кількості 2 л та *Bifidobacterium adolescentis* № 17 у кількості 2 л. Кількість життєздатних клітин *Lactobacillus plantarum* № 7 становила  $7,7 \times 10^6$  КУО/см<sup>3</sup>, а *Bifidobacterium adolescentis* № 17 —  $8,2 \times 10^6$  КУО/см<sup>3</sup>. Потім визначали швидкість згортання молока цими штамми, що є важливим показником для молочнокислих бактерій. Ступінь кислотоутворення у досліджуваних культур була різна. Так, штам *Lactobacillus plantarum* № 7 сквашував молоко за 12 годин, а титрована кислотність складала 140°Т. У біфідобактерії кислотоутворення спостерігали 114°Т і швидкість сквашування молока — 24 години (таблиця 1).

**Таблиця 1** — Характеристика біологічних властивостей молочнокислих бактерій

Показники	Кількість мікробних клітин, КУО/см <sup>3</sup>	Кислотоутворення, градуси Тернера	Швидкість сквашування молока, год
<i>L. plantarum</i> № 7	$7,7 \times 10^6$	140	12
<i>B. adolescentis</i> № 17	$8,2 \times 10^6$	114	24

Сухий корм для риби зрошували суспензіями лакто- та біфідобактерій, потім висушували в умовах термостату за температури  $37 \pm 0,5$  °С. Кількість живих мікробних клітин у 1 г корма становила  $10^6$ .

Для вивчення впливу пробіотичних культур *Lactobacillus plantarum* № 7 та *Bifidobacterium adolescentis* № 17 на організм риби використовували цьогорічку коропа. Ефективність вирощування риби на комбікормі з додаванням пробіотичних культур (лакто- та біфідобактерій) представлено у таблиці 2.

**Таблиця 2** — Ефективність вирощування риби на комбікормі з додаванням пробіотичних культур (лакто- та біфідобактерій)

Показники	Дослідна група, яким задавали комбікорм з використанням пробіотичних культур		Контрольна група
	<i>L. plantarum</i> № 7	<i>B. adolescentis</i> № 17	
Середня маса риби початкова, г	169,6±4,3	148,2±3,7	141,0±7,2
Середня маса риби кінцева, г	223,6±4,8	200,5±4,2	178,7±3,8
Початкова середня довжина риби, см	17,0±1,5	15,0±1,5	13,0±1,5
Кінцева середня довжина риби, см	18,7±1,5	16,7±1,5	14,2±1,5
Середньодобовий приріст, г/добу	0,36±0,05	0,34±0,07	0,25±0,05
Збереженість, %	100	100	100
Період досліді, діб	150	150	150

Із даних таблиці видно, що середня маса риби за період досліді в дослідних групах, яким задавали лакто- та біфідобактерії збільшилась на 31,8 % та 35,3 %, а в контрольній групі вона збільшилась на 26,7 %. Середньодобовий приріст у контрольній групі був значно нижче ( $0,25 \pm 0,05$  г/добу), ніж у дослідних групах ( $0,36 \pm 0,05$  та  $0,34 \pm 0,07$  г/добу).

Патологоанатомічний огляд не показав відхилень у будові, положенні і консистентності внутрішніх органів коропа. Також не було відзначено крововиливів, набряків, новоутворень, а також інвазій.

Таким чином, при застосуванні комбікорму із додаванням пробіотичних культур рибоводно-біологічні показники у дослідних групах були на високому рівні по відношенню з контрольною групою. У дослідних і контрольній групах стан внутрішніх органів риби був у межах фізіологічної норми.

**Висновки.** Застосування комбікорму із додаванням пробіотичних культур *Lactobacillus plantarum* № 7 та *Bifidobacterium adolescentis* № 17 позитивно впливає на рибоводно-біологічні показники при вирощуванні цьогорічки коропа.

### Список літератури.

1. Гужвинська, С. О. Вивчення біологічних властивостей лакто- та біфідобактерій — кандидатів у пробіотик/ Птахівництво: міжвід. темат. наук. зб.- Вип. 60. - С. 287 - 290.
2. Гужвинська, С.О. Застосування пробіотиків у рибництві/ Вет. медицина: міжвід. темат. наук. зб.- X., 2008. - Вип. 90.- С. 137 - 141.
3. Гужвинська С.О., Палій А.П. Визначення антагоністичних та адгезивних властивостей лактобактерій та біфідобактерій// Мікробіологічний журнал. - 2018. — Т. 80. - № 1. — С. 36 — 44
4. Панасенко В.В. Теоретические и практические аспекты использования кормов для рыб с пробиотиком «Субтилис» // Материалы докл. междунар. симп.: Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата», Астрахань, 2007. - С. 421-422.
5. Сариев, Б. Т. Оценка эффективности роста массы осетровых рыб при добавлении в корма пробиотических препаратов / Б.Т. Сариев, А.Н. Туменов, Ю.М., Баканева, Н.В., Болонина // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер.: Рыбное хозяйство. - 2001. - №2. -С. 118-122.
6. Шульга Е.А. Пробиотик субтилис в комбикормах для стерляди // Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны: Материалы международной научной конференции. - Ростов - на - Дону. 2007. - С. 101-103
7. Шумак В.В. Сравнительная эффективность использования разных кормов при выращивании карпа *Cyprinus carpio* L//Рыбное хозяйство.-№ 4.- 2017.- С. 89-94.
8. Юхименко, Л.Н. Комбикорма с пробиотиком как средство профи лактики заболеваний рыб / Л.Н. Юхименко, Л.И. Бычкова, Г.С. Койдан // Сб.науч. трудов ВНИИПРХ: Кормление и физиология рыб. -Москва, 2001. - вып.77. - С. 91-95.
9. Alvarez-Olmos Ml., Oberhelman R.A. Probiotic agents and infectious diseases: a modern perspective on a traditional therapy // Clin Infect Dis. -2001. P. 67-76.
10. Gatesoupe F. J. The use of probiotics in aquaculture / F. J. Gatesoupe // Aquaculture, 1999. 180. P. 147–165.
11. Jshibashi N., Yamazaki S. Probiotic and safety // Am J Clin Nutr., 2001. -P. 465-470.
12. Luckstadt C. Probiotics and premixes in Aquaculture. A solution for antibiotic free feeding in shrimp hatcheries in South East Asia, 2006. N 1. 29 p.
13. Socol C. R. The Potential of Probiotics / C. R. Socol, L. P. D. S. Vandenberghe, M. R. Spier, A. B. R. Medeiros, C. T. Yamaguishi: A Review, Food Technol. Biotechnol. 2010. 48 (4). P. 413–434.
14. Wright von A., Salminen S. Probiotics: established effects and open questions // Eur JGastroenterol Hepatol Nov. 1999. - 11(11). - P. 1195-1198.

## APPLICATION OF PROBIOTIC CULTURES (LAKTO- AND BIFIDOBACTERIA) IN PISCICULTURE

**Guzhvynska S. O., Paliy A. P., Sumakova N. V.**

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine

*The possibility of using probiotic cultures (lactobifidobacteria) in fish culture was studied. The bacterial mass of production strains *Lactobacillus plantarum* № 7 in the amount of 2 liters and *Bifidobacterium adolescentis* № 17 in the amount of 2 liters was accumulated on the nutrient medium. The number of viable cells of *Lactobacillus plantarum* № 7 was  $7,7 \times 10^6$  CFU/cm<sup>3</sup> and *Bifidobacterium adolescentis* № 17 —  $8,2 \times 10^6$  CFU/cm<sup>3</sup>. Then the rate of coagulation of milk by these strains was determined, which is an important indicator for lactic acid bacteria.*

*The degree of acid formation in the studied cultures was different. Thus, *Lactobacillus plantarum* № 7 was squeezing milk for 12 hours, and titrated acidity was 60°T. In bifidobacteria acid formation was observed at 64°T and the rate of milk fermentation — 24 hours.*

*A mixed feed with probiotic for fish was prepared. Dry food for the fish was irrigated by suspensions of lactobacter bifidobacteria, and then dried. The number of living microbial cells per 1 sm of feed was 10<sup>6</sup>. A fish fry was used to determine the influence of probiotic cultures of *Lactobacillus plantarum* № 7 and *Bifidobacterium adolescentis* № 17 on the fish organism. To conduct the experiment, two experimental and one control group of five individuals in each were formed. Experimental studies were carried out in aqua-environmental conditions. The water temperature in the aquarium during the experiment was from 17.0 °C to 21.0 °C. Fish experimental*

groups were asked lactobifidobacteria with food: fish of the first experimental group — *Lactobacillus plantarum* № 7, fish of the second experimental group — *Bifidobacterium adolescentis* № 17.

Forage with probiotic cultures was given twice daily for 15 days. It was found that the average weight of fish during the experimental period in the experimental groups, which was prescribed lactobacterium, bifidobacteria, increased by 31.8 % and 35.3 %, while in the control group it increased by 26.7 %. The average daily gain in the control group was significantly lower than in the experimental groups. Application of mixed fodder with the addition of probiotic cultures *Lactobacillus plantarum* № 7 and *Bifidobacterium adolescentis* № 17 positively affects fish-biological indicators in the growth of carpet-buckets.

**Keywords:** *Lactobacillus plantarum* № 7, *Bifidobacterium adolescentis* № 17, fish.

УДК 619:606:57.083:579.873.21

### ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКОБАКТЕРІЙ

**Калашник М. В., Завгородній А. І., Калашник Н. В.,  
Білушко В. В., Позмогова С. А., Коваленко І. В.**

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної  
ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: nick.v.kalashnik@gmail.com

У статті наведено результати вивчення елективних властивостей трьох щільних яєчних поживних середовищ. Культуральним методом досліджені штаміви збудників туберкульозу *M. bovis*, *M. tuberculosis*, *M. avium* і атипових мікобактерій *M. fortuitum*, а також проби біологічного матеріалу від мурчаків і великої рогатої худоби. У виділених із біоматеріалу культур мікобактерій вивчені тінкторіальні та культурально-морфологічні властивості.

**Ключові слова:** велика рогата худоба, біоматеріал, поживне середовище, культури мікобактерій.

Для успішної боротьби з туберкульозом важливе значення має своєчасне виявлення в гуртах великої рогатої худоби (ВРХ) хворих та інфікованих збудником тварин. Тому діагностика туберкульозу щодо контролю епізоотичної ситуації в гуртах ВРХ є основою профілактики та боротьби з цим захворюванням. Варто відмітити, що рання діагностика та засоби боротьби мають велике значення для швидкого викорінення туберкульозу у неблагополучних господарствах та запобігання подальшому розповсюдженню цього захворювання.

У ряді випадків діагностика туберкульозу ВРХ є складною та представляє певні труднощі. У різні роки розробці та вивченню методів діагностики туберкульозу та їх удосконаленню приділялося багато уваги, але і дотепер багато часу та коштів витрачається на вирішення питань пов'язаних з первинною постановкою діагнозу у господарствах. Тому для встановлення діагнозу на туберкульоз у ветеринарній практиці використовуються одночасно декілька методів діагностики.

Однак для підтвердження результатів алергічних, серологічних і патологоанатомічних досліджень на туберкульоз застосовують бактеріологічний метод. Цей метод дозволяє виявити інфікованих збудником *M. bovis*, *M. tuberculosis* тварин з латентною формою інфекційного туберкульозного процесу. Культивування мікобактерій на поживних середовищах є «золотим стандартом» для підтвердження наявності збудника та постановки кінцевого діагнозу на туберкульоз особливо коли у забитих з діагностичною метою тварин на розтині не знаходять характерних для туберкульозу уражень. [1]. Висів проб біологічного матеріалу на елективні поживні середовища дозволяє виділити чисті культури мікобактерій, вивчити їх культурально-морфологічні, біологічні, біохімічні, фенотипові, молекулярно-генетичні властивості, а також чутливість до антибактеріальних препаратів та видову належність. Чутливість цього методу дозволяє отримати позитивний результат тесту за наявності 20–100 мікобактеріальних клітин у 1,0 см<sup>3</sup> дослідного матеріалу [2]. При цьому результативність культурального дослідження на туберкульоз залежить від складу поживного середовища.

На сьогоднішній день розроблена значна кількість поживних середовищ для культивування мікобактерій: щільні яєчні (Левенштейна-Йенсена, Петран'яні, Фінн-2, Гельберга, ФАСТ-3 середовище з саліцилатом натрію, Ogawa, Stonebrink), агарові (Middlebrook 7H10, 7H11, 7H12), та рідкі (середовище Сотона (Sauton), Middlebrook 7H9, Proskauer & Beck, Kirchner, Dubos), які мають різні елективні властивості [3–12]. Так на щільних поживних середовищах Левенштейна-Йенсена, Гельберга, Петран'яні, Фінн-2, ФАСТ-3 первинний ріст колоній виявляють на 30, 60, 90 добу після висіву. Яєчні середовища забезпечують більший відсоток виділення культур із біоматеріалу та значне накопичення бактеріальної маси. Застосування напівсинтетичних середовищ із вмістом агару дає можливість проведення ранньої мікроскопічної детекції колоній, дослідження їх морфології, виявлення змішаних культур. Агарові середовища Middlebrook використовуються тільки для проведення окремих експериментів у науково-дослідних лабораторіях.

Не дивлячись на велику кількість розроблених поживних середовищ, біофабричне їх виробництво в Україні не налагоджено, вони дещо різняться за елективними властивостями та в повній мірі не задовольняють ветеринарну практику. Це пов'язано з тим, що при висіві біоматеріалу на поживних середовищах відмічають ріст секундарної мікрофлори від 0,5 % до 30,0 %, що знижує ефективність культурального методу діагностики [13, 14].

**Метою** наших досліджень було порівняльне вивчення елективних властивостей щільного поживного середовища, яке було розроблено у лабораторії вивчення туберкульозу ННЦ «ІЕКВМ», яєчного середовища Левенштейна-Йенсена та комерційного поживного середовища «Lowenstein-Jensen Medium» для діагностики туберкульозу виробництва компанії «HiMedia Laboratories Pvt. Ltd.» (Індія).

**Матеріали та методи.** Для культурального дослідження було виготовлено середовище Левенштейна-Йенсена за прописом [2]. Поживне середовище для індикації та культивування мікобактерій було виготовлено за відповідною методикою [15]. Імпортоване комерційне середовище «Lowenstein-Jensen Medium» виробництва компанії «Hi Media Laboratories» готували за листівкою-вкладкою до цього середовища. У досліджах із визначення елективних властивостей виготовлених середовищ використовували патогенні референтні культури мікобактерій *M. bovis* (шт. *Vallee*), *M. tuberculosis* (шт. *H<sub>37</sub>Rv*), *M. avium* (шт. *M. avium* ІЕКВМ-УААН) та референтну культуру *M. fortuitum*, яка належала до IV групи за класифікацією Раньона.

Для проведення досліджень від реагуючої на туберкулін для ссавців ВРХ із благополучних щодо туберкульозу господарств відбирали заготкові, підщелепні, бронхіальні, середостінні, портальні, мезентеріальні лімфатичні вузли та шматочки печінки, легень, селезінки. Також досліджували проби патологічного матеріалу від мурчаків, які були заражені культурами мікобактерій *M. bovis* (шт. *Vallee*) та *M. tuberculosis* (шт. *H<sub>37</sub>Rv*) у дозі 1,0 мг/см<sup>3</sup>. Передпосівну обробку біологічного матеріалу проводили за запатентованим методом із застосуванням нітратної кислоти (HNO<sub>3</sub>) [16].

Зависі референтних культур мікобактерій та суспензії проб біоматеріалу висівали у 10 пробірок кожного із вищезазначених поживних середовищ у дозі 0,5 см<sup>3</sup>. Пробірки із висівами культивували за температури 37 °С у термостаті протягом 90 діб. Облік росту колоній мікобактерій проводили кожні 5–7 діб.

У виділених із біологічного матеріалу від ВРХ епізоотичних культур мікобактерій вивчали терміни появи первинного росту на поживних середовищах, інтенсивність зростання колоній і тінкторіальні властивості. Мікроскопічним методом досліджували мазки із лімфатичних вузлів та виділені із біологічного матеріалу від великої рогатої худоби культури мікобактерій пофарбовані за методом Ціля-Нільсена.

**Результати досліджень.** Результати обліку росту колоній мікобактерій референтних штамів *Vallee*, *H<sub>37</sub>Rv*, *M. avium* ІЕКВМ-УААН та культури *M. fortuitum* на трьох щільних поживних середовищах наведені у таблиці 1.

Із наведених у таблиці 1 даних видно, що первинний ріст колоній референтного штаму *Vallee* на поживному середовищі для індикації та культивування мікобактерій «А» відмічали на 10,5±0,4 добу, шт. *H<sub>37</sub>Rv* — на 11,0±0,43 добу, шт. *M. avium* — на 7,0±0,34 добу, атипової культури виду *M. fortuitum* — 3,0±0,27 добу культивування. Інтенсивний ріст колоній мікобактерій спостерігали на 23,5±0,59, 24,5±0,55, 16,5±0,4, 8,0±0,5 добу культивування відповідно. На середовищі Левенштейна-Йенсена «Б» ріст колоній мікобактерій цих штамів спостерігали на

18,5±0,6 добу, 19,0±0,56 добу, 10,5±0,35 та 5,0±0,34 добу після висіву. Інтенсивний ріст колоній відмічали на 30,0±0,65, 32,5±0,6, 22,0±0,5 та 12,5 добу культивування відповідно. На середовищі Lowenstein-Jensen Medium «В» ріст колоній мікобактерій шт. *Vallee* було встановлено на 20,5±0,5 добу, шт. *H<sub>37</sub>Rv* — на 21,5±0,5 добу, шт. *M. avium* — на 13,5±0,4 добу, *M. fortuitum* — 9,0±0,5 добу культивування, а інтенсивний ріст — на 38,0±0,69, 39,5±0,6, 25,0±0,65, 15,5±0,88 добу відповідно.

**Таблиця 1** — Результати швидкості, інтенсивності росту та кількості виділених культур мікобактерій із біологічного матеріалу

Назва штаму мікобактерій	Поживні середовища					
	А		Б		В	
	Ріст колоній мікобактерій					
	первин.	інтенс.	первин.	інтенс.	первин.	інтенс.
шт. <i>Vallee</i>	10,5±0,4*	23,5±0,59*	18,5±0,6	30,0±0,65	20,0±0,5	38,0±0,69
шт. <i>H<sub>37</sub>Rv</i>	11,0±0,43*	24,5±0,55*	19,0±0,56	32,5±0,6	21,5±0,5	39,5±0,6
шт. <i>M. avium</i>	7,0±0,34*	16,5±0,4*	10,5±0,35	22,0±0,5	13,5±0,4	25,0±0,65
культура <i>M. fortuitum</i>	3,0±0,27*	8,0±0,5*	5,0±0,34	12,5±0,7	9,0±0,5	15,5±0,88

**Примітки:** «А» — «Живильне середовище для індикації та культивування мікобактерій»; «Б» — середовище Левенштейна-Йенсена; «В» — середовище «Lowenstein Jensen Medium» (Індія), «\*» — значення  $p < 0,01$ .

Якщо порівняти показники швидкості росту чистих культур референтного штаму збудника туберкульозу *M. bovis*, то ріст на поживному середовищі «А» було встановлено на 8,0±0,2 та 9,5±0,1 діб раніше, *M. tuberculosis* — на 8,0±0,13 та 10,5±0,07 діб, *M. avium* — на 3,5±0,01 та 6,5±0,06 діб, *M. fortuitum* — на 2,0±0,27 та 6,0±0,23 діб раніше у порівнянні із середовищами «Б» та «В» ( $p < 0,01$ ).

Крім цього були проведені дослідження біологічного матеріалу від мурчаків та великої рогатої худоби. Результати досліджень наведені у таблиці 2.

**Таблиця 2** — Результати культурального дослідження біологічного матеріалу від мурчаків і ВРХ

Вид патологічного матеріалу	п проб біо-матеріалу	Ріст мікобактерій на щільних поживних середовищах								
		середовище «А»			середовище «Б»			середовище «В»		
		первин-ний ріст, діб	виділено культур	проріст, %	первин-ний ріст, діб	виділено культур	проріст, %	первин-ний ріст, діб	виділено культур	проріст, %
Проби біомат. від мурчаків (шт. <i>Vallee</i> )	6	13,0±0,31*	6	–	22,0±0,4	6	–	25,0±0,2	4	10
Проби біомат. від мурчаків (шт. <i>H<sub>37</sub>Rv</i> )	6	13,5±0,22*	6	–	22,0±0,33	5	–	25,5±0,24	4	–
Проби біоматеріалу від ВРХ	18	6,03±0,16	10	–	8,13±0,18	9	–	10,0±0,14	7	30

**Примітки:** «п» — кількість проб; середовище «А» — «Живильне середовище для індикації та культивування мікобактерій»; середовище «Б» — середовище Левенштейна-Йенсена; середовище «В» — «Lowenstein Jensen Medium» (Індія); «\*» — значення  $p < 0,01$ .

При висіві проб патологічного матеріалу від шести хворих на туберкульоз мурчаків первинний ріст культури *M. bovis* було встановлено на середовищі «А» на 13,0±0,31 добу, *M. tuberculosis* — на 13,5±0,22 добу культивування. На середовищі «Б» ріст колоній шт. *Vallee*

відмічали на  $22,0 \pm 0,4$  добу, шт.  $H_{37}Rv$  — на  $22,0 \pm 0,33$  добу культивування, а на середовищі «В» колонії цих збудників виростили на  $25,0 \pm 0,2$ ,  $25,5 \pm 0,24$  та  $10,0 \pm 0,14$  добу відповідно. При цьому із шести проб патологічного матеріалу на середовищах «А», «Б» було ізольовано 6 культур *M. bovis*, а на середовищі «В» тільки 4 культури. Ріст секундарної мікрофлори у висівах на середовищі «В» складав 10,0 % від загальної кількості висіяних пробірок. Що стосується виділення культур мікобактерій шт.  $H_{37}Rv$  то їх кількість на середовищі «А» складала 6, на середовищі «Б» — 5, на середовищі «В» — 4 культури.

При культуральному дослідженні 18 проб біоматеріалу від великої рогатої худоби було виділено 10 культур атипичних мікобактерій. Із 18 досліджених проб на середовищі «А» ріст колоній атипичних мікобактерій було встановлено на  $6,03 \pm 0,16$  добу у 10 пробах, на середовищі «Б» — на  $8,13 \pm 0,18$  добу у 9 пробах, а на середовищі «В» — на  $10,0 \pm 0,14$  у 7 пробах. При мікроскопії мазків пофарбованих за методом Циля-Нільсена ізольовані із біоматеріалу культури мікобактерій мали вигляд окремих паличок червоного кольору із закругленими краями.

Якщо порівняти показники первинного росту виділених із біологічного матеріалу культур мікобактерій, то ріст колоній на середовищі «А» було виявлено на  $8,5 \pm 0,11$  діб раніше ( $p < 0,01$ ) у порівнянні із контрольним середовищем «Б» та на  $12,0 \pm 0,02$  діб раніше у порівнянні із середовищем «В». Рівень проросту секундарної мікрофлори у пробах із біоматеріалу від великої рогатої худоби складав 30,0 % від загальної кількості висіяних пробірок тільки на середовищі «В».

**Висновки.** Розроблене «Живильне середовище для індикації та культивування мікобактерій» є більш інформативним за показниками швидкості первинного та інтенсивного росту ( $p < 0,01$ ) і кількістю ізольованих культур мікобактерій за комерційне середовище «Lowenstein Jensen Medium» (16,7 %) та контрольне середовище Левенштейна-Йенсена (5,6 %) і може використовуватись у ветеринарній практиці для проведення культурального дослідження на туберкульоз.

### Список літератури

1. Chapter 2.4.6 Bovine tuberculosis (Version adopted in May 2009) // Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals (mammals, birds and bees) / Office International des Epizooties (ed.) — 7<sup>th</sup> ed. — Paris: OIE, 2012. — 17pp. — Mode to access: URL : [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.04.06\\_BOVINE\\_TB.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.04.06_BOVINE_TB.pdf). — Title from the screen.
2. Касіч Ю. Я. Настанова по діагностиці туберкульозу тварин та птиці [Текст] / Ю. Я. Касіч, В. А. Кочмарський, П. М. Тихонов [та ін.] // Київ. — 1994. — 39 с.
3. Ерошенко Л. А. Использование стандартных сред для выращивания микобактерий [Текст] / Л. А. Ерошенко, А. Н. Шаров, Н. К. Букова // Материалы всерос. науч. конф. по проблемам хронических инфекций: Омск. — 2001 — С. 161-163.
4. Тулопа Н. Л. Диагностическая значимость различных методов выявления микобактерий [Текст] / Н. Л. Тулопа, С. В. Ионина, Н. А. Донченко // Ветеринария. — 2010. — № 3. — С. 56-58.
5. Макарова М. В. Выделение микобактерий на различных питательных средах и их идентификация [Текст] / М. В. Макарова, Т. Н. Левченко, Г. Е. Фрейман // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. — 2009. — № 3. — С. 7-10.
6. Нуралинов Р. А. Питательные среды для индикации и культивирования микобактерий [Текст] / Р. А. Нуралинов // Ветеринария. — 2004. — № 3. — С. 24-27.
7. Нуралинов Р. А. Совершенствование бактериологической диагностики туберкулеза [Текст] / Р. А. Нуралинов, Э. А. Вердиева, Д. С. Юзбеков, З. А. Казиахмедов // Проблемы туберкулеза. — 2002. — № 5. — С. 49-52.
8. Ходун Л. М. Среда фаст-3л для ускоренного выделения микобактерий туберкулеза [Текст] / Л. М. Ходун // Ветеринария. — 1996. — № 8. — С. 51-52.
9. Seyhan I. Comparison and evaluation of lowenstein-jensen medium and 2% ogawa medium for the diagnosis of tuberculosis [Text] / I. Seyhan, H. Simsek, G. Tarhan // Mikrobiyoloji bulteni. — 2012. — Vol. 46, No. 1. — P. 33-38.
10. Martin R. S. Comparison of four culture media for the isolation of mycobacterium tuberculosis: a 2-year study [Text] / R. S. Martin, R. K. Sumarah, E. M. Robart // Journal of clinical microbiology. — 1975. — Vol. 2, No. 5. — P. 438-440.
11. Saito H. Laboratory media for the cultivation of tubercle bacillus / H. Saito // Kekkaku (Tuberculosis). — 1998. — Vol. 73, No. 5. — P. 329-337.
12. Atlas R. M. Handbook of microbiological media [Text] / R. M. Atlas // 4<sup>th</sup> ed. Boca Raton, FL : CRC Press. — 2010. — 2036 p.
13. Косенко В. И., Кадочкин А. М., Тажгалиев Н. М. Влияние обработки патологического материала на высеваемость микобактерий туберкулеза [Текст] / В. И. Косенко, А. М. Кадочкин, Н. М. Тажгалиев // Ветеринария. — 1984. — № 5. — С. 67-68.
14. Нуралинов Р. А. Метод предпосевной обработки биоматериала для выделения микобактерий [Текст] / Р. А. Нуралинов, Э. А. Вердиева, Г. М. Абдурахманов [и др.] // Проблемы туберкулеза и болезней легких. — 2006. — № 9. — С. 48-50.



15. Завгородній А. І., Стегній Б. Т., Калашник М. В., Калашник Н. В. Живильне середовище для індикації та культивування мікобактерій : пат. на корисну модель 98402, Україна. № u201412359 ; заявл. 17.11.14 ; опубл. 27.04.15, бюл. № 8. 4 с.
16. Завгородній А. І., Стегній Б. Т., Калашник М. В., Палій А. П., Калашник Н. В. Спосіб передпосівної обробки проб біоматеріалу при культуральному дослідженні на туберкульоз : пат. на корисну модель 105291, Україна. № u201509308 ; заявл. 28.09.15 ; опубл. 10.03.16, бюл. № 5. 2 с.

### THE STUDY OF ELECTIVE PROPERTIES OF NUTRIENT MEDIA FOR CULTIVATION OF MYCOBACTERIA

**Kalashnyk M. V., Zavgorodniy A. I., Kalashnyk N. V., Bilushko V. V., Pozmogova S. A., Kovalenko I. V.**  
National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine

The article presents results of study of elective properties of three solid nutrient media. Tuberculosis reference strains such as *M. bovis*, *M. tuberculosis*, *M. avium* and culture of atypical mycobacteria *M. fortuitum* were studied by cultural method. Biomaterial samples from guinea pigs and reacted on PPD tuberculin cattle studied with the same method. Specific properties of epizootic culture isolates were studied.

**The aim** was to conduct comparative study of elective properties of nutrient media.

**Materials and methods.** Three solid nutrient media were produced: nutrient medium for indication and cultivation of mycobacteria, Lowenstein-Jensen medium and commercial "Lowenstein-Jensen Medium". Elective properties of prepared nutrient media was studied using reference strains of mycobacteria *M. bovis* (Vallee), *M. tuberculosis* (H<sub>37</sub>Rv), *M. avium* (*M. Avium* IECVM-UAAS) and atypical culture of mycobacteria *M. fortuitum*. In addition biomaterial samples from guinea pigs and reacted on PPD tuberculin cattle were studied by cultural method. Preliminary treatment of biomaterial samples was conducted with using nitric acid. Suspensions of mycobacteria cultures and samples of biomaterial were inoculated on nutrient media in volumes of 0.5 ml. Growth rate of mycobacteria colonies was controlled during 90 days.

**Results of study.** The initial growth of reference strains *M. bovis* was observed on 10.5±0.4 day, *M. tuberculosis* — on 11.0±0.43, *M. avium* — on 7.0±0.34, *M. fortuitum* — 3.0±0.27 after inoculation on nutrient medium for indication and cultivation of mycobacteria. Reference strain *M. bovis* had better growth rate on 8,0±0,2 and 9,5±0,1 days, *M. tuberculosis* — on 8,0±0,13 and 10,5±0,07, *M. avium* — on 3,5±0,01 and 6,5±0,06 days, *M. fortuitum* — on 2,0±0,27 and 6,0±0,23 days earlier in comparison with growth rate of above-mentioned strains on Lowenstein-Jensen control medium and commercial "Lowenstein Jensen Medium" (*p*-value < 0.01).

Ten cultures of atypical mycobacteria were isolated from eighteen biomaterial samples from cattle. Initial growth of mycobacteria colonies was observed on 6,03±0,16 day from 10 samples on developed nutrient medium for indication and cultivation of mycobacteria. The growth of colonies was registered on 8,13±0,18 day on Lowenstein-Jensen control medium from 9 samples and on 10,0±0,14 day on commercial "Lowenstein-Jensen Medium" from 7 samples.

**Conclusions.** The nutrient medium for indication and cultivation of mycobacteria that was developed is more informative by criteria of activity and growth rate of colonies (*p*-value < 0.01) and number of isolated cultures of mycobacteria in comparison with commercial medium (16.7 %) and control medium (5.6 %). The developed nutrient medium can be used for cultural study on tuberculosis in veterinary practice.

**Keywords:** cattle, biological material, nutrient medium, cultures of mycobacteria.

УДК 636.09:615.371:636.2

### ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НОВОЇ ІНАКТИВОВАНОЇ ВАКЦИНИ ПРОТИ ІНФЕКЦІЙНОГО РИНОТРАХЕЇТУ, ВІРУСНОЇ ДІАРЕЇ, ПАРАГРИПУ-3 ТА ПАСТЕРЕЛЬОЗУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

**Корнєйков О. М., Гадзевич Д. В., Прохорятова О. В.,  
Кольчик О. В., Ісаков М. М., Олешко А. Ю., Тукан І. В.**

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: korneykov@ukr.net

У статті висвітлені результати випробування «Вакцини інактивованої проти інфекційного ринотрахеїту, вірусної діареї, парагрипу-3 та пастерельозу великої рогатої худоби» на великій рогатій худобі.

За результатами виробничих і лабораторних досліджень доведена безпечність розробленого препарату та його висока антигенна активність, яка забезпечує високу

напруженість специфічної імунної відповіді у вакцинованих тварин. Ефективність препарату доведена за зниженням захворюваності тварин у 7,2 рази та підвищенням збереженості телят до 90 %. Доведено, що новонароджений молодняк, який отримано від вакцинованих корів, є захищеним від захворювання на ІРТ, ВД, ПГ-3 та пастерельоз.

**Ключові слова:** вакцина, велика рогата худоба, вірусна діарея, інфекційний ринотрахеїт, парагрипу-3, пастерельоз, специфічні антитіла, специфічна профілактика.

За результатами моніторингових досліджень фахівців ветеринарної медицини, у т.ч. лабораторії вірусології ННЦ «ІЕКВМ» встановлено, що в більшості випадків захворювання великої рогатої худоби, які супроводжуються проявом респіраторного синдрому, спричиняє асоціація збудників вірусної етіології, а саме вірусами ринотрахеїту (ІРТ), вірусної діареї (ВД) і парагрипу-3 (ПГ-3) ВРХ [1, 2]. На цей час, саме з метою профілактики цих захворювань та недопущення ускладнення епізоотичної ситуації у тваринництві України в господарствах, використовуються різноманітні засоби специфічної профілактики (моновакцини, комплексні препарати), як вітчизняного [3], але здебільше імпортного виробництва [4].

Останніми дослідженнями біологічного матеріалу від загиблих і вимушено забитих тварин, що проведені у ННЦ «ІЕКВМ» встановлено, що вищеозначені захворювання вірусної етіології у майже 60 % випадків ускладнюються збудником пастерельозу ВРХ (*Pasteurella multocida*) [2]. Циркуляція серед тварин вищеозначених збудників вірус-бактеріальної етіології призводить до погіршення епізоотичної ситуації в господарствах скотарського напрямку та призводить до значних економічних втрат. Це в більшості випадків проявляється недоотриманням приплоду внаслідок абортів та мертвонародженості від 5 до 30 %, народженням нежиттєздатних телят біля 10 %, зниженням молочної продуктивності у корів під час захворювання до 50–60 %; загибелі молодняку від пневмонії до 20 %, недоотримання приростів живої ваги у молодняку від 50 до 70 %, збільшенням до 30 % корів із багаторазовими незаплідненими осіменіннями та зниженням на 5–10 % виходу телят на 100 корів [5, 6, 7].

Існуючі на ринку ветеринарних препаратів імпортні засоби специфічної профілактики вищеозначених захворювань, які здебільшого вміщують у своєму складі живі атенувані вірусні компоненти. Живі вакцини можуть ускладнити й без того складну епізоотичну ситуацію. До того ж, більшість означених препаратів вміщують штами вірусів та бактерій, які є не характерними не тільки для території України, але й для Європейського континенту (типи, генотипи, сировари та інше), що у свою чергу призводить до зайвого антигенного навантаження на імунну систему тварин, та, як наслідок, сприяє розвитку імуносупресивного стану в них. Саме тому, актуальним питанням сьогодення є розробка та визначення ефективності у виробничих умовах асоційованих вірус-бактеріальних вакцин, що вміщують інактивовані штами збудників, ізольованих саме на території України.

**Мета роботи.** За результатами клініко-епізоотологічного та лабораторного дослідження визначити ефективність «Вакцини інактивованої проти інфекційного ринотрахеїту, вірусної діареї, парагрипу-3 та пастерельозу ВРХ» у неблагополучному щодо пневмоентеритів господарстві.

**Матеріали та методи.** Дослідження препарату проводили впродовж 6 місяців на базі господарства Чернігівської області. Для вакцинації тварин було використано експериментальну серію «Вакцини інактивованої проти інфекційного ринотрахеїту, вірусної діареї, парагрипу-3 та пастерельозу великої рогатої худоби», серія № Е1, контроль Е1, дата виготовлення 05.04.17 р.

Поголів'я великої рогатої худоби господарства було піддано комплексному клініко-епізоотологічному обстеженню, а проби біологічного матеріалу від корів та телят з метою лабораторного підтвердження діагнозу у тварин з респіраторним синдромом досліджені за допомогою реакції нейтралізації, реакції затримки гемаглютинації та реакції імунофлуоресценції.

Вакцинації піддавали тварин усіх технологічних груп, що не мали ознак виснаження та прояву респіраторного синдрому захворювання. Тварин з ознаками клінічного прояву респіраторного синдрому, після ізоляції в окремі загони та лікування, вакцинували через 21 добу після зникнення симптомів захворювання. Загалом було імунізовано 3200 голів ВРХ господарства, у т.ч. 500 корів, 650 нетелів, 50 телиць парувального віку та 1550 голів телят. Тільних корів та нетелів імунізували першочергово в дозі 5 см<sup>3</sup> із розрахунку, щоб повторна інокуляція препарату (через 21 добу) була проведена за 3–4 тижні до очікуваного отелу. У подальшому проводили імунізацію всіх телят старше 20-добового віку в дозі 5 см<sup>3</sup>. Друга

інокуляція вакцини проводилась через 21 добу в означеній дозі. Препарат вводили внутрішньом'язево із зовнішньої поверхні стегна.

З метою визначення якості проведеної вакцинації серологічними методами серед імунізованих тварин було сформовано 4 групи (по 10 голів у кожній): вакциновані корови та вакциновані телята 2-х місячного віку, а також телята 2-х місячного віку та корови, яким замість вакцинного препарату вводили внутрішньом'язево фізіологічний розчин у дозі 5 см<sup>3</sup> дворазово з інтервалом у 21 добу. До вакцинації та після щеплення від тварин контрольних і дослідних груп відбирали кров для серологічного дослідження. Рівень специфічних антитіл до збудників пневмоентеритів визначали за результатами серологічних досліджень, зокрема РА (титр специфічних антитіл до *Pasteurella multocida*), РН (титр специфічних антитіл до ІРТ та ВД) та РЗГА (титр специфічних антитіл до ПГ-3).

Для визначення ефективності вакцини визначали показники збереженості та захворюваності тварин.

**Результати досліджень.** За результатами клініко-епізоотологічного обстеження поголів'я ВРХ встановлено, що у більшості випадків клінічний прояв захворювання спостерігався на молодняку від 20 добового до 6 місячного віку, який характеризувався ураженням респіраторного тракту: гіперемія слизових, слизово-гнійне витікання з носу, наявність сухого кашлю, задишки, чихання, наявність піни у кутках рота, виснаження, відставання у рості та загибель.

За результатами лабораторних досліджень клінічного та патологоанатомічного матеріалу від хворих і загинувших телят було встановлено, що у стаді великої рогатої худоби господарства циркулюють польові ізоляти інфекційного ринотрахеїту (ІРТ) (в реакції імунофлуоресценції були виявлені специфічні антигени вірусу ІРТ у тканинах легенів, середостінних лімфовузлів, селезінці), вірусу діареї за допомогою РІФ виявлені антигени у тканинах середостінних і брижових лімфовузлів). Крім цього, за результатами серологічних досліджень сироватки крові тварин господарства було встановлено наявність специфічних антитіл на діагностичному рівні у окремих тварин, до збудників ІРТ, ПГ-3 та ВД. За результатами проведених бактеріологічних досліджень у пробах патологічного матеріалу було виявлено та ідентифіковано *Pasteurella multocida* серотипу D, що була патогенною для лабораторних тварин.

Після проведеної імунізації поголів'я проводили спостереження за тваринами впродовж 10 діб після кожної інокуляції препарату. За результатами спостереження було встановлено, що введення «Вакцини інактивованою проти інфекційного ринотрахеїту, вірусної діареї, парагрипу-3 та пастерельозу великої рогатої худоби» у дозі 5 см<sup>3</sup> не призводило до погіршення клінічного стану тварин, не спостерігали підвищення температури тіла, млявості, зниження рухомості та апетиту. На місці інокуляції препарату було відсутнє почервоніння набряки та абсцеси. Ознаки будь якого прояву респіраторного синдрому у тварин (слизові витікання з носу, почервоніння носового дзеркальця, кашель та ін.) були відсутні.

Результати серологічних досліджень сироватки крові від тварин дослідної та контрольної груп через 14, 30, 90 та 150 діб після другої інокуляції препарату наведено у таблицях 1–4. Слід зазначити, що від корів і телят обох груп було відібрано сироватку крові для визначення початкового рівня специфічних антитіл до збудників ІРТ, ВД, ПГ-3 та пастерельозу перед першою інокуляцією препарату.

**Таблиця 1** — Динаміка віруснейтралізуючих антитіл до вірусу ІРТ у сироватці крові великої рогатої худоби ( $\bar{X} \pm x$ , n=10)

Групи тварин	Середній титр віруснейтралізуючих антитіл, log <sub>2</sub>				
	до щеплення	через 14 діб	через 30 діб	через 3 місяця	через 5 місяців
корови дослід	2,0±0,8	4,2±1,2	4,0±0,6	3,6±0,8	3,2±0,6
корови контроль	1,4±0,6	1,6±0,4	1,4±0,8	1,4±0,6	1,6±0,8
телята дослід	1,8±0,8	4,4±1,4	4,8±1,0	4,2±0,8	3,8±0,6
телята контроль	1,6±1,0	1,8±0,8	1,6±0,8	1,6±0,6	1,8±0,6

Встановлено, що після щеплення інактивованою вакциною проти інфекційного ринотрахеїту, вірусної діареї, парагрипу-3 та пастерельозу великої рогатої худоби відбувається збільшення рівня специфічних антитіл (таблиця 1). Так, максимальний рівень специфічних антитіл у сироватці крові до вірусу ІРТ по групі вакцинованих телят спостерігали на 30 добу після

другої інокуляції препарату, тоді як максимальний титр специфічних антитіл до означеного збудника у групі вакцинованих корів відмічали вже через 2 тижні після введення препарату.

Дослідженням напруженості імунної відповіді до збудника вірусної діареї ВРХ після застосування «Вакцини інактивованої проти інфекційного ринотрахеїту, вірусної діареї, парагрипу-3 та пастерельозу великої рогатої худоби» на тваринах отримано аналогічні результати (таблиця 2) — значне підвищення рівня віруснейтралізуючих антитіл до збудника діареї ВРХ у корів і телят через 1 місяць після другої інокуляції препарату та утримання його впродовж 3 місяців на одному рівні.

**Таблиця 2** — Динаміка віруснейтралізуючих антитіл до вірусу ВД у сироватці крові великої рогатої худоби ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )

Групи тварин	Середній титр віруснейтралізуючих антитіл, $\log_2$				
	до щеплення	через 14 діб	через 30 діб	через 3 місяця	через 5 місяців
корови дослід	1,6±0,6	2,6±0,4	3,2±0,8	3,2±1,2	2,8±0,8
корови контроль	1,0±0,4	1,6±0,4	1,2±0,2	1,4±0,6	1,2±0,4
телята дослід	1,8±1,2	2,8±1,0	3,6±1,4	3,0±1,2	2,8±0,8
телята контроль	1,4±0,6	1,4±0,4	1,2±0,6	1,0±0,4	1,2±0,6

Щодо вивчення антигенних властивостей використаного препарату, зокрема активності компоненту, що вміщує антигени збудника парагрипу-3 великої рогатої худоби визначено, що значне збільшення гемаглютинуючих антитіл в організмі вакцинованих тварин спостерігали вже через 14 діб після щеплення (таблиця 3).

**Таблиця 3** — Динаміка гемаглютинуючих антитіл до вірусу ПГ-3 в сироватці крові великої рогатої худоби ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )

Групи тварин	Середній титр віруснейтралізуючих антитіл, $\log_2$				
	до щеплення	через 14 діб	через 30 діб	через 3 місяця	через 5 місяців
корови дослід	3,2±1,2	6,6±1,8	7,2±2,0	7,4±1,4	7,4±1,6
корови контроль	3,4±0,8	2,8±1,0	3,2±0,8	3,2±1,2	3,0±1,0
телята дослід	3,0±1,0	7,0±1,4	8,0±1,4	7,8±1,8	7,4±1,2
телята контроль	2,2±0,8	2,1±1,0	2,4±1,4	2,2±1,0	2,8±1,8

Як видно з даних таблиці, після значного збільшення титру специфічних антитіл проти збудника паргрипу-3 висока напруженість специфічного імунітету у тварин спостерігалась впродовж всього терміну спостереження та була в межах (6,6–7,8)  $\log_2$ .

Щодо визначення імунної відповіді організму вакцинованих тварин на введення бактеріального компоненту, що входить до складу комплексної інактивованої вірус-бактеріальної вакцини, а саме антигенів *Pasteurella multocida*, було встановлено, що висока напруженість специфічної імунної відповіді у імунізованих тварин спостерігалась вже через 2 тижні після введення препарату та утримувалась впродовж усього терміну спостереження (таблиця 4).

**Таблиця 4** — Динаміка специфічних антитіл до *Pasteurella multocida* в сироватці крові великої рогатої худоби ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )

Групи тварин	Середній титр віруснейтралізуючих антитіл, $\log_2$				
	до щеплення	через 14 діб	через 30 діб	через 3 місяця	через 5 місяців
корови дослід	1,8±0,2	5,7±0,2	7,8±0,8	7,1±0,8	7,0±1,2
корови контроль	1,5±0,4	1,9±0,8	1,2±0,4	1,5±0,2	1,1±0,3
телята дослід	1,8±0,8	5,4±1,2	7,6±1,4	7,8±1,2	6,6±0,8
телята контроль	1,6±1,0	1,4±0,6	1,4±0,6	1,6±0,4	1,2±0,8

З метою визначення ефективності застосованого препарату на якість колостральної імунної відповіді, сироватки крові телят (у 14 добовому віці), що народжені від вакцинованих корів, були досліджені за допомогою серологічних методів. За результатами лабораторних досліджень визначено наявність специфічних нейтралізуючих антитіл до вірусу IPT на рівні 4,0±1,0  $\log_2$ , до

ВД —  $3,0 \pm 0,8 \log_2$ , до вірусу ПГ-3 титр гемаглютинуючих антитіл склав —  $6,6 \pm 1,4 \log_2$ , до *Pasteurella multocida* —  $7,2 \pm 1,8 \log_2$ . Рівень антитіл у сироватці крові тварин вищезначеної групи був на вказаному рівні впродовж 24 діб, поступово знижуючись після 38 доби спостережень.

Для повноти визначення ефективності вакцини аналізували показники збереженості та захворюваності тварин. За результатами аналізу епізоотичної ситуації в господарстві за попередні роки було встановлено, що без використання засобів специфічної профілактики в господарстві захворюваність телят від народження до 4-х місячного віку була на рівні 65 %, смертність — близько 18 %. Після застосування вакцини захворюваність молодняку, який був отриманий від вакцинованих корів та імунізований у 20 добовому віці, знизилась до 9 %, а збереженість підвищилась до 90 % (за рахунок народження здорових тварин, відсутності загибелі хворих і значного зниження вибраковки молодняку по причині пневмоентеритів).

Протягом 5 місяців спостереження після щеплення поголів'я було відмічено покращення продуктивних показників у тварин (збільшення молочної продуктивності корів на 8 %, збільшення приросту живої ваги молодняку на 11 %). Отелення у корів проходило вчасно, без ускладнень, аборти, наявність муміфікованих плодів, мертвонародженість не спостерігали. Новонароджені телята були життєздатні. Після застосування вакцинного препарату встановлено зниження на 13 % чисельності корів із багаторазовими незаплідненими осіменіннями.

**Висновки.** 1. Введення «Вакцини інактивованої проти інфекційного ринотрахеїту, вірусної діареї, парагрипу-3 та пастерельозу великої рогатої худоби» у рекомендованій дозі не призводило до погіршенню клінічного стану тварин і забезпечувало достовірне збільшення рівня специфічних антитіл до збудників ІРТ, ВД, ПГ-3 та пастерельозу у тварин з 14 доби після імунізації, поступово зростаючи до 30 доби та залишаючись впродовж 4 місяців на одному рівні, поступово знижуючись через 5 місяців після введення препарату.

2. У групах вакцинованих тварин збереженість телят збільшилась до 90 %, а рівень захворюваності знизився в 7,2 рази, у тому числі за рахунок колостральної імунної відповіді.

### Список літератури

1. Мищенко В.А. Особенности массовых ассоциированных респираторных заболеваний взрослого крупного рогатого скота // Ветеринария Кубани. 2011. № 3. С. 13–15.
2. Визначення основних причин поширення інфекційних пневмоентеритів великої рогатої худоби в сучасних умовах / Прохорятова О.В. та ін. // Вет. медицина : міжвідом. темат. наук. зб. 2017. Вип. 103. С. 209 — 213.
3. Напненко О.О. Нова вакцина проти інфекційного ринотрахеїту, парагрипу-3 та вірусної діареї великої рогатої худоби // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. 2014. Вип. 15, № 2-3. С. 299-303.
4. Systematic review and meta-analysis of the effectiveness of commercially available vaccines against bovine herpes virus, bovine viral diarrhea virus, bovine respiratory syncytial virus, and parainfluenza type 3 virus for mitigation of bovine respiratory disease complex in cattle / E.Miles et al. // Journal of the American Veterinary Medical Association. 2015. Vol. 246, № 1. P. 126–142.
5. Bovine viral diarrhea viral infections in feeder calves with respiratory disease: Interactions with Pasteurella spp., parainfluenza-3 virus, and bovine respiratory syncytial virus / Fulton R.W. et al. // Can J Vet Res. 2000. № 64. P. 151–159.
6. Глотов А.Г. Вирусная диарея — болезнь слизистых оболочек крупного рогатого скота. Ветеринария. 2008; № 6. С. 56–60.
7. Cytopathic bovine viral diarrhea viruses (BVDV): emerging pestiviruses doomed to extinction / Peterhans E. et al. // Vet. Res. 2010. V. 41, N 6. P. 44–58.

### STUDY OF THE EFFICACY OF A NEW INACTIVATED VACCINE AGAINST INFECTIOUS BOVINE RHINOTRACHEITIS, BOVINE VIRAL DIARRHEA, BOVINE PARAINFLUENZA-3 AND PASTEURELLOSIS IN CATTLE

*Kornieikov O. M., Gadzevych D. V., Prokhoryatova O. V., Kolchik O. V., Isakov M. M., Oleshko A. Yu., Tukan I. V.*

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkov, Ukraine*

**Goal.** To test the efficacy of the «Vaccine inactivated against infectious bovine rhinotracheitis, bovine viral diarrhea, parainfluenza-3 and pasteurellosis of cattle» on a farm affected by the pneumoenteritis.

**Materials and methods.** We used clinico-epidemiological, serological, virological and microbiological research methods.

**Results.** According to the results of production tests and laboratory data, safety of the developed preparation and its high antigenic activity, which provides high intensity of a specific immune response in vaccinated animals, has been proved. The efficacy of the drug was primarily due to the decrease of disease

incidence in the herd by 7.2 times and the preservation of calves to 90 %. The protection of newborn young animals obtained from vaccinated cows against the infection with BHV-1, BVDV, PIV-3 and *Pasteurella* spp. has been proved to be the result of a colostral immunity. A positive effect of the vaccine treatment on reproductive function of the breeding stock and productivity of animals was noted.

**Conclusions.** 1. Administration of the vaccine at the recommended dose did not lead to a worsening of the clinical state of animals, providing a significant increase in the level of specific antibodies to the agents of IBR, BVD, PI-3 and pasteurellosis in animals from 14 days after immunization, and gradually decreasing after 5 months after the drug administration.

2. In groups of vaccinated animals, due to a colostral immunity, viability of calves increased to 90 %, and disease incidence rate decreased by 7.2 times.

**Keywords:** vaccine, bovine viral diarrhea, infectious bovine rhinotracheitis, cattle, parainfluenza-3, pasteurellosis, specific prophylaxis.

УДК 619:616.98-097:578.832.1А:615.373:636.5

## ОТРИМАННЯ ІНАКТИВОВАНОГО АНТИГЕНА ТА СПЕЦИФІЧНОЇ СИРОВАТКИ КРОВІ ДО ВІРУСУ ВИСОКОПАТОГЕННОГО ГРИПУ ПТИЦІ H5N8

Музика Д. В.<sup>1</sup>, Стегній Б. Т.<sup>1</sup>, Піщанський О. В.<sup>2</sup>,  
Ткаченко С. В.<sup>1</sup>, Рула О. М.<sup>1</sup>, Стегній А. Б.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» м. Харків, Україна, e-mail: semen270181@gmail.com

<sup>2</sup> Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ, Україна

У статті наведена інформація щодо проведення досліджень з отримання інактивованого антигену вірусу високопатогенного грипу птиці підтипу H5N8 та специфічної сироватки крові до нього. За результатами досліджень розроблено регламент інактивації вірусу та схема імунізації курчат, отримано інактивований антиген вірусу грипу підтипу H5N8 з активністю в реакції гемаглютинації 6–7 log<sub>2</sub> та позитивна сироватка з активністю в реакції затримки гемаглютинації 7–8 log<sub>2</sub>.

**Ключові слова:** вірус грипу, підтип H5N8, сироватка, кури.

Віруси грипу типу А належать до родини *Orthomyxoviridae* [1, 10]. Дикі водоплавні та навколводні птахи є основним природним резервуаром вірусів грипу та відіграють основну роль у підтриманні циркуляції цього збудника [10]. Віруси грипу всіх відомих підтипів гемаглютиніну (H1–H16) та нейрамінідази (N1–N9) виділені від диких птахів, що належать більш ніж до 100 видів 12 рядів. Але найбільша кількість вірусів ізольована від представників *Anseriformes* (Гусеподібні) та *Charadriiformes* (Сивкоподібні) [2, 3, 7, 9]. За класифікацією Міжнародного епізоотичного бюро згідно структури сайту розрізування гемаглютиніну, а також здатністю викликати захворювання у птиці віруси грипу поділяються на низькопатогенні та високопатогенні. Що стосується низькопатогенних вірусів грипу, то на сьогодні доведена їх широка світова циркуляція в природному резервуарі. Проведеними у ННЦ «ІЕКВМ» у 2001–2012 роках моніторинговими дослідженнями встановлена циркуляція низькопатогенних вірусів грипу серед 12 видів птахів фауни України в Азово-Чорноморському регіоні. З природного резервуару було ізольовано 69 вірусів грипу, які належать 15 із 16 відомих підтипів гемаглютиніну та до 7 із 9 відомих підтипів нейрамінідази. Всього ізольовано 27 антигенних комбінацій, деякі з яких були виявлені вперше. Також встановлено велике генетичне різноманіття цих вірусів, а також їх зв'язок з іншими географічними регіонами (Європою, Південно-Східною Азією, Західним Сибіром) [4–6]. З усього величезного різноманіття вірусів грипу найбільше зацікавлення та увагу привертають високопатогенні варіанти вірусу грипу, їх походження, еволюція, патогенез у свійських і диких тварин і птиці [1, 8, 10].

Тож, отримання специфічних компонентів для діагностики вірусу грипу даного підтипу має беззаперечний фундаментальний та прикладний інтерес.

**Метою** даної роботи було провести експериментальні дослідження щодо отримання інактивованого антигену вірусу високопатогенного грипу птиці H5N8 та специфічної сироватки до нього.

**Матеріали та методи.** Ізоляцію та накопичення вірусвміщуючої рідини проводили із використанням курячих ембріонів (KE) 9–10 добового віку. Серологічну ідентифікацію виділеного ізоляту проводили із використанням референтних сироваток виробництва Veterinary Laboratories Agency (VLA) (Великобританія) та Національним науковим центром «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» (табл. 1 та 2).

**Таблиця 1** — Позитивні референтні сироватки до вірусу грипу А підтипів H1–H16

<b>Підтип вірусу грипу</b>	<b>Штам вірусу</b>
H1N1	A/sw/It/558/86 (VLA)
H2N3	A/Dk/Germ/1215/73 (VLA)
H3N8	A/Psitt/It/2873/00 (VLA)
H4N8	A/Cockatoo/Eng/72 (VLA)
H5N1	A/курка/Сиваш/02/05 (ННЦ «ІЕКВМ»)
H5N2	A/чирянка мала/Джанкой/4-17-11/10 (ННЦ «ІЕКВМ»)
H5N3	A/duck/It/775/04 (VLA)
H6N2	A/TY/Canada/65 (VLA)
H7N3	A/ty/It/9289/V02 (VLA)
H8N4	A/turk/ONT/6118/68 (VLA)
H9N7	A/turk/Scotland/1/70 (VLA)
H10N1	A/Ostrich/SA/01 (VLA)
H11N9	A/Duck/ Memphis/546/174 (VLA)
H12N5	A/Duck/Alberta/60/76 (VLA)
H13N6	A/Gull/Maryland/704/77 (VLA)
H14N5	A/Mallard/Gurjev/263/82 (VLA)
H15N9	A/Shearwater/Australia/2576/79 (VLA)
H16N3	A/Gull/Denmark/68110/02 (VLA)

**Таблиця 2** — Позитивні референтні сироватки до параміксовірусів підтипів ПМВ1–ПМВ9

<b>Підтип пташиних параміксовірусів</b>	<b>Штам вірусу</b>
PMV-1	Ulster 2C (VLA)
PMV-2	Ck/Yucaipa/56 (VLA)
PMV-3	Ty/1087/82 (VLA)
PMV-4	Duck/Hong KongD3/75 (VLA)
PMV-6	Duck/Hong Kong/199/77 (VLA)
PMV-7	Dove/Tennessee/4/75 (VLA)
PMV-8	Goose/1053/76 (VLA)
PMV-9	Pintail/Italy/493/04 (VLA)

Інактивацію вірусвміщуючої рідини проводили згідно загальноприйнятих вимог із застосуванням β-пропіолактону в кінцевій концентрації 0,05 %. Перевірку повноти інактивації проводили шляхом трьох послідовних «сліпих» пасажів на KE. Титр біологічної активності розраховували за формулою Ріда та Менча. Для імунізації птиці використовували інактивовану рідину з ад'ювантом Montanide Isa 70 VG у співвідношенні 30:70. Зазначену суміш вводили в м'язи стегна в дозі 0,5 см<sup>3</sup>. Догляд та годівлю дослідних курчат проводили згідно норм та рекомендацій до зазначеного кросу.

**Результати досліджень.** Під час спалахів високопатогенного грипу птиці підтипу H5N8 у 2016–2017 роках в Україні у відділі вивчення хвороб птиці Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» ізолювано збудника цього захворювання від диких птахів і проведено його ідентифікацію [11]. Для подальших досліджень обрано польовий ізолят А/гуска білолоба/АН/1-15-12/16 (H5N8). У дослідженнях проведено його титрування, визначено летальний титр, який дорівнював 8 ELD<sub>50/0,1</sub> см<sup>3</sup>. Встановлено, що титр

гемаглютинінів в екстраембріональній рідині становив 1:128-256, а інфіковані ембріони гинуть протягом 2–3 діб після інфікування.

Для проведення інактивації накопичено 80 см<sup>3</sup> вірусної рідини. Після інактивації активність у РГА з використанням 1 % суспензії еритроцитів інтактного півня становила 6–7 log<sub>2</sub>. Інактивованою вірусвміщуючою рідиною імунізували курчат-бройлерів кросу «Росс-308» віком 25 діб, за якими спостерігали протягом 35 діб. До імунізації, а також на 19 та 35 добу після імунізації відбирали від них кров, а отриману сироватку досліджували на наявність антитіл до вірусу грипу підтипу H5. Результати наведено в таблиці 3.

**Таблиця 3** — Результати визначення наявності антитіл у сироватках крові імунізованих курчат

Ч.ч.	Доба після щеплення (дата відбору крові)				
	до імунізації	19 доба		35 доба	
	титр	титр	log <sub>2</sub>	титр	log <sub>2</sub>
1	0	1:4	2	1:32	5
2	0	1:32	5	1:256	8
3	0	1:16	4	1:256	8
4	0	1:64	6	1:64	6
5	0	1:32	5	1:512	9
6	0	1:32	5	1:128	7
7	0	1:32	5	1:128	7
8	0	1:32	5	1:128	7
9	0	1:16	4	1:128	7
10	0	1:16	4	1:128	7
M±m	-	-	4,5±1,1	-	7,1±1,1

Після тотального знекровлення дослідних курчат отримано 250 см<sup>3</sup> специфічної сироватки до вірусу грипу підтипу H5N8, яку піддавали ліофільному висушуванню та в подальшому її було закладено на тривале зберігання.

Також провели ліофільне висушування інактивованого антигену. При зберіганні його за умов холодильної камери протягом року титр вірусу залишався стабільним.

**Висновки.** 1. Вивчено здатність високопатогенного грипу птиці А/гуска білолоба/АН/1-15-12/16 (H5N8) до культивування в курячих ембріонах. Встановлено, що вірус репродукується в KE та викликає їх загибель протягом 2–3 діб. Летальний титр становив 8 ELD<sub>50/0,1 см<sup>3</sup></sub>.

2. Проведено накопичення та інактивацію вірусного антигену високопатогенного грипу птиці з активністю в реакції гемаглютинації 6–7 log<sub>2</sub>.

3. За результатами імунізації курчат отримані сироватки з активністю в реакції затримки гемаглютинації 7–8 log<sub>2</sub>.

Таким чином, проведеними дослідженнями розроблено технологію з отримання високоспецифічних компонентів для діагностики вірусу грипу підтипу H5N8 — специфічних антигену та сироватки.

**Список літератури**

1. Avian influenza and Newcastle disease / I. Capua, D. J. Alexander (Eds.). — Milan : Springer, 2009. — 186 pp. — Mode to access : <http://doi.org/10.1007/978-88-470-0826-7>. — Title from the screen.
2. Antigenic and genetic characterization of a novel hemagglutinin subtype of Influenza A viruses from gulls / V. S. Hinshaw [et al.] // Journal of Virology. — 1982. — Vol. 42, iss. 3. — P. 865–872. — Mode to access : <http://jvi.asm.org/content/42/3/865>. — Title from the screen.
3. Hinshaw V. S. The perpetuation of orthomyxoviruses and paramyxoviruses in Canadian waterfowl / V. S. Hinshaw // Canadian Journal of Microbiology. — 1980. — Vol. 26, iss. 5. — P. 622–629. — Mode to access : <http://doi.org/10.1139/m80-108>. — Title from the screen.
4. Avian influenza virus wild bird surveillance in the Azov and Black Sea regions of Ukraine (2010–2011) / D. Muzyka [et al.] // Avian Diseases. — 2012. — Vol. 56, iss. 4, suppl. 1. — P. 1010–1016. — Mode to access : <http://doi.org/10.1637/10157-040912-ResNote.1>. — Title from the screen.
5. Evidence for genetic variation of Eurasian Avian influenza viruses of subtype H15: the first report of an H15N7 virus / D. Muzyka [et al.] // Archives of Virology. — 2016. — Vol. 161, iss. 3. — P. 605–612. — Mode to access : <http://doi.org/10.1007/s00705-015-2629-2>. — Title from the screen.



6. Isolation and genetic characterization of Avian influenza viruses isolated from wild birds in the Azov-Black Sea region of Ukraine (2001–2012) / D. Muzyka [et al.] // Avian Diseases. — 2016. — Vol. 60, iss. 1, suppl. — P. 365–377. — Mode to access : <http://doi.org/10.1637/11114-050115-Reg>. — Title from the screen.
7. Global patterns of Influenza A virus in wild birds / B. Olsen [et al.] // Science. — 2006. — Vol. 312, iss. 5772. — P. 384–388. — Mode to access : <http://doi.org/10.1126/science.1122438>. — Title from the screen.
8. Animal influenza virus / E. Spackman (Ed.). — 2<sup>nd</sup> ed. — New York, NY : Springer, 2014. — 425 pp. — (Methods in Molecular Biology, Vol. 1161). — Mode to access : <http://doi.org/10.1007/978-1-4939-0758-8>. — Title from the screen.
9. Influenza virus subtypes in aquatic birds of eastern Germany / J. Süß [et al.] // Archives of Virology. — 1994. — Vol. 135, iss. 1–2. — P. 101–114. — Mode to access : <http://doi.org/10.1007/BF01309768>. — Title from the screen.
10. Animal influenza / D. E. Swayne (Ed.). — Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, Inc., 2016. — 634 pp. — Mode to access : <http://doi.org/10.1002/9781118924341>. — Title from the screen.
11. Виділення високопатогенного вірусу грипу птиці підтипу H5N8 від диких птахів в Україні / Б. Т. Стегній [та інш.] // Вет. біотехнологія. — 2018. — Вип. 32 (1),— С. 491–498.

#### RECEPTION OF INACTIVATED ANTIGEN AND SPECIFIC BLOOD SERUM TO H5N8 HIGHLY PATHOGENIC INFLUENZA VIRUS

**Muzyka D. V.<sup>1</sup>, Stegnyy B. T.<sup>1</sup>, Pischanskiy O. V.<sup>2</sup>, Tkachenko S. V.<sup>1</sup>, Rula O. M.<sup>1</sup>, Stegnyy A. B.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> National Scientific Center “Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine”, Kharkiv, Ukraine

<sup>2</sup> State Scientific Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary Expertise, Kyiv, Ukraine

*The article provides information on conducting studies to obtain specific components for the diagnosis influenza virus H5N8 subtype: an antigen with activity in the hemagglutination of 6–7 log<sub>2</sub> and a positive serum in the activity of the hemagglutination inhibition 7–8 log<sub>2</sub>. The basic biological properties of the selected pathogen have been studied in advance and the modes of its inactivation have been worked out.*

**Keywords:** antigen, diagnosis influenza virus H5N8 subtype, pathogen

УДК 619:578:616.98

#### ІМУНОГЕННІСТЬ ІНАКТИВОВАНОЇ ВАКЦИНИ ПРОТИ ІНФЕКЦІЙНОГО РИНОТРАХЕЇТУ ІНДИКІВ «ПОЛІМУН РТ ІНАК»

**Недосєков В. В., Мазуркевич В. І.**

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
м. Київ, Україна, e-mail: nedosekov1@rambler.ru, dmandred91@gmail.com

**Салій О. О.**

Київський національний університет технології та дизайну,  
м. Київ, Україна, e-mail: saliy.oo@knutd.com.ua

**Годовський О. В.**

ТОВ «БІОТЕСТЛАБ», м. Київ, Україна, e-mail: a\_godovskiy@biotestlab.net

*У даній статті описано перевірку імуногенності та тривалості імунітету після застосування інактивованої вакцини «Полімум РТ інак» у курей та індиків. Застосовуючи імуноферментний аналіз було доведено формування стійкого та тривалого імунітету у цільових груп птахів.*

**Ключові слова:** метапневмовірус, вакцина, імуногенність, антитіла, імуноферментний аналіз.

Для специфічної профілактики метапневмовірусної інфекції (МПВІ) застосовують живі аттенуйовані та інактивовані вакцини. Як відомо, проблеми, що виникають у процесі відтворення захворювання в лабораторних умовах, пов'язані перш за все із трудомісткою процедурою з ослаблення вірусів. Однак, у звітах різних дослідників, що займаються цими питаннями, представлені результати з атенуації вірусів ринотрахеїту індичок і ефективного використання таких вірусів в якості вакцин. Живі та інактивовані вакцини на основі вірусу ринотрахеїту індичок використовуються як для індичок, так і для курей. Живі вакцини розрізняються типом,

походженням і ступенем ослаблення вірусу. Існують живі вакцини, отримані з штамів, виділених або від курчат, або від індичок[9].

Інактивовані МПВІ-вакцини в основному використовуються для отримання високих, довготривалих та рівномірних рівнів антитіл в організмі індичок-несучок, які раніше були провакциновані живими вакцинами або уражені польовим вірусом у процесі вирощування [6, 10]. Підставою для використання інактивованих вакцин для імунізації птиці батьківського гурту є покращення їх захисту не тільки проти респіраторних проявів ТРТ, а також і проти репродуктивних ознак (зниження яйценоскості), пов'язаних з МПВІ інфекцією. Нерідко застосування інактивованих вакцин проти МПВІ також комбінують вірус з кількома іншими вірусами, які також викликають розлади дихальних шляхів та/або репродуктивних органів. Звичайна програма передбачає застосування інактивованої вакцини для імунізації індичок у період щонайменше через 4–6 тижнів після останньої вакцинації живою вакциною, до 28-тижневого віку, за 4 тижні перед початком яйценоскості. Інактивована вакцина виготовляється як емульсія "вода-в-маслі" індивідуальної імунізації птиці. Частіше застосовують внутрішньом'язове або підшкірне її введення.

Численні дослідження підтвердили виникнення високу ефективність створення перехресного імунітету між підтипами А та В [12]. Застосування вірусів цих підтипів викликає в організмі птиці розвиток імунітету також і проти вірусу підтипу С, проте останній не викликає перехресного імунітету з вірусами підтипів А та В. Разом з тим, рівень атенуації, також як і походження вірусу, використовуваного в різних вакцинах (що визначають їх ефективність), є набагато важливішими факторами у виборі препарату, особливо, якщо мова йде про вакцинацію курчат.

Дослідженнями вітчизняних і закордонних авторів доведено, що успіху в профілактиці даного захворювання можливо домогтися, забезпечуючи поєднання постійних заходів з біобезпеки з хорошими умовами утримання птахів і ретельним контролем гігієни, а також використання відповідної програми вакцинації.

На даний момент в Україні немає розроблених вакцин проти інфекційного ринотрахеїту. Тому перед авторами стояло завдання розробити сучасну інактивовану вакцину для профілактики захворювання.

**Мета роботи.** Метою даної роботи було визначення ефективності імунітету та його тривалості після застосування інактивованої вакцини проти інфекційного ринотрахеїту індиків.

**Матеріали та методи.** У досліді було використано 40 курчат 21 добового віку зі статусом ВПФ та 40 індиків 14 добового віку серонегативних до інфекційного ринотрахеїту, закуплених у господарстві благополучному з інфекційних захворювань птиці.

Сформовано чотири групи птиці — три дослідні та одна контрольна. Вся птиця була пронумерована за допомогою кільцювання.

Курчата усіх трьох груп знаходились у ВПФ-боксах для ізольованого утримання. Умови утримання, годівля та поїння однакові для всіх груп птиці.

У дослідженні застосовували вакцину «Полімун РТ інак — вакцину проти інфекційного ринотрахеїту птиці», інактивовану, розроблену на базі ТОВ «БІОТЕСТЛАБ».

Для застосування використовували середню пробу кожної серії вакцини. Досліджували імуногенність вакцини, тривалість імунітету.

**Дослідження імуногенності вакцини.** Перед вакцинацією у всієї птиці відібрали проби крові з яких отримали сироватки крові, котрі передали для дослідження в «Центр ветеринарної діагностики» для дослідження рівня специфічних до вірусу інфекційного ринотрахеїту індиків антитіл методом імуноферментного аналізу (ІФА)[11].

Птиці вводили вакцини внутрішньом'язово та підшкірно в об'ємі  $0,5 \text{ см}^3 \geq 10^{6,5}$  ТЦД<sub>50</sub>/мл і впродовж 21 доби вели спостереження за поведінкою птахів, відмічаючи зміни їх фізіологічного стану.

Через 21 добу після вакцинації від птиці всіх груп відібрали проби крові, з яких отримали сироватки крові для лабораторних досліджень.

**Дослідження тривалості імунітету.** Після дослідження імуногенності вакцини, дослідну птицю перемістили до ПП «Візнюк» смт. Нова Ушиця, де вона утримувалась у підготовлених для цієї мети приміщеннях з доступом до виходу на подвір'ї. Відбір крові від птиці та отримання сироватки проводили на 91, 182, 270 та 360 добу після вакцинації.

У сировотці визначали рівень антитіл з використанням методу ІФА. Для визначення рівня специфічних до вірусу інфекційного ринотрахеїту птиці антитіл методом ІФА використаний тест-набір виробництва компанії IDEXX (США). Аналізи виконані в «Центрі ветеринарної діагностики».

**Результати досліджень. Дослідження імуногенності досліджуваної вакцини.** Встановлено, що на 21-у добу після вакцинації вся птиця дослідних груп мала вірус специфічні до вірусу РТІ антитіла в межах від 750 до 900, що є достатнім рівнем для забезпечення захисту птиці від польового вірусу.

У птиці контрольних груп зареєстрований мінімальний рівень антитіл (Рис. 1, 2).

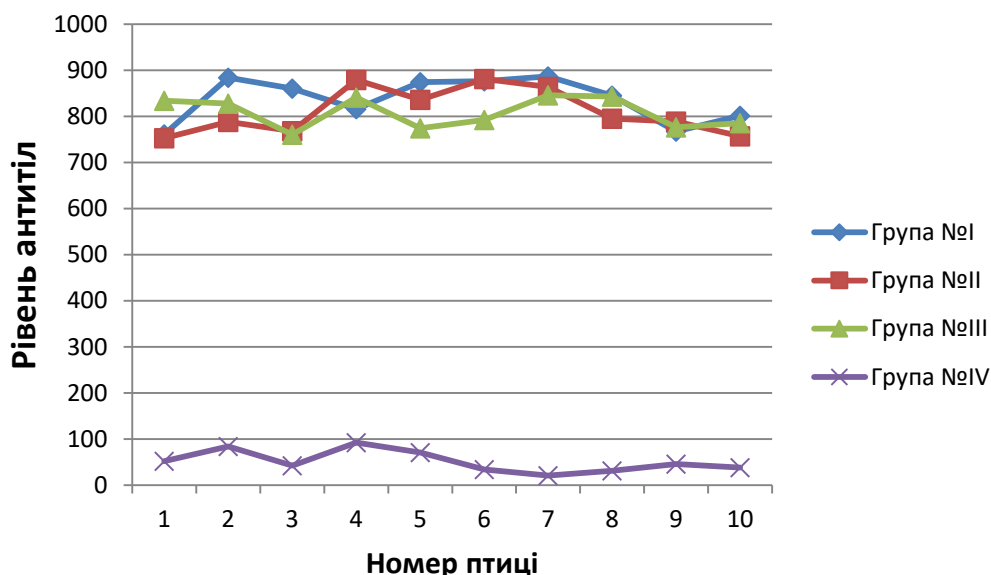


Рис. 1. Рівень вірус специфічних антитіл у вакцинованих курей.

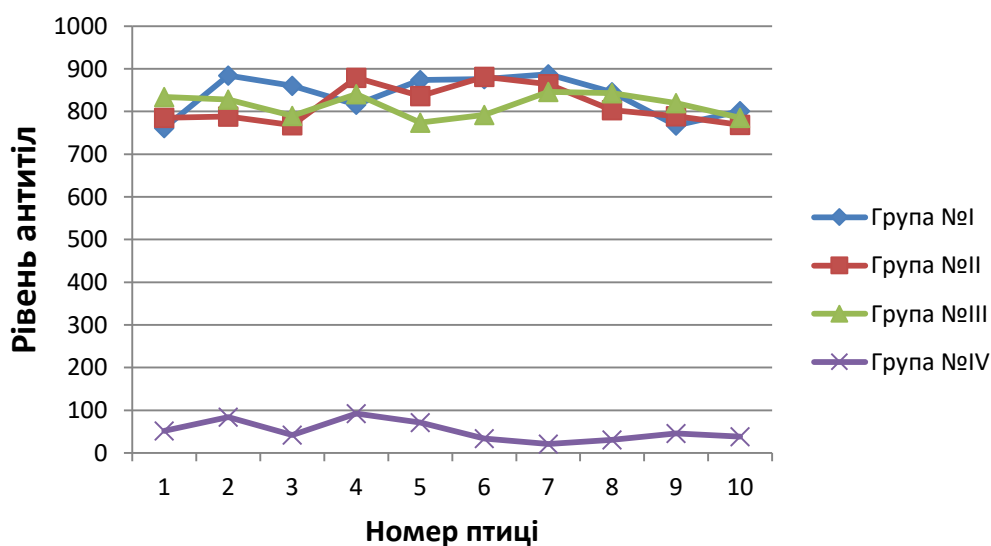
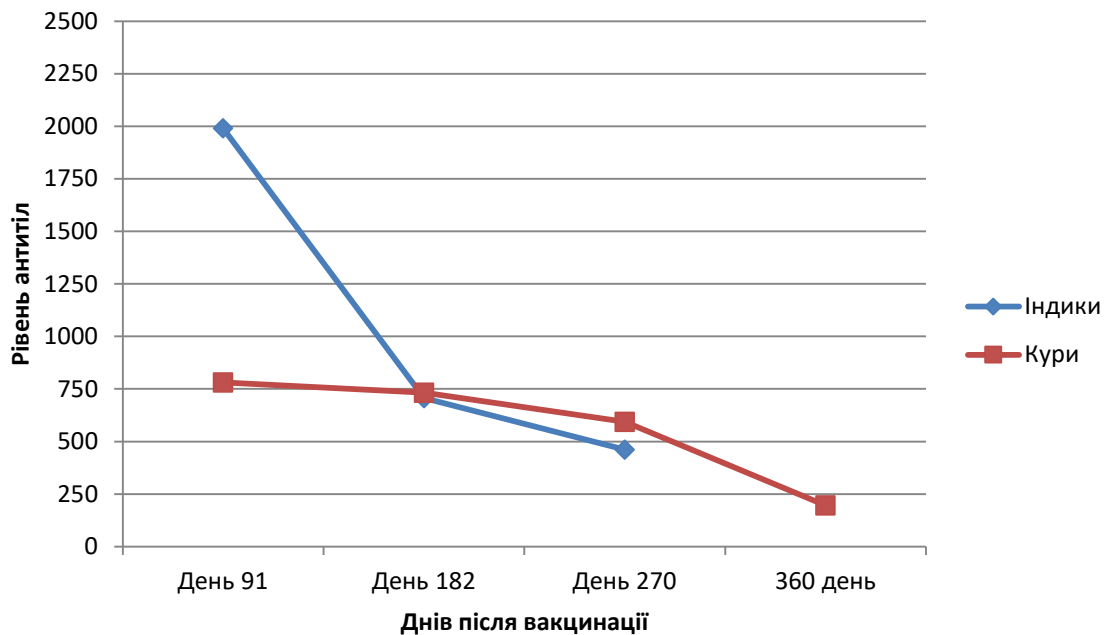


Рис. 2. Рівень вірус специфічних антитіл у вакцинованих індиків.

**Дослідження тривалості імунітету.** Дослідження тривалості імунітету показали, що рівень антитіл у сироватці крові на 91-й добу становив у середньому 1991 у індиків та 781 у курей, на 182-у — 706 і 732, на 270-у — 462 і 594 та на 360-у — на рівні 196 для курей і були відсутні у індиків (Рис. 3).



**Рис. 3.** Визначення тривалості імунітету у вакцинованих птахів.

У всіх птахів за час спостереження не було виявлено ознак респіраторних захворювань та інших клінічних особливостей, які могли б свідчити про відсутність у них захворювання на інфекційний ринотрахеїт індиків через зараження польовим штамом.

Таким чином, за результатами проведених досліджень встановлено, що за впливу «Полімун РТ інак– вакцини проти інфекційного ринотрахеїту птиці», інактивованої, розробленої на базі ТОВ «БІОТЕСТЛАБ», антитіла утримуються у індиків протягом 180-ти діб, а у курей протягом 270-ти діб.

**Висновки.** У результаті дослідження трьох серій препарату «ПОЛІМУН РТ інак — вакцина проти інфекційного ринотрахеїту птиці, інактивована» встановлено, що:

— вакцина «Полімун РТ інак» на 21-у добу стимулює утворення вірус специфічних антитіл у захисних рівнях.

— антитіла в захисних титрах утримуються для індиків у продовж 180 діб, для курей 270 діб. Після вказаного терміну титри антитіл знижуються, що підтверджує тезу розробників вакцинних препаратів проти ринотрахеїту індиків в Європі та світі про необхідність праймерної вакцинації живими вакцинами.

— вакцина ефективна і після проведення Державної реєстрації. може бути рекомендована для профілактики інфекційного ринотрахеїту індиків у господарствах.

### Список літератури

1. An experimental turkey rhinotracheitis (TRT) infection in breeding turkeys and the prevention of its clinical effects using live-attenuated and inactivated TRT vaccines / J.K.A. Cook, F. Orthel, S. Orbell [et al.] // Avian Pathology. — 1996. — Vol. 25. — P. 231-243.
2. Reproducibility of swollen sinuses in broilers by experimental infection with 118 avian metapneumovirus subtypes A and B of turkey origin and their comparative pathogenesis / Y.H. Aung M. Liman, U. Neumann, S. Rautenschlein // Avian Pathology. — 2008. — Vol. 37, № 1. — P. 65-74
3. Demonstration of loss of attenuation and extended field persistence of a live avian metapneumovirus vaccine / E. Catelli, M. Cecchinato, C.E. Savage [et al.] // Vaccine. — 2006. — Vol. 24, № 42-43. — P. 6476-6482.
4. Avian metapneumoviruses in Italy: evidence of attachment protein evolution coincident with mass live vaccine introduction / M. Cecchinato, E. Catelli, C. Lupini [et al.] // Proceedings of the 6-th International Symposium on Avian Corona- and Pneumoviruses and Complicating Pathogens.— Rauschholzhausen, Germany, 2009. — P. 278-284.
5. Антигенная специфичность и степень нейтрализации вакцинных штаммов метапневмовируса птиц / Б.Б. Трефилов, Н.В. Никитина, Л.Ю. Данко, В.С. Бочкарёв // Ветеринарная практика. - 2011. - № 3 (54). - С. 38-40
6. Борисова И. А. Метапневмовирусная инфекция птиц: диагностика и профилактика / И. А. Борисова, Т. Б. Манин // БИО. - 2010. - № 1. - С. 6-9.

7. Корелла, Х.С. Проблемы с метапневмовирусом в стадах кур-несушек / Х.С. Корелла, В.В. Сафаров // БИО. — 2013. - № 5. - С. 29-31.
8. Лазуткина, Е.А. Ветеринарно-санитарные мероприятия при синдроме опухшей головы / Е.А. Лазуткина, Б.Ф. Бессарабов, И.И. Мельникова // Птицеводство. — 2007. — № 10. — С. 35-36.
9. Насонов, И.В. Диагностика и профилактика пневмовирусной и реовирусной инфекций в промышленных стадах птицы / И.В., Насонов, И.В. Костюк // Эпизоотология, иммунология, фармакология, санитария. — 2008. — № 3. — С. 15-21.
10. A turkey rhinotracheitis outbreak caused by the environmental spread of a vaccine-derived avian metapneumovirus / C. Lupini, M. Cecchinato, E. Ricchizzi [et al.] // Avian Pathology. — 2011. — Vol. 40, № 5. — P. 525-530.
11. Alkahalaf, A.N. Comparison of enzyme-linked immunosorbent assays and virus neutralization test for detection of antibodies to avian pneumovirus / A.N. Alkahalaf, D.A. Halvorson, Y.M. Saif // Avian Diseases. — 2002. — Vol. 46. — P. 700-703.
12. Antigenic differentiation of strains of turkey rhinotracheitis virus using monoclonal antibodies / J.K.A. Cook, B.V. Jones, M.M. Ellis [et al.] // Avian Pathology. — 1993. — Vol. 22. — P. 257-273.

### IMMUNOGENICITY OF INACTIVATED VACCINE AGAINST INFECTIOUS RHINOTRACHEITIS OF TURKEYS "POLIMUN RT INAK"

**Nedosiekov V. V., Mazurkevich V. I.**

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

**Saliy O. O.**

*Kiev National University of Technology and Design, Kyiv, Ukraine*

**Godovsky O. V.**

*"BIOTESTLAB" Ltd., Kyiv, Ukraine*

*The purpose of this work was to determine the effectiveness of immunity and its duration after the use of inactivated vaccine against infectious rhinotracheitis of turkeys.*

*Materials and methods. In the experiment were used 40 chicks of 21 day-old age with the SPF status and 40 turkeys of 14 days of age, seronegative for infectious rhinotracheitis. Formed into four groups of birds - three experimental and one control. In the study was used vaccine "Polimun RT inac", developed on the basis of BIOTESTLAB Ltd. For use, the average sample of each vaccine series was used. Immunogenicity study of the vaccine: Before vaccination from all birds were obtained samples of blood from which serums were prepared, which were transferred to the "Center for Veterinary Diagnostics" for the study of the level of specific antibodies against aMPV by the method of immunoassay (ELISA). In the study were used test kits produced by the company IDEXX (USA). To all birds inoculated the vaccine intramuscularly and subcutaneously in a volume of 0.5 cm<sup>3</sup> ≥ 10<sup>6.5</sup> TCID<sub>50</sub>/ml, and during 21 days birds were observed. 21 days after vaccination samples of blood were taken from the birds, from which blood serums were obtained for laboratory studies. Study of the immunity duration. After studying of immunogenicity of the vaccine, the experimental birds were transferred to the PP "Viznyuk" in the village .New Ushytza .Blood sampling from poultry and the receipt of serum was carried out at 91, 182, 270 and 360 days after vaccination. Antibodies in the serum were determined using the ELISA method.*

*Results and discussion. Study of the immunogenicity of the vaccine. It was found that at the 21st day after vaccination, all bird of experimental groups had specific antibodies against aMPV in the range of 750 to 900, which is a sufficient level for protection. In the birds of control groups, a minimal level of antibodies is recorded.*

*Study of the duration of immunity. Investigations of the duration of immunity showed that the level of antibodies on day 91 was on average in 1991 in turkeys and 781 in chickens, in 182 in 706 and 732, in 270 in 462 and 594, and at 360 at 196 for chickens and were absent in turkeys. In all birds during the observation period, no signs of respiratory diseases and other clinical signs of the disease were detected. Thus, according to the results of the conducted research, it was established that after inoculation with vaccine "Polimun RT inac" antibodies are kept in turkeys for 180 days and in chickens for 270 days.*

**Conclusions.** As a result of the study of three batches of the drug Polimun RT inac it was established that:

— vaccine Polimun RT inac on the 21st day, stimulates the formation of a virus specific antibodies in protective levels

— antibodies in protective levels are kept in turkeys for 180 days and in chickens for 270 days. After this time, antibody titers are declining, which confirms the thesis of the vaccine developers against the rhinotracheitis of turkeys in Europe and the world about the need for primer vaccination with live vaccines.

— the vaccine is effective and after the state registration. can be recommended for the prevention of infectious rhinotracheitis of turkeys in farms.

**Keywords:** metapneumovirus, vaccine, immunogenicity, antibodies, immunoassay analysis.

УДК 619:579.852.11–093:616–085.371

## ВИВЧЕННЯ НЕШКІДЛИВОСТІ ВАКЦИНИ ЖИВОЇ ПРОТИ СИБІРКИ ТВАРИН ІЗ ШТАМУ *BACILLUS ANTHRACIS* UA–07 НА КРОЛЯХ ТА ТЕЛЯТАХ

**Рубленко І. О.**

Білоцерківський національний аграрний університет,  
м. Біла Церква, Україна, e-mail: rublenko@meta.ua

У статті наведені результати визначення нешкідливості вакцини проти сибірки сільськогосподарських тварин. Встановлено, що вакцина жива проти сибірки тварин із штаму *Bacillus anthracis* UA–07 є нешкідливою для кролів, телят 3–6 місячного віку. У результаті дослідження встановлено, що при введенні вакцини живої проти сибірки тварин із штаму *Bacillus anthracis* UA–07 кролям і телятам 3–6 місячного віку вірогідної зміни ректальної температури тіла не реєстрували. У кролів температура підвищувалася до 7-ї доби, після введення вакцини, а у телят — до 8-ї. У кролів температура піднялася на 0,2 °С, а у телят на 0,37 °С. Окрім того, у кролів ректальна температура знижувалася на 11–13 добу після введення вакцини, а у телят — на 12–14 добу. Також, встановлено, що вакцина є нешкідливою для даних тварин.

**Ключові слова:** сибірка, вакцина, нешкідливість, кролі, телята, свині, вівці, коні, температура.

Сибірка (злоякісний карбункул, телій; anthrax — англ.; milzbrand — нім.; maladie du charbon, fièvre charbonneuse — франц. та ін.) — гостра інфекційна зоонозна хвороба, яка викликається спороутворюючою бактерією *Bacillus anthracis*. Епізоотії сибірки реєструються майже по всьому світу [1–3]. Випадки захворювання серед людей найчастіше реєструють в аграрних і слаборозвинених країнах. Із точки зору інтенсивності епізоотичного процесу, чисельність спалахів сибірки тварин на території України протягом 1979–2018 років знижується, стабільність у її зниженні чітко відслідковується починаючи з 1994 року [4, 5]. Не дивлячись на проведення ветеринарно-санітарних заходів та тотальної вакцинації тварин від сибірки, літературні дані вказують на наявність залежності кількості спалахів даного захворювання від кількості поголів'я тварин [6].

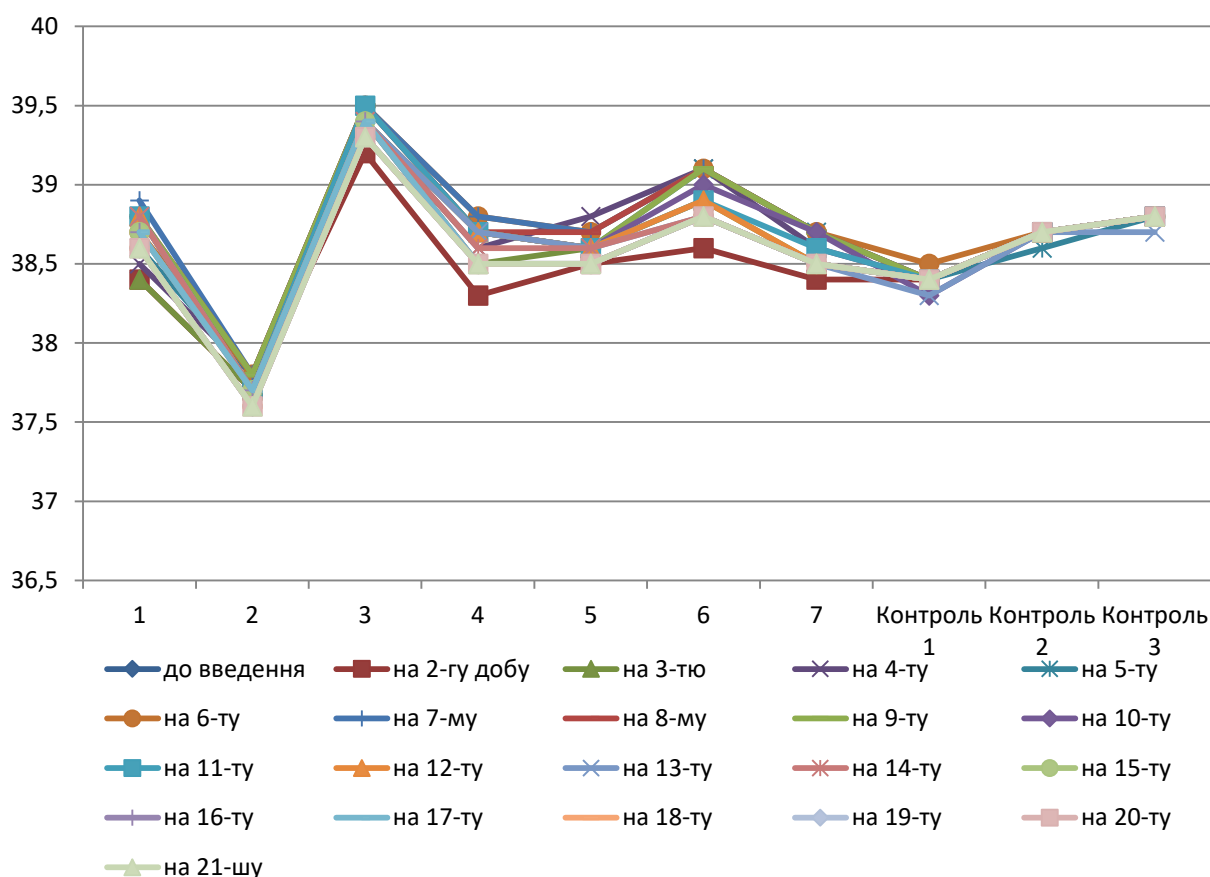
Вакцинація є одним із методів попередження даного інфекційного захворювання як серед людей, так і серед тварин. До цього часу ніякий інший метод ні в гуманній медицині, ні у ветеринарній не вніс такого суттєвого вкладу для зниження захворюваності та смертності. Попередження сибірки шляхом активної імунізації з використанням вакцин є однією з досяжних альтернативних можливостей.

**Метою** роботи було вивчити нешкідливість вакцини живої проти сибірки тварин із штаму *Bacillus anthracis* UA–07 на кролях та телятах 3–6 місячного віку.

**Матеріали та методи.** Нешкідливість вакцини живої проти сибірки тварин із штаму *Bacillus anthracis* UA–07 вивчали на кролях і телятах, протягом 21 доби спостереження. Кролів (масою від 2 до 2,5 кг) утримували на основному раціоні, з постійним доступом до води. Даним тваринам вводили вакцину підшкірно у ділянці поверхні стегна (по 2,5 см<sup>3</sup> у дві кінцівки) по 5 см<sup>3</sup> (n=10). Кролів розташовували на горизонтальну поверхню і незначно розтягували лапи, фіксували. Градусник обережно вводили в анальний отвір на глибину приблизно 1,0–1,5 см.

Також, для дослідження використовували телят 3–6 місячного віку (n=9). Їм вакцину вводили в дозі 1,0 см<sup>3</sup> в області середньої третини шиї, шприцом із дотриманням вимог асептики. Контрольних тварин не вакцинували. Щоденно кожній тварині проводили клінічний огляд, пальпацію місця введення, регіональних лімфатичних вузлів, визначали ректальну температуру тіла. Термометр щоразу дезінфікували, а потім змазували вазеліном. Знімали показники, термометр при цьому характерно пищав, після чого його обережно виводили. За тваринами був встановлений щоденний нагляд.

**Результати досліджень.** При вивченні нешкідливості вакцини живої проти сибірки тварин із штаму *Bacillus anthracis* UA–07 на кролях виявлено відсутність зниження та підвищення ректальної температури вище фізіологічної (рис. 1), температура коливалася в межах норми.



**Рис. 1.** Температура тіла кролів після введення вакцини живої проти сибірки тварин із штаму *Bacillus anthracis* UA–07.

При вивченні нешкідливості вакцини на кролях встановлено, що у тварин відбувалося зниження температури тіла на 2-гу добу після введення вакцини на  $0,1-0,2^{\circ}\text{C}$  (із  $38,54 \pm 0,19$  до  $38,44 \pm 0,17^{\circ}\text{C}$ ). На 3-тю добу у деяких тварин відмічали підвищення на  $0,1-0,3^{\circ}\text{C}$ . На 4-ту добу показники продовжували зростати на  $0,1-0,2^{\circ}\text{C}$ . На 5- та 7-му добу дослідження, після введення вакцини, у 3-х тварин температурні дані підвищилися ще на  $0,2-0,3^{\circ}\text{C}$ . У подальшому, починаючи з 13–14-ї доби, ректальна температура тварин поступово знижувалася. Слід відмітити, що на 21-шу добу після введення вакцини кролям показники були подібними показникам, які ми отримали до введення препарату ( $38,54 \pm 0,19^{\circ}\text{C}$ ). У контрольних тварин температура не змінювалася ( $38,63 \pm 0,09^{\circ}\text{C}$ ).

При вивченні нешкідливості вакцини живої проти сибірки тварин із штаму *Bacillus anthracis* UA–07 на телятах виявлено відсутність зниження та підвищення ректальної температури вище фізіологічної норми, вона коливалася в межах норми (рис. 2).

При вивченні нешкідливості вакцини на телятах 3–6 місячного віку встановлено, що у тварин відбувалося підвищення температури тіла на 2-гу добу після введення вакцини на  $0,1^{\circ}\text{C}$  (100 %). На 3-тю та 4-ту добу дослідження у всіх тварин відмічали підвищення на  $0,4^{\circ}\text{C}$  ( $38,93 \pm 0,06^{\circ}\text{C}$ ).

З 5-ї по 8-му добу у 100 % тварин ректальна температура не змінювалася ( $39,01 \pm 0,06$ ), проте вони були вищими за висхідні дані на  $0,37^{\circ}\text{C}$ . У подальшому — ректальна температура тварин поступово (на  $0,1^{\circ}\text{C}$ ) знижувалася. Слід відмітити, що на 12-ту добу після введення вакцини телятам показники були подібними показникам до введення препарату ( $38,64 \pm 0,05$ ).

Слід зауважити, що всі тварини виглядали клінічно здоровими і залишилися живими протягом 21 доби дослідження. Але слід відмітити незначне пониження ректальної температури на  $0,1-0,3^{\circ}\text{C}$  на 2 добу після введення вакцини у кролів та підвищення на  $0,1^{\circ}\text{C}$  у телят. Ректальна температура як у кролів, так і у телят відповідала висхідним даним на 21-шу добу дослідження. Окрім того, температура коливалась у фізіологічних межах, чого не відмічали у невакцинованих тварин контрольних груп.

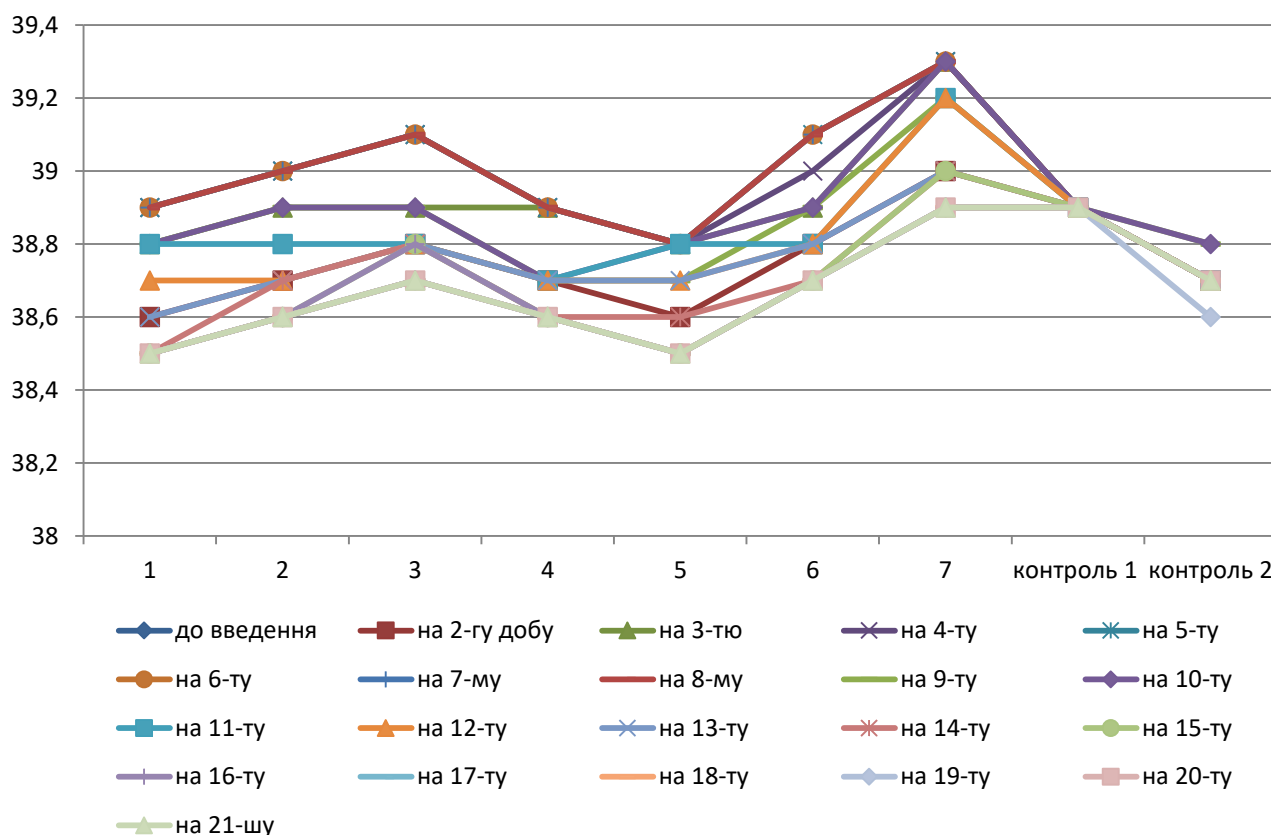


Рис. 2. Температура тіла телят 3–6 місячного віку після введення вакцини живої проти сибірки тварин із штаму *Bacillus anthracis* UA-07.

**Висновки.** У результаті дослідження встановлено, що при введенні вакцини живої проти сибірки тварин із штаму *Bacillus anthracis* UA-07 кролям та телятам 3–6 місячного віку вірогідної зміни ректальної температури тіла не реєстрували. У кролів температура підвищувалася до 7-ї доби, після введення вакцини, а у телят — до 8-ї. У кролів температура піднялася на  $0,25^{\circ}\text{C}$ , а у телят на  $0,37^{\circ}\text{C}$ . Окрім того, у кролів ректальна температура знижувалася на 11–13 добу після введення вакцини, а у телят — на 12–14 добу. Також, встановлено, що вакцина є нешкідливою для даних тварин.

**Перспективи подальших досліджень.** Провести дослідження визначення нешкідливості на великій рогатій худобі старшій 6 місячного віку, вівцях, конях та свинях.

### Список літератури

- Скрипник, В.Г. Стан біологічної безпеки щодо сибірки в Україні / В.Г. Скрипник, М.В. Безименний, А.В. Скрипник // Ветеринарна медицина України. — 2012. — Вип. 96. — С. 58–60.
- Ушкалов, В.О. Епізоотична ситуація щодо сибірки в Україні за 1979–2009 роки / В.О. Ушкалов, О.В. Мачуський // Ветеринарна медицина. — 2010. — Вип. 94 — С. 187–193.
- Kracalik, I. Changing patterns of human anthrax in Azerbaijan during the post-soviet and preemptive livestock vaccination eras / I.Kracalik, R. Abdullayev, K. Asadov, R. Ismayilova, M. Baghirova, N. Ustun, M. Shikhiyev // J. Plos neglected tropical diseases. — Vol. 8(7). — 2014. — P. 1–12.
- Bezymennyi, M. Spatio-temporal patterns of livestock anthrax in Ukraine during the past century (1913–2012) / M.Bezymennyi, K.H. Bagamian, A.Barro, ASkrypnyk, V.Skrypnyk, J.K. Blackburn // Journal Applied geography. — 54. — 2014. — p. 129–138.
- Blackburn, J. Confirmation of *Bacillus anthracis* from carnivorous flies collected in course of the season West Texas anthrax / J. Blackburn, A. Curtis, T.L. Hadfield, B.O'Shea, M.A. Mitchell, M.E. Hugh-Jones // Wildlife diseases journal. — 2010. — P. 918–922.
- Рубленко, І.О. Аналіз даних епізоотичних спалахів сибірки на території України (період 1994 — 2016 рр.) / І.О. Рубленко, В.Г. Скрипник // Наук. вісник вет. мед. Збірник наукових праць. — Вип.1 (127). — Біла Церква. — 2016. — №1 (127). — С. 87–95.
- Лабораторна діагностика сибірки тварин, індикація збудника з патологічного та біологічного матеріалу, сировини тваринного походження та об'єктів навколишнього середовища / В.Г. Скрипник, І.О. Рубленко, Т.О. Гарковенко та ін. // Науково-методичні рекомендації для забезпечення практичної та самостійної роботи



фахівців лабораторій та науково-дослідних установ ветеринарної медицини, викладачів та студентів факультетів ветеринарної медицини ВНЗ. — Київ, 2015. — 78.

**STUDY ON RABBITS AND CALVES SAFETY OF LIVE VACCINE  
AGAINST ANTHRAX WITH STRAIN BACILLUS ANTHRACIS UA-07**

**Rublenko I. O.**

*Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine*

**The purpose of the work** was to investigate the harmlessness of the live-against anthrax vaccine of animals from the strain of *Bacillus anthracis* UA-07 in rabbits and calves 3–6 months of age.

**Materials and methods.** The harmlessness of the live-against-anthrax vaccine of animals from the strain *Bacillus anthracis* UA-07 was studied in rabbits and calves during the 21 days of observation. Rabbit (weighing from 2 to 2.5 kg) was kept on the main diet, with constant access to water. The given animals were given the vaccine subcutaneously, in the area of the thigh (2.5 cm<sup>3</sup> in two limbs) at 5 cm<sup>3</sup> (n=10). Rabbits were located on a horizontal surface and slightly stretched the paws, fixed. The calcine was carefully inserted into the anal aperture at a depth of about 1.0–1.5 cm. Also, calves of 3–6 months of age (n=9) were used for the study. They were given a vaccine in a dose of 1.0 cm<sup>3</sup>, in the middle third of the neck, in a syringe with the requirements of asepsis. Control animals were not vaccinated. Daily, each animal performed a clinical examination, palpation of the injection site, regional lymph nodes, and determined the rectal body temperature. The thermometer was disinfected every time, and then greased with vaseline. Indicators were taken, the thermometer at the same time characterized, after which he carefully selected. The animals were given daily supervision.

**Results of work.** It has been established that the vaccine is live against anthrax of animals from the strain *Bacillus anthracis* UA-07 is harmless to rabbits, calves 3–6 months of age. As a result of the study, it was found that with the administration of the live-against-anthrax vaccine of animals from the *Bacillus anthracis* UA-07 strain, rabbits and calves of 3–6 months of age did not register a likely change in rectal body temperature. In rabbits, the temperature rises to 7 days, after the introduction of the vaccine, and the calves - to the 8th. In rabbits, the temperature rose to 0.25°C, and calves at 0.37°C. In addition, the rectal temperature in the rabbits decreased by 11–13 days after the introduction of the vaccine, and in calves — by 12–14 days. It has also been established that the vaccine is harmless to these animals.

**Conclusions.** As a result of the study, it was found that with the administration of the live-against-anthrax vaccine of animals from the *Bacillus anthracis* UA-07 strain, rabbits and calves of 3–6 months of age did not register a likely change in rectal body temperature. In rabbits, the temperature rises to 7 days, after the introduction of the vaccine, and the calves — to the 8th. In rabbits, the temperature rose to 0.25°C, and calves at 0.37°C. It has also been established that the vaccine is harmless to these animals.

**Keywords:** anthrax, vaccine, harmlessness, rabbits, calves, temperature.

УДК 619:616.98-078:578.842.2:577.2.08:636.4

**ВИВЧЕННЯ СПЕЦИФІЧНОСТІ ТА ЧУТЛИВОСТІ ТЕСТ-СИСТЕМИ ДЛЯ ДЕТЕКЦІЇ  
ВІРУСУ АФРИКАНСЬКОЇ ЧУМИ СВИНЕЙ МЕТОДОМ ПЛР У РЕЖИМІ  
РЕАЛЬНОГО ЧАСУ «SUI-DNA-TEST-ASF VIRUS»**

**Стегній Б. Т., Солодянкін О. С., Лиманська О. Ю.,  
Кім М. Ю., Бузун А. І., Ареф'єв В. Л.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної  
ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: admin@vet.kharkov.ua*

Для дослідження специфічності тест-системи було використано гетерологічну панель зразків генетичного матеріалу, виділеного з ізолятів парвовірусу свиней (штам «Nadle»), артеріовірусу свиней (штам «Lellistad»), цирковірусу свиней II генотипу (штам «I-1024»), мешовірусу (штам «Буча»), вірусу хвороби Ауєскі (штам УНДІЕВ-18в), *S. typhymurium*, *E. coli*, що зберігаються у колекції ННЦ «ІЕКВМ».

Розроблена в Національному науковому центрі «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» тест-система для детекції вірусу АЧС методом ПЛР у режимі реального часу «Sui-DNA-test-ASF virus» показала високий рівень специфічності та чутливості.

**Ключові слова:** *S. typhimurium*, *E. coli*, тест-системи, генетичного матеріал, вірус хвороби Ауєскі.

Африканська чума свиней (АЧС) — особливо небезпечна вірусна хвороба диких і домашніх свиней, гостра форма якої викликає майже 100 % смертність. АЧС є ензоотичною у багатьох африканських країнах і на Сардинії. Після виявлення вірусу у 2007 році у Грузії він поширився по Україні, Білорусі, Росії, Польщі, Естонії, Литві та інших європейських країнах [1]. На території України захворювання вперше було зареєстровано у 2012 році, а значного поширення набуло у 2014–2015 роках. Станом на липень 2018 року в Україні зафіксовано 390 випадків захворювання серед диких і домашніх свиней [2].

Згідно чинної Інструкції з профілактики та ліквідації АЧС епізоотологічний нагляд визначено основним методом її контролю. Існують численні методи виявлення вірусу АЧС імунологічними та молекулярно-біологічними способами. Метод ПЛР базується на використанні праймерів, комплементарних до високо консервативних специфічних ділянок геному вірусу [1, 3, 4]. Можливість виявлення за допомогою цих праймерів усіх відомих генотипів вірусу сприяла використанню ПЛР в якості основного інструменту моніторингових і діагностичних досліджень АЧС згідно міжнародних стандартів.

У рекомендаціях МЕБ для діагностики АЧС наведено протоколи для проведення класичної ПЛР та ПЛР у режимі реального часу [3]. Використання ПЛР у режимі реального часу дає можливість скоротити час перебігу реакції та знизити ризик крос-контамінації.

Через необхідність посилення заходів контролю АЧС в Україні у Національному науковому центрі «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» було розроблено тест-систему для детекції вірусу АЧС методом ПЛР у режимі реального часу «Sui-DNA-test-ASF virus».

**Метою** даної роботи є дослідження специфічності, чутливості та повторюваності розробленої тест-системи.

**Матеріали та методи.** Під час досліджень було проведено оцінювання специфічності, чутливості та повторюваності тест-системи для детекції вірусу АЧС методом ПЛР у режимі реального часу «Sui-DNA-test-ASF virus».

Два зразки ДНК, виділеної з патматеріалу від інфікованих вірусом АЧС диких і домашніх свиней, для випробування тест-системи були люб'язно надані співробітниками Державного ветеринарного дослідного інституту в м. Пулави (Польща).

Для дослідження специфічності тест-системи було використано гетерологічну панель зразків генетичного матеріалу, виділеного з ізолятів парвовірусу свиней (штам «Nadle»), артеріовірусу свиней (штам «Lellistad»), цирковірусу свиней II генотипу (штам «I-1024»), тешовірусу (штам «Буча»), вірусу хвороби Ауєскі (штам УНДІЕВ-18в), *S. typhimurium*, *E. coli*, що зберігаються у колекції ННЦ «ІЕКВМ».

Для доведення чутливості тест-системи використали серію десятих розведень плазмідної ДНК rTZ57R/T\_ASF, що була розроблена у лабораторії молекулярної діагностики ННЦ «ІЕКВМ», з концентрацією від  $1 \cdot 10^5$  копій/мкл до 10 копій/мкл. Також була використана ДНК, виділена з культури клітин нирки свині РК-15, що зберігається в Колекції клітинних культур для ветеринарної медицини та біотехнології лабораторії біотехнології ННЦ «ІЕКВМ».

Для того, щоб уникнути отримання хибно негативних результатів, при проведенні ПЛР використали внутрішній контрольний зразок (ВКЗ) Internal Control DNA Qiagen, який додавали на етапі екстракції нуклеїнових кислот.

Реакцію ампліфікації було проведено при умовах, вказаних у листівці-вкладці до тест-системи для детекції вірусу АЧС методом ПЛР у режимі реального часу «Sui-DNA-test-ASF virus». Усі дослідження проводили без змін у рекомендованих умовах перебігу реакції (таблиця 1). Для підтвердження повторюваності дослідження проводили у трьох повторях.

**Таблиця 1** — Режим ампліфікації для детекції вірусу АЧС

Стадія	Режим ампліфікації	Тривалість	Процес	Кількість циклів
1	95°C	5 хв.	Активация ДНК — полімерази	45 циклів
2	95°C	15 сек	ДНК денатурація	
3	58°C	30 сек	Відпал праймерів	
4	60°C	30 сек	Елонгація	

При приготуванні реакційної суміші для проведення ПЛР вносять реагенти, які представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 — Склад реакційної суміші для проведення ПЛР

№	Реактив	Фінальна концентрація	1 x на 1 реакцію (мкл)
1	Вода деіонізована, вільна від нуклеаз, для ПЛР	–	4,7
2	RT-PCR Master Mix	1X	10
3	Зонд ASF probe (10 пмоль/мкл)	250 nM	0,5
4	Праймер ASFV-1 (20 пмоль/мкл)	400 nM	0,4
5	Праймер ASFV-2 (20 пмоль/мкл)	400 nM	0,4
6	Суміш праймерів і зонду IC міх (10:10:5 пмоль/мкл)	100:100:50 nM	2
	ДНК (зразок або контроль)	–	2

**Результати досліджень.** При дослідженні чутливості тест-системи було встановлено здатність ідентифікувати всі позитивні зразки. Також за допомогою діагностикуму було проведено детекцію плазмідної ДНК у всіх розведеннях і встановлено, що тест-система виявляє плазмідну ДНК при розведенні до 10 копій/мкл або 20 копій/реакція.

Специфічність тест-системи підтверджується відсутністю значень Ct при дослідженні генетичного матеріалу інших вірусів та бактерій, що викликають захворювання свиней, у тому числі парвовірусу свиней (штам «Nadle»), артеріовірусу свиней (штам «Lellistad»), цирковірусу свиней II генотипу (штам «I-1024»), тешовірусу (штам «Буча»), вірусу хвороби Ауескі (штам УНДІЕВ-18в), *S. typhymurium*, *E. coli*. Відсутність хибнонегативних результатів підтверджується наявністю значень Ct для внутрішнього контрольного зразка. Також при аналізі клітин лінії РК-15 показано, що праймери не гібридизуються з ДНК свині.

Шляхом проведення всіх досліджень у трьох повторах за однакових умов було встановлено, що результати аналізу з використанням тест системи для детекції вірусу АЧС методом ПЛР у режимі реального часу «Sui-DNA-test-ASF virus» є відтворюваними (табл. 3).

Таблиця 3 — Результати випробовування тест-системи для детекції вірусу АЧС методом ПЛР у режимі реального часу «Sui-DNA-test-ASF virus» з використанням панелі позитивних, негативних і гетерогенних зразків

№	Матеріал	Результати повтору 1 (досл. зразок/ВКЗ)	Результати повтору 2 (досл. зразок/ВКЗ)	Результати повтору 3 (досл. зразок/ВКЗ)
1	ДНК дикої свині, інфікованої вірусом АЧС	Ct 18,6/Н/в*	Ct 19,1/Н/в	Ct 18,2/Н/в
2	ДНК домашньої свині, інфікованої вірусом АЧС	Ct 19,3/Н/в	Ct 18,7 /Н/в	Ct 18,5/Н/в
3	Плазмідна ДНК рTZ57R/T_ASF, концентрація 1*10 <sup>5</sup> копій/мкл	Ct 23,2/Н/в	Ct 23,4/Н/в	Ct 23,1/Н/в
4	Плазмідна ДНК рTZ57R/T_ASF, концентрація 1*10 <sup>4</sup> копій/мкл	Ct 26,1/Н/в	Ct 25,9/Н/в	Ct 26,2/Ct Н/в
5	Плазмідна ДНК рTZ57R/T_ASF, концентрація 1*10 <sup>3</sup> копій/мкл	Ct 30,1/Н/в	Ct 30,3/Н/в	Ct 30,4/Н/в
6	Плазмідна ДНК рTZ57R/T_ASF, концентрація 1*10 <sup>2</sup> копій/мкл	Ct 33,7/Н/в	Ct 33,7/Н/в	Ct 33,9/Н/в
7	Плазмідна ДНК рTZ57R/T_ASF, концентрація 10 копій/мкл	Ct 37,9/Н/в	Ct 37,3/Н/в	Ct 37,6/Н/в
8	ПВС (штам «Nadle»)	Н/д**/Ct 29,7	Н/д/Ct 28,3	Н/д/Ct 28,5
9	Артеріовірус свиней (штам «Lellistad»)	Н/д/Ct 26,8	Н/д/Ct 26,1	Н/д/Ct 26,1
10	ЦВС II (штам «I-1024»)	Н/д/Ct 29,5	Н/д/Ct 28,3	Н/д/Ct 28,0
11	Тешовірус (штам «Буча»)	Н/д/Ct 26,7	Н/д/Ct 26,2	Н/д/Ct 27,4
12	Вірус хвороби Ауескі (штам УНДІЕВ-18в)	Н/д/Ct 27,9	Н/д/Ct 29,1	Н/д/Ct 28,3

№	Матеріал	Результати повтору 1 (досл. зразок/ВКЗ)	Результати повтору 2 (досл. зразок/ВКЗ)	Результати повтору 3 (досл. зразок/ВКЗ)
13	<i>S. typhymurium</i>	Н/д/Ст 28,7	Н/д/Ст 28,2	Н/д/Ст 27,9
14	<i>E. coli</i>	Н/д/Ст 28,4	Н/д/Ст 28,2	Н/д/Ст 27,7
15	ДНК культури клітин РК-15	Н/д/Ст 29,5	Н/д/Ст 29,9	Н/д/Ст 30,3
16	Негативний контроль виділення нуклеїнових кислот	Н/д/Ст 26,7	Н/д/Ст 27,2	Н/д/Ст 26,2
17	Негативний контроль реакційної суміші	Н/д/Н/д	Н/д/Н/д	Н/д/Н/д

Примітка: \* Н/в — не визначали; \*\* Н/д — не детектовано

Також нами були отримані позитивні результати щодо використання розробленої тест-системи для ідентифікації ізоляту «Тернопіль-2017» вірусу АЧС у рамках державних комісійних випробувань ефективності дезінфектантів згідно наказу Дрежпродспоживслужби України.

**Висновки.** 1. Розроблена в Національному науковому центрі «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» тест-система для детекції вірусу АЧС методом ПЛР у режимі реального часу «Sui-DNA-test-ASF virus» показала високий рівень специфічності та чутливості.

2. Усі позитивні зразки було виявлено, а також встановлено, що тест-система детектує плазмідну ДНК рTZ57R/T\_ASF з концентрацією 10 копій у 1 мкл або 20 копій у реакції, що доведено у трьох повторах. Діагностичний набір не дає хибнопозитивних результатів, що доведено шляхом використання для аналізу панелі гетерогенних зразків ДНК і РНК парвовірусу свиней (штам «Nadle»), артеріовірусу свиней (штам «Lellistad»), цирковірусу свиней II генотипу (штам «I-1024»), тешовірусу (штам «Буча»), вірусу хвороби Ауескі (штам УНДІЕВ-18в), *S. typhymurium*, *E. coli*. Відсутність хибнонегативних результатів підтверджується проходженням реакції ампліфікації внутрішнього контрольного зразка. Праймери не гібридизуються з ДНК свині, що було показано при дослідженні ДНК культури клітин РК-15. Результати, отримані за допомогою тест-системи є повторюваними.

### Список літератури

1. Oura Ch. Overview of African swine fever / Ch. Oura // The Merck Veterinary Manual.— Режим доступу: <https://www.msdsvetmanual.com/generalized-conditions/african-swine-fever/overview-of-african-swine-fever>.
2. Африканська чума свиней [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <http://www.asf.vet.ua/>.
3. OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Seventh Edition. — 2015. — V.2. - С. 1067–1079.
4. King D. P. Development of a TaqMan PCR assay with internal amplification control for the detection of African swine fever virus/ D. P. King, S. M. Reid, G. H. Hutchings et al. // Journal of Virological Method. — 2003. — №107. — С. 53–61.

### TESTING OF THE TEST-SYSTEM FOR DETECTION OF THE AFRICAN SWINE FEVER VIRUS DNA USING REAL-TIME PCR «SUI-DNA-TEST-ASF VIRUS»

**Stegniy B. T., Solodwankin O. S., Lymanska O. Yu., Kit M. Yu., Buzun A. I., Arefev V. L.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

*The sensitivity, specificity and repeatability of the Test-system for detection of African swine fever virus DNA using real-time PCR 'Sui-DNA-Test-ASF Virus' have been studied. No false positive results with heterogenic DNA samples and PK15 cell line DNA were shown. The sensitivity of the system can be considered satisfactory, since results were positive for samples with low concentrations of specific DNA. The repeatability of African swine fever virus DNA detection method was proved in all three repetitions.*

**Keywords:** African swine fever, ASF virus, real-time PCR.

## КРІОКОНСЕРВУВАННЯ ТА НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНЕ ЗБЕРІГАННЯ ШТАМІВ ВІРУСУ ХВОРОБИ МАРЕКА «КОЛЕКЦІЇ ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ ТВАРИН» НАЦІОНАЛЬНОГО НАДБАННЯ УКРАЇНИ

Стегній М. Ю.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: stegniy@vet.kharkov.ua

Розроблено оптимальну систему кріоконсервування та зберігання вірусних штамів — компонентів вакцини проти хвороби Марека (ХМ): SBG, 4/11; FC-126 у життєздатній клітині та контрольного штаму-пробійника в умовах кріобанку колекції патогенів ННЦ «ІЕКВМ».

**Ключові слова:** віруси хвороби Марека, колекція патогенів, кріоконсервування, збереження, рідкий азот.

Віруси хвороби Марека (ВХМ) відносяться до сімейства *Herpesviridae* підсімейства *Alphaherpesvirinae* родини *Mardivirus*, видів *Gallid alphaherpesvirus 2* та *Gallid alphaherpesvirus 3* за останньою класифікацією 2017–2018 років [8].

Збудник має три серотипи, з яких до першого серотипу відносяться віруси, що здатні викликати лімфоїдний лейкоз, лімфоми та ураження периферичної та центральної нервової системи у птахів (курей, індичок, фазанів качок та ін.), а також атенуйовані його варіанти. Вірус хвороби Марека розмножується у Т-лімфоцитах і викликає утворення внутрішньоклітинних включень. Оскільки первинні лімфоми містять Т- і В-клітини, а отримані з них лінії лімфобластоїдних клітин представлені тільки Т-клітинами, вважають, що ВХМ трансформує тільки Т-лімфоцити. В одній трансформованій клітині виявляють до 20 копій геному ВХМ. Хвороба Марека, будучи однією з найбільш поширених хвороб курей, зустрічається у всіх країнах світу [1].

Наявність інфекції підтверджено в усіх промислових стадах птиці, які були обстежені в усіх частинах світу. Вірусом хвороби Марека курчата інфікуються спонтанно в перші дні життя. Розмножуючись, вірус викликає ураження первинних органів лімфатичної системи та імуносупресію. З інфікованими лейкоцитами вірус потрапляє в епітелій пір'яних фолікулів, де інтенсивно розмножується та накопичується у великій кількості. Звідси з лусочками шкіри, що лущиться і пір'ям він виділяється в зовнішнє середовище. Збудник хвороби зберігається у більшості інфікованих курей протягом усього життя, але не передається трансваріально, материнські антитіла передаються через жовток потомству, забезпечуючи зниження захворюваності та смертності [3].

Неонкогенні віруси ХМ другого серотипу мають протективні властивості, тому використовуються як підсилюючі імунну відповідь компоненти в полівалентних вакцинах. Третій серотип ВХМ представлений антигенно спорідненими неонкогенними вірусами герпесу індичок (ВГІ).

Специфічна профілактика ХМ — вакцинація добового молодняку птиці живими вакцинами. ХМ — це приклад пухлинного захворювання вірусної природи, проти якого успішно застосовується вакцинація [1, 3].

Репродукція вірусу ХМ починається в ядрі ураженої клітини, потім при переході в цитоплазму вірус здобуває білкову оболонку і розмір віріонів збільшується. Морфогенез вірусу у клітинах сприйнятливих птахів буває завершеним і незавершеним. У пухлинних клітинах інфікованої птиці вірус інтегрований із клітинним геномом, а у клітинах пір'яних фолікул він знаходиться у вигляді повного вірусу із зовнішньою ліпопротеїдною оболонкою [6].

У ННЦ «ІЕКВМ» постійно виконується робота з виділення, кріоконсервування та зберігання ізолятів вірусів, які повинні бути обліковані. У лабораторії біотехнології ННЦ «ІЕКВМ» була зібрана колекція більш ніж 12 одиниць вірусних патогенів ВХМ, яка може служити основою банку референтних штамів ВХМ першого серотипу, що є важливим етапом для подальшого вивчення хвороби, диференціації ізолятів і розробки ефективних засобів специфічної профілактики, що сприяють підвищенню збереження птахопоголов'я в Україні.

**Мета роботи.** Метою наших досліджень було розробити оптимальну систему кріоконсервування та зберігання вірусів штамів-компонентів вакцини проти ХМ у життєздатній клітині та контрольного штама-пробійника в умовах кріобанку ННЦ «ІЕКВМ».

**Матеріали та методи.** Розморожування досліджуваних штамів ВХМ з кріобанку виконували на водяній бані за температури  $(38 \pm 0,5)^\circ\text{C}$  упродовж 1–2 хвилин. У роботі використовували виробничий штам SBG (Gallid alphaherpesvirus 2) вірусу другого серотипу, антигенно споріднений не онкогенний вірус герпесу індичок (ВГІ) виробничий штам FC-126, атенуйований ареверсибельний штам 4/11 першого серотипу, (Gallid alphaherpesvirus 2) і контрольний штам-пробійник першого серотипу JM (Gallid alphaherpesvirus 2) хвороби Марека.

Усі перелічені віруси з колекції лабораторії біотехнології ННЦ «ІЕКВМ». Зараження клітинного моношару проводили за стандартним методом [2]. Культивування інфікованих вірусом клітин здійснювали у підтримуючому середовищі з 2 % сироватки (великої рогатої худоби). Інфекційну активність ВХМ визначали титруванням на первинній культурі клітин фібробластів ембріонів курей (ФЕК), у культуральних флаконах ємністю  $50 \text{ см}^3$ . При цьому зараження проводили в об'ємі  $1,0 \text{ см}^3$  кожним десятикратним розведенням вірусу на 4 флакони моношару клітин за стандартною методикою [2]. Після цього інфіковану культуру інкубували за температур  $38^\circ\text{C}$  впродовж 3–4 діб.

Облік ЦПД здійснювали у динаміці на 1-шу, 2-гу, 3-тю та 4-ту доби після інфікування з наступним видаленням підтримуючого середовища, моношар фіксували 0,5 % розчином оцтової кислоти та фарбували 0,1 % водним розчином амідового чорного з наступним підрахуванням кількості фокусів, які були індуковані вірусом. Титр інфекційної активності визначали по середньому числу фокусів, що утворилися (ФУО), використовуючи формулу:

$$T = (XФ1 + XФ2 + XФ3) / N \times P$$

де Т — титр інфекційної активності вірусу;

XФ — кількість фокусів, підрахованих у кожному матраці із клітинами, зараженими певним розведенням вірусу;

P — розведення;

N — кількість використаних для підрахунку флаконів.

Напрацювання біомаси штамів ВХМ проводили на первинно-трипсинизованій культурі клітин фібробластів ембріонів курей (ФЕК), яку отримували з 10–11-добових курячих ембріонів. Культивування клітин здійснювали за стандартною методикою [2, 5, 6] у суміші рівних обсягів середовища 199 і Ігла-DMEM з додаванням 10 % сироватки крові великої рогатої худоби (ВРХ).

Збереженість системи вірус-клітина контролювали за методом суправітального фарбування трипановим синім у камері Горяєва [2]. Після явного прояву цитопатичного ефекту моношар клітин знімали зі скла версен-тріпсиновою сумішшю з наступним додаванням кріозахисного середовища. Потім розфасовували у кріопробірки й кріоконсервували на програмному заморозувачі із застосуванням швидкої (швидкість  $300\text{--}400^\circ$  за хвилину) і ступінчастої програм: від кімнатної температури до температури плюс  $4^\circ\text{C}$  впродовж 60 хвилин із наступним зануренням у пари рідкого азоту та рідкий азот (мінус  $196^\circ\text{C}$ ). Як середовища кріоконсервування ВХМ використовувалися: підтримуюче середовище із додаванням 10 % дімексиду; 199 живильне середовище з додаванням від 10 % до 20 % інактивованої сироватки крові (ВРХ) і 10 % дімексиду. Ефективність застосованих режимів кріоконсервування та кріозахисних середовищ оцінювали по схоронності клітин, наявності віріонів при електронно-мікроскопічних дослідженнях, а також інфекційної активності штамів вірусів ХМ.

Кріоконсервування інфікованих ВХМ клітин та очинів пір'яних фолікул здійснювали у кріопробірках фірми Nunk об'ємом  $1,5 \text{ см}^3$  та  $4,5 \text{ см}^3$  на програмному заморозувачі виробництва СКТЬ і ОП ІПК і К НАН України.

Електронно-мікроскопічні дослідження були проведені на базі Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України за методом негативного контрастування [7].

Статистичну обробку результатів досліджень, середньостатистичних значень (M), стандартного відхилення середнього (m) і ступеню достовірності (p) проводили за методом Стьюдента-Фішера.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Штам SBG та атенуйований ареверсибельний штам 4/11 першого серотипу вірусу хвороби Марека активно розмножувалися в первинній культурі клітин курячих ембріонів (КЕ), проявляючи при цьому цитопатичний ефект у вигляді

утворення характерних фокусів. Інфекційні вихідні титри вірусу штаму SBG складали від  $1 \times 10^{5,5}$  до  $1 \times 10^8$  ФУО/см<sup>3</sup>. Вірус ХМ штаму SBG — апатогенний для курчат добового віку, не проявляє імуногенних властивостей при вакцинації курчат. При використанні його в якості компонента для бівалентної вакцини, він підвищує імуногенність штаму герпесвірусу індиків та ефективність вакцинації до 96 %.

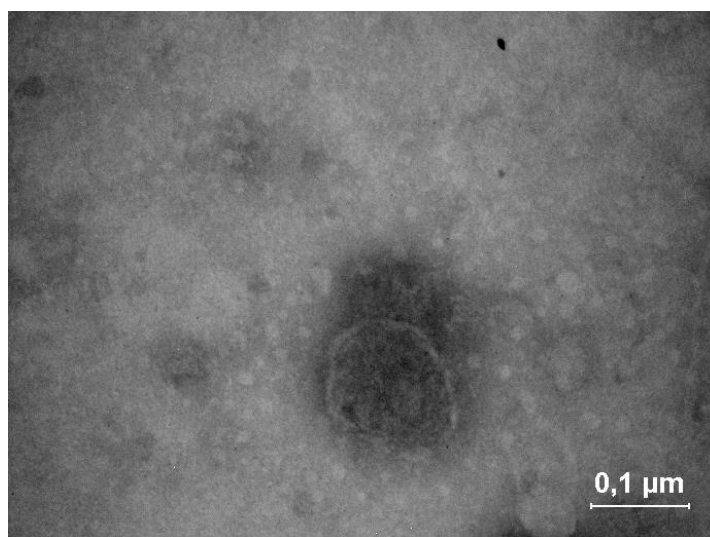
Тому виробничий штам SBG використовується в якості компонента бівалентної вакцини проти хвороби Марека для підсилення імуногенності ВГІ, а також в якості продуцента антигену ВХМ для діагностичних цілей.

Збереженість інфекційної активності штамів ВХМ із колекції збудників інфекційних хвороб тварин ННЦ «ІЕКВМ» у процесі зберігання показана у таблиці.

**Таблиця —** Збереженість інфекційної активності штамів ВХМ за довготривалого зберігання у криобанку ННЦ «ІЕКВМ»

Штам и ВХМ	Термін зберігання штамів ВХМ, міс.	Вихідні титри інфекційної активності, ФУО	Титри інфекційної активності після зберігання при мінус 196°С, ФУО
SBG	35,5	$1,66 \times 10^6$	$1,025 \times 10^5$
4/11	28	$1,7 \times 10^5$	$4,0 \times 10^5$
FC-126	37	$1,66 \times 10^6$	$9,33 \times 10^3$
JM	28	$1,275 \times 10^4$	$1,275 \times 10^4$

Дослідження показали деяке зниження титрів інфекційної активності штаму SBG у порівнянні з вихідними титрами через 35,5 місяців зберігання в рідкому азоті. Зменшення кількості віріонів штаму SBG проглядалося в полі зору мікроскопу при вивченні ультраструктури вірусу за довготривалого зберігання. Ультраструктура та морфологія віріонів відповідала вихідним даним (Рис. 1). Вірусні частки мали діаметр від 90 до 120 нм, які містили або не містили електронно-щільний нуклеоїд.

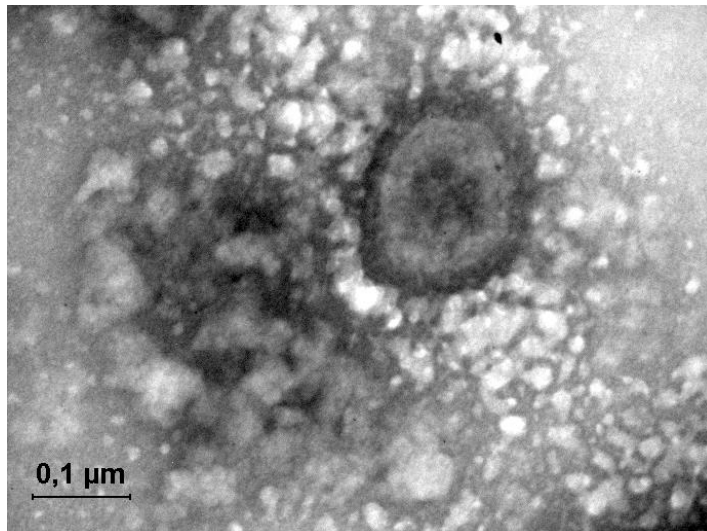


**Рис. 1.** Ультраструктура та морфологія ВХМ штаму SBG, який зберігався за температури мінус 196°С впродовж 35,5 місяців.

Атенуований ареверсибельний штам ВХМ першого серотипу 4/11, який було отримано в лабораторії біотехнології ННЦ «ІЕКВМ» шляхом довготривалого клонування в культурах клітин фібробластів курячих ембріонів, спочатку було виділено від загиблого курча у 2011 році, він зберігав незмінними титри інфекційної активності впродовж 12,5 місяців за температури рідкого азоту.

Деяке збільшення титрів інфекційної активності штаму 4/11 у порівнянні з вихідними титрами через 28 місяців зберігання за температури (-196)°С пояснюється тією обставиною, що велика кількість віріонів звільняється у процесі розморожування системи вірус–клітина.

Електронно-мікроскопічні дослідження ізоляту 4/11 показали наявність віріонів з оболонкою, розміром 150–170 нм. Морфологія та ультраструктура віріонів, що збереглися при цьому показана на рисунку 2.



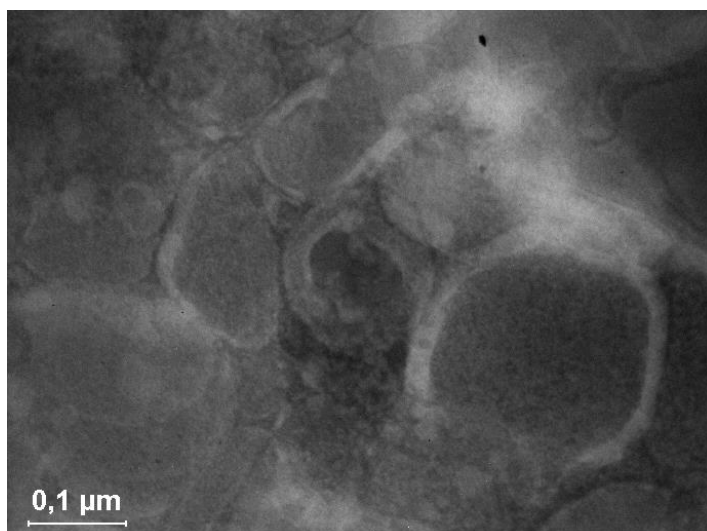
**Рис. 2.** Ультраструктура та морфологія ВХМ штаму 4/11, який зберігався за температури мінус 196°C.

Виробничий, вакцинний та діагностичний штам FC-126 апатогенний як для індичок (хазяїн), так і для курчат будь-якого віку, швидко розмножується та персистує в їх організмі. Передається горизонтально завдяки виділенню його з пір'яних фолікулів.

Розмножується в культурі фібробластів ембріонів курей, перепелів та індичок за температури (37,5–40)°С, утворює фокуси (бляшки) Ø (0,2–1) мм, які формуються при репродукції в культурі клітин на 48–120 годину культивування.

Вихідний інфекційний титр вірусу —  $1 \times 10^{5,6} - 1 \times 10^7$  ФУО/см<sup>3</sup>. Довгострокове, упродовж 37 місяців зберігання в рідкому азоті за температури (-196)°С штаму FC-126 призвело до зниження титрів його інфекційної активності більш ніж у 100 разів (Табл.).

Електронно-мікроскопічні дослідження препаратів епітелію пір'яних фолікулів курчат, які були інфіковані штамом FC-126 для його відновлення з наступним кріоконсервуванням і зберіганням у рідкому азоті впродовж 37 місяців показали наявність великих безструктурних віріонів розміром 170–275 нм у діаметрі (Рис. 3).



**Рис. 3.** Ультраструктура та морфологія ВХМ штаму FC-126, який зберігався за температури мінус 196°C.



Контрольний штам-пробійник ВХМ першого серотипу JM розмножується в культурі фібробластів ембріонів качок та SPF-курей, а також епітеліоцитів нирок SPF-курчат, характеризується високим рівнем клітинної асоціації, після 3–5 сліпих пасажів у цих культурах утворює фокуси (бляшки) двох генерацій на 3–4 і 7–8 добу після зараження.

Також розмножується *in vivo* в організмі інтактних або SPF-курчат, викликаючи у них нервову клініку та загибель з патологічними змінами, характерними для хвороби Марека. Галузь використання вірусу — контрольний штам для випробування імуногенних властивостей вакцин проти ХМ та виробничий для отримання препаратів ДНК онкогенного ВХМ для ПЛР-діагностики, антигенів ВХМ.

Довготривале, упродовж 28 місяців зберігання в рідкому азоті за температури (-196)°С штаму JM не призвело до зниження його інфекційної активності (Табл.), вона зберігалася на вихідному рівні.

Збереглися й вірулентні властивості штаму-пробійника JM, який викликав наступні клінічні ознаки ХМ: зміна кольору райдужної оболонки ока на сірувато-білий, зрощення її з рогівкою ока, зміна форми зіниці та важка форма хвороби, коли кури приймають позу пінгвіна і лягають (рис. 4), а також загибель більш ніж 50 % курчат впродовж 140 діб після їх зараження.



Рис. 4. Клінічні ознаки ХМ у курча із групи контролю вірулентності штаму-пробійника.

**Висновки.** Таким чином, розроблено оптимальну систему кріоконсервування та зберігання вірусних штамів-компонентів вакцини проти ХМ у життєздатній клітині та контрольного штаму-пробійника в умовах кріобанку ННЦ «ІЕКВМ». Застосування двоетапного режиму заморожування та середовища консервування, що включає живильне середовище 199 з додаванням 20 % інактивованої сироватки крові (ВРХ) і 10 % діметилсульфоксиду, дозволяє одержати належну схоронність інфікованих клітин, що забезпечує збереженість вихідної інфекційної активності штамів 4/11 та JM ВХМ впродовж 28 місяців в умовах рідкого азоту.

Зниження титрів інфекційної активності штаму SBG у порівнянні з вихідними титрами більше ніж у десять разів спостерігали через 35,5 місяців зберігання у рідкому азоті. Зниження титрів інфекційної активності штаму FC-126 за цих умов — у 100 разів у порівнянні з вихідними титрами спостерігалось через 37 місяців зберігання. Тому рекомендовано зберігання штамів SBG та FC-126 впродовж не більше 3 років в умовах кріобанку без розморожування та відновлення біологічної активності.

### Список літератури

1. Инфекционная патология животных В 2 т.[Текст] /Самуйленко А.Я. [и др.] –М.; ИКЦ «Академкнига», 2006.Т.1.- 2006 — 1911с.
2. Животная клетка в культуре (Методы и применение в биотехнологии) / Під заг. ред. проф. Дьяконова Л. П. — М.: Издательство «Спутник+», 2009. — С 470 - 484.
3. Лукина, В.А. Современное состояние и перспективы вакцинопрофилактики болезни Марека [Текст] / В.А. Лукина, Б.В. Соловьёв, Н.Н. Быкова // Научные основы производства вет. биол. препаратов: тез. докл. — Щёлково, 2000. — С. 6-8.

4. Сергеев В.А. Культуры клеток в ветеринарии и биотехнологии [Текст] / В.А. Сергеев, Ю.А. Собко. — К.: Урожай, 1993. — 151 с.
5. Стегний Б.Т. Сравнительное изучение криозащитного эффекта различных криопротекторов для культур и тканей [Текст] / Б.Т. Стегний // Актуальные проблемы ветеринарной вирусологии: тезисы докладов научной конференции. — Владимир, 1986. — С. 50-52.
6. Стегний М.Ю. Біобезпечні технології кріоконсервування та збереження вірусів і вірусовмісного матеріалу в умовах кріобанку ННЦ «ІЕКВМ» клітин [Текст] / М. Ю. Стегній // Вет. медицина : міжвідом. темат. наук. зб. — 2014. — Вип. 99. — С. 34–38.
7. Уикли Б. Электронная микроскопия для начинающих / Пер. с англ. И.В. Викторова. — М.: Мир, 1975. — 336 с.
8. Van Regenmortel M.H.V., Fauquet C.M., Bishop D.H.L. et al. Virus Taxonomy: classification and nomenclature of viruses. Seventh report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. — Singapor july 2017 Ratification 2018: Academic Press, 2017. — 1167 p.

**CRYOCONSERVATION AND LOW-TEMPERATURE STORAGE OF MAREK'S  
DISEASE VIRUS STRAINS IN "COLLECTIONS OF INFECTIOUS ANIMAL  
DISEASE AGENTS" OF THE NATIONAL PATRIMONY OF UKRAINE**

**Stegniy M. Yu.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

*;An optimal system for cryopreservation and storage of viral strains-components of the vaccine against Marek's disease: SBG, 4/11, FC-126 in a viable cell and a control strain-punch in conditions of cryobank collection of pathogens of the NSC "IECVМ".*

**Keywords:** *viruses of Marek's disease, collection of pathogens, cryopreservation, preservation, liquid nitrogen.*

## 6. ІМУНОЛОГІЯ ТА ПАТОЛОГІЯ В ГУМАННІЙ ТА ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ

УДК 619:579:612.017.12:636.4

### ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКАЯ МОДУЛЯЦИЯ ОРГАНИЗМА ПОРОСЯТ, ИНДУЦИРОВАННАЯ СИМБИОТИКОМ «СУБАЭРИН»

**Бибен И. А., Сосницкий А. И., Зажарский В. В.**

*Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,  
г. Днепр, Украина, e-mail: bibenvet@ukr.net*

*Перспективным направлением биотехнологии является разработка и внедрение пробиотических препаратов и поиск эффективных резидентных прокариот различного таксономического подчинения с целью наиболее полного удовлетворения физиологических потребностей макроорганизма в резидентной микробиоте. Новый симбиотик «Субаэрин» представляет композицию сенных бацилл (штамм № 12) и зеленого аэрококка (штамм № 07), изолированных из сочленов индигенной микрофлоры, обладает высокими пробиотическими потенциями, антимикробной активностью, прокариоты хорошо приживаются и успешно колонизируют толстый отдел кишечника неонатальных поросят, модифицируя микробиоту и оказывая общестимулирующее воздействие на физиологические функции и иммунобиологическую реактивность макроорганизма.*

**Ключевые слова:** *симбиотик «Субаэрин», пробиотические культуры, *Vac. subtilis* BI-12, *A. viridans* BI-07, поросята, колонизация, иммуномодуляция, иммунобиологическая резистентность.*

Одной из важнейших и трудно разрешимых проблем современного животноводства является широкое распространение иммунодефицитного состояния молодняка сельскохозяйственных животных, и особенно неонатальных животных, на дебютном этапе их жизни, осложненное нахождением в экологической нише существования, заполненной патогенными и потенциально патогенными, и в большинстве своем, мультирезистентными к антимикробным препаратам расами микроорганизмов, различного таксономического подчинения [3, 4, 11, 15, 16].

Неблагоприятное сочетание неоформленной, функционально незрелой и некомпетентной иммунной системы неонатальных животных, низкого уровня иммунобиологической реактивности макроорганизма в микробиоценозе генетически вариабельных микробионтов, обладающих выраженным паразитоценотическим потенциалом приводит к развитию фатальных, декомпенсированных, инфектологических событий антагонистического характера между чувствительным организмом и сочленами микробиопаразитоценоза по факторному типу течения эпизоотического процесса с безэстафетной передачей возбудителя. При неудовлетворительном уровне биобезопасности животноводческого объекта, велика вероятность наложения экзогенного патогена по принципу действия эстафеты, что приводит к стагнации эпизоотического процесса и формированию длительно неблагоприятного очага инфекции [2, 6, 7, 17–19].

Синергидно действующим фактором, усугубляющим неблагоприятную ситуацию с ухудшением уровнем благополучия животных, на основании прямой положительной связи между коррелирующими элементами замкнутой биосистемы, является расширяющаяся мультирезистентность микроорганизмов к антимикробным средствам. Кризис антибиотикотерапии имеет серьезные последствия медико-биологического характера в глобальном масштабе. «Золотой век» антибиотиков подходит к завершению, ресурсы антимикробного потенциала действующих препаратов постоянно уменьшаются, при этом адаптивные возможности микробионтов теоретически неограниченны, генетический потенциал неисчерпаем, вариативное разнообразие фенотиповых модификаций антибиотикоустойчивых форм безгранично во времени и пространстве. Негативное влияние экологических факторов

среды существования, комплексное воздействие технологических и техногенных стрессоров на иммунобиологическую реактивность макроорганизма приводят к значительному снижению уровня естественной резистентности животных [2, 6, 7, 10–12, 16, 18, 19, 21, 22].

В сложившейся ситуации показана заместительная терапия в виде применения пробиотических препаратов широкого спектра фармакологического действия и включающих микробионтов различного таксономического подчинения. В отличие от антибактериальных и химиотерапевтических препаратов, пробиотические микроорганизмы не оказывают негативного влияния на представителей резидентной микробиоты, не вызывают аллергических и токсикобиологических нарушений иммунобиологических систем организма и не снижают адаптивно-компенсаторные и резервные возможности животного [2, 4, 10, 14, 16, 20–22].

Одним из доминирующих биомеханизмов иммунобиологического протективно-адаптивного воздействия пробиотических и симбиотических препаратов является адгезивная способность микробов-пробиотиков к эпителию кишечника и его колонизация. Колонизирующие способности пробиотической культуры зависят от цитоадгезии и межбактериальной адгезии самого пробиотика, и у разных штаммов эти показатели варьируют. Важнейшим фактором биологической полезности пробиотика является антагонистическая активность в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, индуцирующих инфекционную патологию по факторному и классическому типу инфектопатологии. Одним из наиболее важных аспектов пробиотикотерапии считается способность этих микробов стимулировать иммунореактивность и модифицировать метаболические процессы, что приводит к деаллергизации и антитоксическому эффекту. При колонизации внутренней среды макроорганизма возрастает количественное присутствие пробиотического микроорганизма, который при контакте с иммунокомпетентными органами лимфоидной системы оказывает стимулирующее и иммуномодулирующее воздействие на неспецифическое и специфическое звено иммунной реактивности макроорганизма. При этом повышается фагоцитарная активность макрофагов и нейтрофилов, их перекисных систем с увеличением интенсивности фагоцитоза. Одними из наиболее активных стимуляторов макрофагально-ретикулярной системы поглотительных клеток являются спорообразующие атоксигенные безплазмидные бациллы из рода *Bacillus* и пероксидпродуцирующие резидентные микроорганизмы из рода *Aerococcus* [5, 8, 13, 14, 16].

Пробиотики обладают выраженным иммуномодулирующим воздействием на макроорганизм. Иммуномодулирующее и иммуностимулирующее влияние опосредуется различными иммунобиологическими механизмами — посредством усиления синтеза эндогенного интерферона, стимуляции функциональной активности клеток «белой крови», стимуляцией антителообразования и увеличения титра Ig и С, повышается количество функционально активных, адекватных циркулирующему антигенному стимулу, субпопуляций лимфоцитов, что при комплексном воздействии приводит к значительному повышению неспецифической резистентности макроорганизма к инфектопатологии факторного типа, индуцированной «микробами выхода», а при симультанном применении вакцинных препаратов с пробиотиками, последние выполняют роль пероральных адьювантов, усиливая иммунный ответ реципиента [3, 4, 12, 13, 17, 21, 22].

**Цель работы:** экспериментальное обоснование целесообразности применения симбиотика «Субаэрин» для иммуномодуляции иммунного статуса неонатальных поросят.

**Материалы и методы.** Экспериментальные исследования выполнены в НИЦ биобезопасности и экологического контроля ресурсов АПК и бактериологической лаборатории кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней животных факультета ветеринарной медицины института биотехнологии и здоровья животных Днепропетровского ГАУ.

Симбиотик «Субаэрин» для проведения экспериментов изготавливали ex tempore из равной смеси бактериальных культур *Bac. subtilis* BI-12 и *A. Viridans* BI-07 с добавлением пробиотических наполнителей, стимулирующих физиологические потенции пробиотических штаммов.

Выращивали пробиотические прокариоты на обогащенных простых средах МПБ и МПА на ОПХ (основа перевара Хоттингера) при 37–38°C в течение суток. Бакконтроль чистоты культур проводили общепринятыми методами. Количество живых микробных клеток (ЖМК) в суспензии пробиотика определяли культуральным методом, посевом десятикратных разведений в ФБР на МПА с ОПХ с последующим подсчетом выросших колоний и перерасчетом с учетом разведения.

Бактериологическое исследование содержимого желудочно-кишечного тракта поросят включало изоляцию первичных культур и их родовую идентификацию. Аэробные бактерии выделяли посевом на простые (МПА и МПБ) и сывороточные питательные среды (+10 % сывотки крови крупного рогатого скота), агар Эндо, XLD агар. Анаэробные микроорганизмы изолировали посевом прогретого биоматериала в бульон Китта-Тароцци и на 5 % кровяной МПА, плесневые и дрожжеподобные грибы — на агар Сабуро и Чапека. Пробиотическую резидентную микрофлору молочно-кислого пула регистрировали посевом на простые среды с добавлением карбоната кальция и казеингидролизата с коррегированным рН.

Морфо-тинкториальные, культуральные и биохимические свойства полевых культур изучали общепринятыми методами [9]. Патогенность выделенных культур прокариот определяли в биопробе на белых мышах и морских свинках. Суточную бульонную культуру исследуемого микроорганизма в объеме 0,3 см<sup>3</sup> вводили подкожно 6 белым мышам, живой массой 16–18 г и 2 морским свинкам, живой массой 200–220 г. Лабораторные животные были беспородными, нелинейными, рандомизированными.

Фагоцитарную активность (ФА) лейкоцитов изучали с помощью референтной культуры *S. aureus* штамм № 209, при этом подсчитывали количество нейтрофилов обладающих фагоцитарной активностью и выражали в процентном соотношении к их общему числу [11].

Фагоцитарное число (ФЧ) показывает количество референтных бактерий, поглощенных одним фагоцитарно активным нейтрофилом [11].

Лизоцимную активность сывотки крови (ЛАСК) определяли фотоэлектроколориметрическим методом с тест-культурой *Micrococcus lysodeicticus* в модификации А.Г. Дорофейчук [15].

Бактерицидную активность сиворотки крови (БАСК) определяли фотоэлектроколориметрическим методом по О.В. Сминовой и Т.А. Кузьминой с использованием в качестве тест-культуры негемолитического штамма *E. coli* [15].

Определение количества Т-лимфоцитов у поросят проводили с помощью Ig полученных при иммунизации кроликов тимоцитами поросят [4].

Определение количества В-лимфоцитов проводили при подсчете мононуклеаров, несущих на своей мембране в виде поверхностные рецепторы к С<sub>3</sub>-компоненту комплемента [4].

Для проведения гематологических исследований использовали сывотку крови стабилизированную трилоном-Б. Количество эритроцитов и лейкоцитов подсчитывали в мазках, окрашенных модифицированным методом Болотникова И.А. Содержание гемоглобина определяли по Сали [3, 9].

Биометрическую обработку количественных параметров экспериментальных данных осуществляли на РС с помощью пакета статистических программ STATISTICA 7.0 (StatSoft, USA) с уровнем вероятности результативности не ниже  $p \leq 0,05$ . Для оценки достоверности полученных результатов использовали критерий Стьюдента [1].

**Результаты исследований.** Симбиотик «Субаэрин» изготовили *ex tempore* по официальной технологии согласно технологического регламента на оборудовании НИЦ биобезопасности и экологического контроля ресурсов АПК ДДАЭУ. Препарат представляет смесь апартес суточных бульонных культур пробиотиков *Bac. subtilis BI-12* и *A. viridans BI-07* с концентрацией прокариот  $3,4 \times 10^9 \pm 1,2 \times 10^8$  ЖМК/см<sup>3</sup> ( $p \leq 0,05$ ) на основе жидких пребиотических компонентов.

Для эксперимента были сформированы две группы неонатальных поросят, находившихся в идентичных условиях существования по принципу аналогов из рандомизированных животных, отобранных методом случайного неповторного отбора. В контрольной группе (К) находилось 7 поросят, клинически здоровых, без признаков патофизиологических отклонений, которые не получали симбиотик «Субаэрин» и находились в стандартных условиях содержания. В опытной группе (О) подобрали 9 поросят с такими-же физиологическими характеристиками, которые сохранились в тех-же условиях, что и К, но им с первого дня жизни выпаивали из сосковой поилки индивидуально симбиотик «Субаэрин» в дозе 5,0 см<sup>3</sup> первую неделю жизни и 10,0 см<sup>3</sup> — вторую неделю.

Клиническое наблюдение вели две недели. Регистрировали общее физиологическое состояние поросят, поведенческие реакции, упитанность, потребление корма. Для получения инструментальной и объективной информации о физиологических функциях организма изучали

динамику микробиальных процессов в каудальном отделе толстого кишечника, качественный и количественный состав микробиоты кишечной трубки, как экологической ниши функционирующей по принципу открытого хемостата с динамическими показателями концентрации прокариот, коррелятивно связанных с поступлением и выведением сочленов микробиоценоза и условиями культивирования *in vivo*. О состоянии иммунобиологической резистентности судили по показателями гуморальных и клеточных тестов, характеризующих общие закономерности формирования протективно-компенсаторных механизмов неспецифической, конституциональной устойчивости внутренней среды макроорганизма в изменяющихся условиях внешней среды, как индуктора иммунобиологических адаптативных реакций по надзору за генетическим гомеостазом клеточного пула макроорганизма и элиминации генетического несингенного биоматериала.

В конце первых суток жизни, примерно через 20–24 часа после рождения, у поросят отбрали пробы содержимого ампулообразного расширения прямой кишки и провели микробиологическое исследование качественного и количественного состава микробиоты, населяющей каудальный отдел толстого кишечника неонатальных поросят, у контрольных и опытных животных. Затем подобное исследование повторили на 7 и 14 сутки эксперимента. Результаты микробиологического анализа изложены в таблице 1.

**Таблица 1** — Концентрация микробионтов в каудальном отделе толстого кишечника поросят ( $\times 10^y$  ЖМК/г;  $M \pm m$ )

Вид/Род микроба	Время отбора проб					
	1 сутки		7 суток		14 суток	
	К	О	К	О	К	О
<i>Bac. subtilis</i> штамм № 12	0	$7,4 \times 10^3$ $\pm 4,3 \times 10^2$	0	$7,9 \times 10^6$ $\pm 4,3 \times 10^4$	0	$7,8 \times 10^8$ $\pm 2,9 \times 10^6$
<i>A. viridans</i> штамм № 07	0	$6,9 \times 10^3$ $\pm 4,6 \times 10^2$	$8,6 \times 10^3$ $\pm 3,6 \times 10^2$	$6,6 \times 10^5$ $\pm 2,7 \times 10^4$	$6,4 \times 10^4$ $\pm 4,4 \times 10^3$	$8,3 \times 10^8$ $\pm 4,9 \times 10^7$
<i>Lactobacillus</i> spp.	0	0	0	$3,6 \times 10^4$ $\pm 3,4 \times 10^3$	$5,7 \times 10^3$ $\pm 3,4 \times 10^2$	$6,8 \times 10^7$ $\pm 4,4 \times 10^6$
<i>Bifidobacterium</i> spp.	0	0	0	$6,9 \times 10^3$ $\pm 3,5 \times 10^2$	$6,8 \times 10^3$ $\pm 4,3 \times 10^2$	$4,9 \times 10^7$ $\pm 4,7 \times 10^6$
<i>E. coli</i>	$5,7 \times 10^6$ $\pm 3,6 \times 10^5$	$4,9 \times 10^6$ $\pm 2,8 \times 10^5$	$5,5 \times 10^7$ $\pm 3,6 \times 10^6$	$6,9 \times 10^7$ $\pm 3,8 \times 10^6$	$4,8 \times 10^8$ $\pm 4,7 \times 10^7$	$5,7 \times 10^8$ $\pm 3,6 \times 10^7$
<i>Proteus</i> spp.	$3,3 \times 10^3$ $\pm 2,5 \times 10^2$	$4,4 \times 10^3$ $\pm 4,8 \times 10^2$	$6,7 \times 10^4$ $\pm 1,3 \times 10^3$	$4,8 \times 10^3$ $\pm 3,6 \times 10^2$	$7,5 \times 10^5$ $\pm 2,9 \times 10^4$	$6,7 \times 10^3$ $\pm 4,8 \times 10^2$
<i>Enterococcus</i> spp.	$6,9 \times 10^3$ $\pm 3,6 \times 10^2$	$4,8 \times 10^3$ $\pm 3,6 \times 10^2$	$5,9 \times 10^4$ $\pm 3,4 \times 10^3$	$6,7 \times 10^3$ $\pm 3,7 \times 10^2$	$8,6 \times 10^5$ $\pm 3,8 \times 10^4$	$7,8 \times 10^3$ $\pm 3,5 \times 10^2$
<i>Pseudomonas</i> spp.	0	0	$6,3 \times 10^3$ $\pm 2,8 \times 10^2$	0	$7,6 \times 10^4$ $\pm 3,4 \times 10^3$	0
<i>Bacillus cereus</i>	0	0	$6,6 \times 10^3$ $\pm 3,2 \times 10^2$	0	$6,6 \times 10^3$ $\pm 3,2 \times 10^2$	0
<i>C. perfringens</i>	0	0	$5,6 \times 10^3$ $\pm 4,7 \times 10^2$	0	$4,8 \times 10^5$ $\pm 3,6 \times 10^3$	0
Дрожжи	$6,1 \times 10^3$ $\pm 3,6 \times 10^2$	$8,3 \times 10^3$ $\pm 3,7 \times 10^2$	$8,4 \times 10^3$ $\pm 4,7 \times 10^2$	$9,2 \times 10^3$ $\pm 3,8 \times 10^2$	$5,4 \times 10^3$ $\pm 4,5 \times 10^2$	$8,7 \times 10^4$ $\pm 3,4 \times 10^3$

Примечание: К — контрольные поросята; О — опытные поросята.

Анализируя данные таблицы 1 установили, что дебютные микробиологические события, ограниченные временем первых 24 часов жизни протекают у контрольных и опытных поросят идентично, статистические различия между показателями не достоверны и объясняются методологическими погрешностями малой выборки.

Основное отличие обосновано условиями эксперимента, опытным поросятам внутрь задали симбиотик «Субаэрин», пробиотические микроорганизмы прижились и в жизнеспособном состоянии выделялись во внешнюю среду, где были изолированы их вегетоспособные формы в

достаточно высоком титре, что свидетельствует о репродуктивной активности и колонизации кишечника.

Наряду с пробиотиками из кишечного содержимого выделили банальную микрофлору окружающей среды. Патогенных возбудителей бактериальных инфекций не зарегистрировали.

Через 7 суток эксперимента микробиальная картина значительно изменилась в сравнительном аспекте относительно контрольных и опытных поросят, перманентно получающих симбиотический препарат. Молочно-кислые микроорганизмы активно заселяли толстый кишечник опытных поросят и отсутствовали у контрольных, что объясняется синергидным эффектом пробиотической микрофлоры и поступлением пребиотических компонентов в составе симбиотика.

Непатогенные банальные микроорганизмы, кишечная палочка и дрожжи реагировали индифферентно на воздействие симбиотика и по количественным характеристикам не различались в кишечнике у поросят контрольной и опытной групп.

Потенциально-патогенные протей и энтерококки заселяли кишечник всех поросят, но у опытных животных их концентрация была ниже, а псевдомонасы, антракоиды и перфрингенс не изолировались. так как присутствовали в следовых количествах.

Через 14 суток эксперимента присутствовали незначительные изменения, но основная картина микробиоты сложилась и характеризовалась доминированием резидентной микрофлоры, модифицированной прокариотическими пробиотиками симбиотика.

Живые культуры пробиотиков прижились, активно вегетируют в кишечнике и больших количествах присутствуют в каудальном отделе толстого кишечника, оказывая при этом модифицирующее воздействие на микробиоту. У опытных поросят количество потенциально патогенных микробов достоверно меньше, патогены не обнаружены, резидентная микрофлора не ингибируется.

При внешнем осмотре опытные поросята выглядели клинически здоровыми, были подвижны, активно принимали корм.

Для скрининга физиологических процессов, протекающих под воздействием пробиотиков и в их отсутствие провели гематологические иммунобиологические исследования крови опытных и контрольных поросят, результаты представлены в таблице 2.

**Таблица 2** — Гематологические и иммунологические показатели крови поросят ( $M \pm m$ ;  $p \leq 0,05$ )

Показатель	Время отбор проб					
	1 сутки		7 сутки		14 сутки	
	К	О	К	О	К	О
Эритроциты, Т/л	5,5±0,12	5,5±0,17	5,7±0,13	5,9±0,12	5,8±0,14	6,2±0,14
СОЭ, мм/ч	8,1±0,23	8,2±0,33	8,3±0,42	8,2±0,38	8,2±0,45	8,3±0,40
Гемоглобин, г/л	95,2±3,44	94,6±3,32	96,1±3,66	99,4±3,79	96,4±4,01	101,6±4,12
Гематокрит, %	35,21±1,66	36,13±1,54	38,07±1,76	39,4±2,33	39,16±1,76	39,6±2,22
Лейкоциты, Т/л	8,2±0,76	8,3±0,72	8,4±0,77	8,2±0,65	8,7±0,66	8,6±0,76
Т-лимфоциты, %	31,3±3,6	32,4±2,9	32,2±3,7	34,6±3,8	33,4±3,9	34,8±3,7
В-лимфоциты, %	19,6±3,3	18,8±3,6	22,8±3,9	21,4±3,2	21,7±3,4	22,8±2,9
Индекс Т/В	1,01	1,01	1,45	1,6	1,5	1,56
ЛАСК, мг/см <sup>3</sup>	3,2±0,16	3,4±0,17	3,39±0,19	4,1±2,2		
БАСК, %	92,3±4,21	93,7±3,89	95,4±4,33	94,3±5,22	95,6±5,21	95,6±5,32
ФА, %	58,4±1,9	59,5±1,6	62,3±1,8	72,4±1,9	60,4±1,8	78,8±2,7
ФЧ, ед.	6,6±0,8	6,5±0,6	6,8±0,9	7,2±1,1	6,6±1,1	8,3±1,9

Примечание: К — контрольные поросята; О — опытные поросята.

В соответствии с данными, изложенными в таблице 2, можно констатировать физиологически умеренное и модифицирующее воздействие пробиотических прокариот на гематологические показатели крови и выраженность функциональной активности механизмов неспецифической резистентности. Количество эритроцитов и концентрация гемоглобина незначительно повышается лишь к 14 дню применения симбиотика. Первые 7 дней эти

показатели очень близки и различия между ними статистически недостоверны, что свидетельствует об умеренном воздействии на кроветворную систему.

Количественные характеристики эффекторных клеток иммунопоэза также очень близки, с незначительным превалированием в опытной группе, что объясняется тем, что обе группы животных были клинически здоровы и не подвергались инфектопатогенов. Поэтому специфического стимула у иммуногенезу не было и пробиотики оказывали слабое физиологическое

Четко выражена стимуляция фагоцитарной функции нейтрофильных лейкоцитов, различия статистически достоверны и подтверждают способность пробиотиков симбиотика «Субаэрин» оказывать адьювантное воздействие на иммунный ответ, в данном случае на фагоцитарное звено иммуногенеза, в случае применения вакцинных препаратов, что является дополнительным показанием для перманентного использования в качестве кормового иммуно-профилактического и физиологически модулирующего иммуно-биологическую реактивность биопрепарата.

**Выводы.** 1. Живые пробиотические культуры *Bac. Subtilis BI-12* и *A. Viridans BI-07* симбиотика «Субаэрин», при пероральном применении неонатальным пороссятам приживались в организме реципиентов и колонизировали экологическую нишу кишечника, оказывая при этом позитивное общеорганизменное воздействие на физиологические функции животных.

2. *Bac. Subtilis BI-12* и *A. Viridans BI-07* проявляли симбиотические взаимоотношения, синергидно оказывали модифицирующее воздействие на микробиоту толстого кишечника, стимулируя заселение и репродукцию резидентных прокариот молочно-кислого пула и ингибируя адгезию и колонизацию слизистой токсигенными аммонификаторами и ферментативно активными возбудителями бродильных процессов.

3. Воздействие пробиотических прокариот симбиотика «Субаэрин» на иммунобиологическую реактивность организма и гематологические показатели крови пороссят носит нормэргический характер, не выходит за границы физиологической нормы и не является истощающим стресс-фактором, поэтому является модулирующим и умеренно стимулирующим.

**Перспективы дальнейших исследований.** При дальнейшем изучении поставленной проблемы, необходимо обратить особое внимание на отдаленные последствия применения пробиотических препаратов и их биовоздействие на макроорганизм при перманентном применении на протяжении всего периода откорма. Необходимо обосновать экономическую эффективность применения пробиотических препаратов и минимально необходимую длительность и кратность введения в рацион лечебно-профилактических микробионтов. Нуждаются в дальнейшем углубленном изучении биологические особенности микробных агентов в плане их генетической стабильности и генного картирования вредоносных мутационных потенциалов, типа «островков патогенности», и прогнозирования экспрессии неблагоприятных, генетически детерминированных качеств прокариотических сочленов симбиотика.

Важным направлением предстоящих исследований является проведение сиквенс-анализа генома пробиотических прокариот симбиотика «Субаэрин», составление филогенетического дерева и генетического анализа нуклеотидных последовательностей генофора и плазмидного профиля производственных штаммов пробиотиков.

### Список литературы

1. Боровиков В.П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. / В.П. Боровиков // СПб.: Питер, 2-е изд., 2003. — 688 с.
2. Бухарин О.В. Проблема персистенции патогенов в инфектологии / О.В. Бухарин // Журн. микробиол. — 2006. - №4. — С. 4 — 8.
3. Ветеринарна імунологія. Практикум: навч. посіб. / [А.Й Мазуркевич та ін.]. — К.: Агроосвіта, 2014. — 168 с.
4. Воронин Е.С. Иммунология / Е.С. Воронин, А.М. Петров, М.М. Серых, Д.А. Дервишов. Под. ред. Е.С. Воронина. — М.: Колос-Пресс, 2002. — 408 с.
5. Выделение и изучение перспективного пробиотического штамма спорообразующих бактерий рода *Bacillus* / [О.М. Гринько, В.В. Зверев, А.А. Калошин] и др. // ЖМЭИ. — 2003. - № 3. — С. 85-89.
6. Джупина С.И. Принципиальные различия контроля эпизоотических процессов факторных и классических инфекционных болезней животных / С.И. Джупина // Вет. консультант. — М., 2005. - №2. — С. 71-75.
7. Сайт Міжнародного Епізоотичного Бюро. Режим доступу: <http://www.oie.int/en>
8. Семен І.С. Система оцінки мікроорганізмів при конструюванні пробіотиків: дис. ... канд. сільгосп. наук за спеціальністю 03.00.20 — біотехнологія / Ін-т біології тварин УААН. — Львів, 2009. — Рукопис.
9. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В.В. Влізло, Р.С. Федорук, І.Б. Ратич та ін.; за ред. В.В. Влізла. — Львів: СПОЛОМ, 2012. — 764 с.



10. Лизогуб Л.Ю. Изучение взаимосвязи применения антибактериальных препаратов в животноводстве с ростом бактериальной резистентности у человека: зб: матеріалів міжнарод. наук.-практ. конф. (м. Дніпропетровськ, 11-12 бер. 2016 р.). — Дніпропетровськ, 2016. — С. 19-22.
11. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В.Е. Чумаченко, А.М. Высоцкая, Н.А. Сердюк, В.В. Чумаченко // - К.: Урожай, 1991. — 136 с.
12. Пробиотики и пребиотики [Электронный ресурс] / [F. Guarner, G. A. Khan, J. Garisch та ін.] // World Gastroenterology Organisation. — 2008. — Режим доступу до ресурсу: <http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-russian> — 2008.hdf.
13. Ушкалов В.О. Вивчення адгезивних властивостей бактерій родів *Lactobacillus* та *Bifidobacterium* / В.О. Ушкалов, П.А. Руденко, С.С. Бордюгова // Ветеринарна медицина України. — 2013. - № 1 (203). — С. 14-16.
14. Черняев, С.А. Гетерогенность бактерий рода *Aegococcus* и их роль в разработке новых пробиотиков и контроле их аутентичности: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 25.10.02. — Харьков, 2002. — 22 с.
15. Шахов А.Г. Методические рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных / А.Г. Шахов, Ю.Н. Бригадиров, А.И. Ануфриев и др. // Воронеж, 2005. — 62 с.
16. Шевелева М.А. Современные представления о применении различных групп пробиотических средств при антибиотикотерапии / М.А. Шевелева, Г.Р. Раменская // Антибиотики и химиотерапия. — 2009. — Т. 54. - № 3,4. — С. 66-74.
17. Pelucchi, C. Probiotics supplementation during pregnancy or infancy for the prevention of atopic dermatitis: a meta-analysis [Text] / C. Pelucchi, L. Chatenoud, F. Turati e. a. // Epidemiology. — 2012. - № 23 (3). — P. 410-414.
18. Poliparazitismul la om, animal, plante si mediu / Olteanu Gh., Panaitescu D., German I., Zgarden E., Apatenko V. et al. // Sub. Redactia Gh. Olteanu. — Bucuresti: Editura Ceres. — 2001. — 812 p.
19. Mayer A., Kohler W. Mischeninfektionen. — Jena: Fischer, 1980. — 205 s.
20. Sazawal, S. Efficacy of probiotics in prevention of acute diarrhoea a meta-analysis of masked, randomised, placebo-controlled trials [Text] / S. Sazawal, G. Hiremath, U. Dhingra e.a. // Lancet Infect. Dis. — 2006. - № 6. — P. 374-382.
21. Szajewska, H. Probiotics in the prevention of antibiotics — associated diarrhea in children: a meta-analysis of randomized Contrlled trials [Text] / H. Szajewska, M. Ruszczynski, A. Radzikowski // J. Pediatr. — 2006. - № 149 (3). — P. 367-372.
22. West, N.P. Probiotics, immunity and exercise: a review / [N.P. West, D.B. Pyne, J.M. Peake] e.a. // Exers. Immunol. Rev. — 2009. - № 15 (107). — P. 107-126.

### SYMBIOTIC "SUBAERIN" INDUCED IMMUNOBIOLOGICAL MODULATION OF THE ORGANISM OF PIGLETS

**Biben I. A., Sosnitsky A. I., Zazharsky V. V.**

*Dnepr State Agrarian and Economic University, Dnepr, Ukraine*

*Immunobiological resistance of the macroorganism, especially young animals of farm animals, to non-sponging factors of the habitat, is the foundation of the physiological well-being and health of animals, without which it is impossible to achieve economic efficiency of the industry.*

*The traditional methods of ensuring veterinary welfare of livestock, based on extensive methods of massaging and permanent use of antibiotic drugs, even before they are introduced into the diet as an obligate feed component, are currently being compromised, as the conclusion to the global spread of multi-resistant microorganism races and the irrepressible increase in the infectious pathology of factorial type. Livestock products contaminated with residues of non-metabolized or enzymatically modified antibiotics pose a threat to human health and do not meet the requirements of biosafety.*

*The promising direction of biotechnology is the development and introduction of probiotic drugs and the search for effective resident prokaryotes of various taxonomic subordination with the aim of the most complete satisfaction of the physiological needs of the macroorganism in the resident microbiota. The new symbiotic "Subaerin" represents a composition of hay bacilli (strain № 12) and green aerococcus (strain № 07) isolated from the members of the indigenous microflora, possesses high probiotic potencies, antimicrobial activity, prokaryotes are well established and successfully colonize the thick intestine of neonatal pigs, modifying microbiota and exerting a general stimulating effect on the physiological functions and immunobiological reactivity of the macroorganism.*

*Probiotic prokaryotes do not have an inhibitory effect on the resident microflora of the *E. coli* and lactic acid pool group, while suppressing the colonization and reproduction of potentially pathogenic bacteria, toxigenic amonifiers and pathogens of fermentation processes, which generally prevents the development of dysbacteriosis.*

*The effect on hematologic indices and the level of nonspecific resistance of probiotics is mediated, through the increase in the physiological potencies of the organism. The permanent use of probiotics is accompanied by an increase in the number of erythrocytes and hematocrit, an increase in the phagocytic activity of neutrophils, and a slight increase in the percentage of lymphocytes as the main functional cells of the immune system. The effect on immunobiological resistance is physiological, not depleting and not overly stimulating, which makes it possible to evaluate the effect of probiotic prokaryotes as physiologically acceptable and functionally modulating.*

**Keywords:** *symbiotic "Subaerin", probiotic cultures, Bac. Subtilis BI-12, A. Viridans BI-07, piglets, colonization, immunomodulation, immunobiological resistance.*

УДК 636.7:611.6-073.3

**БИОРЕЗОНАНСНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СИСТЕМИ ВИДІЛЕННЯ У СОБАК****Бобрицька О. М.<sup>1</sup>, Карповський В. І.<sup>2</sup>, Югай К. Д.<sup>1</sup>, Водоп'янова Л. А.<sup>1</sup>**<sup>1</sup> Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків, Україна,  
e-mail: olga.bobritskaya2410@gmail.com<sup>2</sup> Національний університет природокористування та біоресурсів України, м. Київ, Україна

У статті представлені результати досліджень щодо стану функціональної системи виділення за біохімічними показниками крові й сечі та біорезонансним тестуванням за допомогою діагностичного комплексу «ПАРКЕС-Д», принцип дії якого оснований на явищі біологічного резонансу — визначення електропровідності біологічно активних точок при внесенні в електромагнітний контур мікро-резонансних контурів. Дослід проводили на 33-х собаках. На заключному етапі досліджень проводили порівняння вказаних методик досліджень.

Установлено, що у 7-ми дослідних собак спостерігалася зниження функціонального стану видільної системи, що проявлялося збільшенням вмісту сечовини та креатиніну у крові собак у 1,6–1,9 рази, зменшенням вмісту альбумінів на 15,2 %, підвищенням вмісту глобулінів на 11,7 %, зменшенням показнику білкового коефіцієнту на 27,5 %, збільшенням індексів білково-азотного обміну.

Дослідження явища біорезонансу з використанням нозоду щодо функціонального стану видільної системи показало, що із 33-х собак — у 8-ми виявлено зниження її функціонального стану.

Отже, результати досліджень функціонального стану системи виділення у собак за різними методиками узгоджуються на 97 %.

**Ключові слова:** система виділення, собаки, біорезонанс, функціональний стан, кров, сеча, «ПАРКЕС-Д».

На сьогодні немає чітких норм, які відображають дійсний стан функціональних систем собак. Відомі норми функціонального стану організму собаки, які є в літературі, мають значний розмах і не враховують умов утримання, породні особливості, категорії використання тварин. Збільшилася частота патологій різних систем у собак, що призводить до зниження їх працездатності. Незважаючи на розроблені раніше рекомендації з диспансеризації службових собак, згідно з якими повне клінічне дослідження необхідно проводити у 10–15 % тварин у групах, що включають собак службових категорій і племінних тварин, не рідше одного разу у квартал, а при невеликому поголів'ї — обстеження всіх тварин. На практиці, в основному, тварин оцінюють за екстер'єрними і робочими якостями, не приділяючи належної уваги клінічним лабораторним дослідженням і не вивчаючи вплив умов утримання та експлуатації на функціональний стан собак [3, 4]. У зв'язку з цим, існує реальна необхідність в розробці сучасних експрес-методів оцінки стану функціональних систем організму собак.

Відомо, що кожна клітина, орган, система органів, як і цілісний організм є джерелами низькочастотного електромагнітного випромінювання, параметри яких залежать від функціонального стану клітин органів і систем організму [1]. При цьому, фізіологічно нормальні органи і тканини генерують електромагнітні випромінювання (ЕМІ), що відрізняються за своїми параметрами від патологічних ЕМІ, які генеруються хворими органами і системами організму [2].

**Мета роботи.** Створити та провести апробування програми індивідуального біорезонансного тестування оцінки функціонального стану видільної системи у собак за допомогою діагностичного комплексу

«ПАРКЕС-Д», принцип дії якого оснований на явищі біологічного резонансу — визначення електропровідності БАТ при внесенні в електромагнітний контур мікро-резонансних контурів. Порівняти його ефективність з біохімічними дослідженнями крові та сечі.

**Матеріали та методи.** Дослід проведено в умовах ветеринарних клінік м. Харкова на 33 собаках різних порід віком 5–9 років та масою тіла 25–35 кг. Умови утримання та годівлі тварин відповідали вимогам. Оцінку функціонального стану системи виділення проводили за

біохімічними дослідженнями крові та сечі. Кров для досліджень відбирали зранку до годівлі, у сироватці крові визначали вміст: сечовини (кольоровою реакцією з діацетилмонооксимом); креатиніну (кольоровою реакцією Яффе — метод Поппера); загального білка (за Лоурі), альбумінів (за реакцією з бромкрезоловим зеленим). Вираховували вміст глобулінів, білковий коефіцієнт (А/Г), індекси: сечовини сечі до крові (Сс/Ск), креатиніну сечі до крові (Крс/Крк) і креатину до білків крові (Кр/ЗБ, Кр/А, Кр/Г).

На підставі аналізу отриманого матеріалу було сформовано дві групи собак з різним рівнем функціонального стану видільної системи: контрольна (без змін функціонального стану видільної системи) і дослідна (зниження функціонального стану). Надалі створено та апробовано програму індивідуального біорезонансного тестування оцінки функціонального стану видільної системи за допомогою прикладного діагностичного комплексу «ПАРКЕС-Д», принцип дії якого оснований на явищі біологічного резонансу — визначення електропровідності БАТ при внесенні в електромагнітний контур мікро-резонансних контурів. Резонанс характеризується, як сильне зростання амплітуди електромагнітних коливань під впливом зовнішніх дій, коли частота власних коливань об'єкту співпадає з частотою коливань зовнішньої дії. Для біорезонансного тестування використовували найбільш інформативні біологічно-активні точки, що локалізовані на передніх кінцівках з передньої поверхні стопи, на шкірній складці між 2-м та 3-м, 3-м та 4-м, 4-м та 5-м пальцями. На заключному етапі досліджень проводили порівняння вказаних методик досліджень.

**Результати досліджень.** Проведеними випробуваннями встановлено, що зниження функціонального стану видільної системи супроводжується збільшенням вмісту сечовини та креатиніну у крові собак у 1,6–1,9 рази ( $p < 0,001$ ) від показників тварин контрольної групи (табл. 1). Слід відмітити також зміни у білковому спектрі крові тварин, зокрема, зменшення вмісту альбумінів на 15,2 % ( $p < 0,01$ ), підвищення вмісту глобулінів на 11,7 %, внаслідок чого показник білкового коефіцієнту нижчий на 27,5 % від такого у контрольних тварин. У собак із зменшенням функціональної активності видільної системи встановлено збільшення індексів білково-азотного обміну: Кр/ЗБ — у 1,6 рази ( $p < 0,001$ ), Кр/А — у 1,8 рази ( $p < 0,001$ ) та Кр/Г — у 1,4 рази ( $p < 0,05$ ). Хоча, слід відмітити, що вміст загального білка у крові собак дослідної групи достовірно не відрізнявся від показника контрольних тварин ( $p < 0,001$ ).

**Таблиця 1** — Показники крові собак з різним рівнем функціонального стану системи виділення ( $M \pm m$ ,  $\Sigma n = 33$ )

Показники	Групи тварин	
	Контрольна	Дослідна
Кількість тварин	26	7
Сечовина, ммоль/л	5,49±0,31	10,57±1,29***
Креатинін, мкмоль/л	95,1±9,9	148,86±18,1***
Загальний білок, г/л	62,3±2,2	60,73±1,79
Альбуміни, г/л	32,9±1,8	27,9±0,6**
Глобуліни, г/л	29,35±3,3	32,8±2,2
Білковий коефіцієнт, ум. од.	1,20±0,19	0,87±0,08
Індекс Кр/ЗБ	1,53±0,15	2,47±0,34***
Індекс Кр/А	2,93±0,38	5,33±0,64***
Індекс Кр/Г	3,37±0,47	4,67±0,80*

Примітка: Вірогідні різниці з дослідною групою:  $p < 0,05$  — \*;  $p < 0,01$  — \*\*;  $p < 0,001$  — \*\*\*

Аналіз сечі тварин із зниженим функціональним станом видільної системи показав достовірно більший вміст у ній креатиніну та менший сечовини відповідно у 1,66 ( $p < 0,001$ ) та 1,92 рази ( $p < 0,001$ ) (табл. 2). Причому індекс відношення сечовини сечі до сечовини крові (Сс/Ск) зменшується у 3,0 рази ( $p < 0,001$ ), а індекс відношення креатину сечі до креатину крові (Крс/Крк) збільшується у межах тенденції на 25,4 %. Отже, отримані дані вказують на зниження функціонального стану видільної системи у собак дослідної групи.

Проведеними дослідженнями встановлено, що для собак масою тіла 25–35 кг біорезонансом є коливання величини показника електропровідності БАТ 7–22 одиниці шкали. Попередніми дослідженнями встановлено, що максимальна величина реєструвалася у собак невеликих розмірів і складала 52–82, а мінімальна — у великих собак — 25–70. Це, на наш

погляд, обумовлено різними рівнями обмінних процесів у тканинах організму. Встановлено, що величина електропровідності в БАТ шкали комплексу у німецьких вівчарок коливалася від 38 до 65 одиниць.

**Таблиця 2** — Біохімічні показники сечі та реальні індекси у собак ( $M \pm m$ ,  $\Sigma n=33$ )

Показники	Групи тварин	
	Контрольна	Дослідна
Кількість тварин	26	7
Сечовина, ммоль/л	246,0 $\pm$ 24,2	147,9 $\pm$ 4,5***
Креатинін, мкмоль/л	11547 $\pm$ 892	22155 $\pm$ 720***
Індекс Сс/Ск	45,1 $\pm$ 4,5	14,8 $\pm$ 12,0***
Індекс Крс/Крк	127,4 $\pm$ 19,2	159,8 $\pm$ 26,8

Примітка: Вірогідні різниці з дослідною групою:  $p < 0,05$  — \*;  $p < 0,01$  — \*\*;  $p < 0,001$  — \*\*\*

При дослідженні явища біорезонансу з використанням нозоду щодо функціонального стану видільної системи у 33 собак виявлено 8 тварин зі зменшеним її функціональним станом (табл. 3). Причому, данні щодо 7-ми тварин узгоджуються з показниками біохімічних досліджень крові та сечі (що вказували на зменшення функціонального стану системи виділення), а у однієї собаки (біохімічні показники крові та сечі були у межах норми) прилад вказав на біорезонанс щодо порушення функціонального стану даної системи. З одного боку це може свідчити про відсоток помилки вимірювання, а з іншого про латентну форму змін функціонального стану нирок. Отже, результати досліджень функціонального стану системи виділення у собак за різними методиками узгоджуються на 97 %.

**Таблиця 3** — Тестування функціонального стану системи виділення у собак діагностичним комплексом «ПАРКЕС» ( $M \pm m$ ,  $\Sigma n=33$ )

Показники	Групи тварин	
	Контрольна	Дослідна
Кількість тварин	25	8
Без нозоду	54,72 $\pm$ 4,31	48,5 $\pm$ 3,95
З нозодом	66,08 $\pm$ 4,33	59,63 $\pm$ 4,33
Різниця (резонанс)	11,36 $\pm$ 0,9 <sup>x</sup>	11,13 $\pm$ 1,05 <sup>x</sup>

Примітка: Достовірне значення показника біорезонансу —  $R \geq 8$  —  $p < 0,001$  — <sup>x</sup>

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Таким чином, застосування функціонального тестування апаратно-програмним діагностичним комплексом «ПАРКЕС-Д» для комплексної оцінки стану органів і систем організму тварини дозволяє, з вірогідністю до 97 %, достовірно встановити функціональний стан системи виділення у окремо взятої собаки.

### Список літератури

1. Бобрицька О.М., Югай К. Д. Использование электро-магнитных излучений в ветеринарной медицине //Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XX Международной научно-практической конференции. - Гродно:Беларуский ГГА, 2017.- С.14-18
2. Павлусенко И. И. Определение функционального состояния печени у собак с использованием диагностического комплекса "ПАРКЕС" / И. И. Павлусенко, О. Н. Бобрицкая // Сучасні методи біорезонансної діагностики та електромагнітна терапія : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. - Київ, 2013. - С. 60-66.
3. Садыкова Ю. Р. Морфофункциональное состояние крови и мочевыделительной системы собак служебных пород в зависимости от содержания и эксплуатации// Дисс. на соискание ученой степени кандидата биологических наук, Казань 2008, С.198
4. Шалабот, Н. Е. Комплексная оценка племенных животных в собаководстве / Н. Е. Шалабот, А. С. Семенов // Кинологический вестник. — Вып. I— Пермь: ПВИ ВВ, 2009. - С. 67-71

**BIORESONANCE ESTIMATION METHOD OF FUNCTIONAL STATE OF EXCRETORY SYSTEM IN DOGS**

**Bobrytska O. M.<sup>1</sup>, Karpovskyi V. I.<sup>2</sup>, Ugai K. D.<sup>1</sup>, Vodopianova L. A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

<sup>2</sup> National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

State of functional excretory system of 33 dogs by biochemical indicators of blood and urine and by bioresonance testing with the help of diagnostic complex «PARKES-D» was investigated. The principle of action of this device is based on the phenomenon of bioresonance — to determine conductivity of bioactive points at bringing in an electromagnetic contour micro resonance contours. At the final stage comparison of mentioned methods of research was conducted.

It was determined that seven experimental dogs had decline in functional state of the secretory system that was confirmed by the increase of content of urea and creatinine in blood of dogs in 1,6–1,9 times, diminishing of content of albumin by 15,2 %, by the increase of content of globulins by 11,7 %, diminishing an indicator of protein coefficient by 27,5 %, by the increase of indexes of protein-nitric exchange.

Research of the phenomenon of bioresonance with the use of nozode in relation to the functional state of excretory system showed that out of 33 dogs — eight had functional state decline.

Consequently, the results of research of the functional state of excretory system in dogs according to different methods accord on 97 %.

**Keywords:** excretory system, dogs, bioresonance, functional state, blood, urine, «PARKES-D».

**УДК 619:616.98:579.887.111:615.37:612.017.12:591.144.4:636.32/38**

**ІМУНОМОРФОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЛІМФАТИЧНИХ  
ВУЗЛІВ ОВЕЦЬ ЗА АНТИГЕННОГО ПОДРАЗНЕННЯ**

**Горбатенко В. П., Бондаренко О. Є.**

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків, Україна, e-mail: valpagor@gmail.com

Приведені результати гістологічних і морфометричних досліджень структурних компонентів і клітинного складу медіальних клубових лімфатичних вузлів овець за експериментального щеплення проти інфекційної агалакції.

**Ключові слова:** вівці, лімфатичні вузли, морфометрія, щеплення інактивованою вакциною.

Імунна система сформувалась у процесі еволюції ссавців для захисту від інфекцій, забезпечення індивідуальності та цілісності організму, елімінації сторонніх агентів як екзогенної, так і ендогенної природи [1, 4]. Відповідальну регулюючу та контролюючу роль у ланцюзі реакцій імунної відповіді виконують лімфатичні вузли [2]. Лімфатичні вузли, як найважливіший компонент імунної системи, безпосередньо приймають участь у адаптаційно-компенсаторних реакціях організму до всіляких впливів [3, 5].

Вивчення реакції лімфоїдної тканини, яка складає основу органів імуногенезу, є актуальним завданням сучасної експериментальної ветеринарної медицини.

**Мета досліджень.** Виявлення особливостей морфо-функціональних структур лімфатичних вузлів овець при імунному реагуванні на антиген. В якості мікробного антигену була обрана інактивована вакцина проти інфекційної агалакції овець.

**Матеріали та методи.** В експерименті були використані вівці 1,5-річного віку породи преκος, що належали СВК «Криничне» Болградського району Одеської області. Тварин відбирали за принципом аналогів. Овець експериментальної групи (10 голів) піддавали дворазовій інокуляції інактивованою вакциною проти інфекційної агалакції підшкірно у хвостову складку для визначення антигенної активності вакцини. Через місяць після другого щеплення із експерименту були виведені три тварини з метою вивчення імунобіологічних змін у регіональних лімфатичних вузлах. В якості контролю використовували відповідні лімфатичні вузли від інтактних тварин аналогічного віку та породи.

Для гістологічних досліджень відбирали медіальні клубові лімфатичні вузли, як регіональні до місця інокуляції вакцини і фіксували у 10 % водному розчині нейтрального формаліну з

подальшим заливанням у парафін. Гістологічні зрізи лімфатичних вузлів здійснювали на рівні воріт, фарбували гематоксиліном і еозином за методом Браше.

Морфометричні дослідження структурних компонентів лімфатичних вузлів проводили окуляр-мікрометром МОВ-15<sup>х</sup>. Щільність клітинної популяції та частку клітинної компоненти визначали, використовуючи морфометричну окулярну сітку. Цифрові дані опрацьовували варіаційно-статистичним методом за Н. А. Плохінським.

**Результати досліджень.** Медіальні клубові лімфатичні вузли інтактних та імунізованих тварин мали здебільшого видовжено-овальну форму (0,2-0,5 см.), пружну консистенцію, сіро-рожевий колір.

Гістологічні дослідження лімфатичних вузлів овець контрольної та експериментальної груп свідчили про наявність суттєвих відмінностей морфометричних параметрів в їх структурних компонентах.

Лімфатичні вузли тварин контрольної групи мали добре розвинену сполучнотканинну капсулу, товщина якої становила  $79 \pm 18,4$  мкм. У капсулі мали перевагу пучки колагенових волокон, між якими знаходились клітинні елементи — фібробласти і фіброцити, зустрічались окремі лімфоцити. Від капсули усередину лімфатичного вузла відходили трабекули, окремі їх фрагменти спостерігали у кірковій і мозковій речовині, в значній мірі розвинені хілярні перетинки. У капсулі і трабекулах виявляли судини мікроциркуляторного русла. Капсула медіальних клубових лімфатичних вузлів овець, щеплених інактивованою вакциною, була завтовшки  $84 \pm 20,8$  мкм. Колагенові волокна в капсулі і трабекулах розміщувались менш щільно, серед клітинних елементів виявляли еозинофільні гранулоцити. Судини мікроциркуляторного русла повнокровні.

Підкапсулярний і кіркові проміжні синуси займали майже однакову площу зрізу у тварин обох груп. Проте, мозкові проміжні і ворітний синуси лімфатичних вузлів овець експериментальної групи перевищували площу зрізу відповідних синусів у тварин контрольної групи. У зв'язку з цим у контролі площа усієї системи синусів на зрізі в цілому була менша, ніж у експерименті. У просвіті синусів лімфатичних вузлів щеплених тварин виявляли популяції лімфоцитів, плазматичних клітин різної стадії зрілості та макрофаги. У синусах, а також по ходу трабекул кіркової речовини розташовувались поодинокі тканинні базофілі.

Паренхіма лімфатичних вузлів була більш-менш чітко розмежована на кіркову та мозкову речовину. У порівнянні з вівцями контрольної групи у лімфатичних вузлах імунізованих тварин виявляли збільшення площі мозкової речовини і зменшення площі кіркової речовини. Частка мозкової речовини на площі зрізу у контролі складала 35,8 %, а в експерименті — 50,7 %. Кірково-мозковий індекс (відношення частки площі, що займала кіркова речовина до такої мозкової речовини) знижувався до 0,97 у порівнянні з 1,79 — у контролі.

Змінювалось співвідношення між площинами, що займали структурні компоненти лімфатичних вузлів. У кірковій речовині лімфатичних вузлів експериментальних тварин збільшувалась частка площі, яку займали лімфоїдні вузлики з гермінативними центрами та зменшувалась частка кіркового плато. Це було пов'язано із зростанням чисельності лімфоїдних вузликів та їх діаметру. Кількість їх у 2,8 рази перевищувала показники контролю, а діаметр сягав  $624,8 \pm 82,3$  мкм, проти  $386,5 \pm 53,6$  мкм у контролі. Співвідношення кількості лімфоїдних вузликів без гермінативних центрів та за їх наявності було 5:5, проти 7:3 у контролі.

Мозкова речовина займала значну частину органа. Серед її ретикулярної сполучної тканини розташовувались м'якушеві тяжі різноманітної конфігурації, орієнтовані у напрямку воріт. Площа зрізу мозкової речовини лімфатичних вузлів вакцинованих тварин збільшувалась за рахунок зростання частки проміжних мозкових синусів, що складала  $23,5 \pm 2,5$  % (у контролі —  $16,8 \pm 2,2$  %).

Суттєві зміни відбувались і у цитоархітектоніці лімфатичних вузлів овець у відповідь на щеплення вакцини. Так, у кірковому плато і лімфоїдних вузликах без гермінативних центрів спостерігали збільшення вмісту великих лімфоцитів ( $1,52 \pm 0,8$  % проти  $0,85 \pm 0,6$  % у кірковому плато та  $5,8 \pm 1,1$  % проти  $2,2 \pm 0,9$  % у лімфоїдних вузликах). Кількість малих і середніх лімфоцитів не мала вірогідної різниці — у кірковому плато частка малих лімфоцитів складала  $60,0 \pm 12,8$  % від загальної кількості клітин, а у контролі —  $56,8 \pm 8,1$  %.

Зміни клітинного складу лімфатичних вузлів були найбільш значущими у гермінативних центрах. В експерименті спостерігали збільшення числа лімфобластів і великих лімфоцитів, їх частка становила відповідно  $4,3 \pm 0,6$  % та  $6,4 \pm 0,9$  % (у контролі —  $2,9 \pm 0,5$  та  $3,8 \pm 0,8$  %). На гістологічних препаратах, забарвлених за Браше, РНК виявляли у клітинах, розташованих у

гермінативних центрах лімфоїдних вузликів — ретикулярних клітинах, лімфобластах і великих лімфоцитах. У лімфоїдних вузликах спостерігали капілярну сітку, винятково судини типа артеріол. Паракортикальна зона лімфатичних вузлів була представлена переважно малими і середніми лімфоцитами. Щільність популяції клітин у паракортикальній зоні була значно вища у порівнянні з такою у контролі.

Висока мітотична активність була характерна для клітин лімфатичних вузлів овець експериментальної групи. Кількість мітозів у лімфоїдних вузликах з гермінативними центрами збільшувалась у 2,5 рази, у паракортикальній зоні — у 2,1 рази у порівнянні з контролем. Зростання числа мітозів співпадало із збільшенням чисельності імунобластів.

Деструктивні процеси були найбільш вираженими в лімфоїдних вузликах із гермінативними центрами, де постійно виявляли клітини з ознаками пікнозу, або каріолілізу.

У м'якушевих тяжах спостерігали значну насиченість лімфоцитами. Переважною формою були малі лімфоцити, кількість яких перевищувала контрольні показники на 15,5 % ( $47,7 \pm 3,4$  % і  $41,3 \pm 2,5$  % відповідно). Петлі ретикулярної тканини були заповнені макрофагами та плазматичними клітинами, що знаходились на різних стадіях диференціації. Частка плазмобластів становила  $3,1 \pm 0,2$  % і плазмоцитів —  $3,0 \pm 0,3$  %.

Збільшення вмісту плазматичних клітин встановлено також у кірковій речовині та лімфоїдних вузликах із гермінативними центрами. Еозинофільні гранулоцити зосереджувались, головним чином, у м'якушевих тяжах, а тканинні базофіли постійно виявляли у м'якушевих тяжах та паракортикальній зоні. Макрофаги розподілялись у різних зонах лімфатичного вузла нерівномірно.

Таким чином, дія помірних доз антигенного подразнення зумовлювала виражені зміни у лімфатичних вузлах. Інтенсивний розвиток лімфоїдних вузликів з гермінативними центрами, цитологічний зсув у бік молодих форм лімфоїдних клітин, реакція трансформації малих лімфоцитів у бік плазматичних клітин свідчать про посилення імуноцитопоетичної функції лімфатичних вузлів. Збільшення кількості еозинофільних гранулоцитів і тканинних базофілів, які визнані тканинними регуляторами мікроциркуляції пf проникливості стінок кровоносних капілярів, відображує динаміку складних механізмів реакції організму у відповідь на щеплення овець інактивованою вакциною проти інфекційної агалакції.

**Висновок.** Проведеними дослідженнями встановлено, що реакція регіональних до місця інокуляції вакцини лімфатичних вузлів овець характеризувалась активацією імунної відповіді організму на антигенну насиченість лімфи.

### **Список літератури**

1. Гаврилин П.Н. Закономерности становления функциональных сегментов во вторичных лимфоидных органах зрелорождающих продуктивных млекопитающих в раннем постнатальном онтогенезе //Ветеринарна медицина. - Харків, 2005.- Вип. 85, т.1.- С. 246-249.
2. Красников Г.А. Морфофункциональные зоны и трансформация структур лимфатических узлов крупного рогатого скота при изменении их иммунной активности // Ветеринарна медицина. - Харків, 2000. - Вип.77.- С.168-180.
3. Кручиненко О.В. Гістологічні зміни в печінкових лімфатичних вузлах корів за фасціольозної інвазії [О.В. Кручиненко, М.В. Скрипка., І.І. Паникар] //Вісник ЖНАЕУ Ветеринарна медицина.- Житомир, 2017.- Вип. 1 (60).-т.3.- С.268-273
4. Burrels C. The relationship of blood, mesenteric lymph node and intestinal lymphocyte responses to gross and microscopic pathology[C.Burrels, C.J.Clark,A.Colston,J.M.Kay,J.Porter,D.Little,J.M.Sharp] Veter.Immunol.Immunopathol. 2008.-Vol.66.-N3/4.-P.343-358
5. Uwiera R.R. Effects of intradermally administered plasmid deoxyribonucleic acid on ovine popliteal lymph node morphology[R.R. Uwiera, R. Rankin, G.P. Adams, R. Pontarollo, van Drunen Littel-van den Hurk S., D.M. Middleton, L.A. Babiuk, P.J. Griebel] Anat. Rec. 2012. Feb 1 ;262 (2): 186-192.

### **IMMUNOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL EVALUATION OF THE OVINE LYMPH NODES AFTER ANTIGENIC EXPRESSION**

**Gorbatenko V. P., Bondarenko O. Ye.**

*Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine*

**Aim of the study.** To identify the characteristics of morphofunctional organization of ovine lymph nodes during immune response to antigen. The inactivated vaccine against contagious agalactiae of sheep was used as a microbial antigen.

**Materials and methods.** The experimental group of sheep ( $n=10$ ) was inoculated twice by the inactivated vaccine against contagious agalactiae of sheep subcutaneously in the tail folding to determine the antigenic activity of the vaccine. One month later after the second inoculation, three animals were withdrawn to study the immunobiological changes in regional lymph nodes. The medial lymph nodes were selected and fixed in a 10 % solution of neutral formalin followed by pouring in paraffin. Morphometric studies of the structural components of the lymph nodes were performed by an ocular micrometer MOV-15x and an ocular grid.

**Results.** In control group, the area of the all lymph node sinuses was generally smaller than in the experimental group. In the lumen of the sinus, the populations of lymphocytes, plasma cells of different stages of maturity and macrophages were observed. In the sinuses, as well as in the course of trabecula cortical substance, there were isolated tissue basophils. Vessels of the microcirculatory channel were full-blooded. It was showed an increase of the cerebrospinal fluid area and a decrease of the cortical substance area. The cerebrospinal index decreased to 0.97 in comparing with control group — 1.79.

The area occupied by lymphoid nodules with germinal centers increased. The number of them in 2.8 times exceeded by comparison with the control indicators. The ratio of the number of lymphoid nodules without the hermetic centers and their presence was 5:5, against 7:3 in control group. In the experiment, the increasing of numbers of lymphoblasts and large lymphocytes was observed. The number of mitoses in lymphoid nodes with germinal centers increased by 2.5 times, and in the paracortic area — by 2.1. The increasing of the number of mitoses coincided with an increasing of the number of immunoblast. The hinges of the reticular tissue of the soft tissue were filled with macrophages and plasma cells. Eosinophilic granulocytes were concentrated mainly in soft tissue, and tissue basophils were constantly observed in soft tissue and paracortic area. Macrophages were distributed unevenly in different areas of the lymph node.

**Conclusion.** The present study revealed that the reaction of ovine regional lymph nodes to vaccine inoculation was characterized by activation of the immune response to antigenic lymphatic saturation.

**Keywords:** the inactivated vaccine, sheep, agalactiae.

УДК 619:616.98-036.22:578.824.11:615.371

## СЕРОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ АНТИРАБІЧНОГО ІМУНІТЕТУ У ВАКЦИНОВАНИХ ДОМАШНІХ М'ЯСОЇДНИХ ТВАРИН

**Дзюба Я. М., Рудой О. В., Полупан І. М.**

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ, Україна, e-mail: vetmedic@ukr.net.

У статті представлені результати серологічного моніторингу антирабічного імунітету в домашніх м'ясоїдних тварин (собак і котів). Антитіла в захисному титрі (0,5 МО/ см<sup>3</sup> та вище) виявлені в 98,55 % досліджених проб, а також встановлено неоднорідність популяційного імунітету у вакцинованих домашніх м'ясоїдних тварин. Встановлено, що частка проб із недостатнім протективним антирабічним імунітетом у тварин, які були щеплені моновалентними вакцинами, становила 0,97 % (31 із 3181), а частка сироваток із недостатнім титром антитіл до вірусу сказу, що отримані від тварин, яким вводили полівалентні вакцини, становила 3,49 % (26 із 746).

**Ключові слова:** сказ, домашні м'ясоїдні тварини, антирабічний імунітет, антирабічні антитіла, міжнародні одиниці, сироватки крові.

Сказ — особливо небезпечна зоонозна інфекція і на сьогодні має велике як соціальне, так і економічне значення. Незважаючи на те, що вже минуло 130 років після створення першої антирабічної вакцини, питання ефективності специфічної профілактики сказу та імунного статусу має особливе значення.

Імунна відповідь на інфекцію та вакцинацію забезпечується клітинними й гуморальними факторами. Віруси сказу містять п'ять структурних білків — N, P, M, G і L, а також поліпептиди клітин господаря. Імунна система ссавців розпізнає велику кількість антигенних сайтів п'яти мажорних протеїнів. Віруснейтралізація *in vitro* при відсутності комплекта забезпечується антитілами до антигенних сайтів глікопротеїну, тому головним протективним білком, який формує захист, є глікопротеїн (G-66). На сьогодні основним методом оцінки імунної відповіді,



рекомендованим ВООЗ і МЕБ, є визначення віруснейтралізуючих антитіл [1, 2]. Референтними методами, якими визначають напруженість антирабічного імунітету, є FAVN-тест (тест вірусної нейтралізації флуоресцентними антитілами) і RFFIT (тест швидкої інгібіції фокусів флуоресценції) [3].

Вимогою ЄС стосовно некомерційного переміщення домашніх м'ясоїдних тварин, що визначено в Регламенті ЄС № 576/2013, передбачено, що собаки, коти і тхорі, які ввозяться до європейських країн і походять з третіх країн (у т.ч. Україна), повинні бути вакциновані проти сказу і мати кількісний об'ємний аналіз антирабічних антитіл на рівні не менше 0,50 МО/ см<sup>3</sup> (міжнародні одиниці) [4].

Саме тому, вивчення специфічного імунного захисту у вакцинованій популяції собак і котів є соціально необхідним завданням, що визначає його актуальність.

Враховуючи вищезгадане, **метою роботи** було оцінка імунного захисту вакцинованих проти сказу домашніх м'ясоїдних тварин (собак і котів).

**Матеріали та методи.** 3927 проб сироваток крові собак і котів, що надійшли на дослідження до лабораторії з визначення сказу науково-дослідного вірусологічного відділу ДНДІЛДВСЕ протягом січня-червня 2018 року.

Сироватки були досліджені методом FAVN–тест. Реакцію проводили в культурі клітин ВНК-21 С13 (ATCC CCL-10), вирощеній в 96–лункових мікропанелях, із постійною дозою вірусу CVS-11 (ATCC VR 959) [3].

Імунологічний моніторинг проводили в рамках неконтрольованого епідеміологічного експерименту з одночасним дослідженням типу «розріз поперек». Згідно його вимог оцінювали фактичний стан епідеміологічної ознаки без формування контрольних груп, через це в дослідженні не враховували історію антирабічної вакцинації (строк після імунізації, її кратність), а лише вид вакцини — моно- чи полівалентна.

**Результати досліджень.** Для досягнення поставленої мети були проведені лабораторні дослідження на напруженість антирабічного імунітету 3927-и проб сироваток крові собак і котів, після чого здійснено аналіз результатів експертиз.

Аналіз показав, що частка сироваток крові від тварин, що були вакциновані полівалентними вакцинами, становила 19 % (746 проб), 3181 (81 %) — вакциновані моновалентними антирабічними вакцинами різних виробників. Титри антирабічних антитіл, які були визначені при постановці FAVN–тесту, були в межах 0,06–10,21 МО/ см<sup>3</sup>.

Встановлено у 57-и пробах недостатній рівень (менше 0,50 МО/ см<sup>3</sup>) антитіл до вірусу сказу, що становить 1,45 %, де 31-а проба була від тварин, що були вакциновані моновалентними антирабічними вакцинами, а 26 — полівалентними вакцинами. Частка проб із недостатнім протективним антирабічним імунітетом у тварин, які були щеплені моновалентними вакцинами, становила 0,97 % (31 із 3181), а частка сироваток із недостатнім титром антитіл до вірусу сказу, що отримані від тварин, яким вводили полівалентні вакцини, становила 3,49 % (26 із 746).

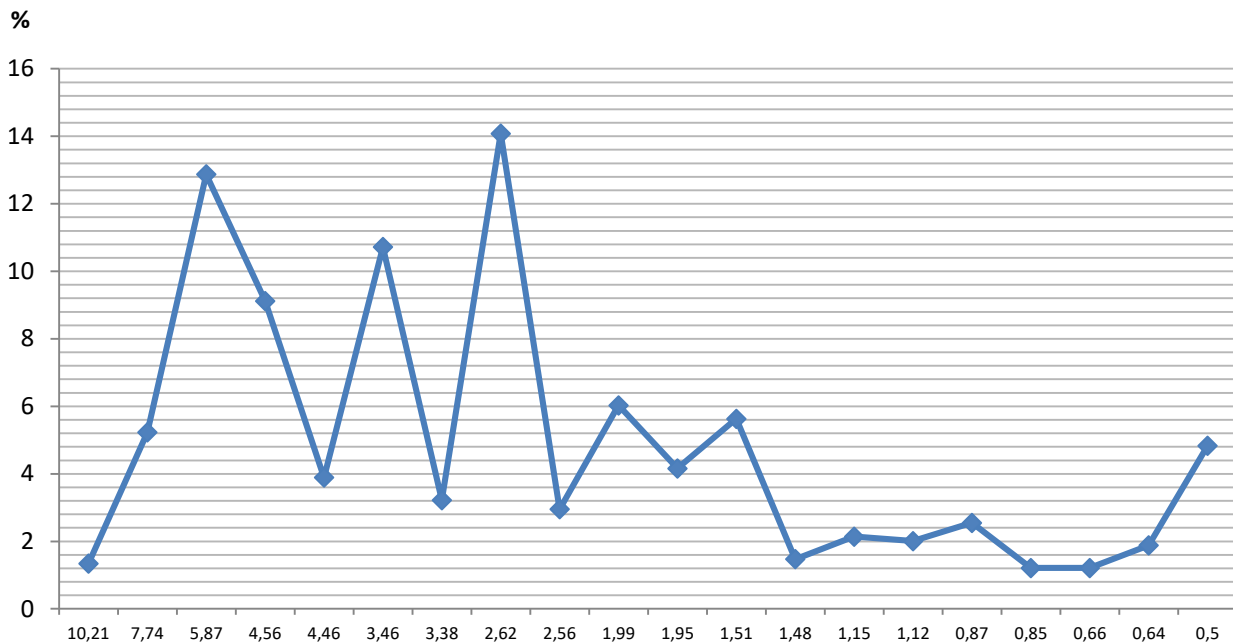
Окремо здійснено аналіз віруснейтралізуючої активності сироваток крові собак і котів, вакцинованих проти сказу полівалентними вакцинами (табл.).

**Таблиця — Віруснейтралізуюча активність сироваток крові собак і котів, вакцинованих проти сказу полівалентними вакцинами**

Сироватки крові з титрами антирабічних антитіл, МО/ см <sup>3</sup>							
≥4,46	%	1,95–3,46	%	0,50–1,51	%	≤0,5	%
242	32,4	307	41,2	171	22,9	26	3,5

Як свідчать дані таблиці, антитіла в захисному титрі (більше 0,5 МО/ см<sup>3</sup>) були виявлені в 96,51 % досліджених проб. 32,4 % проб сироваток крові були високоактивними (титри антитіл більше 4,46 МО/ см<sup>3</sup>). 41,2 % (307 проб) були із титрами антитіл у межах 1,95–3,46 МО/ см<sup>3</sup>, а 22,9 % (171 проба) були низькоактивними із титрами в межах 0,50–1,51 МО/ см<sup>3</sup>.

Далі здійснено аналіз максимальних значень віруснейтралізуючої активності дослідних сироваток в реакції (рис.).



**Рис.** Граничні титри антитіл до вірусу сказу в дослідних сироватках собак і котів, вакцинованих проти сказу полівалентними вакцинами.

Результат тесту дослідних сироваток відповідає порівняльному виміру — тесту стандартної сироватки МЕБ з відомим нейтралізуючим титром, який дорівнює  $0,5 \text{ МО/ см}^3$ . Тому, залежно від нейтралізації вірусу в перших чи наступних розведеннях стандартної сироватки, будуть пропорційно нижчі або вищі граничні показники дослідних сироваток. Як видно з рисунку, найбільші частки сироваток були з титрами  $2,62 \text{ МО/ см}^3$  (14,08 %),  $3,46 \text{ МО/ см}^3$  (10,72 %) та  $5,87 \text{ МО/ см}^3$  (12,87 %), однак це відповідало максимальному значенню тесту стандартної сироватки МЕБ у кожній окремій реакції. Це свідчить, що антирабічна активність цих проб може бути вищою, ніж встановлені граничні значення.

Отже, отримані результати свідчать про захищеність тварин від зараження вірусом сказу, хоча й демонструють значну неоднорідність популяційного імунітету у вакцинованих домашніх м'ясоїдних тварин. Недостатній рівень антирабічного імунітету в 1,45 % досліджених сироваток, на нашу думку, можна пояснити зниженим імунним статусом у тварин, що може бути наслідком негативного впливу факторів навколишнього середовища, порушенням гомеостазу через хронічні інфекційні, інвазійні, або хвороби незаразної етіології, суттєві вікові зміни, які знижують реактогенність організму, та інші чинники. Це, у свою чергу, вимагає додаткових лабораторних досліджень та індивідуального підходу до антирабічної вакцинації таких тварин [5–7].

**Висновки.** Результати серологічного моніторингу свідчать про захищеність тварин від зараження вірусом сказу, хоча й демонструють значну неоднорідність популяційного імунітету у вакцинованих домашніх м'ясоїдних тварин. Антитіла в захисному титрі ( $0,5 \text{ МО/ см}^3$  та вище) виявлені в 98,55 % досліджених проб.

Частка проб із недостатнім протективним антирабічним імунітетом у тварин, які були щеплені моновалентними вакцинами, становила 0,97 % (31 із 3181), а частка сироваток із недостатнім титром антитіл до вірусу сказу, що отримані від тварин, яким вводили полівалентні вакцини, становила 3,49 % (26 із 746).

**Перспективи подальших досліджень.** Результати досліджень свідчать про необхідність проведення подальшого вивчення популяційного імунітету з метою оцінки ефективності вакцинації домашніх собак й котів щодо визначення причин недостатнього рівня специфічного імунітету, у разі їхнього виявлення.

### Список літератури

1. Wandeler A.I. Rabies vaccinology and immunology // Development in Biological. — 2005. — Vol. 125. — P. 181-184.
2. Expert Consultation on Rabies. Technical Report Series 982 / World Health Organization. — 2013. — 139 p.

3. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals [Електронний ресурс] // OIE. — 2013. — Режим доступу до ресурсу: [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.01.13\\_RABIES.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.01.13_RABIES.pdf).
4. Regulation (Eu) No 576/2013 of the European Parliament and of the Council of 12 June 2013 [Електронний ресурс] // Official Journal of the European Union. — 28.6.2013. — Режим доступу до ресурсу: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013R0576&from=EN>.
5. Недосеков В.В. Вплив несприятливих умов утримання тварин на формування антирабічного імунітету / В. В. Недосеков, А. П. Нікітова, І. М. Полупан // Біологія тварин. — 2013. — т. 15. — № 4, С. 80-84.
6. Недосеков В.В. Особливості формування антирабічного імунітету у вакцинованих тварин / В.В. Недосеков, А.П. Нікітова, І.М. Полупан [та ін.] // Бюлетень IBM НААН "Ветеринарна біотехнологія". — 2014. — № 25, С. 71-75.
7. Нікітова А.П. Оцінка ефективності антирабічної вакцинації ВРХ / А.П. Нікітова, І.М. Полупан, С.А. Ничик [та ін.] // Бюлетень IBM НААН "Ветеринарна біотехнологія". — 2015. — № 27, С. 219-225.

## **SEROLOGICAL MONITORING OF RABIES IMMUNITY IN VACCINATED DOMESTIC CARNIVORES**

**Dzyuba Ya. M., Rudoi O. V., Polupan I. M.**

*State Scientific and Research Institute of Laboratory Diagnostics  
and Veterinary and Sanitary Expertise, Kyiv, Ukraine*

**Objective:** Evaluation of immune response of vaccinated domestic carnivores against rabies (dogs and cats).

**Materials and methods.** 3927 samples of serum of dogs and cats that were submitted for research in the SSRILDVSE during January–June 2018.

The samples were testing by the FAVN–test. The reaction was use a culture of BHK-21 C13 cells (ATCC CCL-10) in 96–well micro-panels, with a constant dose of the rabies virus; strain CVS-11 (ATCC VR 959).

**Results.** The analysis showed that the percentage of serum from animals that had been vaccinated polyvalent vaccines was 19 % (746 samples), 3181 (81 %) were vaccinated monovalent rabies vaccines. The titers of rabies antibodies, which were tested in the FAVN-test, were within 0.06–10.21 IU/ml.

The low level (less than 0.50 IU/ml) of rabies antibodies was found in 57 samples, which was 1.45 %. The 31 samples from animals were vaccinated monovalent rabies vaccines and 26 polyvalent vaccines. The percentage of samples with low level rabies immunity in animals were vaccinated monovalent vaccines was 0.97 % (31 from 3181), and the percentage of serum with low level titre of rabies antibodies from animals were vaccinated polyvalent vaccines, was 3.49 % (26 from 746).

**Conclusion:** The results of serological monitoring indicate of the protection of animals from infection of the rabies virus and demonstrate a heterogeneity of population immunity in vaccinated domestic carnivores. Protective rabies antibodies (titer 0.5 IU/ml and more) were detected in 98.55 % of the samples. The percentage of samples with low level of rabies immunity in animals that were vaccinated monovalent vaccines was 0.97 %, and for animals vaccinated polyvalent vaccines, 3.49 %.

**Keywords:** rabies, domestic carnivores, rabies immunity, rabies antibodies, international units, serum.

УДК 619:616.98:579.841.93:579.23:988.74

## **ПАТОМОРФОЛОГІЯ СПОНТАННОГО ІЄРСИНІОЗУ СОБАК**

**Зон Г. А., Івановська Л. Б., Кузнєцова О. Ю., Зон І. Г.**

*Сумський національний аграрний університет,  
м. Суми, Україна, e-mail: zongregory1@gmail.com*

У статті представлено матеріали щодо патологоанатомічного та патоморфологічного дослідження за спонтанного прояву ієрсиніозу собак. Діагноз за життя тварин базувався на клінічних і серологічних дослідженнях. Патогістологічні дослідження виконували за класичною методикою з забарвленням зрізів із шматочків органів гематоксилін-еозином.

**Ключові слова:** спонтанний ієрсиніоз собак, патоморфологія ієрсиніозу.

Серед небезпечних хвороб, збудники яких циркулюють серед собак і можуть передаватися людині, важливу роль у теперішній час відіграє кишковий ієрсиніоз. Проте повідомлень про захворювання м'ясоїдних на кишковий ієрсиніоз обмежена кількість. В Україні існують окремі повідомлення з цього приводу в роботах Івановської Л. Б., Зона М. Г. [2, 4, 5], Бабкіна А. Ф.,

Ніколаєнка М. Н. [1], проте це не відображає дійсного становища щодо ієрсиніозів у м'ясоїдних. За даними переважно закордонних дослідників, собак і котів уражають *Y. enterocolitica* та *Y. pseudotuberculosis* [7].

Ряд дослідників (Е. А. Чандлер та співавт., 2002) вважають, що *Y. enterocolitica* є природним кишковим коменсалом цих тварин [3].

За даними інших авторів ієрсинії у собак спричиняють ентероколіт, ураження печінки, перитоніт, патологію репродуктивної системи [6, 8, 9]. У той же час етіологічне значення *Y. enterocolitica* у м'ясоїдних в Україні остаточно не визначено [5].

Нашими дослідженнями встановлено, що з кількості вибірково обстежених собак (47 голів) у 80,8 % випадків отримані позитивні реакції з стандартними ієрсиніозними антигенами. Не встановлено залежності інтенсивності інфікування собак ієрсиніями від породи, статі, віку. Переважно позитивні реакції виявлялися з ієрсиніозним антигеном 09, рідше з антигеном 06.30 і майже не реєструвалися з антигеном 03 [2, 8].

Отримані дані свідчать, що наявність позитивних реакцій з ієрсиніозними антигенами (у титрах 1:200 і вище) може свідчити про наявність збудника ієрсиніозу в організмі собак, які здатні контамінувати ним оточуюче середовище, що вимагає контролю як епізоотичного, так і епідеміологічного стану.

У хворих на ієрсиніоз собак хвороба часто перебігає безсимптомно. Проте у собак, які позитивно реагували з ієрсиніозними антигенами в діагностичних титрах, клінічно реєструють пригніченість, спочатку гіпер-, а згодом гіпотермію, порушення серцевого ритму, біль при пальпації черевної стінки, пронос, калові маси з вмістом крові. В окремих випадках реєструють жовтяницю. При злоякісному перебігу хвороби у собак виникає блювання, поверхневе дихання, кривавий пронос і ознаки шоку. Іноді спостерігають нервові симптоми, опухання суглобів.

Гематологічний профіль позитивно реагуючих на ієрсиніозні антигени сироваток тварин свідчить про виражену загальну запальну реакцію. Лейкоцитоз відбувається за рахунок перевищення нормативних показників нейтрофілів на 20–36 %. Виявляли майже постійне збільшення лімфоцитів у межах від 3 до 9 %.

Відхилення констант біохімічних показників крові більше пов'язано з фоновими патологіями тварин (переважно це стосується показників АЛТ, АСТ, лужної фосфатази) [3].

Якщо клінічні ознаки ієрсиніозу собак переважно описані дослідниками з різних країн то спектр патологоанатомічних і патоморфологічних змін за різного перебігу та форм прояву цієї хвороби повністю не з'ясовано. Тому **метою даної роботи** було описати виявлені патологоанатомічні та патоморфологічні зміни за спонтанних випадків ієрсиніозу, підтверджених лабораторними дослідженнями.

**Матеріали та методи.** Проби сироваток крові відбирали у собак підозрілих за клінічними ознаками, різних за породою, віком і статтю, що проходили обстеження в клініці ветеринарної медицини «Ветсервіс» м. Суми.

Для виявлення ієрсиніозних антитіл використовували в РА стандартні ієрсиніозні антигени (03, 06.30, 09) виготовлені лабораторією вивчення бруцельозу ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» (м. Харків).

Постановку РА здійснювали макро- та мікрометодом за класичною методикою і в разі отримання позитивної реакції визначали максимальний титр. Проводили серологічні дослідження в РА сироваток з ієрсиніозними антигенами з «Набору компонентів для серологічної діагностики ієрсиніозів тварин» (м. Харків, ННЦ «ІЕКВМ», ТУ 46.15.091-95) згідно з «Тимчасовою настановою по застосуванню набору компонентів для серологічної діагностики ієрсиніозів тварин» затвердженої ГУВМ з Держінспекцією 16.11.1995 р. за №15-14/52.

Патологоанатомічний розтин трьох трупів собак, що загинули, проводили за загальноприйнятною методикою. Патоморфологічні дослідження передбачали відбір та фіксацію у 10 % розчині нейтрального формаліну шматочків паренхіматозних органів з подальшим виготовленням парафінових зрізів та їх забарвленням гематоксилін-еозином.

**Результати досліджень.** При патологоанатомічному дослідженні у хворих серопозитивних собак (рис. 1) виявляли найчастіше: у шлунково-кишковому тракті — катаральний гастроентерит, а також зернисту дистрофію печінки, серця, дистрофічно-запальні процеси нирок; серозний артрит, вогнища застійної гіперемії легень (рис. 2).



Рис. 1. Труп собаки, що загинув від кишкового ієрсиніозу.



Рис. 2. Вогнище застійної гіперемії в легенях.

**Кишечник:** на розтині спостерігали ознаки катарально-геморагічного гастроентериту і ентероколіту, що характеризувався нерівномірною гіперемією слизової оболонки, втратою нею блиску, набряканням та розпушенням, появою складчастості. На поверхні оболонки було багато мутного слизу у вигляді тяжів або згустків. Вміст, як правило, рідкий, мутний, зі слизом, не рідко з домішками крові. Судини брижі переповнені кров'ю, лімфатичні вузли збільшені, на розрізі з ознаками серозного лімфаденіту, з явищами гіперемії (рис. 3–5).

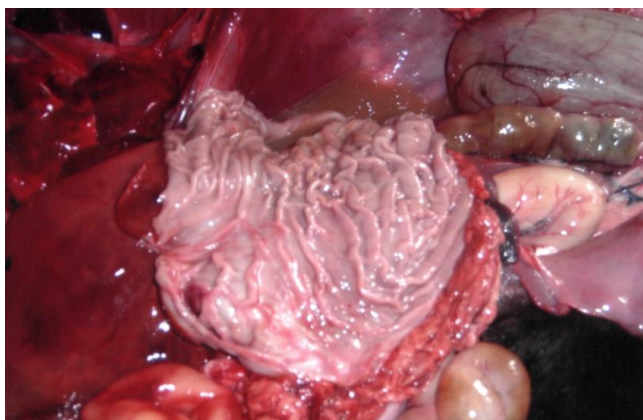


Рис. 3. Запальні процеси в шлунку собак при кишковому ієрсиніозі.

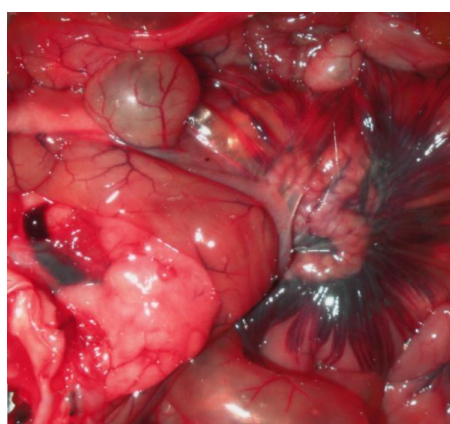
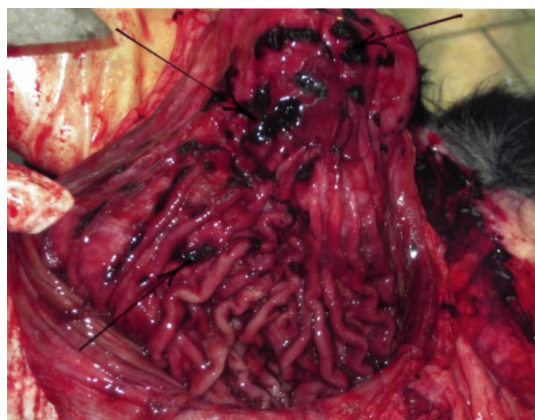
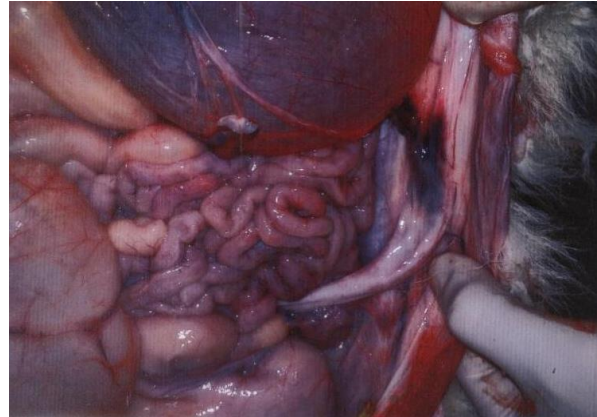


Рис. 4. Запалення мезентеріальних лімфатичних вузлів.

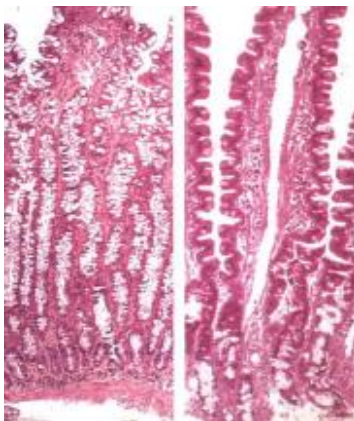


**Рис. 5.** Гострий катаральний ентероколіт при кишковому ієрсиніозі.

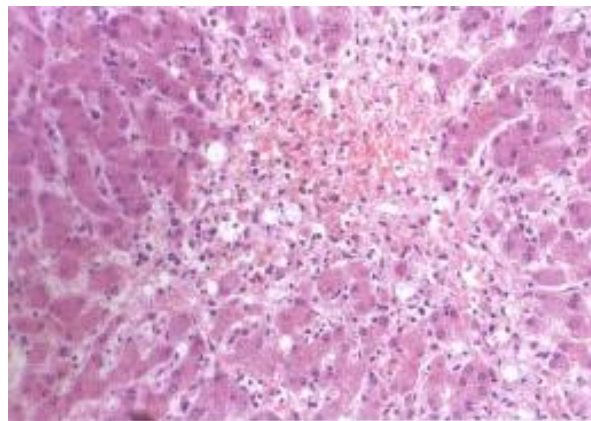
Гістологічні зміни характеризувалися ознаками катару з нерівномірним пошкодженням ворсинок, іноді крипт підслизового шару та стінок судин. Виявляли активну клітинну реакцію в місцях пошкодження, особливо на фоні десквамативного катару. Келихоподібні клітини в стані підвищеної секреторної активності. Лімфоїдні вузлики та Пейєра плямки часто набухлі, гіперплазовані, їх вміст іноді виснажений за рахунок активної проліферації лімфоїдних елементів в бік альтеративних ділянок (рис. 6).

**Печінка:** патологоанатомічно виявляли глибокі дистрофічні процеси з притупленням країв органа, зміною кольорів та напруженням капсули. Жовчний міхур у всіх випадках був переповнений жовчю. Колір органа неоднорідний від темно-вишневого до глинистого, тьмянний. На розрізі рисунок згладжений, дає помірний зіскрібок.

Гістологічно виявляли ознаки зернистої та жирової дистрофії з ознаками невротизації гепатоцитів (пікноз, рексис та лізис ядер) різних ділянок органа на фоні дезорганізації балкової структури. Біля судин спостерігали виражену клітинну реакцію на альтеративні процеси та активізацію макрофагів. Виявляли ознаки гіперемії та окремі крововиливи (рис. 7).



**Рис. 6.** Ураження ворсинок і крипт кишечника, × 400.

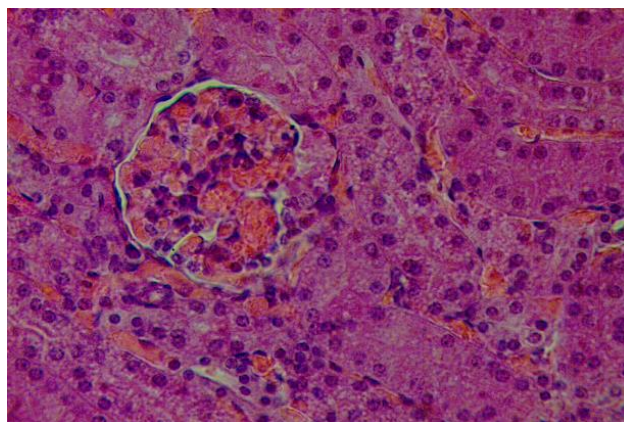
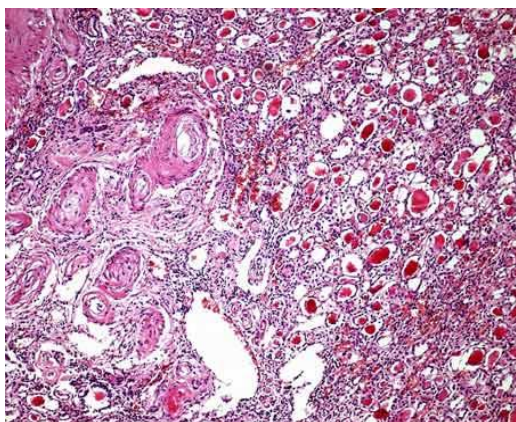


**Рис. 7.** Ураження структур печінки, × 400.

**Нирки:** патологоанатомічно виявляли не суттєве збільшення об'єму органів, а гістологічно — гострий негнійний гломерулонефрит або нефрозо-нефрит з ознаками склерозування (рис. 8).

Виявлені зміни свідчать про порушення порожнинного та мембранного травлення, набутої ферментативної недостатності (ферментопатії) кишечника, що сприяє прискоренню процесів перекисного окислення ліпідів. Ураження лімфоїдних вузликів кишечника призводить до порушення функції імунітету в цілому і імунної системи кишечника зокрема, глибокому пошкодженню слизової оболонки переважно тонкого кишечника антитілами, сенсibiliзованими лімфоцитами, Порушення рівня автохтонної мікрофлори за цього інфекційного процесу сприяє

виникненню дисбактеріозу з порушенням функції ендокринної гастроінтестинальної системи та моторної функції шлунка і кишечника, і як наслідок багато компонентів корму не всмоктуються, слідує транзитом через шлунково-кишковий тракт. Тварина втрачає вологу, особливо при ураженні товстого кишечника, що посилює токсикоз та призводить до стійких проносів.



**Рис. 8.** Гістологічні зміни в нирках, × 400.

- Висновки.** 1. Спонтанний кишковий ієрсиніоз собак патологоанатомічно проявляється вираженими катарально-десквамативними процесами переважно в тонкому відділі кишечника.
2. Виявлені патологоанатомічні зміни свідчать про дистрофічно-запальні та десквамативні явища в структурі ворсинок та елементах підслизового шару тонких кишок.
3. Інфекційний процес супроводжується активною проліферативною реакцією з боку елементів лімфоїдних вузликів.

#### **Список літератури**

1. Бабкин А.Ф. Серологические исследования служебных собак на бруцеллез, иерсиниоз и хламидиоз в питомниках с учетом клинико- эпизоотологически данных /А.Ф. Бабкин, М.Н. Николаенко // Ветеринарна медицина: міжвід. темат. наук. зб. – Харків, 2005. – Т.1. – С. 72–76.
2. Ивановская Л.Б. К изучению роли *Y. enterocolitica* в патологии плотоядных /Л.Б.Ивановская, М.Г.Зон //Мат. VII межд. конф. по пробл. вет. мед. мелких дом. животных ( 3 — 5 марта 1999 г.). – М., 1999. – С. 262–263.
3. 3. Инфекционные болезни собак и кошек. Практическое руководство /Под ред.. Я.Рэмсти, Б.Теннант. — М.: ООО «Аквариум-Принт», 2005. — 304 с.
4. 4.Івановська Л.Б. Про клінічні ознаки, що спостерігаються у різних видів тварин хворих на ієрсиніоз / Л.Б.Івановська // Вісник СНАУ, сер. «Ветеринарна медицина», Суми, 2003. — В.8. — С.40–43.
5. 5.Івановська Л.Б. Епізоотологічний моніторинг та розробка серологічної діагностики ієрсиніозу тварин: дис.канд. вет. наук: 16.00.08 — епізоотологія та інфекційні хвороби /Л.Б. Івановська. — Х., 2007. — 240 с.
6. 6. Fenwick S. Duration of carriage and transmission of *Yersinia enterocolitica* biotype 4, serotype 03 in dogs / S. Fenwick, P.Madie, C.Wilks //Epidemiology and Infection. — 1994. — Vol.113. — № 3. — P. 471–477.
7. 7. Greene C.F. *Yersiniosis* in infections diseases of the dog and cat /C.F.Greene // 2006, WB Saunders, st. Louis M.O.,3 rd, p.361–362.
8. 8 Hayashidani H. Experimental infection with *Yersinia enterocolitica* serovar 0:8 in Beagle dogs / H. Hayashidani, K. Kaneko, K. Sakurai, M. Ogawa // Vet. Microbial, 1995. — Vol. 47. — № 1–2. — P.71–72.
9. 9. Jae-Won Pyun Hepatic *Yersiniosis* caused by *Yersinia enterocolitica* 4:03 in an Adult Dog / Jae-Won Pyun, Soon-Seek Yoon, Suk-Kyung Lim et al // J. of Vet. Diagn. Investigation, 2001. — Vol.23. — № 2. — P.376–378.

#### **PATHOMORPHOLOGY OF THE SPONTANEOUS YERSINIOSIS IN DOGS**

**Zon G. A., Ivanovska L. B., Kuznetcova E. U., Zon I. G.**  
*Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

**The purpose of this work** was to describe the revealed pathoanatomical and pathomorphological changes in spontaneous cases of yersiniosis, confirmed by laboratory studies.

**Materials and methods.** Samples of blood serums were taken from dogs suspected of clinical signs, different in breed, age and sex, which were examined in the clinic of veterinary medicine "Vetservice" in Sumy. For detecting iersiniosis antibodies, standard yeirsiniosis antigens (O3, O6.30, O9) were used in RA by the brucellosis research laboratory of the NSC "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine" (Kharkiv). Formation of RA was carried out by macro and micromethod according to the classical technique, and in case of positive reaction, the maximum titer was determined.

The pathoanatomical section of the three corpses of the killed dogs was carried out according to the generally accepted methodology. Pathomorphological studies included the selection and fixation in 10 % of the neutral formalin solution of parenchymal organs bits, followed by the production of paraffin sections and their coloration with hematoxylin-eosin.

**Results.** In the pathoanatomical study in patients, seropositive dogs were most often detected: in the gastrointestinal tract - catarrhal gastroenteritis, as well as grainy dystrophy of the liver, heart and kidneys; serous arthritis.

Histological changes in the intestine were characterized by signs of catarrh with uneven worsening of the villi, sometimes a subcutaneous layer crypt and vessels walls. Histologically, in the liver, signs of granular and fatty dystrophy with signs of neuroticization of hepatocytes (picnose, rexis and lysis of nuclei) of various organs of the body were observed on the background of the dislocation of the beam structure. A vascular cellular response to alterative processes and activation of macrophages was observed near the vessels. They showed signs of hyperemia and individual hemorrhages. In the kidneys — acute nonpurulent glomerulonephritis or nephrosonephritis with signs of sclerosis.

**Conclusions.** 1. Spontaneous intestinal hirsutism of dogs is pathologically anatomically manifested by pronounced catarrhal-desquamative processes, mainly in the thin intestine.

2. The revealed pathoanatomical changes indicate dystrophic-inflammatory and desquamate phenomena in the structure of the villi and elements of the submucous layer of the small intestine.

3. The infectious process is accompanied by an active proliferative reaction from the elements of the lymphoid nodes.

**Keywords:** spontaneous yersiniosis of dogs, pathomorphology of yersiniosis.

УДК 619:612.017.11:636.52/.58

## СТАН ПРИРОДНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ КУРЕЙ ЗА ПОРУШЕННЯ МІНЕРАЛЬНОГО ОБМІНУ

**Коваленко Л. В., Руденко О. П., Оробченко О. Л., Бойко В. С., Кротовська Ю. М.**

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: lab.biochem.iekvm@ukr.net

У статті висвітлені результати дослідження маркерів природної резистентності курей різних напрямів продуктивності при промисловому утриманні. Порухення імунометаболічного статусу курей виявлено у 22–43 % дослідженої птиці. Встановлено спрямованість і ступінь змін показників природного імунітету організму продуктивної птиці при порушенні макро- і мікроелементного обміну.

**Ключові слова:** маркери природного імунітету, кури, макро- і мікроелементи, оксид азоту, перекисне окиснення ліпідів, антиоксидантний захист.

Птахівництво — найбільш інтенсивна галузь агропромислового комплексу, яка виробляє цінні дієтичні продукти харчування та сировину для промисловості [1]. Науковими дослідженнями встановлено, а практикою підтверджено, що більш високу продуктивність і збереженість птиці можна досягти при її годівлі повнораціонними кормами, кормовими сумішами, що містять необхідні поживні та біологічно активні речовини, у тому числі вітаміни та мікроелементи [2]. Мікроелементи входять до складу ферментів, гормонів, вітамінів та інших біологічно активних речовин. На сьогодні доведено, що при недостатньому або незбалансованому мінерально-вітамінному харчуванні значно знижується резистентність організму, порушується репродуктивна функція, виникають глибокі розлади загального обміну речовин, що призводить до захворювань і нерідко до загибелі птиці.

Виходячи з вищевикладеного, моніторинг маркерів природного імунітету птиці за промислового утримання може стати ефективною ланкою в забезпеченні контролю здоров'я птиці, підвищенні її продуктивності та якості продукції, а значить — рентабельності птахівницької галузі в цілому.

Проте в доступній нам літературі є обмежена кількість публікацій, що стосуються вивчення рівня природного імунітету сільськогосподарської птиці, зокрема курей, у сучасних умовах



інтенсивного птахівництва [3, 12, 13] за порушення обміну речовин. Це і визначило **мету наших досліджень** — встановити стан маркерів природного (вродженого) імунітету у курей різних напрямів продуктивності в умовах їх промислового утримання за макро- та мікроелементозів.

**Матеріали та методи.** Матеріалом для дослідження була кров курей птахогосподарств з отримання товарного та інкубаційного яйця та курчат-бройлерів. Всього було досліджено 396 зразків сироватки крові курей, відібраних на 33 птахівницьких господарствах Харківської, Донецької, Луганської та Дніпропетровської областей України. У сироватці крові птиці загальноприйнятими методами досліджували рівень загального білка, білковий профіль (альбумін, глобуліни) [14], рівень загального кальцію та неорганічного фосфору, концентрацію циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) середньої молекулярної маси, серомукоїдів [15], оксиду азоту [16], активність лізоциму [17]. Також вивчали інтенсивність перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) за концентрації дієнових кон'югатів (ДК) та малонового діальдегіду (МДА) з використанням модифікованої нами методики В. Б. Гаврілова та М. І. Мішкорудної (1985), стан антиокислювального захисту (АОЗ) — за активністю фермента каталази [18]. Вміст Міді, Заліза, Селену і Нікелю визначали методом рентгенофлуоресцентного аналізу на спектрофотометрі «Спектроськан-Макс», як описано в методичних рекомендаціях [19].

**Результати досліджень.** Узагальнюючий аналіз отриманих результатів багаторічних моніторингових досліджень імунобіохімічних показників дозволив зробити висновок, що критичними точками метаболічних процесів у птиці при промисловому утриманні є забезпеченість білком і вітаміном А, активність АлАТ і АсАТ, що вказує на порушення детоксикаційної функції печінки, а також вміст таких макроелементів, як кальцій і фосфор (Са і Р). При цьому в різні роки частка птиці з порушенням імунометаболічного статусу становила 22–43 % від дослідженої.

У курчат-бройлерів (з індексом м'ясної продуктивності в середньому 32,5 %) при недостатності Р неорганічного (зниження на 20,0 %) у птиці з пташника № 9 було встановлено зменшення концентрації загального білка на 16,0 %, активності лізоциму і каталази — на 16,0 % та 15,0 % відповідно (таблиця 1).

**Таблиця 1** — Показники неспецифічного гуморального імунітету у курчат-бройлерів, зниження рівня Фосфору ( $M \pm m$ ,  $n = 7-10$ )

Група	Загальний білок, г/дм <sup>3</sup>	Альбуміни, г/дм <sup>3</sup>	Показники					
			Активність лізоциму, мкг/см <sup>3</sup>	Активність каталази, нмоль Н <sub>2</sub> О <sub>2</sub> сек/мг/білка	ДК, ммоль/дм <sup>3</sup>	МДА, ΔD	ЦІК, мг/см <sup>3</sup>	СМ, мг/см <sup>3</sup>
Пташник № 9	43,0 ± 0,5*	17,7 ± 1,34*	0,47 ± 0,01*	42,0 ± 1,37*	32,0 ± 0,9	6,2 ± 0,14	0,17 ± 0,004	0,16 ± 0,006
Пташник № 10	51,1 ± 1,3	26,0 ± 1,2	0,56 ± 0,01	49,5 ± 0,69	28,1 ± 0,8	5,6 ± 0,12	0,18 ± 0,006	0,15 ± 0,003

Примітка: \* — різниця вірогідна відносно показників курчат із пташника № 10 ( $p \leq 0,05$ ).

Також відмічено підвищення концентрації продуктів перекисного окиснення ліпідів ДК і МДА на 13,0 % та 11,0 % відповідно, у порівнянні з показниками курчат із пташника № 10, в яких вміст Р знаходився в межах референтного рівня (1,78–2,42 ммоль/л) [19].

При дослідженні сироватки крові птиці порід Геркулес (1 група, яєчна для м'яса, з яєчною продуктивністю 200–230 шт.) і Борківська барвіста (2 група, яєчна, з яєчною продуктивністю 250–270 шт.) було встановлено зниження вмісту Селену в сироватці крові курей-несучок 1 і 2 групи в середньому на 15,0 %, а також підвищення рівня Заліза (на 15–34 %) відносно референтного рівня (таблиця 2).

З метою вивчення стану неспецифічного імунітету в сироватці крові цієї птиці були визначені відповідні показники, які представлені в таблиці 3. Аналіз отриманих даних, приведених у таблиці 2 і 3 дозволяє зробити висновок, що при порушенні забезпечення організму Селеном і Залізом у сироватці крові відбувається підвищення рівня білка в середньому на 9,0 % та альбуміну на 45,0 % відносно максимального значення норми. У птиці 2-ої дослідної групи встановлено підвищення рівня міді на 30,6 % відносно верхньої межі норми, яке супроводжувалось достовірним зниженням активності каталази на 68,6 % відносно мінімальних значень референтного рівня [18] і на 73,8 % відносно показників 1 групи та підвищенням

концентрації ЦІК на 21,7 % у порівнянні з показниками 1-ої групи ( $p \leq 0,05$ ). У той же час виявлені порушення обміну мікроелементів не викликали істотних змін концентрації продуктів перекисного окиснення ліпідів (ДК і МДА) і серомукоїдів у сироватці крові.

**Таблиця 2** — Показники мінерального обміну курей-несучок дослідного господарства ( $M \pm m$ ;  $n = 5$ )

Група	Показники					
	Купрум, мкг/100 л	Ферум, мг/100 л	Селен, мкг/100 л	Нікель, мг/100 л	Загальний кальцій, ммоль/л	Неорганічний фосфор, ммоль/л
Порода Геркулес	62,0±5,2	269,6±2,8	42,4±2,6	0,036±0,005	7,1±0,78	2,32±0,05
Порода Борківська барвіста	91,4±1,2	230,0±1,5	42,6±1,2	0,033±0,001	5,8±0,6	2,42±0,1
Норма [20]	50–70	160–200	50–70	0,03–0,06	–	–
Норма [19]	–	–	–	–	1,78–2,42	У період яйце-кладки до 10,0

**Таблиця 3** — Маркери неспецифічного гуморального імунітету курей-несучок дослідного господарства Харківської обл. ( $M \pm m$ ;  $n = 5$ )

Група	Показники							
	Загальний білок, г/дм <sup>3</sup>	Альбуміни, г/дм <sup>3</sup>	Активність лізоциму, мкг/см <sup>3</sup>	Активність каталази, нмоль Н <sub>2</sub> О <sub>2</sub> сек/мг білка	ДК, ммоль/дм <sup>3</sup>	МДА, ΔD	ЦІК, мг/см <sup>3</sup>	СМ, мг/см <sup>3</sup>
1. Порода Геркулес	65,4 ± 0,96	29,0 ± 0,84**	1,11 ± 0,04	54,2 ± 0,54*	36,5 ± 3,5	3,6 ± 0,2	0,23 ± 0,002*	0,14 ± 0,008
2. Порода Борківська барвіста	65,0 ± 2,1**	29,8 ± 1,3**	1,09 ± 1,2	14,1 ± 0,42**	38,7 ± 1,5	3,6 ± 0,2	0,28 ± 0,003	0,13 ± 0,004
Норма [19]	40–60	13–21	–	45–60	–	–	–	–
Норма [17]	–	–	–	–	–	–	–	–

Примітки: \* — різниця вірогідна відносно показників курей 1-ї групи ( $p \leq 0,05$ ); \*\* — різниця вірогідна відносно фізіологічної норми ( $p \leq 0,05$ ).

**Висновки.** 1. Зниження забезпеченості організму курчат-бройлерів фосфором супроводжується погіршенням показників стану природного імунітету, що проявляється у зниженні рівня білка, активності лізоциму та каталази, а також активізацією процесів ліпопероксидації.

2. Зменшення у сироватці крові вмісту Селену (до 35 %) і підвищення рівня Заліза (до 15,0 %) у сироватці крові курей-несучок обумовлює зміну метаболічних процесів, що призводять до зростання рівня білка на 9,0 %, альбуміну на 45,0 %. При підвищенні на цьому фоні рівня Міді на 30,6 % відбувається достовірне зниження активності каталази та накопичення ЦІК.

**Перспективи подальших досліджень.** Отримані результати можуть бути використані для розробки засобів підвищення імунорезистентності організму птиці при промисловому утриманні.

### Список літератури

1. Сизова М.Г. Способ кормления цыплят-бройлеров/ М.Г. Сизова, В.П. Пашинин, О.Н. Субботина и др.// Информационный листок № 02-01803/ Алтайский ЦНТИ. 2003. - 3 с.
2. Спиридонов И.П. Кормление сельскохозяйственной птицы от А до Я/ И.П. Спиридонов, А.Б. Мальцев, В.М. Давыдов. -Омск, 2002.-459с.
3. Островский, А.В. Естественная резистентность кур-несушек / А.В. Островский, Е.Н Кудрявцева, В.К. Гусаков // Учен. зап. Витеб .гос. акад. вет. медицины. — 1999. — Т.35, ч.1. - С. 210-211.
4. Красочко, П.А. Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине: Монография/ П.А. Красочко [и др.].– Минск: Техноперспектива, 2008.– 507 с.

5. Бышевский, А.Ш., Биохимия для врачей / А.Ш. Бышевский, О.А. Герсенов. — Екатеринбург: Уральский рабочий, 1994 — 269 с.
6. Ройт, А., Иммунология./ А. Ройт, Дж. Бростофр, Д. Мейл.— М.:Мир, 2000. — 241-242 с.
7. Shmidt, H.H.The role of nitric oxide in physiology and pathophysiology./ H.H. Shmidt, H. Hoffman, P B Ogilvie// Heidelberg: Springer. — 1995. — P. 75-86.
8. Ramachandran, R.A. The Inflammasome: Regulation of Nitric Oxide and Antimicrobial Host Defence. /R. A Ramachandran, C.Lupfer, H Zaki // Adv Microb Physiol. — 2018. — V. 72. — P. 65-115. doi:10.1016/bs.ampbs.2018.01.004
9. Peterhans, E. Oxidants and antioxidants in viral diseases: disease mechanisms and metabolic regulation. / E. Peterhans.//J Nutr.,1997.— 127 (5 Suppl).— P. 962-965. doi:10.1093/jn/127.5.962S.
10. Месова, А.М. Иммунологическая реактивность, перекисное окисление липидов и антиоксидантная активность при стрессе (Литературный обзор)/ А.М. Месова.// Вестник КазНИМИ. — 2016, № 4. — С.309-313.
11. Zhang, Y Exogenous oxidants activate nuclear factor kappa B through Toll-like receptor 4 stimulation to maintain inflammatory phenotype in macrophage./ Y. Zhang, O.J. Igwe // Biochem Pharmacol.— 2018 — 147. — P. 104-118. doi: 10.1016/j.bcp.2017.11.012.
12. Медведский, В.А. Естественная резистентность и продуктивность цыплят-бройлеров при введении в рацион препарата "Апистимулина-А": сборник научных трудов / В.А. Медведский, П.А. Красочко, М.А. Гласкович // Ученые записки / Учреждение образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины". - Витебск, 2003. - Т.39, ч.1. - С. 92-94.
13. Лысенко, С.Н. Естественная резистентность кур родительского стада при использовании пробиотиков и ее влияние на эмбриональное развитие цыплят/ С.Н Лысенко.//Ветеринария и кормление. — 2009.— № 3. - С. 32-33 .
14. Биохимические методы исследований в клинике./ под ред. А. А. Покровского// — М.: Медицина, 1969. — 652 с.
15. Меньшиков, В. В. Лабораторные методические исследования в клинике / под. ред. В.В. Меньшикова. — М.: Медицина, 1987. — 90 с.
16. Метельская, В.А. Скрининг-метод определения уровня метаболитов оксида азота в сыворотке крови. / В.А. Метельская, Н.Г. Гуманова // Клиническая лабораторная диагностика. — 2005. — № 6. — С. 15–18. 16. Лабинская, А.С. Микробиология с техникой микробиологических исследований. / А.С. Лабинская. — М.: Медицина, 1978. — 155 с.
17. Методичні рекомендації «Методи перекисного окиснення ліпідів та його регуляції у біологічних об'єктах»/ Б.Т. Стегній, Л.В. Коваленко., М.Є. Романько та ін. //Харків, 2009.— 64 с.
18. Малинін, О.О. Визначення неорганічних елементів у біологічних субстратах методом рентгенофлуоресцентного аналізу : метод. вказівки. Київ: затв. ДКВМ України 23-24.12.2009 р., протокол № 1. — 30 с.
19. Левченко, В.І. Клінічна діагностика внутрішніх хвороб тварин», В.І. Левченко [та інш.]/ за ред. В.І. Левченка, Біла Церква. 2004. — 608 с. 20. Влізло В. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник ./ В. В. Влізло [та ін]// За ред В. В. Влізла.— Львів— 2012. — 764 с.

### STATE OF NATURAL RESISTANCE OF CHICKENS IN CASE OF MINERAL METABOLISM DISTURBANCES

**Kovalenko L. V., Rudenko O. P., Orobchenko O. L., Bojko V. S., Krotovs`ka Yu. M.**

*National Scientific Center «Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine», Kharkiv, Ukraine*

*Monitoring of poultry natural immunity markers at industrial keeping may become an effective link in ensuring the control of poultry health, increasing its productivity and quality of products, and hence the profitability of the poultry industry in general.*

**Materials and methods.** *The material for the study was the blood of chickens from poultry farms specializing in the production of commercial and hatching eggs and chicken broilers. A total of 396 samples of blood serum from chickens selected in 33 poultry farms in five regions of Ukraine have been investigated.*

**Research results.** *It has been established that the critical points of metabolic processes in the poultry in the conditions of industrial keeping, are protein and vitamin A providing, the activity of ALAT and ASAT, indicating a violation of the detoxification function of the liver, as well as the content of such macro elements as calcium and phosphorus (Ca and P). In different years, the proportion of birds with a violation of the immune-metabolic status was 22–43 % of the examined birds. In chicken broilers, at a decrease of phosphorus level by 20 %, there was determined reduction in the concentration of total protein by 16.0 %, lysozyme and catalase activity by 16.0 % and 15.0 %, and an increase in the concentration of products of lipid peroxidation DC and MDA by 13.0 % and 11.0 % respectively, as compared to those of chickens, in which the content of P was within the reference level (1.78–2.42 mmol/l). Reduced Selenium content in blood serum of breeds Hercules and Borkivsky colorful by an average of 15.0 %, as well as an increase in iron levels (by 15–34 %) is accompanied by an increase in protein levels by an average of 9.0% and albumin by 45.0%. In the poultry of Borkivsky colorful breed, the decrease in the catalase activity by 68.6 % and the increase in the concentration of CIC by 21.7 % ( $p \leq 0.05$ ) were also established against the backdrop of an increase in the level of copper by 30.6 %.*

**Conclusions.** *1. The decrease of the provision of chicken broilers' bodies with phosphorus is accompanied by a deterioration of the indicators of the state of natural immunity, which manifests itself in lowering the protein level, the activity of isozyme and catalase, as well as the activation of lipoperxidation processes.*

2. Reductions of Selenium (up to 35 %) in the blood serum and the increase in iron (up to 15.0 %) in the blood serum of laying hens causes the changes in metabolic processes which leads to increase in protein content by 9,0 %, increase in albumin by 45,0 %. Against this background with an increase of the copper level by 30,6 %, there is a significant decrease in the activity of catalase and the accumulation of CIC.

**Perspectives for further research.** The results obtained can be used to develop means for increasing the immune resistance of the bird organism at industrial keeping.

**Keywords:** innate immunity markers, chickens, macro- and micro-nutrients, nitricoxide, lipid peroxidation, antioxidant defense.

УДК 619:612.017.12:636.5

## ІМУНОСТИМУЛЮВАЛЬНА ДІЯ ПРЕПАРАТУ «ТРИФУЗОЛ» У ПТИЦІ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ВВЕДЕННЯ

**Ненчук М. О., Гунчак В. М.**

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна, e-mail: martanencuk@gmail.com.*

Встановлено, що на тлі інтоксикації організму продуктами життєдіяльності та розпаду еймерій у птиці пригнічується гемопоєз та знижується імунорезистентність. За використання з лікувальною метою еймеріоцидного засобу Бровафом новий у крові курчат дослідної групи поступово нормалізується кровотворний процес, однак і на 30-у добу досліду кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну та число лейкоцитів, порівняно з інтактною птицею, мали певні відхилення. Виявлена тенденція до зростання гуморальних факторів неспецифічної резистентності та системи клітинного імунітету стала результатом, імовірного, вивільнення організму курчат від ендотоксинів. Однак, повне відновлення функціонального стану кровотворної та імунної систем, за вторинного імунодефіциту, що виникав на тлі експериментального еймеріозу, нами відзначено за умови паралельного примінення протипаразитарного (Бровафом новий) та імуностимулювального (Трифузол) засобів. Аерозольне застосування та випоювання курчатам досліджувального імуностимулятора сприяло зростанню в їх крові фагоцитарної активності, бактерицидної та лізоцимної активності сироватки крові, числа Т і В — лімфоцитів та знижувало вміст циркулюючих імунних комплексів і молекули середньої маси до величин, характерних для інтактної птиці.

**Ключові слова:** Трифузол, експериментальний еймеріоз, птиця, імунітет, аерозолі

Птахівництво — одна з найбільш динамічних і продуктивних галузей тваринництва. Проте, його розвиток стримують паразитарні захворювання, зокрема еймеріоз, що набуває все ширшого розповсюдження та завдає значних економічних збитків спеціалізованим, фермерським і присадибним господарствам [1, 2, 3].

Основним методом боротьби з еймеріозом у птиці є примінення еймеріостатичних препаратів. Успіх від їх застосування залежить від вибору вискоєфективних засобів, які б проявляли профілактичну дію і при цьому, негативно не впливали на імунний стан птиці, та особливо на санітарну якість продукції [4, 5, 6].

За повідомленням ряду вчених більшість еймеріостатиків навіть у терапевтичних дозах діють імуносупресивно, знижуючи резистентність організму до інфекції, що потребує відповідної корекції імунного стану [7, 8].

Виражений імуностимулювальний ефект досягається шляхом комбінованого або почергового застосування еймеріостатиків разом із біостимуляторами. Серед таких, особливою ефективністю відзначається гамавіт, що має, крім позитивного впливу на імунорезистентність, добре виражену дезінтоксикаційну дію [9] та фоспреніл — який, за паралельного використання з протипаразитарними засобами забезпечує високу терапевтичну ефективність та зменшує негативний вплив еймерій на стан імунної системи в птиці [10]. До арсеналу фармацевтичних

засобів такої дії належать також продукти природного походження, а саме тканинні препарати (КМТ-2, ТМГ, риботан), продукти бджільництва та інші [11].

Поміж широкого набору препаратів з імуностимулювальною дією цікавим, на нашу думку, є Трифузол, який також зарекомендував себе в якості високоефективного гепатопротекторного, детоксикаційного, протизапального, антиоксидантного засобу.

**Мета досліджень.** Метою нашої роботи було вивчити вплив Трифузолу, що є похідним 1, 2, 4 — тріязолу на імунореактивність птиці за вторинного імунодефіциту, викликаного експериментальним еймеріозом. При цьому, одним із важливих завдань роботи було порівняти ефективність дії препарату за перорального та аерозольного способів його застосування.

**Матеріали та методи.** Для вирішення поставлених завдань було проведено дослідження на курчатах породи Хайсекс Коричневий, котрих підбирали за принципом аналогів і розподіляли на 4 групи ( контрольну і три дослідні) по 8 голів у кожній. Вік птиці на початок експерименту становив 4 тижні. Годівля та умови утримання курчат повністю відповідали технологічним вимогам.

Курчата контрольної групи (К) були інтактними, а дослідних (Д<sub>1</sub>-Д<sub>3</sub>) експериментально заражали суспензією інвазійних ооцист (50000 на 1 голову). Їм, відповідно до схеми досліді, з терапевтичною метою, починаючи з 28-ої доби задавали з кормом упродовж 7 діб, еймеріостатичний засіб (бровафом новий в дозі 2г/кг корму). Крім того, для забезпечення швидкого відновлення стану імунної системи в постдегельмінтизаційний період курчатам другої дослідної групи (Д<sub>2</sub>) випоювали з водою Трифузол у дозі 2 мл/1л води (з повторенням через 3 доби), а третьої (Д<sub>3</sub>) — цей же імуностимулювальний засіб задавали аерозольно із розрахунку 1 мл на 100 м<sup>3</sup> площі з інтервалом 3 доби і часом експозиції — 2 години.

Кров у курчат дослідних груп (Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub>, Д<sub>3</sub>) відбирали із підкрильцевої вени у періоди: до початку лікування, на 5, 20 і 30-у доби після комбінованого застосування протипаразитарного та імуностимулювального засобів.

У цільній крові визначали кількість еритроцитів, лейкоцитів і вміст гемоглобіну загальноприйнятими методами. Відсотковий вміст Т- і В-лімфоцитів досліджували в реакції спонтанного розеткоутворення з еритроцитами барана за методикою, описаною В. М. Митюшниковим (1985); фагоцитарну активність псевдоеозинофілів — за методикою В. Е. Чумаченко (1981).

У сироватці крові визначали бактерицидну (БАСК) і лізоцимну (ЛАСК) активність сироватки крові нефелометрично (Марков Ю. М., 1968 і Дорофейчик В. Г., 1986); вміст циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) — методом преципітації поліетиленгліколем (Чернушенко Е. Ф., 1981).

Результати досліджень статистично оброблені та представлені за допомогою Statistica 6.0. Вірогідність різниць оцінювали за t-критерієм Стюдента, результати вважали вірогідними при P<0,05.

**Результати досліджень.** У результаті проведених досліджень встановлено, що на тлі інтоксикації організму птиці продуктами життєдіяльності еймерій пригнічується гемопоетична функція кровотворних органів. Так, кількість еритроцитів в крові курчат дослідних груп знижувалась і знаходилась на рівні 75,6–82,4 %, по відношенню до птиці контрольної групи (інтактні курчата) Вміст гемоглобіну тенденційно знижувався. Щодо числа білих кров'яних тілець, то їх кількість у дослідних групах Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub>, Д<sub>3</sub> у відповідь на дію паразитарних антигенів, вірогідно зростала на 23,1 %, 22,1 % і 28,1 %, відповідно (таблиця).

За використання з лікувальною метою еймеріостатичного засобу «Бровафом новий» в крові курчат першої дослідної групи кількість еритроцитів поступово збільшувалась і на 30-у добу була на 11,5 % більшою, ніж до початку лікування, але ще суттєво меншою за показник інтактної птиці (на 14,7 %). Нами відзначено, що на тлі, ймовірно ефективної еймеріостатичної дії бравафому вміст гемоглобіну та число лейкоцитів в крові курчат цієї групи знаходились у цифрових вимірах, що характеризували процес поступового відновлення кровотворення.

Кращий результат досягався за паралельного застосування разом з бровафомом імуностимулювального засобу Трифузол.

У крові птиці другої та третьої дослідних груп досліджувані гематологічні показники вірогідно змінювались по відношенню до аналогічних у заражених еймеріями, але не лікованих Трифузолом курчат і наближались до показників інтактної птиці.

Таблиця — Вплив Трифузолу на динаміку гематологічних та імунологічних показників у птиці за еймеріозу,  $M \pm m$ ,  $n=8$

Показники	Інтактна птиця (К)	Дослідні групи тварин					
		К <sub>1</sub>	Д <sub>1</sub>	К <sub>2</sub>	Д <sub>2</sub>	К <sub>3</sub>	Д <sub>3</sub>
Еритроцити, Т/л	3,4 ± 0,18	2,6 ± 0,14	2,9 ± 0,32	2,8 ± 0,20	3,2* ± 0,18	2,6 ± 0,32	3,3 ± 0,16**
Гемоглобін, г/л	103,6 ± 4,18	97,2 ± 4,10	100,9 ± 3,12	93,6 ± 5,18	107,4 ± 3,10	95,7 ± 3,77	105,3 ± 2,88
Лейкоцити, Г/л	34,2 ± 4,22	42,1 ± 1,88	40,0 ± 4,40	41,9 ± 2,12	35,2 ± 2,80*	43,8 ± 1,70	35,0 ± 3,64*
ФА, %	22,88 ± 0,22	16,82 ± 0,36	18,94 ± 0,30	16,36 ± 0,20	22,40 ± 0,20*	20,42 ± 0,40	23,40 ± 0,30*
БАСК, %	73,34 ± 3,22	60,64 ± 2,60	65,15 ± 4,50	62,12 ± 4,12	74,15 ± 5,50*	57,15 ± 6,10	75,28 ± 5,2**
ЛАСК, %	48,16 ± 4,44	36,15 ± 2,80	42,12 ± 3,50	31,80 ± 3,8	44,15 ± 4,00*	30,46 ± 5,18	44,80 ± 3,70
ЦІК, од/100мл	32,8 ± 1,82	44,8 ± 1,16	39,04 ± 2,12	43,8 ± 3,04	33,06 ± 4,50**	40,05 ± 2,80	30,55 ± 3,42**
МСМ, у.о.	0,166 ± 0,004	0,194 ± 0,007	0,180 ± 0,007	0,192 ± 0,007	0,172 ± 0,006**	0,181 ± 0,002	0,170 ± 0,00**
Т-лімфоцити, %	14,2 ± 0,33	12,2 ± 0,15	12,8 ± 0,14	12,5 ± 0,28	13,8 ± 0,40*	13,0 ± 0,22	14,3 ± 0,23*
В-лімфоцити, %	17,8 ± 0,16	14,8 ± 0,44	15,4 ± 0,19	14,4 ± 0,34	17,2 ± 0,17**	14,0 ± 0,16	17,5 ± 0,22

Примітка: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* —  $P < 0,01$ , по відношенню до К<sub>1</sub>, К<sub>2</sub>, К<sub>3</sub>, – зараженої еймеріями птиці, що не піддавалася лікуванню з використанням імуностимуляторів.

За результатами імунологічних досліджень встановлено, що за експериментального зараження курчат еймеріями, в їх організмі різко знижується імунний захист, при чому, як за факторами неспецифічної резистентності, так і клітинного імунітету. Для птиці дослідних груп Д<sub>2</sub> і Д<sub>3</sub> характерним було зменшення активності та інтенсивності фагоцитозу — на 26,5 %, а також знижувався відсоток Т-лімфоцитів (на 14,1 і 16,9 %), що свідчить про пригнічення резистентності організму та підтверджується зростанням вмісту молекул середньої маси (МСМ) на 16,9 % ( $P < 0,01$ ) (таблиця).

На особливу увагу заслуговує аналіз бактерицидної активності сироватки крові (БАСК), що являє собою один з важливих інтегральних факторів неспецифічної резистентності. Результати дослідження БАСК показали, що за експериментального еймеріозу в птиці знижується її активність, у середньому, на 18,2 %. Подібна закономірність характерна і для динаміки зміни в хворої птиці активності лізоциму.

За еймеріоцидного ефекту, що виникав після застосування птиці дослідних груп препарату «Бровафом новий» (група Д<sub>1</sub>) з'ясовано, що в їх сироватці крові поступово підвищувались БАСК і ЛАСК, однак і на 30-у добу досліду ці показники, порівняно з інтактною птицею (К), були нижчими на 13,3 і 5,9 % (таблиця). Нами відзначено, що Трифузол активізує гуморальні фактори неспецифічної резистентності за ймовірного вторинного імунодефіциту на тлі еймеріозу. У птиці зростала активність БАСК і ЛАСК. Причому, кращий результат відзначався за аерозольного способу введення імуностимулятора. Так, у сироватці крові курчат групи Д<sub>3</sub>, на 30-у добу досліду показники БАСК і ЛАСК були дещо вищими, порівняно з контролем і групою Д<sub>2</sub>, що отримувала Трифузол з водою.

Активність фагоцитозу у крові курчат дослідних груп за дії Трифузолу теж підвищувалась і за цифровими вимірами ФА, ФЧ і ФІ наближалися до показників інтактної групи птиці.

За фізіологічних умов утворення та присутність у крові циркулюючих імунних комплексів є одним з важливих проявів імунної відповіді організму на надходження антигенів і є чинником, що забезпечує імунітет. Розлади імунного гомеостазу можуть призводити до тривалої циркуляції таких комплексів у крові та лімфі та накопиченню їх у тканинах.

Із даних наведених у таблиці видно, що за паразитозу, викликаного патогенними еймеріями, рівень ЦІК у крові зараженої птиці мав тенденцію до зростання. Застосування протипаразитарного засобу та імуностимулятора забезпечувало стабілізацію, порівняно з контролем рівня ЦІК. Так, уже починаючи з 5-и доби дослідження їх вміст у крові курчат дослідних груп Д<sub>2</sub> і Д<sub>3</sub> поступово знижувався і на 30-у добу у птиці другої групи був на 11,2 % і групи Д<sub>3</sub> — на 9,1 % нижчим, ніж у курчат групи контролю.

Основною причиною розвитку ендотоксикозу є накопичення вмісту сполук середніх молекул, що володіють різною біологічною активністю. При цьому, вони порушують проникність біомембран, інгібують ферментні системи. Молекули середньої маси (МСМ) являють собою продукти неповного протеолітичного розпаду протеїнів і є результатом зниження в організмі продуктів детоксикації. Отримані нами в експерименті дані підтверджують дану гіпотезу. На тлі інтоксикації організму птиці продуктами життєдіяльності та розпаду еймерій у крові курчат дослідних груп вміст молекул середньої маси зростав, у середньому, на 13,9 %. На позитивний ефект від застосування імуностимулювального препарату Трифузол з вираженими гепатопротекторними властивостями вказує зниження в сироватці крові курчат дослідної групи рівня МСМ. Як наслідок, за зростання детоксикаційних механізмів пул МСМ знижувався на тлі дії Трифузолу у птиці другої дослідної групи на 10,4 %, а третьої — 6,1 %, порівняно з періодом до початку лікування і наближався до аналогічного показника в інтактній птиці.

За рядом наукових повідомлень основні порушення у становленні та функціонуванні імунної системи птиці локалізуються у клітинно-опосередкованих імунних процесах, і в першу чергу тих, що реалізуються Т-лімфоцитами. Нами відзначено, що у птиці за еймеріозу пригнічуються фактори клітинного імунітету. Відсоток Т- і В-лімфоцитів у крові курчат дослідних груп порівняно з аналогічним показником інтактної птиці, був на 12,0 і 19,1 % нижчим. Період відновлення функціонального стану організму курчат після відповідної їх обробки бровафомом характеризувався поступовим підвищенням у крові дегельмінтизованої птиці рівня Т- і В-лімфоцитів, однак залишався ще нижчим за аналогічні показники птиці контрольної групи. Паралельне застосування в якості імуностимулювального препарату Трифузолу, як за випоювання з водою (група Д<sub>2</sub>), так і за аерозольного його розпилювання в обмеженому просторі приміщенні (група Д<sub>3</sub>), забезпечувало відповідний імуногенез і характеризувалося зростанням у крові Т- і В-лімфоцитів (на 10,4 і 10,0 та 19,4 і 25 % відповідно).

Отже, застосування імуностимулювальної терапії на тлі вторинного імунодефіциту, що виникає за еймеріозу у птиці є виправданим, оскільки забезпечує повне та відносно швидке відновлення функціонального стану імунної системи та її високу резистентність до інфекції.

**Висновки.** Трифузол за випоювання птиці в дозі 2 мл/1л води або шляхом аерозольного його застосування (1 мл на 100 м<sup>3</sup> об'єму), із повторенням через 3 доби, забезпечує в постдегельмінтизаційний період відновлення функціонального стану імунної системи до рівня показників інтактних курчат.

### **Список літератури**

1. Ятусевич А.И., Евкар М.Е., Гисько В.Н.. Паразитозы птиц: учебно — методическое пособие. Минск. 2001. С.5-18
2. Герман В.В., Стегній Б.Т., Вербицький П.І.. Довідник з хвороб птиці. Харків, Фоліо. 2002. 296 с.
3. Тимофеев Б. А.. Эймериоз птиц. Ветеринарный консультант. М. 2004. №5. С. 6-10
4. Санин А.В.. Выбор антигельминтных средств и основы дегельминтизации. Ветеринарная клиника. 2003. №12. С. 18-20
5. Піщак В.П., Бажора Ю.І., Бойчук Т.. Сучасні аспекти імунопаразитології. Буковинський медичний вісник. 2002. Т6,№1.С. 8-19
6. Аринкин А.В.. Влияние смешанных инвазий на иммунологическую реактивность цыплят. Ветеринария. 1998. №3. С. 38-40
7. Красочко П., Якубовський М., Ятусевич А.. Эффективность иммуностимуляторов при паразитарных болезнях животных. Ветеринария с.-х. животных. 2011. №12.С.4-7
8. Renoux G., Renoux M.. Action immunostimulate du leramisole surfes personnes agexes. Rev.Med. Tours. 1973. P. 797-801
9. Манукян В.А., Лукичева В.А., Горский Т.А.. Влияние комплексного препарата Гамавит — Фоспренил на показатели естественной резистентности цыплят-бройлеров. СБ. труд. ФГОУ ВПО Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии. 2002. №3. С. 112 -115
10. Карпенко А.И., Андриевская А.А., Никитин О.А..Повышение Эффективности комплексной терапии инфекционных и инвазионных заболеваний у мелких домашних животных с помощью препарата Гамавит.

Материалы международной конференции по проблемах ветеринарного обслуживания мелких животных. К., 2002. С.36-39

11. Gyeifers T.K.. Anticoccidal drug resistance differences between E. acervulina and E. tenella strains within broiler houses. Poultry science. 1978. Vol.53., №3. P. 1009-1013

### IMMUNOSTIMULATING EFFECT OF "TRIFUZOL" AMONG POULTRY UNDER VARIOUS METHODS OF INTRODUCTION

**Nenchuk M. O., Hunchak V. M.**

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

*It was revealed that during organism intoxication with the products of vital activity and the breakdown of the imyreum among the" poultry, hemopoiesis is suppressed and immunoreactivity is reduced. While the usage with therapeutic purpose of eimericide remedy "Brovaform new" in the blood of the chickens from the experimental group the process of hematopoiesis is gradually normalizing, but on the 30th day of the experiment the number of red blood cells, hemoglobin content and the number of leukocytes, as compared to the intact poultry, had some variations.*

*The revealed tendency for the increase of the humoral factors of nonspecific resistance and the system of cellular immunity was the result of the probable release of endotoxins from the organisms of the chickens.*

*However, a complete restoration of the functional state of the hematopoietic and immune systems, for the secondary immunodeficiency, which arose on the background of experimental eumeriosis, we noticed on the condition of the parallel usage of antiparasitic (brovaform new) and immunostimulating (trufuzol) remedies.*

*The aerosol application and presentation to the chickens of the investigated immunostimulator contributed to the growth in their blood of FA, BASK, LASK, the number of T- and B-lymphocytes and reduced the content of CIC and MSM to the values typical for intact poultry.*

**Keywords:** *the hematopoietic and immune systems, poultry, eumeriosis*

УДК 619:612.017:636.5

### РЕКОНСТИТУТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕКСТРАКТУ З ЕМБРІОНАЛЬНИХ ТКАНИН ПТАХІВ ЩОДО КІСТКОВОГО МОЗКУ В УМОВАХ НАБУТОЇ ІМУНОДЕПРЕСІЇ

**Погоріла М. С., Мартинов А. В., Романова О. А., Сидоренко Т. А.,  
Ізумнова Н. І., Юхименко В. І., Щербак О. М.**

*Державна установа «Інститут мікробіології та імунології ім. І.І. Мечникова НАМН України»,  
м. Харків, Україна, e-mail: imidir@ukr.net*

*Імунодепресія може бути спричинена низкою зовнішніх факторів. Кількісні та функціональні порушення в системі імунітету у свою чергу ініціюють широку низку соматичних захворювань. Наразі привертають значну увагу субстанції із імуномодуляторними властивостями, які створені на основі ембріональної тканини тваринного походження. Останні розглядаються як джерело стимуляторів клітинної проліферації, диференціювання, а також функціональної активності.*

*Метою роботи було дослідити вплив екстракту з ембріональних тканин птахів 9 діб розвитку (ЕЕТП 9) на відновлення загальної клітинності кісткового мозку та фенотипового складу його лімфоїдного компартменту за індукованої імунодепресії в експерименті.*

*Встановлено, що застосування екстракту з ембріональних тканин птахів 9-ти діб розвитку перед індуцією імунодепресії сприяє більшій збереженості числа каріоцитів кісткового мозку, яке було оцінено з 3-ої доби після ураження, порівняно із групою контролю та тваринами, що отримували препарат порівняння. Введення ембріонального екстракту дозволяє спостерігати нормалізацію числа каріоцитів кісткового мозку вже на 14 добу після ураження, відносного числа популяцій лімфоцитів на 7-му добу й 14-ту добу спостереження.*

**Ключові слова:** *імунодепресія, екстракт з ембріональних тканин, кістковий мозок, реконституція*

*Провідну роль у індукції та поглибленні набутих (вторинних) імунодефіцитних станів відіграють інфекції різноманітного генезу, застосування деяких лікарських засобів, іонізуюче*



випромінювання, а також суттєві крововтрати й оперативні втручання [1–5]. Вказані фактори індукують як кількісні, так і функціональні зміни в системі імунітету. У свою чергу, зниження імунної реактивності ініціює низку патологічних станів, що становить істотну загрозу для якості та тривалості життя: підвищена захворюваність на онкологічну патологію, інфекційні захворювання, метаболічні хвороби тощо [6–10]. З метою корекції порушень імунної реактивності наразі застосовують замісну терапію, неспецифічні синтетичні та природні імуномодулятори й рекомбінантні цитокини [11, 12]. Зважаючи на поширеність імунодепресивних станів, арсенал ефективних та безпечних імуномодуляторних препаратів вимагає розширення, а засоби, що вже застосовуються, потребують проведення подальших досліджень через наявність низки питань щодо ефектів від їх застосування.

На сьогоднішній день серед засобів із імуномодуляторними та реконститутивними ефектами вирізняються препарати з ембріональних тканин тваринного походження, які є складними комплексами біохімічно активних сполук з широким спектром біологічної дії. До їх складу входять пептиди, вільні амінокислоти, жирні кислоти, РНК, ДНК, цитокини (зокрема, інтерлейкін-3, гранулоцитарний-, макрофагальний- та гранулоцитарно-макрофагальний колонієстимулювальні фактори, лектини тощо) [13, 14]. Так, для фармакологічних субстанцій на основі ембріональних тканин тварин показана здатність до активації проліферації та диференціювання клітин імунної системи, посилення фагоцитарної функції гранулоцитів, впливу на інтегральні метаболічні процеси, здійснення антиоксидантних ефектів [15]. У число таких препаратів входять екстракти тканин ембріонів птахів, у тому числі 8–9 діб розвитку, оскільки у цьому періоді у них накопичується максимальна кількість різних ростових та диференціювальних факторів (зокрема, G-CSF, IL-1, IL-3, FGF) [16]. Екстракти курячих ембріонів широко застосовуються як джерело факторів диференціювання для культивування *in vitro* нейрональних, нейроепітеліальних та ембріональних стовбурових клітин [17]. У медичній практиці екстракти курячих ембріонів застосовуються для відновлення зниженої імунної реактивності у післяпологовому періоді [13].

**Мета досліджень.** Дослідити вплив екстракту з ембріональних тканин птахів 9 діб розвитку (ЕЕТП 9) на відновлення загальної клітинності кісткового мозку та фенотипового складу його лімфоїдного компартменту за індукованої імунодепресії в експерименті.

**Матеріали та методи.** Екстракт з ембріональних тканин птахів 9-ти діб розвитку та препарат порівняння. Екстракт з ембріональних тканин курей 9-ти діб розвитку являє собою напівпрозору рожеву рідину для парентерального застосування. Екстракт отримували з заморожених у рідкому азоті (-196°C) ксеноембріонів, а саме курячих ембріонів, що відповідали 9-ій добі розвитку на основі даних овоскопування методом водної екстракції. Отримання екстракту з курячих ембріонів з дослідженням деяких його біологічних властивостей у експерименті на мишах захищено патентом України на корисну модель у 2013 році [18]. Підбір ефективної дози ЕЕТП 9 здійснювався застосуванням 3-х рекомендованих орієнтовних доз: 1000 мкг, 100 мкг, 10 мкг білка в об'ємі фізіологічного розчину на кг ваги в серії паралельних пілотних експериментів з виживаності після летального бактеріального інфікування [19]. Так, ЕЕТП 9 вводили мишам перед індукцією радіаційної імунодепресії п'ятикратно внутрішньом'язово через добу в дозі 0,1 мг/кг та одноразово після радіаційного впливу. Препаратом порівняння слугував препарат вітчизняного виробництва «Ербісол», який вводили в еквівалентній дозі для тварин після перерахунку рекомендованої добової дози для людей (1 мл на добу), препарат вводили за тією ж схемою, що і ЕЕТП 9.

**Визначення абсолютного числа каріоцитів кісткового мозку мишей.** За для дослідження числа мієлокаріоцитів кісткового мозку виділяли стегові кістки тварин усіх дослідних груп. Мієлокаріоцити кісткового мозку були виділені зі стегових кісток шляхом вимивання 5 мМ ethylenediaminetetraacetic acid–phosphate buffered saline (PBS), рН 7,4, що вміщував 0,5 %-ий альбумін телячої сироватки. Після центрифугування (400 g, 10 хв, 4°C), 0,02 мл суспензії розміщували у пробірку з 4 мл 3 %-го розчину оцтової кислоти (розведення у 200 разів). Через 2 хв після заповнення камери Горяєва (після осідання формених елементів) ядровмісні клітини були підраховані у 100 великих квадратах за допомогою світлового мікроскопу Primo Star. Розрахунок проводився за формулою:

$$X=(n \times 200 \times 250) / 100,$$

де  $X$  — число мієлокаріоцитів в 1 мкл клітинної суспензії,  $n$  — число мієлокаріоцитів у 100 великих квадратах, 200 — розведення суспензії клітин кісткового мозку, 250 — коефіцієнт для переведення в 1 мкл (об'єм одного великого квадрату 1/250 мкл), 100 — число великих квадратів камери Горяєва [20].

**Визначення відносного числа  $sm^+sm^-$  та  $sm^+$  клітин у лімфоїдному пулі кісткового мозку мишей.** Із клітинної суспензії кісткового мозку виділяли лімфоцити у градієнті щільності 1,090 фікол-верографін [21]. Суспензію виділених з клітин кісткового мозку лімфоцитів ( $2 \times 10^7$  клітин/мл) вносили по 0,25 мл у пробірки і центрифугували при 1500 об/хв на центрифугу ОПн-8 впродовж 5 хв.

Далі готували мазки на склі, яке попередньо обробляли бичачим сироватковим альбуміном (БСА). Потім мазки вкривали анти- $\mu$ -ФІТЦ міченою сироваткою («Sigma-Aldrich») та проводили інкубацію протягом 30 хв у вологій камері за кімнатної температури. У відмитих та виготовлених препаратах досліджували 300 клітин, що вміщують флуоресцентну мітку, за допомогою мікроскопу Primo Star iLED з люмінесцентним блоком. За цих умов відбувалося мічення лише поверхневого  $\mu$ -ланцюга імуноглобулінового рецептору (живі зрілі  $sm^+$  клітини).

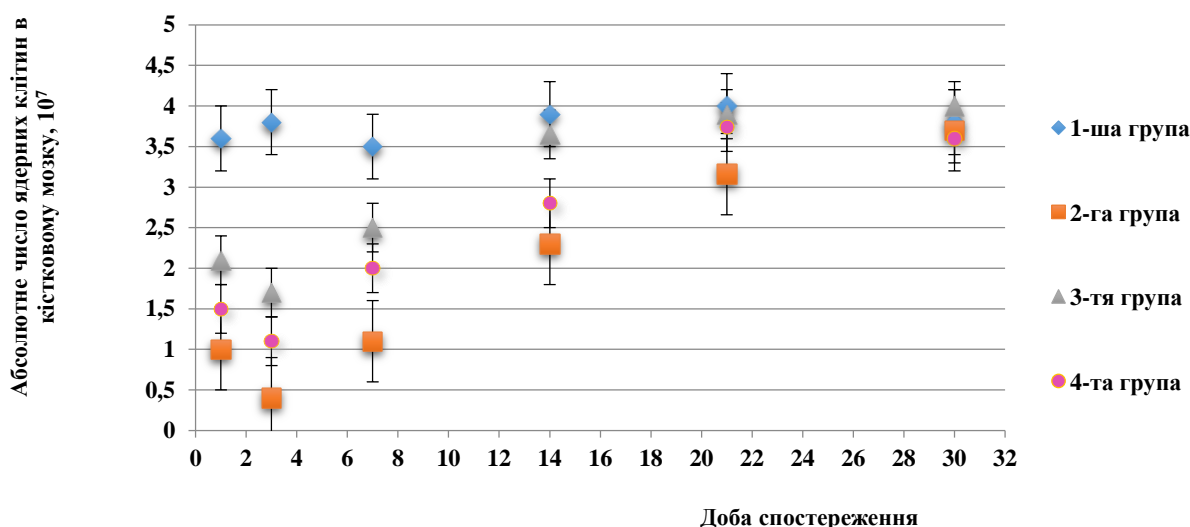
За умови фіксації мазків суспензії лімфоцитів у 5 %-ій льодяній оцтовій кислоті у абсолютному етанолі на льоду впродовж 12 хв перед обробкою анти- $\mu$ -ФІТЦ міченою сироваткою («Sigma-Aldrich») відбувалося мічення як цитоплазматичного, так і поверхневого  $\mu$ -ланцюга. Від отриманого числа клітин з міченими обома (цитоплазматичним та поверхневим)  $\mu$ -ланцюгами віднімали процент  $sm^+$ -клітин (отриманий у пункті а). Таким чином розраховували процент клітин, які вміщували лише цитоплазматичний  $\mu$ -ланцюг ( $sm^+sm^-$ ) [22, 23].

**Визначення відносного числа зрілих Т-лімфоцитів CD90.2<sup>+</sup> (Thy 1.2) мишей.** Для визначення числа зрілих Т-лімфоцитів користувалися МАТ до CD90.2<sup>+</sup> (Thy 1.2) — «Alexa Fluor® 647 anti-mouse CD90.2<sup>+</sup> Antibody» фірми «BioLegend», (USA) за допомогою імунофлуоресцентної мікроскопії. Перед проведенням постановки реакції імунофлуоресценції для зменшення неспецифічного зв'язування клітин, що несуть Fc-рецептори проводили преінкубацію клітин з анти-мишачими CD16<sup>+</sup>/CD32<sup>+</sup>. Тричі відмитий у фосфатно-сольовому буфері осад мікроскопіювали за допомогою мікроскопу Primo Star iLED з люмінесцентним блоком, підраховуючи кількість мічених лімфоцитів серед 300 клітин [19].

**Радіаційну імунодепресію** у тварин викликали впливом тотального одноразового зовнішнього  $\gamma$ -випромінювання, яке здійснювалося на установці РУМ-17 в дозі 5 Гр впродовж 12 хвилин 30 секунд при шкірно-фокусній відстані 40 см, силі струму 10 МА, напругою у трубці 180 кВ, фільтр 0,5 Cu + 1 Al на базі Державної установи «Інститут медичної радіології ім. С.П. Григор'єва» НАМН України, м. Харків.

**Результати досліджень.** За дослідження абсолютного числа ядерних клітин у кістковому мозку мишей із радіаційною імунодепресією було встановлено його достовірне зниження вже на 1-шу добу спостереження, коли воно складало 28 % від значень у інтактних тварин. На 3-тю добу відбулося максимальне зниження цих клітин до рівня 10,5 % від значень у інтактних тварин. Оскільки в експерименті був обраний режим сублетальної радіаційної імунодепресії, то з плином часу спостерігалось відновлення загального числа ядерних клітин у кістковому мозку дослідних тварин, і на 14-ту добу реєструвалось його підвищення, коли число цих клітин становило 59 % від норми (рисунок).

Після введення ЕЕТП 9 мишам із радіаційною імунодепресією число ядерних клітин кісткового мозку не зазнало такого ж зниження, як у тварин групи порівняння. Так, на 1-шу добу спостереження загальне число ядерних клітин у тварин цієї групи становило — 58,3 % норми. У період найбільшого зниження — на 3-тю добу — число досліджуваних клітин складало 44,7 % від норми порівняно з 10,5 % у мишей із імунодепресією, як вже зазначалося. Під впливом ЕЕТП 9 на 7-му добу спостереження число каріоцитів у КМ мишей із імунодепресією підвищувалося в динаміці та складало вже 74 % від нормальних значень у інтактних тварин. На 14-ту добу у мишей даної групи число каріоцитів не мало достовірної відмінності від групи інтактних мишей, тобто вже знаходилось на рівні інтактних тварин —  $(3,65 \pm 0,27) \times 10^7$  та  $(3,90 \pm 0,17) \times 10^7$ , ( $p \leq 0,05$ ). Коли у групи імунодепресованих мишей рівень ядерних клітин був в 1,6 раза меншим від нормального.



**Рис.** Абсолютне число ядерних клітин у кістковому мозку мишей із радіаційною імундепресією під впливом ЕЕТП 9: 1 група — інтактні тварини, (n=11); 2 група — тварини із імундепресією, (n=11); 3 група — тварини із імундепресією та застосуванням ЕЕТП 9, (n=11); 4 група — тварини із імундепресією та застосуванням препарату порівняння, (n=11); <sup>1</sup> — достовірно відносно інтактних тварин,  $p \leq 0,05$ ; <sup>2</sup> — достовірно відносно групи тварин із радіаційною імундепресією,  $p \leq 0,05$ ; <sup>3</sup> — достовірність відмінності даних відносно групи тварин із застосуванням препарату порівняння,  $p \leq 0,05$

Застосування препарату порівняння на 14-ту добу спостереження, хоча і призвело до достовірного підвищення числа каріоцитів кісткового мозку в порівнянні з групою контролю —  $(3,0 \pm 0,24) \times 10^7$  та  $(2,42 \pm 0,18) \times 10^7$ , ( $p \leq 0,05$ ), але не досягало рівня каріоцитів у інтактних тварин —  $(3,9 \pm 0,17) \times 10^7$ . Відновлення до фізіологічного рівня числа міелокаріоцитів у тварин цієї групи відбулося лише на 21-шу добу після індукції імундепресії.

Переваги застосування ЕЕТП 9 також зареєстровано за дослідження динаміки відновлення кількості в кістковому мозку В-лімфоцитів різного ступеня зрілості —  $sm^+sm^-$ ,  $sm^+$ -клітин та Т-лімфоцитів з рецептором CD90.2<sup>+</sup>, що є відомим як Thy 1.

Так, було встановлено, що застосування ЕЕТП 9 за вказаною схемою призводить до достовірно меншої втрати числа каріоцитів різного ступеня зрілості в кістковому мозку мишей, які були піддані дії індуктора імундепресії.

На 3-тю добу спостереження відносне число  $sm^+$ -клітин у КМ після застосування ЕЕТП 9 складала 64,2 % від рівня у інтактних тварин порівняно з 20,7 % у групи, що не отримувала будь-яких засобів. На дані строки спостереження відносна кількість цих клітин у тварин із імундепресією, які отримували препарат порівняння складала 28,4 % від інтактних тварин.

Нормалізація відносного числа  $sm^+$ -клітин у мишей із індукованою імундепресією у разі застосування ЕЕТП 9 відбулася на 14-ту добу спостереження, у той час коли у мишей за дії препарату порівняння все ще спостерігалася достовірно нижча відносна кількість цих клітин порівняно з інтактними тваринами —  $(22,51 \pm 2,53) \%$  та  $(41,20 \pm 1,62) \%$  відповідно.

Число  $sm^+sm^-$ -клітин — більш зрілих В-лімфоцитів КМ — після застосування ЕЕТП 9 у мишей, що були піддані ушкоджуючому впливові, збереглося на 3-тю добу спостереження на рівні, що складав 65,4 % від інтактних тварин. У той же час за дії препарату порівняння цей показник склав лише 36 % від значень у інтактних тварин. Фізіологічного рівня відносне число  $sm^+sm^-$ -клітин у КМ тварин, які отримували ЕЕТП 9, досягло на 14-ту добу спостереження, коли у разі застосування препарату порівняння число цих клітин було достовірно меншим ніж у інтактних тварин  $(17,40 \pm 1,86) \%$  та  $(31,12 \pm 1,34) \%$ , відповідно, ( $p \leq 0,05$ ).

Таблиця — Відносне число CD90.2<sup>+</sup>, сμ<sup>+</sup>сμ<sup>-</sup>, сμ<sup>+</sup>-клітин (%) у кістковому мозку мишей із імундепресією під впливом ЕЕТП 9

Доба спостереження	Групи тварин	сμ <sup>+</sup> -клітини	сμ <sup>+</sup> сμ <sup>-</sup> -клітини	CD90.2 <sup>+</sup>
3 доба	1 група	40,20±2,10	30,11±1,42	3,32±0,13
	2 група	8,34±0,76 <sup>1</sup>	5,21±0,48 <sup>1</sup>	1,95±0,10 <sup>1</sup>
	3 група	25,80±1,40 <sup>1,2,3</sup>	19,70±1,53 <sup>1,2,3</sup>	2,30±0,20 <sup>1,2,3</sup>
	4 група	11,40±1,02 <sup>1,2</sup>	10,84±1,01 <sup>1,2</sup>	1,89±0,13 <sup>1</sup>
7 доба	1 група	40,0±1,80	28,62±1,70	3,25±0,12
	2 група	10,23±1,09 <sup>1</sup>	6,24±0,45 <sup>1</sup>	1,03±0,14 <sup>1</sup>
	3 група	30,85±1,41 <sup>1,2,3</sup>	20,70±1,42 <sup>1,2,3</sup>	2,91±0,27 <sup>2</sup>
	4 група	24,30±1,52 <sup>1,2</sup>	13,64±1,21 <sup>1,2</sup>	2,87±0,23 <sup>2</sup>
14 доба	1 група	41,20±1,62	31,12±1,34	3,29±0,21
	2 група	16,29±1,34 <sup>1</sup>	7,31±0,60 <sup>1</sup>	1,58±0,30 <sup>1</sup>
	3 група	36,90±2,62 <sup>2,3</sup>	29,42±1,64 <sup>2,3</sup>	2,95±0,28 <sup>2</sup>
	4 група	22,51±2,10 <sup>1,2</sup>	17,40±1,66 <sup>1,2</sup>	2,80±0,20 <sup>2</sup>
21 доба	1 група	39,88±1,74	31,69±1,19	3,46±0,22
	2 група	18,22±1,17 <sup>1</sup>	8,91±0,20 <sup>1</sup>	1,56±0,21 <sup>1</sup>
	3 група	35,65±2,19 <sup>2</sup>	28,23±1,86 <sup>2</sup>	3,35±0,27 <sup>2</sup>
	4 група	36,12±2,83 <sup>2</sup>	31,41±2,17 <sup>2</sup>	3,50±0,31 <sup>2</sup>
31 доба	1 група	40,0±1,47	30,19±1,71	3,48±0,16
	2 група	35,60±3,01	27,58±2,71	2,41±0,22
	3 група	38,07±2,19	31,60±1,34	3,81±0,20
	4 група	39,19±2,53	28,60±1,89	3,63±0,24

Примітка: 1 група — інтактні тварини, (n=11); 2 група — тварини із імундепресією, (n=11); 3 група — тварини із імундепресією та застосуванням ЕЕТП 9; 4 група — тварини із імундепресією та застосуванням препарату порівняння, (n=11).<sup>1</sup> — достовірно відносно групи інтактних мишей, p≤0,05;<sup>2</sup> — достовірно відносно групи мишей із радіаційною імундепресією, p≤0,05; <sup>3</sup> — достовірно відносно групи тварин із радіаційною імундепресією та застосуванням препарату порівняння, p≤0,05.

За дії ЕЕТП 9 у мишей із індукованою імундепресією збереглася на 3-тю добу і значна частина незрілих Т-лімфоцитів із маркером CD90.2<sup>+</sup>. Так, у мишей даної групи їх відносний вміст склав 69,3 % від інтактних тварин, у той час, коли у мишей із застосуванням препарату порівняння відносний вміст цих клітин у КМ не мав достовірної різниці з відповідним контролем і був у 1,75 раза нижчим ніж у інтактних тварин. Однак, на 7-му добу спостерігалась нормалізація відносного числа CD90.2<sup>+</sup>-клітин у кістковому мозку тварин із імундепресією як за дії препарату порівняння так і ЕЕТП 9.

**Висновки.** Таким чином, застосування ЕЕТП 9 мишам дозволяє спостерігати більшу збереженість абсолютного числа каріоцитів кісткового мозку після індукції радіаційної імундепресії, а також прискорення нормалізації його целюлярості. Також у разі застосування ЕЕТП 9 спостерігаються значно менші диспропорції відносного вмісту В- та Т-лімфоцитів різного ступеня зрілості в кістковому мозку на ранніх етапах після впливу радіаційного фактора імундепресії, а також дозволяє досягти в більш короткий термін повної нормалізації відносного числа В-лімфоцитів різного ступеня зрілості порівняно із застосуванням «Ербісол». Відновлення фізіологічного рівня відносного числа CD90.2<sup>+</sup>-клітин у кістковому мозку тварин із імундепресією за впливу ЕЕТП 9 та препарату порівняння відбувається синхронно на 7-му добу спостереження.

### Список літератури

1. Mwambete KD, Tunzo J, Justin-Temu M. Prevalence and management of helminthiasis among underfives living with HIV/AIDS at Amana Hospital, Tanzania. J Int Assoc Provid AIDS Care. 2013 Mar-Apr;12(2):122-7.
2. Kim YC, Barshishat-Kupper M, McCart EA, Mueller GP, Day RM. Bone Marrow Protein Oxidation in Response to Ionizing Radiation in C57BL/6J Mice. Proteomes. 2014 Jun 25;2(3):291-302.
3. Bonagura VR. Dose and outcomes in primary immunodeficiency disorders. Clin Exp Immunol. 2014 Dec;178(1):7-9.
4. Bright PD, Rooney N, Virgo PF, Lock RJ, Johnston SL, Unsworth DJ. Laboratory clues to immunodeficiency; missed chances for early diagnosis? J Clin Pathol. 2015 Jan;68(1):1-5.

5. Maxfield L, Crane JS. Zinc, Deficiency. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2018 Jan.2018 Mar 20.
6. Ressa S. Investigation of adult immunodeficiency and indications for immunoglobulin replacement therapy. S Afr Med J. 2014 Sep 30;104(11):791-792.
7. Duraisingham SS, Buckland M, Dempster J, Lorenzo L, Grigoriadou S, Longhurst HJ. Primary vs. secondary antibody deficiency: clinical features and infection outcomes of immunoglobulin replacement. PLoS One. 2014 Jun 27;9(6):e100324.
8. Pawelec G. Immune correlates of clinical outcome in melanoma. Immunology. 2018 Apr;153(4):415-22.
9. Rossi AP, Budui S, Zoico E, Caliaro C, Mazzali G, Fantin F, D'Urbano M, Paganelli R, Zamboni M. Role of Anti-Inflammatory Cytokines on Muscle Mass and Performance Changes in Elderly Men and Women J Frailty Aging. 2017;6(2):65-71.
10. Guaraldi G, Zona S, Menozzi M, Brothers TD, Carli F, Stentarelli C, Dolci G, Santoro A, Da Silva AR, Rossi E, Falutz J, Mussini C. Late presentation increases risk and costs of non-infectious comorbidities in people with HIV: an Italian cost impact study. AIDS Res Ther. 2017 Feb 16;14(1):8.
11. Drago-Serrano ME, Campos-Rodriguez R, Carrero JC, de la Garza M. Lactoferrin and Peptide-derivatives: Antimicrobial Agents with Potential Use in Nonspecific Immunity Modulation. Curr Pharm Des. 2018 Mar 27.
12. Esposito S, Mele R, Ingenito R, Bianchi E, Bonelli F, Monteagudo E, Orsatti L. An efficient liquid chromatography-high resolution mass spectrometry approach for the optimization of the metabolic stability of therapeutic peptides. Anal Bioanal Chem. 2017 Apr;409(10):2685-96.
13. Li X, Yu Su, Sun J, Yang Ya. Chicken embryo extracts enhance spleen lymphocyte and peritoneal macrophages function. Journal of Ethnopharmacology. 2012;144:255-60.
14. Morales-Garcia MR, Lopez-Mendez J, Pless R, Garcia-Morales E, et al. Brucellosis outbreak in a rural endemic region of Mexico - a comprehensive investigation. Vet Ital. 2015 Jul-Sep;51(3):185-90.
15. Ржепаковский ИВ, Тимченко ЛД, Вакулин ВН, Ржепаковский ВВ Экспериментальное обоснование приготовления препарата «СТЭМБ». Вестник МГОУ. Серия: Естественные науки. 2010;1:56-60.
16. Bein J, Chen H, Sadovoy J, Weissman AD. Fertilized egg and use thereof Pat. № WO2009086634 A1. United Paragon Associates Inc., Canada. Date of publ. 16 July 2009.
17. Suraeva NM, Morozova LF, Ryabaya OO, Khochenkova YA, Samoilo AV, Burova OS, Golubtsova NV, Barmashov AE, Baryshnikova MA. Characteristics of Mel Ibr Melanoma Line Subclone after Treatment with Chicken Embryo Extract. Bull Exp Biol Med. 2017 Jun;163(2):255-9.
18. Жегунов ГФ, Кузнецова ВГ, Тимохіна ЮО, Мершинець ЮО, Погоріла МС, винахідники; Харківська державна зооветеринарна академія, патентовласник. Отримання екстракту з ембріонів курей. Патент України на корисну модель. № u 201307028. 2013 листопад 25.
19. Доклинические исследования лекарственных средств (методические рекомендации). Стефанов АВ, редактор. Киев. Авиценна; 2002. 568 с.
20. Зиматкин СМ, Мацюк ЯР, Можейко ЛА, Михальчук ЕЧ. Гистология, цитология и эмбриология : учебник. Минск; 2012. 462 с.
21. Davidson WF, Parish CR. A procedure for removing red cells and dead cells from lymphoid cell suspension. J Immunol Meth. 1975;7(2-3):291-300.
22. Адо АД, Алексеева ГА, Кравченко СА. О взаимодействии иммунных и медиаторных рецепторов лимфоцитов мишей. Бюл. эксп. биол. и мед. 1985;5:589-92.
23. Mage MG, McHugh LL, Rothstein NL. Mouse lymphocytes with and without surface immunoglobulin: preparative scale, separation in polyester tissue culture dishes coated with specifically purified anti-immunoglobulin. Immunol Meth. 1977;15(1):47-56.

### **RECONSTITUTE PROPERTIES OF EXTRACTS FROM THE BIRD'S EMBRYONAL TISSUE CONCERNING MARROW ON THE BACKGROUND OF ACQUIRED IMMUNODEPRESSION**

***Pogorila M. S., Martynov A. V., Romanova O. A., Sidorenko T. A., Igunnova N. I., Yukhymenko V. I., Shcherbak O. M.***

*State Institution "Mechnikov Institute of Microbiology and Immunology of the NAMSU of Ukraine", Kharkiv, Ukraine*

*Immunosuppression can be caused by a number of external factors. Quantitative and functional impairments in the immune system, in turn, initiate a wide range of somatic diseases. At the moment considerable attention is drawn to substances with immunomodulatory properties, which are based on embryonic tissue of animal origin. They are considered as a source of cellular proliferation, differentiation, and functional activity stimulants.*

**The aim of the work.** *Investigate the effect of an extract from embryonic tissue of birds 9 days of development (ETP 9) on the restoration of total number of bone marrow cells and phenotypic composition of its lymphoid compartment during induced immunodepression in the experiment.*

**Materials and methods.** *The effect of the extract was studied on a model of radiation-induced immunosuppression (one-time, total, external  $\gamma$ -radiation in a dose of 5 Gy) in an experiment in mice. The work determined the absolute number of bone marrow karyocytes, as well as the relative content of T- and B-lymphocytes of varying degrees of maturity. Preparation for comparison served officinal drug based on embryonic tissues of animals "Erbisol".*

**Results.** It has been shown that the use of an extract from embryonic tissues of birds of 9 days prior to induction of immunosuppression contributes to a greater preservation of the number of bone marrow karyocytes, which was assessed from the 3rd day after the injury, compared with the control group and the animals receiving the comparator. The introduction of the embryonic extract allows us to observe the normalization of the number of carotid bone marrow at 14 days after the injury, the relative number of lymphocyte populations at the 7th and 14<sup>th</sup> day of observation.

**Keywords:** immunosuppression, extract from embryonic tissues, bone marrow, reconstitution.

УДК 619:618.619-002:636.22/.28

## МЕТАБОЛІЧНІ ПОРУШЕННЯ — ОДИН З ЕТІОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ ВИНИКНЕННЯ АКУШЕРСЬКО-ГІНЕКОЛОГІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ У КОРІВ

**Роман Л. Г.**

Одеська дослідна станція ННЦ «ІЕКВМ», м. Одеса, Україна, e-mail: liliyaroman64@gmail.com

У статті наведені дані щодо впливу метаболічних порушень на виникнення післяродових захворювань матки та яєчників у корів. На фоні порушення кислотно-лужної рівноваги (гіповітаміноз А, ацидоз) спостерігається виникнення післяродової акушерсько-гінекологічної патології (ендометрит, фолікулярні та лютеїнові кісти, післяродове залежування, затримка посліду, атонія матки).

**Ключові слова:** порушення обміну речовин, біохімічні показники, акушерсько-гінекологічні захворювання.

В умовах інтенсивного введення тваринництва метаболічні порушення превалюють над усіма незаразними хворобами разом узятими [1]. У зв'язку з цим виникає необхідність науково-обґрунтованих комплексних досліджень фізіологічних механізмів регулювання відтворної функції тварин. Як показує практика [2], ігнорування вимог з питання годування та утримання вагітних корів і нетелів призводить до недоотримання 10–20 % телят [3]. Крім того, наслідки неадекватних умов існування вагітних самиць можуть призводити до виникнення хвороб обміну речовин після отелення (ацетонемія, остеодистрофія, післяродові парез та залежування). Тому, одним із найважливіших етапів акушерсько-гінекологічної диспансеризації корів є біохімічне дослідження їх крові з метою виявлення порушень обміну речовин.

**Мета досліджень** — виявити ступінь метаболічних порушень в організмі корів різних фізіологічних груп і визначити їх вплив на виникнення акушерсько-гінекологічних захворювань.

**Матеріали та методи.** Роботу виконували на базі ДП «Експериментальна база «Дачна» СГІ–НЦНС НААН України Біляївського району Одеської області у 2017–2018 рр.; лабораторії епізоотології, паразитології, моніторингу хвороб тварин і провайдингу Одеської дослідної станції ННЦ «ІЕКВМ», лабораторії клінічної біохімії ННЦ «ІЕКВМ». Матеріалом для дослідження була сироватка крові від корів різних фізіологічних груп (період сухостою, перша–п'ята доба після отелення, 10-а доба після отелення, середина лактації) і дані клініко-гінекологічного дослідження корів червоної степової породи і гібриди їх з голштинами.

Контроль стану метаболічного профілю виконували шляхом біохімічного дослідження крові. Стан білкового обміну речовин оцінювали за вмістом у сироватці крові загального білка, білкового профілю (альбумінів, глобулінів) — спектрофотометрично [4]. Крім того, у сироватці крові визначали активність ферментів аланінамінотрансферази (АлАТ; КФ 2.6.1.2) та аспартатомінотрансферази (АсАТ; КФ 2.6.1.1) — за методом Райтмана і Френкеля [5], глюкозу — за монооксигеназним методом, кальцій і фосфор — за загально прийнятими методиками, кислотну ємкість — за методом Неводова [6].

**Результати досліджень.** Контроль стану метаболічного профілю виконували шляхом біохімічного дослідження сироватки крові. Було сформовано із найбільш типових тварин 4 групи. У кожену групу включали клінічно здорових корів із середніми показниками молочної продуктивності.

## Розділ 6. Імунологія та патологія в гуманній та ветеринарній медицині

У період експерименту клініко-гінекологічним та ультразвуковим дослідженням було піддано 250 корів ДП «ЕБ «Дачна». Патологію органів розмноження виявили у 96 корів (24,0 %). При цьому гіпотонію матки зареєстрували у 4-х корів (3,8 %), субінволюцію матки — у 6 (5,8 %), гострий післяродовий гнійно-катаральний ендометрит — у 16 (15,4 %), хронічний і субклінічний ендометрит відповідно — у 6 (5,8 %) і 4-х (3,8 %) голів, фолікулярні та лютеїнові кісти — у 2,9 % та 3,8 % тварин. Також одночасно було зареєстровано післяродовий ендометрит і мастит у 8 корів (7,7 %).

За результатами наших досліджень у високопродуктивних корів, у яких реєстрували затримку посліду, відмічали гнійно-катаральний ендометрит у 74,2 % випадків. При нормально перебігаючих родах ендометрит виявили у 4 корів.

При біохімічному дослідженні зразків крові від корів різних фізіологічних груп і нетелів виявили знижений рівень глюкози і вітаміну А (табл.).

Так, у корів перед запуском констатували наближення рівня загального білку до нижньої межі норми, зниження рівня глюкози, загального Са, Р та вітамінів А, Е відповідно на 28,6 %; 19,4; 31,0; 38,0 та 41,0 % ( $P < 0,05$ ).

З мінеральних речовин найбільше значення для нормального відтворення приплоду має Са та Р.

При фосфорній недостатності відмічали порушення функції матки та яєчників (персистенція фолікулів, яка супроводжувалася метроррагіями, кістозна дегенерація фолікулів, гіпотонія матки). При порушеному Р/Са відношенні знижується рівень неспецифічної резистентності організму, розвивається ацидоз.

У первісток у першу декаду після отелення зафіксований знижений рівень загального білка на 9,9 %. Забезпеченість організму нетелів глюкозою знижена відносно фізіологічного рівня, активність гепатоспецифічних ферментів АсАТ та АлАТз знижена на 16,7 %. У тварин цієї групи зафіксовано найнижче значення кислотної ємкості, що є ознакою ацидозу. У сироватці крові корів, які знаходились на середині стільності, було встановлено зниження рівня глюкози та вітаміну А відповідно на 27,2 % та 35,2 % ( $P < 0,05$ ).

**Таблиця — Біохімічний профіль показників сироватки крові корів і нетелів у ДП «ЕБ «Дачна» Біляївського району Одеської області (n=6)**

Показники	Фізіологічна група тварин				
	корови			нетелі	
	у запуску	сухостійний період	середина тільності	1-5-та доба після родів	10-та доба після родів
Загальний білок, г/л	79,6±1,6	86,2±1,9	82,4±1,2	68,1±3,7	65,5±3,1
Альбумін, г/л	36,56±3,4	36,6±3,8	38,4±1,7	34,48±3,5	33,3±1,4
Глобулін, г/л	43,0±5,6	44,4±3,9	44,0±1,9	33,6±1,4	32,1±3,4
Глюкоза, ммоль/л	1,64±0,16	1,53±0,18	1,6±0,05	1,7±0,05	1,45±0,02
Загальний кальцій, ммоль/л	2,03±0,14	2,6±0,24	2,4±0,3	2,2±0,3	2,37±0,4
Неорганічний фосфор, ммоль/л	1,42±0,27	1,54±0,29	1,7±0,1	1,1±0,06	1,17±0,03
АлАТ, ммоль/год, л	0,68±0,06	0,78±0,07	0,74±0,04	0,5±0,03	0,5±0,7
АсАТ, ммоль/год, л	1,15±0,2	1,25±0,22	1,04±0,05	1,44±0,1	1,0±0,09
Вітамін А, мкг%	15,5±0,6	29,7±0,32	16,2±0,4	15,4±0,6	14,9±0,7
Вітамін Е, мкг/мл	7,38±2,7	8,8±0,09	16,3±1,8	9,7±1,5	6,3±1,0
Кислотна ємкість, мгКОН	488±24,1	378±22	500±20	444±16	505±14,5

Від 10-ти корів, хворих на післяродовий гнійно-катаральний ендометрит, відібрали змиви із матки для індикації та ідентифікації мікрофлори, а також визначення її патогенності.

При бактеріологічному дослідженні були виділені наступні мікроорганізми: білий та золотистий стафілокок (13,8 %) (*Staph. aureus*, *Staph. albus*), кишкова паличка (16,4 %) *E. coli communs*; бактерії групи протей (*P. morganii*, *P. vulgaris*, *P. mirabilis*; синегнійна паличка

(8,3 %) (*Bact. pyocyaneum*); гриби роду *Candida* (17,4 %); ентерококи (25,3 %) (*Str. faecalis*, *Str. durans*).

**Висновки.** Акушерсько-гінекологічна патологія встановлена у 96-ти корів (24,0 %) від числа обстежених у ДП «ЕБ «Дачна» Біляївського району Одеської області, у тому числі патологію матки виявили у 32 корів (34,6 %).

При бактеріологічному дослідженні мікрофлори матки у корів, хворих на післяродовий гнійно-катаральний ендометрит, виділили коки (39,1 %); *Staph. aureus*, *Staph. Albus*; *Str. faecalis* та палички (60,9 %); *E. coli communs*; *P. morganii*, *P. vulgaris*, *P. mirabilis*; *Bact. pyocyaneum*.

Встановлена прямо-пропорційна залежність між метаболічними порушеннями, а саме дефіцитом вітаміну А та порушенням кислотно-лужної рівноваги (ацидозом) і виникненням акушерсько-гінекологічних захворювань.

**Перспективи подальших досліджень.** У подальшому плануємо провести контроль відтворювальної функції корів під час вагітності.

### Список літератури

1. Станко Ф. Бобош. Вплив періодів лактації та бактеріальної забрудненості на концентрацію IgG у сироватці молока корів/Бобош Ф. Станко//Ветеринарна медицина: Міжвідом. темат. наук. зб.: Харків, 2015.- Вип. 98.-С. 93-95.
2. Технология воспроизводства племенного скота/ Н.И Полянцев, А.И Афанасьев.- пос. Персиановский, 2010.- 220 с.
3. Коваленко Л.В. Діагностика метаболічних порушень у великої рогатої худоби/ Л.В Коваленко, О.П Руденко, В.С Бойко та ін.//Ветеринарна медицина: Міжвідом. темат. наук. зб.: Харків, 2015.- Вип. 101.-С. 166-167.
4. Кондрахин И.П. Изучение сочетанных внутренних болезней животных: приоритетное научное направление/И.П. Кондрахин//Ветеринария.- 2008.- №11.- С.44-46.
5. Reitman S. [Текст] / S. Reitman, S. Frenkel //Am, J.Clin. Pathol., 1957. — V.27-P.56.
6. Лабораторные исследования в ветеринарии: Справочник [Текст] / Под ред. Б.И. Антонова // - М. : Агропромиздат, 1989.-320 с.

### METABOLIC DISORDERS ARE ONE OF THE ETHIOLOGICAL FACTORS OF THE GYNECOLOGICAL PATHOLOGY IN THE COWS

**Roman L. G.**

*Odessa Experimental Station of the NSC "IECVM", Odessa, Ukraine*

*The article presents data on the influence of metabolic disorders on the occurrence of postpartum diseases of the uterus and ovaries. Against the violation of acid-base balance (hypovitaminosis A, acydosis) observed occurrence of postpartum obstetric diseases (endometritis, follicular cysts and lutein, postnatal farewell, delay placenta, uterine atony).*

**Keywords:** *metabolic disorders, biochemical parameters, obstetric and gynecological diseases.*

УДК 619:616.056.5-071/084:636.52/.58

### ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАСОБІВ «МІКРОСТИМУЛІН» І БІОГЛОБІН НА ПОКАЗНИКИ ІМУНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ТА ОБМІНУ РЕЧОВИН КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

**Фотіна Т. І., Ващук Є. В.**

*Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна, e-mail: tif\_ua@meta.ua*

**Шитов О. Г.**

*ТОВ НПФ «Медбіоком, ЛТД», м. Харків, Україна*

*Досліджено імунний та біохімічний статус курчат-бройлерів за умов застосування кормової добавки «Мікростимулін» та засобу Біоглобін. Встановлено, що «Мікростимулін» та Біоглобін при задаванні умовно-здоровим курчатам-бройлерам із питною водою в дозі 1 мл/л та 1 мл/кг живої ваги (відповідно) справляють виражений стимулюючий вплив на процеси обміну речовин, зокрема білкового, а також на стан системи вродженого імунітету птиці.*



**Ключові слова:** «Мікростимулін», Біоглобін, курчата-бройлери, АлАТ, АсАТ, ЦІК, серомукоїди, загальний білок, білкові фракції.

Сьогодні в Україні та у світі однією з вимог до конкурентноспроможного виробництва у харчовій галузі є отримання екологічно чистої тваринницької продукції без застосування токсикантів, антибіотиків, гормонів тощо. Основу сучасного птахівництва складають промислові птахогосподарства. Умови інтенсифікації виробництва, що призводять до збільшення щільності посадки поголів'я птиці, обумовлюють високий відсоток ризику виникнення та досить швидкого розповсюдження інфекційних захворювань. Значно зростає роль умовно-патогенної мікрофлори, чому сприяє підвищення мікробної контамінації, зниження резистентності організму птиці, безсистемне застосування антибактеріальних препаратів [1]. Саме тому неспецифічна профілактика інфекційних захворювань птиці відіграє суттєву роль як засіб попередження економічних збитків.

Нині активно створюються та досліджуються нові біологічно-активні добавки, засоби, які мають тонізуючі, антиоксидантні, імуно- та ростостимулюючі властивості, але водночас є нешкідливими для людей та тварин. В арсеналі сучасного лікаря ветеринарної медицини є широкий набір засобів на основі біологічно активних речовин, які дозволяють підвищити ефективність розвитку галузі, поліпшити стан здоров'я поголів'я та стимулювати загальну резистентність організму птиці. Доцільно обирати ефективні та економічно вигідні засоби вітчизняного виробництва.

**Метою** роботи було вивчення впливу засобів «Мікростимулін» і Біоглобін на показники імунорезистентності та обміну речовин курчат-бройлерів.

**Матеріали та методи.** Дослідження проведені в умовах Балаклійської районної державної лабораторії ветеринарної медицини та лабораторії біохімії ННЦ «ІЕКВМ». З метою вивчення впливу кормової добавки «Мікростимулін» і засобу Біоглобін на резистентність та обмін речовин умовно-здорової птиці проводили задавання засобів курчатам-бройлерам віком 14 днів (крос Cobb 500). Кормова добавка «Мікростимулін» (ТОВ НВФ «Бровафарма») — це комбінована наномікроелементна кормова добавка, в якій есенціальні елементи залізо, йод, кобальт, магній, марганець, мідь, молібден, селен, хром і цинк представлені у хелатній формі карбоксилатів [2, 3]. Засіб Біоглобін (ТОВ НПФ «Медбіоком, ЛТД») — засіб із групи біонормалізаторів, який отримують в результаті спеціальної хімічної обробки плаценти з використанням хлориту натрію у присутності соляної кислоти (окисно-гідролітична модифікація) [4].

Засоби «Мікростимулін» та Біоглобін задавали курчатам *per os* 1 раз на добу з питною водою в дозі 1 мл/л та 1 мл/кг живої ваги (відповідно) протягом 14 днів. Забій курчат проводили з дотриманням принципів гуманності методом декапітації на 15 добу експерименту у 29 добовому віці курчат.

Для дослідження було сформовано 3 групи по 15 голів у кожній — 2 дослідні (задавання засобів «Мікростимулін» та Біоглобін умовно здоровим курчатам) та 1 контрольна (інтактний контроль).

Усі групи курчат утримувались відокремлено в різних клітках в одному приміщенні при однакових параметрах мікроклімату згідно встановлених вимог. Годівлю здійснювали комбікормом з однієї партії відповідно віку, напування — перекип'яченою водою.

Оцінку характеру дії засобів «Мікростимулін» і Біоглобін на біохімічні процеси в організмі птиці проводили комплексно, за показниками вродженого імунітету та білкового обміну, а також активності гепатоспецифічних ферментів аланінамінотрансферази (АлАТ) та аспартатамінотрансферази (АсАТ).

З метою вивчення стану маркерів стресу та неспецифічного гуморального імунітету в сироватці крові досліджували концентрацію білка біуретовим методом [5]. Визначення рівня циркулюючих імунних комплексів середньої молекулярної маси (ЦІК) проводили за методом Ю. А. Гриневича шляхом осадження комплексів антиген-антитіло ПЕГ-6000, вміст серомукоїдів (Sm) встановлювали за різницею оптичної щільності при довжині хвилі  $\lambda=260$  нм і 280 нм [6]. Активність АлАТ (К.Ф.2.6.1.2) та АсАТ (К.Ф.2.6.1.1) визначали спектрофотометричним методом, використовуючи набір виробництва фірми Cormay (Польща).

Отримані результати оброблені статистично за допомогою методів варіаційної статистики [7]. Відмінності між показниками дослідних і контрольної груп вважали вірогідними при рівні статистичної значимості  $(p) \leq 0,05$ .

**Результати досліджень.** Як відомо, зміна активності ферментів при дії на організм зовнішніх чинників, і, зокрема, інфекційних агентів, супроводжується мобілізацією компонентів білка для покриття зростаючих енергетичних потреб організму, пов'язана з адаптивним, гормонально-стимульованим біосинтезом певних амінотрансфераз, перш за все тих, які беруть участь у глюконеогенезі, у т. ч. АлАТ і АсАТ. Неспецифічний імунітет забезпечується рядом захисних механізмів, ефективних проти різних патогенів [8]. Для його розвитку не потрібно первинної індукції і спрямований він на підтримання сталості внутрішнього середовища організму (гомеостазу). Цей вид імунітету включає в себе ряд фізичних, фізіологічних і клітинних бар'єрів, регулювання і кооперація яких здійснюється значним числом медіаторів імунної відповіді (у тому числі глобуліни, циркулюючі імунні комплекси, серомукоїди) [9, 10].

Циркулюючі імунні комплекси середньої молекулярної маси (11–19 S), які визначались у даній роботі, відносяться до медіаторів імунної відповіді, біологічна роль яких полягає в активації системи комплементу, а також ефекторних механізмів імунітету за допомогою взаємодії з клітинними рецепторами нейтрофілів, що в результаті запускає реакцію фагоцитозу [11]. Серомукоїди — мукополісахариди сироватки крові, які відносяться до білків гострої фази, за даними літератури, можуть блокувати рецептори В-лімфоцитів, що зумовлює їх імуносупресивну дію на гуморальний імунітет. Як відомо, накопичення Sm у сироватці крові спостерігається при різних онкологічних та інфекційних захворюваннях [12, 13].

При задаванні дослідній птиці засобу Біоглобін (II дослідна група) спостерігали підвищення концентрації загального білка на 17,1 % за рахунок фракцій  $\beta$ - та  $\gamma$ -глобулінів, рівень яких перевищував контрольні значення на 43,0 % та 27,0 % відповідно. У той же час перевищення фізіологічної норми було зафіксовано щодо рівня загального білка — на 6,0 % та  $\gamma$ -глобулінів — на 9,5 % (таблиця).

**Таблиця —** Біохімічні показники сироватки крові курчат-бройлерів після введення засобів «Мікростимулін» та Біоглобін,  $M \pm m$ ,  $n=45$

Показники	I	II	III	Показники фізіологічної норми (29-32 доби)
	контроль (інтакт)	per os Біоглобін 1 мл/кг	per os «Мікростимулін» 1 мл/л	
Загальний білок, г/л	36,2±0,4	42,4±0,6 <sup>1)</sup>	35,0±0,9	29–40 <sup>2)</sup>
Альбумін, г/л	15,0±0,4	15,4±0,3	12,1±0,9 <sup>1)</sup>	11,0–17,0 <sup>3)</sup>
$\alpha$ -глобулін, г/л	6,0±0,2	6,5±0,5	6,1±0,4	3,0–6,2 <sup>3)</sup>
$\beta$ -глобулін, г/л	4,4±0,1	6,3±0,3 <sup>1)</sup>	4,4±0,3	3,5–6,9 <sup>3)</sup>
$\gamma$ -глобулін, г/л	10,8±0,7	13,8±0,5 <sup>1)</sup>	12,4±0,3	6,5–12,6 <sup>3)</sup>
ЦІК, мг/мл	0,09±0,004	0,13±0,002 <sup>1)</sup>	0,13±0,001 <sup>1)</sup>	
Серомукоїди, мг/мл	0,14±0,002	0,12±0,001 <sup>1)</sup>	0,12±0,004 <sup>1)</sup>	
Лізоцим, мкг/мл	0,44±0,07	0,46±0,04	0,48±0,03	1,55–2,15 <sup>3)</sup>
АлАТ, ммоль/год*л	0,46±0,02	0,44±0,02	0,34±0,02 <sup>1)</sup>	0,3–0,9 <sup>2)</sup>
АсАТ, ммоль/годл	2,3±0,04	2,4±0,04	2,2±0,08	8,9–29,9 <sup>2)</sup>
Сечовина, ммоль/л	1,03±0,06	1,32±0,07 <sup>1)</sup>	1,39±0,1 <sup>1)</sup>	0,85–1,02
Сечова кислота, мкмоль/л	203,0±4,0	303,0±7,0 <sup>1)</sup>	357,0±8,0 <sup>1)</sup>	200–600 <sup>2)</sup>

Примітки: 1) різниця статистично вірогідна щодо показників контрольної групи при  $p \leq 0,05$ ; 2) норми наведені у [14]; 3) норми наведені у [15].

Введення Біоглобіну спричиняло підвищення рівня сечовини на 28,0 % відносно контрольних значень і на 29,4 % щодо максимуму фізіологічної норми та сечової кислоти на — 49,3 %. Отримані результати також свідчать про позитивний вплив засобу Біоглобін на стан вродженого імунітету птиці — у сироватці крові встановлено накопичення ЦІК — на 44,4 % та зниження Sm — на 14,2 % ( $p \leq 0,05$ ).

Біологічний вплив кормової добавки «Мікростимулін» на організм умовно-здорової птиці (III група) характеризувався зниженням рівня альбуміну на 19,0 % ( $p \leq 0,05$ ) та підвищенням концентрації  $\gamma$ -глобуліну на 12,9 %, вираженим посиленням синтезу ЦІК (на 44,4 %) та елімінацією Sm, рівень яких був зниженим на 14,2 %, а також підвищенням активності лізоциму на 9,1 % щодо показників інтактних курчат. Задавання кормової добавки призводило до вірогідного зниження активності АЛАТ (на 26,1 %) та підвищення синтезу сечовини (на 34,9 %) і сечової кислоти (на 75,7 %). Однак, усі встановлені зміни були у межах фізіологічної норми, крім сечовини, рівень якої перевищив контрольні значення на 36,2 %.

**Висновки.** Досліджувані засоби «Мікростимулін» та Біоглобін при задаванні умовно-здоровим курчатам-бройлерам із питною водою в дозі 1 мл/л та 1 мл/кг живої ваги (відповідно) проявляють виражений стимулюючий вплив на процеси обміну речовин, зокрема білкового, а також стан системи вродженого імунітету птиці.

Застосування Біоглобіну супроводжується перерозподілом білкових фракцій у бік незначного посилення синтезу альбуміну та  $\gamma$ -глобуліну, накопиченням у сироватці крові метаболітів білкового обміну фракцій, а також підвищенням активності лізоциму. Введення в раціон кормової добавки «Мікростимулін» індукує більш виражені зміни рівня білку в сироватці крові за рахунок глобулінових фракцій. У інтактної птиці засоби «Мікростимулін» та Біоглобін викликають зміни рівня медіаторів імунної відповіді: підвищення ЦІК середньої молекулярної маси на фоні зниження серомукоїдів.

**Перспективи подальших досліджень.** Вивчення ефективності засобів Біоглобін та «Мікростимулін» для профілактики інфекційних захворювань птиці та оптимізації продуктивності у виробничих умовах птахових господарств України.

### **Список літератури**

1. Фотіна Т.І. Умовно-патогенні мікроорганізми та інфекції птиці, які вони викликають / Т.І. Фотіна // Суми: Редакційний відділ СНАУ, 2001. -104с.
2. Березовський А. В. Наноаквахелати мікроелементів — як альтернатива антибіотикам у системі профілактики бактеріозів птиці / А. В. Березовський, Г. А. Фотіна, А. В. Коваленко // Птахівництво: міжвід. темат. наук. зб. X., 2012. Вип. 68. С. 22–28.
3. Berezovskiy A. V. Determination of protective capacity Microstimulin experimental infectious synovitis chickens / A. V. Berezovskiy, H. A. Fotina, A. V. Kovalenko // Аграрний вісник Причорномор'я: збірн. наук. праць «Ветеринарні науки». О., 2013. Вип. 68. С. 14–20.
4. Безбородов Н.В. Применение бионормализаторов из плаценты в ветеринарной практике / Н.В. Безбородов // Науч.-техн. прогресс в животноводстве России — ресурсосберегающие технологии пр-ва экол. безопас. продукции животноводства. Дубровицы, 2003. ч.2, С 30-33
5. Кондрахин И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов, А.Г. Малахов // М., 1985. 115 с.
6. Меньшиков В. В. Лабораторные методические исследования в клинике / В. В. Меньшиков, Л. Н. Делекторская, Р. П. Золотницкая, З. М. Андреева // М.: Медицина, 1987. 90 с.
7. Яблонський В. Наукознавство. Основи наукових досліджень у тваринництві та ветеринарній медицині / Яблонський В., Яблонська О. К. // 2007. 332с.
8. Красочко П.А. Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине / П.А. Красочко, М.П. Якубовский, И.А. Красочко, А.П. Лысенко // Минск: Техноперспектива; 2008. 507 с.
9. Liszeweki M.K. Complement system and immune complex diseases / M.K. Liszeweki // Intern. Med. Boston. 1990. P. 76.
10. Wojcik R. Effect of brewers' yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) extract on selected parameters of humoral and cellular immunity in lambs / R. Wojcik // Bull.Veter.Inst.in Pulawy. 2010. Vol. 54. №2. P. 181–187.
11. Ezekowiz R. A. Innate immunity / R. A. Ezekowiz, J. A. Hofmann // Cur. Opim. Immunol. 1996. Vol. 8. P. 82.
12. Ройт А. Иммунология / А. Ройт, Дж. Бростофр, Д. Мейл // М.: Мир, 2000. С. 241–242.
13. Бышевский А. Ш. Биохимия для врачей / А. Ш. Бышевский, О. А. Герсенов // Екатеринбург: Уральский рабочий, 1994. 269 с.
14. Насонов И. В. Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов / И. В. Насонов, Н. В. Буйко, Р. П. Лизун // Минск, 2014. 32. с.
15. Кленина Н. В. Методические рекомендации по определению иммунорезистентного статуса у бройлеров / Н. В. Кленина, В. В. Герман, В. С. Антонов // Харьков, 1989. 12 с.

## EVALUATION OF THE EFFECT OF FEED ADDITIVES "MICROSTYMULIN" AND BIOGLOBIN ON THE CHICKEN-BROILER IMMUNE AND BIOCHEMICAL STATUS INDICES

*Fotina T. I., Vashchuk Ye. V.*

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

*Shytov O. G.*

OC SPS "Medbiokom, LTD", Kharkiv, Ukraine

**Purpose of work** was to study the influence of «Microstimulin» and Bioglobulin on the parameters of immunoreactivity and metabolism of chicken broilers.

**Materials and methods.** Evaluation of the action of «Microstimulin» and Bioglobulin on biochemical processes in the bird organism of broiler chickens aged 14 days (Cobb 500 cross) was carried out in a complex manner, based on indicators of congenital immunity and protein metabolism, and the activity of hepatospecific enzymes AST and ALT.

**Research results.** When the Bioglobulin was administered, the concentration of total protein was increased by 17.1 % due to the  $\beta$ - and  $\gamma$ -globulin fractions, which exceeded the control values by 43.0 % and 27.0 % respectively. Urea increased by 28.0 % relative to the control values and by 29.4 % relative to the maximum of the physiological norm and uric acid by — 49.3 %, and the accumulation of the CIC (by 44.4 %) and the decrease of Sm (by 14.2 %).

Effect of «Microstimulin» was characterized by a decrease in the albumin level by 19.0 % ( $p \leq 0.05$ ) and an increase in the concentration of  $\gamma$ -globulin by 12.9 %, a marked increase in the synthesis of CIC (by 44.4 %) and the elimination of Sm, the increase in lysozyme activity was 9.1 % relative to the rates of intact chickens.

**Conclusions.** Investigated feed additives «Microstimulin» and Bioglobulin when giving broilers chickens with drinking water in a dose of 1 ml/l and 1 ml/kg live weight (respectively) show a pronounced stimulating effect on metabolic processes, including protein, and the state of the system of the congenital bird immunity.

**Keywords:** «Microstimulin», Bioglobulin, chicken broilers, ALT, AST, CIC, seromucoids, total protein, protein fractions.

## 7. ПАРАЗИТОЛОГІЯ

УДК 636.09:616.993:616.935

### УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ЗАСАД МОНІТОРИНГУ ЗБУДНИКІВ ПРОТОЗОЙНИХ ДИЗЕНТЕРІЙ ТВАРИН. ПОПЕРЕДНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Богач М. В.**

Одеська дослідна станція ННЦ «ІЕКВМ», м. Одеса, Україна, e-mail: bogach\_nv@ukr.net

**Мельниченко А. Ю.**

Державне підприємство «Дослідне господарство Інституту рису НААН»,  
Херсонська обл., с. Антонівка, Україна

**Мараховський І. О.**

КП «Центр поводження з тваринами», м. Харків, Україна

**Бузун А. І., Богач Д. М.**

Національний науковий центр «Інститут експериментальної  
і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна

Наведено результати удосконалення методичних підходів моніторингу балантидіазу свиней, а також амебіазу свиней, котів і собак на основі модифікованого методу Бермана та збагачення проб підрощуванням виділених збудників у живильних середовищах. При дослідженні фекалій хворих на дизентерію 2,0–4,5-міс. свиней (n=49), 1,0–3,0-міс. котів (n=18) та собак (n=26) удосконаленим способом попередньо встановлено, що розроблений підхід значно більш ефективний при виявленні носійства тваринами балантидій та амеб, ніж відомі раніше. Цей підхід також апробовано для вивчення ролі зазначених протист у епізоотології вірусних інфекцій свиней — зокрема АЧС. Амеби із досліджених проб фекалій свиней (n=17) були негативними у реакції гемадсорбції.

**Ключові слова:** протозоози, дизентерія тварин, метод Бермана, балантидії, амеби, свині, собаки, коти, культивування протист.

Протозойні дизентерії тварин за етіологічної участі балантидій та амеб через постійне зростання їх витривалості до лікувальних хіміотерапевтичних засобів та до дезінфектантів все частіше викликають емерджентні ситуації у тваринництві — як промислового, так і при утриманні домашніх любимців — собак та котів [1, 2].

Ці протозойні агенти також ускладнюють перебіг інфекційних хвороб тварин [3], а амеби свиней можуть приймати участь у епізоотології африканської чуми (АЧС), зокрема у вигляді так званого «водного фактору АЧС» [4, 5], через близьку генетичну спорідненість їх фаустовірусів зі збудником АЧС [6]. У той же час методи моніторингу зазначених протозойних дизентерій в Україні не розробляються на необхідному рівні.

Вітчизняна ветеринарна практика послуговується традиційними діагностичними методами з вкрай обмеженою чутливістю: адже вони спрацьовують практично лише за умов клінічного прояву інвазії, коли балантидії та/чи патогенні амеби накопичуються у кишечнику тварини — не набагато нижче рівня, необхідного для спричинення дизентерії [7].

**Метою наших досліджень** було відпрацювання методичних підходів до виявлення мінімальних концентрацій кишечних балантидій свиней та амеб свиней, кішок і собак для забезпечення виконання моніторингових завдань — прогнозування клінічного перебігу та епізоотичної ситуації щодо протозойних дизентерій тварин, оцінки ефективності лікування цих хвороб та якості масових протипаразитарних обробок тварин, а також вивчення ролі кишечних протист у епізоотології інфекцій свиней.

**Матеріали та методи.** За основу методу пробопідготовки зразків фекалій свиней, псів та котів для протозоологічного аналізу був взятий метод Бермана (1922) у модифікації за винаходом авторів із НУБіП України [8].

Попередньо нами було встановлено, що термотаксис амеб свиней, псів та котів відбувається за різних температур, їх градієнтів та часу експонування, і за дещо інших умов, ніж термотаксис балантидій (дані патентуються). Тому для адаптації методу пробопідготовки фекалій за Берманом, ми застосували термостат — водяну лазню. На рис. 1 наведено основні складові обладнання для забезпечення умов ефективного та прискореного виділення з проб фекалій як балантидій, так і кишечних амеб за Берманом (на основі феномену термотаксису протист).

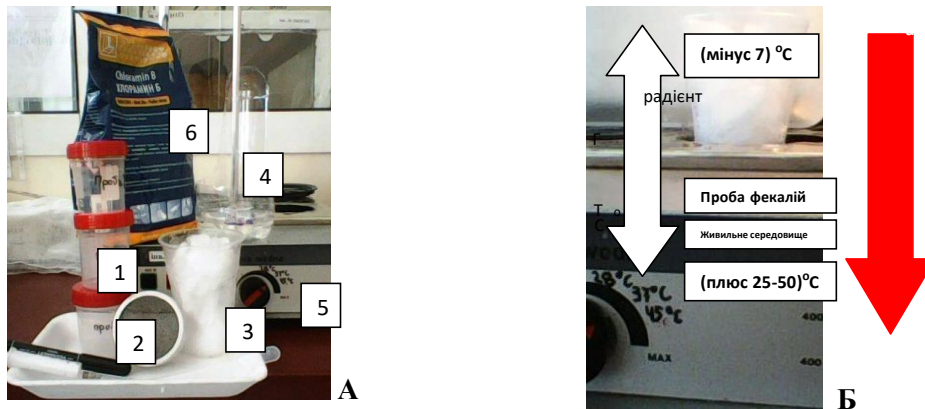


Рис. 1. Складові частини устаткування та матеріали (А: 1 – проба фекалій 20–25 г свині, кішки чи собаки, у трьох повторях; 2 – подвійне сито для проби фекалій; 3 – ємність з льодом; 4 – збірник протист з підігрітим живильним середовищем і охолодженою пробкою фекалій; 5 – водяна баня — термостат; 6 – дезінфектант та принципова схема пробопідготовки протист за Берманом у нашій модифікації).

Також ми ввели додатковий етап у пробопідготовку фекалій тварин для моніторингу протозойних дизентерій — культивування / підрощування виділених зі зразку протист у відповідному живильному середовищі. Підрощування балантидій проводили за анаеробних умов у щільно закритому гвинтовою кришкою з гумовим сальником алюмінієвому контейнері у якому повітря випалювали свічкою. У якості живильного середовища балантидій використовували середовище за Павловою [9].

Кишечних амеб тварин підрощували за аеробних умов на живильному середовищі «Amoeba Culture Medium» виробництва Southern Biological (Division of Cogitamus Pty Ltd, Cat. Code: CM1) згідно рекомендацій виробника.

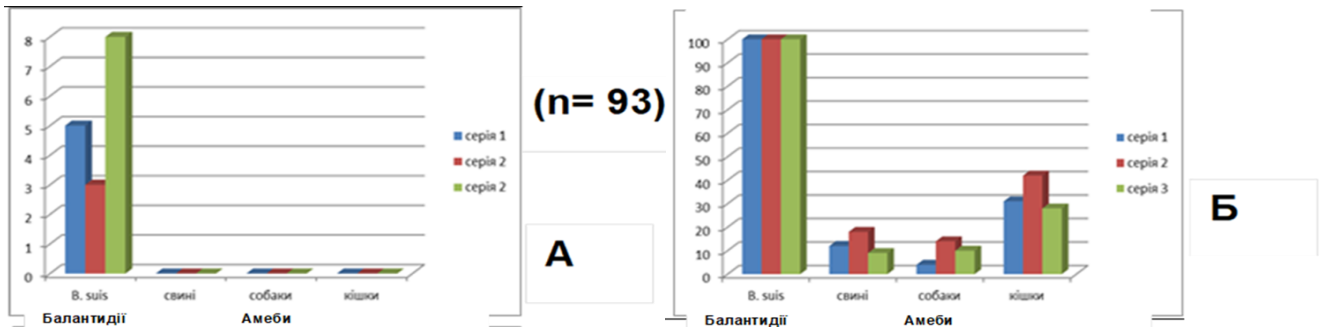
Для відпрацювання методики вивчення ролі амеб у епізоотології африканської чуми свиней (АЧС) реакцію гемадсорбції з 0,5–1 % суспензіями еритроцитів свині проводили згідно методики, рекомендованої Референс-центром ЄЕС з АЧС [10].

**Результати досліджень.** Результати порівняльного копрологічного дослідження методом Бермана у модифікаціях ОДС ННЦ «ІЕКВМ» та НУБіП України наведено на рис. 2. Обома способами досліджено проби фекалій хворих на дизентерію 2,0–4,5-міс. свиней з Одеської та Херсонської областей (n=49), 1,0–3,0-міс. котів з міст Харків і Одеса (n=18) і собак віком 1,0–3,0-міс. із тих же міст (n=26).

З рис. 2 видно, що ефективність копрологічних досліджень на балантидіаз свиней на основі нашої модифікації методу Бермана на порядок перевищує чутливість модифікації НУБіП України: при мікроскопії отриманих тест-препаратів у десяти полях зору нашим способом виявлялося більше 100 балантидій, тоді як за тих же умов у тест-препаратах, виготовлених на основі модифікованого способу НУБіП України — 3–8 екземплярів балантидій.

Більш того, метод Бермана та його модифікація за способом НУБіПУ — непридатні для виявлення кишечних амеб. За отриманими попередніми даними, наша модифікація цього методу

дозволяє підбирати потрібний для термотаксису амеб різних видів діапазон оптимальних температур, що разом із «підрощуванням проб» традиційними методами дозволяє виявляти мінімальні концентрації трофозоїдів протист досліджених видів у пробах фекалій свиней, собак та котів.



**Рис. 2.** Порівняння чутливості двох модифікацій постановки проби Бермана для моніторингу протозойних дизентерій тварин: А — модифікація НУБіП., Б — наша модифікація. Докладніше — за текстом.

Необхідно продовжити дослідження у напрямку оцінки ефективності розробленого способу для прогнозування клінічного перебігу та епізоотичної ситуації щодо протозойних дизентерій тварин, а також для оцінки ефективності лікування цих хвороб та якості масових протипаразитарних обробок тварин.

Амеби жодної з досліджених проб фекалій свиней (n=17) за умов постановки реакції гемадсорбції еритроцитів свині не адсорбували. Дослідження з вивчення ролі протист у епізоотології інфекційних хвороб свиней (зокрема АЧС) на основі розробленого нами способу тривають.

**Висновок.** Розроблено спосіб постановки методу Бермана універсальний для виявлення мінімальних концентрацій кишечних протист тварин (балантидій та амеб свиней, собак і котів) у фекаліях і, можливо, в інших об'єктах довкілля (у першу чергу у ґрунті). Розроблений підхід може бути корисним для прогнозування клінічного перебігу та епізоотичної ситуації щодо протозойних дизентерій тварин, для оцінки ефективності лікування цих хвороб та якості масових протипаразитарних обробок тварин, а також для вивчення ролі протист у епізоотології інфекційних хвороб свиней — зокрема АЧС.

### Список літератури

1. Andrews K.T. Drug repurposing and human parasitic protozoan diseases [Text] / K.T. Andrews, G. Fisher, T.S. Skinner-Adam // *Int J. Parasitol. Drugs Drug Resist.* 2014. — Aug; 4 (2). — P. 95–111.
2. Prasad K.J. Emerging and re-emerging parasitic diseases [Text] / K.J. Prasad // *JIMSA* January — March 2010. — Vol. 23. — No. 1. — P. 103–107.
3. Berger S. Amoebiasis: Global Status. Gideon Informatics, 2018 ed. (Inc. ISBN 978-1-4988-1933-6)
4. Дудников С.А. Африканская чума свиней: картографический анализ распространения заболевания на территории Российской Федерации (2007-2012 гг.) [Текст] / С.А. Дудников, О.Н. Петрова, Ф.И. Коренной // Владимир, ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2012. — 115 с.
5. Гуленкин В.М. Картографический анализ вспышек африканской чумы свиней на территории российской Федерации и компьютерное моделирование базовой скорости репродукции [Текст] / В.М. Гуленкин, Ф.И. Коренной, С.А. Дудников, А.А. Шевцов // *Ветеринарная патология.* — 2009. — №3. — С. 18–27.
6. Reteno D.G. e.a. Faustovirus, an asfarvirus-related new lineage of giant viruses infecting amoebae [Text] / Benamar S., Khalil J.B., Andreani J., Armstrong N., Klose T., Rossmann M., Colson P., Raoult D., La Scola B // *J. Virol.* 2015. — Jul. 89 (13). — P. 6585–94.
7. Poirotte C. Parasite Avoidance Strategies in a Natural Population of a Social Primate. Montpellier, Université Montpellier-II. 2016.
8. Мироненко В.М., Слободян Р.О., Сорока Н.М., Міхалап О.С. Спосіб діагностики балантидіозу свиней і жуйних [Текст]. Патент України № 44514/ 12.10.2009.
9. Pavlova E.A. Sur les méthodes de la culture d'Entamoeba histolytica [Text] / E.A. Pavlova // *Parazitol. Med.* 1938. — Vol. 7. — P. 224-227.
10. ASF virus isolation using porcine alveolar macrophages.-SOP/CISA/ASF/VI/2, Rev/ 2013 Access in: <http://asf-referencelab.info/asf/images/files/PROTOCOLOS-EN/SOP-ASF-V2.pdf>

## IMPROVEMENT OF METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF MONITORING OF PATHOGENS OF PROTOZOAN DYSENTERY OF ANIMALS. PRELIMINARY RESEARCH RESULTS

**Bogach M. V.***Odessa Experimental Station of the NSC "IECVM", Odessa, Ukraine***Melnychenko A. Yu.***State Enterprise "Experimental farm of the Institute of Rice NAAS",  
Kherson Region, Antonivka, Ukraine***Marakhovskiy I. O.***Municipal Enterprise "Centre of the Reference with Animals", Kharkiv, Ukraine***Buzun A. I., Bogach D. M.***National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkov, Ukraine*

The results of improvement of methodical approaches for monitoring of pigs' balantidiasis, as well as amebiasis of pigs, cats and dogs based on the modified Baermann' method, and enhancement of isolated pathogens of these protozooses in nutrient media are presented. In the study of the improved method was involved samples of feces from dysentery' diseased pigs (n=49), cats (n=18) and dogs (n=26). It have been pre-established that the new approach is universal and more effective in detecting animal carriers of balantidiae and amoebae than previously known. New approach has also been tested to study the role of intestinal protozoa in the epidemiology of porcine viral infections — in particular, of African swine fever. Amoebae from the examined pig fecal samples (n=17) were negative in the hemadsorption reaction.

**Keywords:** Animal dysentery, monitoring approaches, Baermann' method modifications, Balantidiae suis, Enteral amoebas of pigs, dogs and cats.

УДК 619:616.993:636.592(477.74)

## ЕНДОПАРАЗИТОЗИ ІНДИКІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ У ВІКОВОМУ АСПЕКТІ

**Богач М. В., Стоянова В. Ю.***Одеська дослідна станція ННЦ «ІЕКВМ», м. Одеса, Україна, e-mail: bogach\_nv@ukr.net***Янак О. М.***Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна*

У статті наведено дані ураження індиків різних вікових груп ендопаразитами. Індичата 30–60 добового віку найбільш уражені протозоозами (гістомоноз, еймеріоз, криптоспоридіоз, трихомоноз) із загальною екстенсивністю інвазії 66,7 %. Екстенсивність ураження протозоозами індичат 90–120 добового віку зменшилась до 37,8 %, тоді як нематодозами (аскаридіоз, гетеракоз, капіляріоз) зросла до 47,5 % та цестодозами (давенеоз, райетиноз) — до 13,8 %. Молодняк 150–180 добового віку та дорослі найбільш інтенсивно уражені гетеракозом — 31,0 %, давенеозом — 15,0 % та райетинозом — 10,9 %.

**Ключові слова:** індики, поширення, протозоози, нематодози, цестодози, екстенсивність.

В останні два десятиріччя в нашій державі істотно скоротилась кількість племінних і товарних птахогосподарств, проте більш інтенсивно та динамічно індиків розводять і утримують у фермерських і присадибних господарствах [1].

Розвиток птахівництва, окрім інфекційних хвороб, суттєво стримують паразитарні хвороби, які набули широкого поширення та завдають значних економічних збитків. Паразитози посідають третє місце у світі з поміж усіх хвороб птахів [2, 3].

Внаслідок інвазій птиця відстає в рості та розвитку, знижується несучість, а отримані яйця мають низьку інкубаційну якість. Окремі гельмінтози, ускладнені одноклітинними паразитами спричиняють загибель 80–90 % індичат [4]. У птиці, перехворілої на паразитози, несучість починається на 30–60 днів пізніше, інтенсивність її в 1,5–2 рази нижча, порівняно з аналогічними показниками здорової птиці [5, 6].



Гельмінти, які локалізуються в кишечнику птиці суттєво впливають на функціональну активність імунної системи, викликають стан імунодефіциту, знижують природну реактивність інвазованого організму [7].

Тому всебічне дослідження особливостей поширення паразитозів індиків у певних місцевостях у віковому аспекті має визначну роль для подальшої розробки схем оздоровлення поголів'я.

**Мета роботи:** з'ясувати поширення та видовий склад збудників ендopазитозів індиків різних вікових груп у господарствах Півдня України.

**Матеріали та методи.** Матеріалом для досліджень були індиків різних вікових груп з присадибних і фермерських господарств Одеської, Миколаївської та Херсонської областей. Гельмінтокопроовоскопічні дослідження проводили в лабораторії епізоотології та паразитології Одеської дослідної станції ННЦ «ІЕКВМ».

Головним показником при епізоотологічному обстеженні індикопоголів'я був показник ступеня ураженості гельмінтами та простішими, тобто екстенсивність інвазії (EI). Фекалії відбирали з підлоги безпосередньо після дефекації або індивідуально із клоаки, досліджували стандартизованим методом Г. А. Котельникова та В. М. Хренова [8]. Визначення яєць гельмінтів до відповідного виду проводили під мікроскопом при малому збільшенні (x 80) та за допомогою атласів диференціальної діагностики гельмінтозів [9, 10].

Виділених цестод консервували в 70<sup>0</sup> етиловому спирті, нематод — у рідині Барбагалло. Визначення видів цестод проводили після їх фарбування молочно-кислим карміном, нематод — після просвітлення їх в молочній кислоті з гліцерином. Диференціацію онкосфер райетин від давеній провели згідно власної методики, описаної в патенті на корисну модель [11].

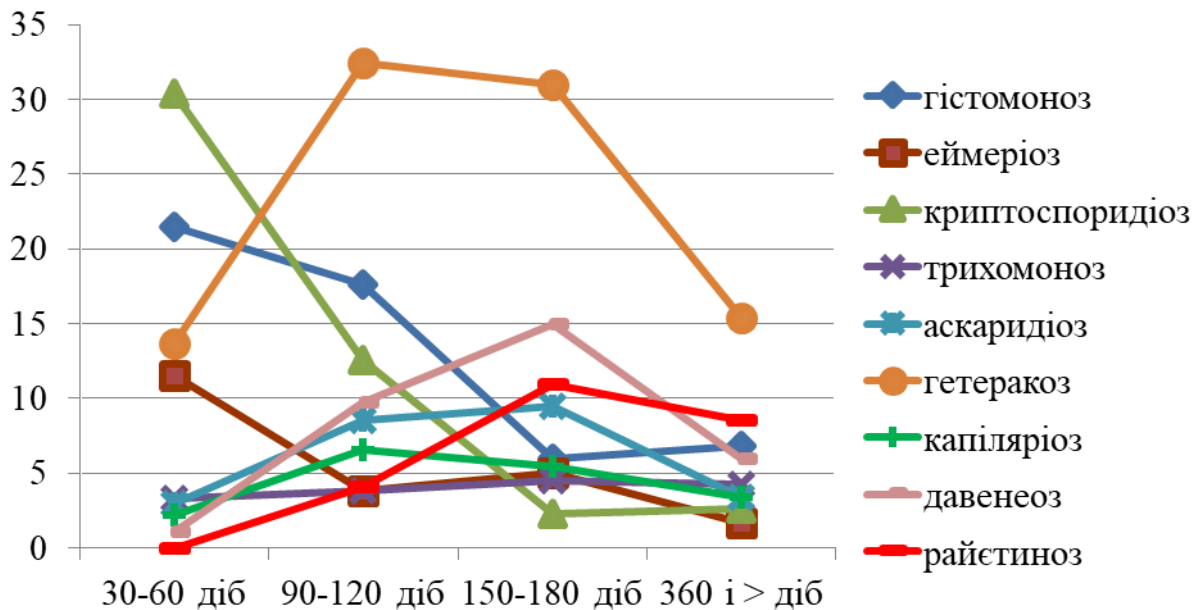
При розтині птиці окрім збору гельмінтофауни готували мазки-відбитки із вмісту органів травлення, які фіксували фарбою Романовського-Гімза, а для діагностики криптоспоридіозу ооцисти фарбували за Ціль-Нільсеном і Кестером. Виявлення та ідентифікацію ооцист здійснювали копроскопічно по Фюллеборну і Дарлінгу згідно ДСТУ 25383-92. Видову особливість еймерій встановлювали за визначником-таблицею Z. P. Pellerdy (1965), E. M. Хейсіна (1967) з урахуванням морфології ооцист.

**Результати досліджень.** У індиків різних вікових груп реєструють протозойні хвороби — гістомоноз, еймеріоз, криптоспоридіоз та трихомоноз; нематодози — аскаридіоз, гетеракоз, капіляріоз та цестодози — давенеоз, райетиноз з різною екстенсивністю та інтенсивністю інвазії (таблиця).

Таблиця — Екстенсивність ендopазитозів індиків різних вікових груп

Інвазія	Вік птиці, кількість							
	30–60 діб, n=270		90–120 діб, n=318		150–180 діб, n=220		360 і > діб, n=117	
	інваз., гол	EI, %	інваз., гол	EI, %	інваз., гол	EI, %	інваз., гол	EI, %
Гістомоноз	58	21,5	56	17,6	13	6,0	8	6,8
Еймеріоз	31	11,5	12	3,8	11	5,0	2	1,7
Криптоспоридіоз	82	30,4	40	12,6	5	2,3	3	2,6
Трихомоноз	9	3,3	12	3,8	10	4,5	5	4,3
Аскаридіоз	8	3,0	27	8,5	21	9,5	4	3,4
Гетеракоз	37	13,7	103	32,4	68	31,0	18	15,4
Капіляріоз	6	2,2	21	6,6	12	5,5	4	3,4
Давенеоз	3	1,1	31	9,7	33	15,0	7	6,0
Райетиноз	–	–	13	4,1	24	10,9	10	8,5

Індичата 30–60 добового віку були найбільш інвазовані криптоспоридіями — 30,4 %. Гістомонозом із 270 досліджених було інвазовано 58, що склало 21,5 %, еймеріоз зареєстровано у 31 індича, EI склала 11,5 %. Індичата цієї вікової групи були уражені капіляріями на 2,2 %, аскаридіями на 3,0 %, гетераками на 13,7 %. Райетиноз не реєстрували, а з числа досліджених лише 3 індичати були уражені давеніями, тобто 1,1 %. Загальна інвазованість птиці цієї вікової групи склала 86,7 % (Рисунок).



**Рис.** Вікова динаміка екстенсивності ендопаразитозів індиків.

Серед індичат 90–120 добового віку найвищий показник екстенсивності 32,4 % склав гетеракоз. Із 318 досліджених індичат 56 були уражені гістомонозом, ЕІ — 17,6 % і 40 індичат криптоспоридіозом з екстенсивністю інвазії 12,6 %, тоді як еймеріозну інвазію реєстрували лише у 3,8 % птиці. Аскаридіоз зареєстровано у 27 індичат — 8,5 %, капіляріоз у 21 індичати — 6,6 %. Райєтини були виявлені у 13 індичат, що склало 4,1 %, а давенії у 31 індича — ЕІ 9,7 %. Слід зазначити, що птиця цієї вікової групи була найбільш уражена паразитами і загальний показник інвазованості склав 99,1 %.

Інвазованість молодняка 150–180 добового віку склала 89,7 %. Найвищу екстенсивність — 31,0 % склав гетеракоз, 15,0 % давенеоз, 10,9 % райєтиноз та 9,5 % аскаридіоз. Слід зазначити, що лише 5 індиків цієї вікової групи були уражені криптоспоридіозом — 2,3 %, еймеріоз зареєстровано в 11 індичат — ЕІ 5,0 %, а гістомоноз — у 13 індичат, де показник ЕІ склав 6,0 %.

З числа досліджених дорослих індиків 360 діб і більше інвазованість була найнижчою — 52,1 %. Слід зазначити, що серед птиці цієї вікової групи домінувала нематодозна інвазія, представлена гетеракозом — 15,4 %, аскаридіозом та капіляріозом на рівні 3,4 %. Ураження птиці цестодозами була високою: давеніями на 6,0 %, а райєтинами на 8,5 %. Із 117 досліджених індиків 8 були хворі на гістомноз, причому переважно печінкова форма, ЕІ склала 6,8 %, 3 на криптоспоридіоз — 2,6 % та 2 на еймеріоз — 1,7 %.

Отже, екстенсивність ендопаразитозів індиків змінюється в залежності від віку птиці.

**Висновок.** Протозоозами (гістомоноз, еймеріоз, криптоспоридіоз, трихомоноз) найбільш уражені індичата 30–60 добового віку із загальною екстенсивністю інвазії 66,7 %. Екстенсивність ураження протозоозами індичат 90–120 добового віку зменшилась до 37,8 %, тоді як нематодозами (аскаридіоз, гетеракоз, капіляріоз) зросла до 47,5 % та цестодозами (давенеоз, райєтиноз) — до 13,8 %. Молодняк 150–180 добового віку та дорослі найбільш інтенсивно уражені гетеракозом — 31,0 %, давенеозом — 15,0 % та райєтинозом — 10,9 %.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальша робота буде спрямована на вибір і корегування схеми хіміотерапії та профілактики протозоозів індиків різних вікових груп.

### Список літератури

1. Богач М. В. Паразитарні хвороби індиків фермерських і присадибних господарств Півдня України [Текст] / М. В. Богач, І. Л. Тараненко // Аграрний вісник Причорномор'я: збірник наук. праць. — Одеса, 2003. — Вип. 21. — С. 311–317.
2. Коваленко І. І. Моніторинг гельмінтозів водоплавної птиці в господарствах степової зони України та лікувально-профілактичні заходи [Текст] / І. І. Коваленко, Т. В. Маршалкіна, Г. В. Заїкіна // Ветеринарна медицина України. — 2008. — № 1. — С. 27–29.

3. Галат В. Ф. Поширення кишкових паразитозів у сільськогосподарських птахів у господарствах Житомирської області [Текст] / В. Ф. Галат, Ю. Ю. Довгій, М. Ю. Довгій // Вісник ЖНАУ. — № 1 (53). — Т. 1, 2016. — С. 188–193.
4. Короленко Л. С. Еймеріоз свійської птиці у господарствах центральних областей України, заходи боротьби і профілактики [Текст] / Л. С. Короленко, В. А. Веселий, І. І. Коваленко [та ін.] // Ветеринарна медицина України. — 2012. — № 4. — С. 21–22.
5. Богач М. В. Залежність показника екстенсивності інвазійних захворювань кишкового каналу індиків від віку птиці [Текст] / М. В. Богач // Ветеринарна медицина: міжвід. темат. наук. зб. — Харків, 2004. — Вип. 84. — С. 104–106.
6. Люлін П. В. Деякі питання епізоотології еймеріозно–нематодозних інвазій кишкового тракту курей та індиків [Текст] / Люлін П. В. // Ветеринарна медицина : міжвід. темат. наук. зб. — Харків, 2003. — Вип. 81. — С. 202–204.
7. Красніков Г. А. Визначна роль імунодефіцитів у сучасному птахівництві [Текст] / Г. А. Красніков // Ветеринарна медицина України. — 2001. — № 1. — С. 14–15.
8. Котельников Г. А. Гельминтологические исследования окружающей среды [Текст] / Г. А. Котельников. — М. : Росагропромиздат, 1991. — 144 с.
9. Атлас дифференциальной диагностики гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителей [Текст] / А. А. Черепанов, А. С. Москвин, Г. А. Котельников, В. М. Хренов. — М. : Колос, 2001. — 77 с.
10. Атлас гельмінтів тварин [Текст] / І. С. Дахно, А. В. Березовський, В. Ф. Галат та ін. — К. : Ветінформ, 2001. — 118 с.
11. Патент на корисну модель 78451 Україна, МПК G01N 1/30. Спосіб прижиттєвої диференційної діагностики давенеозу та райетинозу птиці [Текст] / М. В. Богач, Б. Т. Стегній, Н. О. Степанова, І. В. Шайдюк; заявник та правовласник Нац. наук. центр «Ін-т експерим. і клініч. вет. медицини». — № u 2012 08044; заявл. 02.07.2012; опубл. 25.03.2013, Бюл. № 6. — 3 с.

## **ENDOPARAZITOSIS OF TURKEYS IN THE SOUTH OF UKRAINE IN ACCORDANCE WITH AGE ASPECTS**

**Bogach M. V., Stoyanova V. Yu.**

*Odesa Experimental Station NSC "IECVN", Odessa, Ukraine*

**Yanak O. M.**

*Odessa State Agrarian University, Ukraine*

**The purpose:** to find out the distribution and species composition of pathogens of turkeys endoparasites belong to different age groups on farms in the South of Ukraine.

**Materials and methods.** Materials for research were turkeys of different age groups from private farms and farms of Odesa, Mykolayiv and Kherson Regions. Totally 995 turkeys of different age groups were investigated.

**Research results.** Among 270 studied turkeys which were 30–60 days of age, 30.4 % were infected with cryptosporidia, 21.5 % with histomonosis, 11.5 % with eimeriosis, 2.2 % with capillary, 3.0 % with ascaridosis and 13.7 % with heterakos. Raillietinosis was not registered and among investigated poultries, only 3 turkeys were affected by davenia that is 1.1 %. The total invasiveness of the bird in this age group was 86.7 %.

Among 318 turkeys which were 90–120 days of age, the highest index of extensiveness was heterakosis — 32.4 %, histomonosis — 17.6 %, cryptosporidiosis — 12.6 %, eimeriosis — 3.8 %. Ascaridosis was registered in 27 turkeys — 8.5 %, capillarity in 21 turkeys — 6.6 %. Reytines were found in 13 turkeys which made up 4.1 % and davenia in 31 turkeys — EI 9.7 %. Birds of this age group were affected by parasitoids mostly and the general indicator of invasiveness was 99.1 %.

The invasion of young 150–180 days of old was 89.7 %. The highest extensiveness was made with heterakosis 31.0 %, 15.0 % — daveniosis, 10.9 % — raillietinosis and 9.5 % ascaridosis. It should be noted that only 5 turkeys in this age group were affected by cryptosporidiosis — 2.3 %, eimeriosis was registered in 11 turkeys — EI 5.0 % and histomonosis — in 13 turkeys where EI rate was 6.0 %.

Among studied adult turkeys which were 360 days of old or more, invasion was the lowest — 52.1 %. In the birds of this age group, nematod invasion dominated and it was represented by heterakosis — 15.4 %, ascaridosis and capillarity — 3.4 %. Birds affection caused by cestodiosis was high: davenia 6.0 % and raillietin 8.5 %. Among 117 studied turkeys, 8 were sick with histomonosis, and mainly in hepatic form, EI was 6.8 %, 3 were sick in cryptosporidiosis — 2.6 % and 2 — eimeriosis — 1.7 %.

**Conclusion.** Turkeys 30–60 days of age with a total extensiveness of invasion 66.7 % were affected mostly with protozooses (histomonosis, eimeriosis, cryptosporidiosis, trichomonosis). The extensiveness of invasion with protozooses in turkeys from 90 to 120 days of age was decreased to 37.8 %, while nematodoses (ascaridosis, heterakosis, capillariosis) increased to 47.5 % and cestodoses (daveniosis, raillietinosis) to 13.8 %. Young adults 150–180 days of age and adults are the most intensely affected by heterakosis — 31.0 %, daveniosis — 15.0 % and raillietinosis — 10.9 %.

**Keywords:** turkeys, distribution, protozoosis, nematodosis, cestodoses, extensity.

УДК 639.215.2.09:595.342.5:595.345:615.917.099.036.11

## ВИЗНАЧЕННЯ ГОСТРОЇ ЛЕТАЛЬНОЇ ТОКСИЧНОСТІ ТРИФЛУМУРОНУ ДЛЯ КОРОПА (*CYPRINUS CARPIO*) ТА ЙОГО ПРОТИПАРАЗИТАРНОЇ ДІЇ НА ЗБУДНИКІВ АРГУЛЬОЗНОЇ ТА ЛЕРНЕОЗНОЇ ІНВАЗІЙ РИБ

Євтушенко А. В.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: aevt76@gmail.com

Визначено параметри гострої летальної токсичності трифлумурону для цьоголіток коропа:  $LC_{50}$  складає  $44,41 \pm 1,41$  мг/дм<sup>3</sup>,  $LC_{16}$  –  $38,12$  мг/дм<sup>3</sup>,  $LC_{84}$  –  $50,70$  мг/дм<sup>3</sup>,  $LC_{100}$  –  $53,85$  мг/дм<sup>3</sup>, які вказують, що препарат є помірнотоксичним для риб. Встановлено, що концентрація трифлумурону  $0,01$  мг/дм<sup>3</sup>, через сім діб спричиняє 100 % загибель збудників крустацеозних інвазій риб.

**Ключові слова:** трифлумурон, риба, летальна концентрація, токсичність, паразитичні ракоподібні, протипаразитарна дія

Трифлумурон (1-(4-Трифторметоксифеніл)-3-(2-хлорбензоіл) сечовина) — несистемний інсектицид кишкової, частково контактної, дії. Відноситься до похідних бензоїлсечовини (бензаміди). Механізм дії препарату — інгібітор синтезу хітину. Трифлумурон діє повільно, помірно персистентний [1, 2].

Механізм впливу трифлумурону на комах аналогічний до діфлубензуруну, але за даними деяких дослідників трифлумурон не лише є інгібітором хітиноутворення, а і володіє активністю, схожою до дії ювенильного гормону [1, 2, 3].

Трифлумурон є ефективним лярвоцидом. Препарати на його основі включають до програм щодо боротьби із комарами. Селективність речовини та її висока ефективність дозволяє контролювати популяції комарів, які використовують у природних умовах паводкову воду для відкладання яєць. Специфічність дії трифлумурону полягає у повільному початковому впливі, але значній тривалості ефекту [4].

Суттєвою перевагою трифлумурону перед іншими інсектицидами є достатньо висока швидкість розпаду у ґрунті та воді. Для бджіл препарат нетоксичний. Нешкідливим він є для людей та сільськогосподарських тварин.  $LD_{50}$  для мишей та щурів становить 5000 мг/кг.

Відносно токсичного впливу трифлумурону на гідробіонтів у літературних джерелах наведені різні дані. Відомо, що гостра 96 годинна  $СК_{50}$  для риб знаходиться в межах 50–100 мг/дм<sup>3</sup> [2, 4, 5, 6]. Щодо впливу даного препарату на паразитичних ракоподібних, то дані майже відсутні.

Зважаючи на результати попередніх досліджень препарати-інгібітори синтезу хітину є досить перспективними для боротьби із захворюваннями риб, спричиненими паразитичними ракоподібними [7]. У зв'язку з цим, проведення ряду досліджень, спрямованих на визначення гострої летальної токсичності трифлумурону для коропа (*Cyprinus carpio*) та його протипаразитарного ефекту за аргульозної та лернеозної інвазій риб можуть стати основою у розробці заходів боротьби із крустацеозними інвазіями.

**Метою досліджень** було визначити гостру летальну токсичність трифлумурону для коропа та вивчити протипаразитарну дію на збудників аргульозної та лернеозної інвазій риб.

**Матеріали та методи.** Визначення гострої летальної токсичності трифлумурону для ставкових риб проводили статичним методом, регламентованим ДСТУ 4074-2001 «Якість води. Визначення гострої летальної токсичності хімічних речовин та води на прісноводній рибі [*Brachydanio rerio* Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae)]. Статичний метод» та ISO 7346-1:1996, MOD, який було модифіковано для коропа (*Cyprinus carpio*) [8]. За результатами дослідів за загальноприйнятими методиками було визначено показники  $LC_{50}$ ,  $LC_{16}$ ,  $LC_{84}$  та  $LC_{100}$  [9]. При цьому, було проведено три дослідів. У першому досліді створювали концентрацію трифлумурону у воді від  $1,0$  мг/дм<sup>3</sup> до  $10,0$  мг/дм<sup>3</sup>, у другому досліді — від  $10,0$  мг/дм<sup>3</sup> до  $100,0$  мг/дм<sup>3</sup>, у третьому — від  $30,0$  мг/дм<sup>3</sup> до  $55,0$  мг/дм<sup>3</sup>. Риби кожної дослідної групи утримувались в окремих акваріумах: у перших двох дослідів у кожній групі риб було по три риби, у третьому досліді по 10 риб. Термін дослідження — 21 доба.

Для вивчення впливу трифлумурону на збудників крустацеозних інвазій — аргулюсів та лерней було проведено дослід з використанням короїв, спонтанно інвазованих *A. foliaceus* та *L. surpinasea*. При цьому було сформовано чотири дослідні та контрольна групи риб по 8 особин у кожній. Групи формували за принципом аналогів — рівень екстенсивності інвазії (EI) обома збудниками становив 100 %, інтенсивність (I I) лернеями становила від  $4,50 \pm 0,63$  екз./рибу до  $5,0 \pm 0,78$  екз./рибу, а аргулюсами від  $6,88 \pm 1,17$  екз./рибу до  $7,63 \pm 0,71$  екз./рибу. Риби кожної групи утримувались в окремих акваріумах ємністю  $200 \text{ дм}^3$  із штучною аерацією та температурою  $18\text{-}22^\circ\text{C}$ . Препарат додавали у воду: до акваріуму першої дослідної групи у концентрації  $0,1 \text{ мг/дм}^3$ , другої дослідної групи — у концентрації  $0,01 \text{ мг/дм}^3$ , третьої —  $0,005 \text{ мг/дм}^3$ , четвертої —  $0,0005 \text{ мг/дм}^3$ . До акваріуму із рибою контрольної групи препарат не додавали. Заміну води в акваріумах протягом дослідження не проводили. Впродовж усього періоду дослідження вели спостереження за клінічним станом риб. Ступінь інвазії риб збудниками крустацеозів визначали кожної доби. Через 14 діб після початку дослідження проводили розрахунок екстенсивності (EE) та інтенсивності (IE) застосування трифлумурону за загальноприйнятими методиками [10].

**Результати досліджень.** У результаті проведення першого дослідження за умов концентрації трифлумурону у воді від  $1,0 \text{ мг/дм}^3$  до  $10,0 \text{ мг/дм}^3$  загинуло дослідних риб протягом 21 доби спостережень не реєстрували. У результаті проведення другого дослідження за умов концентрації трифлумурону у воді від  $10,0 \text{ мг/дм}^3$  до  $100,0 \text{ мг/дм}^3$  загинуло дослідних риб почали реєструвати з п'ятої доби від початку дослідження у групах риб, з концентрацією трифлумурону від  $40,0 \text{ мг/дм}^3$  та вище. При цьому, 100 %-ну загинуло риб реєстрували в дослідних групах з концентрацією препарату  $60 \text{ мг/дм}^3$ . За результатами другого дослідження було поставлено третій дослід в якому риб дослідних груп утримували у воді з концентрацією трифлумурону  $30 \text{ мг/дм}^3$ ,  $35,0 \text{ мг/дм}^3$ ,  $40 \text{ мг/дм}^3$ ,  $45 \text{ мг/дм}^3$ ,  $50 \text{ мг/дм}^3$ ,  $55 \text{ мг/дм}^3$ ,  $60,0 \text{ мг/дм}^3$ . Починаючи із чотирнадцятої доби після початку дослідження протягом двох діб у шостій групі загинуло 100 % риб. У п'ятій групі загинуло риб також була зареєстрована починаючи з чотирнадцятої доби, але всього загинуло дев'ять риб протягом чотирьох діб. У четвертій та третій групах загинуло риб почала реєструватись з шістнадцятої доби і протягом чотирьох діб у групах загинуло чотири та дві риби, відповідно. У другій групі на сімнадцяту добу загинула одна риба. У першій та сьомій (контрольній) групах загинуло риб протягом періоду дослідження не реєстрували. Результати проведеного дослідження наведені у таблиці 1.

**Таблиця 1** — Результати досліджень щодо визначення гострої летальної токсичності трифлумурону для цюголіток коропа

Група риб	Кількість риб у групі	Концентрація трифлумурону, $\text{мг/дм}^3$	Кількість загинув риб	%	Термін початку загину риб, доба
1	10	30	0	0	–
2	10	35	1	10	17
3	10	40	2	20	16
4	10	45	4	40	16
5	10	50	9	90	14
6	10	55	10	100	14
7	10	контроль	0	0	–

За отриманими результатами було проведено розрахунок показників токсичності трифлумурону для коропа:  $LC_{50}$  склав  $44,41 \pm 1,41 \text{ мг/дм}^3$ ,  $LC_{16}$  —  $38,12 \text{ мг/дм}^3$ ,  $LC_{84}$  —  $50,70 \text{ мг/дм}^3$ ,  $LC_{100}$  —  $53,85 \text{ мг/дм}^3$ , які вказують, що препарат є помірнотоксичним для риб (відноситься до третьої групи токсичності).

При проведенні дослідження з вивчення протипаразитарної дії трифлумурону на збудників аргулюозної та лернеозної інвазії риб змін у поведінці риб протягом дослідного періоду не виявляли — вони активно плавали та вживали корм. Впродовж дослідження не загинуло жодної особини риб як у контрольній, так і в дослідних групах. Результати проведених експериментальних досліджень наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 — Ефективність застосування трифлумурону за умов мікстинвазії коропа *L. cyprinacea* та *A. foliaceus*

Група	Концентрація препарату, мг/дм <sup>3</sup>	Вид паразиту	Показники рівня інвазії				Показники ефективності препарату	
			до обробки		після обробки		ЕЕ, %	ІЕ, %
			ЕІ, %	ІІ, екз./рибу	ЕІ, %	ІІ, екз./рибу		
1	0,1	<i>L. cyprinacea</i>	100	4,88±0,72	0	0	100	100
		<i>A. foliaceus</i>	100	7,25±0,80	0	0	100	100
2	0,01	<i>L. cyprinacea</i>	100	4,50±0,63	0	0	100	100
		<i>A. foliaceus</i>	100	7,25±0,94	0	0	100	100
3	0,005	<i>L. cyprinacea</i>	100	5,0±0,78	37,5	3,0±0,58	62,5	77,5
		<i>A. foliaceus</i>	100	7,50±0,63	25,0	2,50±0,50	75,0	83,3
4	0,0005	<i>L. cyprinacea</i>	100	4,75±0,65	87,5	4,14±0,70	12,5	23,7
		<i>A. foliaceus</i>	100	7,63±0,71	75,0	5,50±1,09	25,0	45,9
Контроль	—	<i>L. cyprinacea</i>	100	4,75±0,75	100	4,75±0,75	—	—
		<i>A. foliaceus</i>	100	6,88±1,17	100	6,38±0,84	—	—

Дані таблиці свідчать, що застосування трифлумурону в концентрації 0,0005 мг/дм<sup>3</sup> значною мірою не вплинуло на рівень екстенсивності та інтенсивності зараження риб збудниками крустацеозних інвазій.

За концентрації трифлумурону на рівні 0,005 мг/дм<sup>3</sup> зараження риб ракоподібними значно знизилось, при цьому, екстенсивність та інтенсивність препарату для збудників *L. cyprinacea* склала 62,5 % та 77,5 %, відповідно. Для *A. foliaceus* ці показники становили 75,0 % та 83,3 %, відповідно.

У першій та другій дослідних групах, в яких трифлумурон додавали у воду в концентрації 0,1 мг/дм<sup>3</sup> та 0,01 мг/дм<sup>3</sup>, відповідно, через 14 діб після початку дослідження збудників *L. cyprinacea* та *A. foliaceus* на рибі виявлено не було, що свідчить про стовідсоткову протипаразитарну ефективність даного препарату в таких концентраціях.

Таким чином, додавання трифлумурону у воду в концентрації 0,01 мг/дм<sup>3</sup>, через 14 діб спричиняє 100 % загибель збудників крустацеозних інвазій риб — *L. cyprinacea* та *A. foliaceus*.

**Висновки.** 1. Визначені параметри токсичності трифлумурону для цього роду коропа: LC<sub>50</sub> складає 44,41±1,41 мг/дм<sup>3</sup>, LC<sub>16</sub> — 38,12 мг/дм<sup>3</sup>, LC<sub>84</sub> — 50,70 мг/дм<sup>3</sup>, LC<sub>100</sub> — 53,85 мг/дм<sup>3</sup>, які вказують, що препарат є помірнотоксичним для риб (відноситься до третьої групи токсичності).

2. Встановлено, що додавання трифлумурону у воду в концентрації 0,01 мг/дм<sup>3</sup>, через 14 діб спричиняє 100 % загибель збудників крустацеозних інвазій риб — *L. cyprinacea* та *A. foliaceus*.

**Перспективи подальших досліджень.** Враховуючи отримані результати у подальшому планується проведення досліджень із вивчення впливу трифлумурону на гематологічні та біохімічні показники організму риб, а також визначення можливостей його застосування при лікуванні та профілактиці крустацеозних захворювань непродуктивних об'єктів аквакультури.

### Список літератури

1. Беньковская Г. В. Ингибиторы синтеза хитина в борьбе с колорадским жуком. Тезисы докладов научно-производственного совещания «Селекционно-генетические, физиологические, биохимические и технологические аспекты интенсификации производства картофеля» 28.02-2.03.1989. Уфа, 1989, С. 87-89.
2. Инструкция по применению Байцидал ВП 25 для уничтожения личинок различных видов мух, комаров и наземных жуков в животноводческих помещениях и непродовольственных источниках не питьевой воды. Франция : «Bayer SAS Bayer Environmental Science», 2013. 4 с.
3. Костина М. Н. Альцистин — ингибитор синтеза хитина. Агрохимия. 1988. №5. С.131-135.
4. Коткамп Билл. Исследования трифлумурона в лабораторных опытах при обработке открытых водоёмов. Пест-менеджмент. 2012. №1. С. 26-28.
5. Пестициды : справ. / В. И. Мартыненко и др. М. : Агропромиздат, 1992. 368 с.
6. Справочник по пестицидам (токсиколого-гигиеническая характеристика) / Н. И. Николаева и др. ; под ред. акад. РАН В. Н. Ракитского. М. : Агрорус, 2011. Вып. 1. 960 с.
7. Євтушенко А. В., Галушка С. С. Ефективність застосування діфлубензуруну за крустацеозних інвазій риб. Вет. медицина : міжвідом. темат. наук. зб. Харків, 2011. Вип. 95. С. 348–349.

8. ДСТУ 4074-2001. Якість води. Визначання гострої летальної токсичності хімічних речовин та води на прісноводній рибі [Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae)]. Статичний метод. Київ : Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики. 2003. 22 с.
9. Бабич П. Н., Чубенко А. В., Лапач С. Н. Применение пробит-анализа в токсикологии и фармакологии с использованием программы Microsoft Excel для оценки фармакологической активности при альтернативной форме учета реакций : монография. Киев : Морион, 2001. 408 с. URL : [http://www.medved.kiev.ua/arhiv\\_mg/st\\_2003/03\\_4\\_16.htm](http://www.medved.kiev.ua/arhiv_mg/st_2003/03_4_16.htm)
10. Методические рекомендации по оценке ангельминтиков в ветеринарии / Н. В. Демидов, С. В. Березкина. М. : ВАСХНИЛ, 1986. 85 с.

#### DETERMINATION OF TRIFLUMURON TOXICITY ACUTE FOR CARP (*CYPRINUS CARPIO*) AND ITS ANTIPARASITIC ACTION ON PATHOGENS OF ARGULOSIS AND LERNEOSIS INVASION OF FISH

Yevtushenko A. V.

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkov, Ukraine

Purpose of the research was to determine the acute lethal toxicity to fish and triflumuron antiparasitic action on pathogens of argulosis and lerneosis invasion of fish.

Determination of the acute lethal toxicity triflumuron for pond fish performed static method regulated DSTU 4074-2001 "Water Quality. Determination of the acute lethal toxicity of chemicals and water to freshwater fish [Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae)]. Static method "that ISO 7346-1:1996, MOD, which has been modified for carp. To study the effect of triflumuron on pathogens of crustaceans invasions an experiment was conducted using carps spontaneously invasive *A. foliaceus* and *L. cyprinacea*. The preparation was added to water in concentrations 0,1 mg/dm<sup>3</sup>, 0,01 mg/dm<sup>3</sup>, 0,005 mg/dm<sup>3</sup>, 0,0005 mg/dm<sup>3</sup>. Fourteen days after the beginning of the experiment, the calculation of extensefficiency (EE) and intensefficiency (IE) of the use of triflumuron by conventional methods

As a result, studies were determined for acute toxicity triflumuron carp: LC<sub>50</sub> — 44,41±1,41 mg/dm<sup>3</sup>; LC<sub>16</sub> — 38,12 mg/dm<sup>3</sup>; LC<sub>84</sub> — 50,70 mg/dm<sup>3</sup>; LC<sub>100</sub> — 53,85 mg/dm<sup>3</sup>, which indicate that the drug is moderately toxic for fish.

It has been established that adding triflumuron to water at a concentration of 0,01 mg/dm<sup>3</sup>, after fourteen days, causes 100 % death of agents causing crustaceans invasions of fish — *L. cyprinacea* and *A. foliaceus*.

**Keywords:** triflumuron, fish, lethal concentration, toxicity, parasitic crustaceans, antiparasitic action.

УДК:619:616-002.957:595.773.4:636.083.312/.313

#### РІЗНОМАНІТТЯ ЗООФІЛЬНИХ МУХ НА ПАСОВИЩАХ ТА У ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ, ЇХ МЕДИКО-ВЕТЕРИНАРНЕ ЗНАЧЕННЯ

Машкей А. М., Палій А. П., Сумакова Н. В.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: [admin@vet.kharkov.ua](mailto:admin@vet.kharkov.ua)

Проведено вивчення видового складу зоофільних мух на пасовищах та у тваринницьких приміщеннях. Виявлено, що у тваринницьких агробіоценозах України знаходяться 22 види мух із родини Muscidae. Взаємини мускоїдних мух з тваринами на пасовищах різноманітні. *Orthellia caesarion* Mg., *O. cornicina* не нападають на тварин, личинки цих видів — прекрасні мінералізатори гною. Інші види є факультативними та облигатними гематофагами. У тваринницьких приміщеннях основними видами є *Musca domestica* L., *Stomoxys calcitrans* L.

**Ключові слова:** зоофільні мухи, кровосисні комахи, кімнатна муха, осіння жалиця.

Двокрилі найбільш високоорганізований ряд представників класу комах (*Insecta*) належать до типу *Arthropoda* (членистоногі), рядів крилатих та безкрилих. У світовій фауні описано більше 120 тисяч видів рядів комах. У СНД зареєстровано до 30 тисяч видів. На території європейської частини співдружності поширено близько 9 тисяч видів ряду, із більше ніж 130 родин. Велика різноманітність (у сучасній фауні відомо не менше 1500 тисяч видів комах, в Україні — більше 25 тисяч), недостатні знання про походження багатьох груп і різні погляди на принципи виділення великих таксонів не дозволяють створити єдину систему комах [1]. У системі комах до останнього часу відбуваються значні зміни не тільки на рівні родів та родин, а й на рівні надродів та рядів.

Отже, систематика як наука про взаємовідносини між окремими групами комах на сучасному етапі знаходиться у стані бурхливого розвитку [2].

Розвиток двокрилих проходить на тілі тварин, в екскрементах, підстилці, а також місцях не пов'язаних із тваринами, наприклад: у ґрунті, опалому листі тощо. Ряд двокрилих (*Diptera*) виник у мезозойську еру, на межі тріасу та юри. Предками їх вважаються давні мекоптероїдні (мезозойські *Paratrachoptera*). Еволюція ряду відбувалася шляхом диференціації онтогенезу, способів живлення та будови крил [1].

Зоофільні мухи широко розповсюджені у тваринницьких господарствах усіх кліматичних зон України. Це одна з найбільш численних і широко поширених груп комах, що спричиняють значні збитки тваринництву. До зоофільних мух відносяться двокрилі комахи, крім гнусу та оводів, личинки та імаго, які мають ценотичні зв'язки зі свійськими тваринами та продуктами їх життєдіяльності у місцях стійлового та пасовищного їх утримання. Найбільш різноманітний видовий склад двокрилих на пасовищах і значно менший у тваринницьких приміщеннях. Видовий склад і чисельність зоофільних мух, що здійснюють напад на тварину протягом сезону, підлягають частим і сильним коливанням, що залежить від кліматичних умов і ландшафту місцевості. Значна частина їх веде паразитичний спосіб життя [3, 4].

Тому метою нашої роботи було дослідити видовий склад зоофільних мух на пасовищах, у тваринницьких приміщеннях і визначити їх медико-ветеринарне значення.

**Матеріали та методи.** Роботу виконували відповідно до загальноприйнятих у паразитології методів: еколого-фауністичного (розповсюдження масових видів зоофільних і синантропних мух в умовах громадських і приватних господарств — Р. Даждо (1975), Р. Ріклефс (1979), К. Реймерс (1990) та ін.), ентомологічного (візуальне спостереження, збирання сачком, ексгаустером, пастки, розкопки ґрунту), згідно з рекомендаціями В. П. Палія (1970), К. К. Фасулаті (1971), Е. С. Шейко (1977) та ін.

**Результати досліджень.** Як показали наші багаторічні дослідження та спостереження у тваринницьких агробіоценозах України зустрічаються 22 види мух із сімейства: *Muscidae*, а саме: *Musca domestica* L., *M. autumnalis* De Geer., *M. larvipara* Por., *Morellia simplex* Lw., *M. hortorum* Flln., *M. Aenosoens* R.D., *Fannia canicularis* L., *F. scalaris* Flln., *Stomoxys calcitrans* L., *Liperosia irritans* L., *L. Titilans* L., *Hematobia stimulans* Meig., *H. Atripalpis* Flln., *Muscina stabulans* Flln., *M. assimilis* Flln., *Orthellia caesarion* Mg., *O. cornicina*., *Mesembrina mtridiana* L., *Hydrotea dentipes* Wd., *Ophyra leucostoma* Wd.

Зоофільні мухи пов'язані з великою рогатою худобою представлені 10 видами. Із них кімнатна муха складає 38,4 % і займає основні біотопи, літні табори і тваринницькі приміщення. На другому місці — осіння жалиця — 32,4 %, вона мешкає у тваринницьких приміщеннях і літніх таборах. Сіра яйцерідна корівниця складає 19,2 %, переважно перебуває на пасовищах і в літніх таборах. На долю цих 3-х основних видів мух припадає 90 % від всього комплексу зоофільних мух [4].

Взаємини мускоїдних мух із тваринами на пасовищах різноманітні. Так *O. caesarion*., *O. cornicina* не нападають на тварин, личинки цих видів — прекрасні мінералізатори гною [5]. Личинки *M. meridiana* поводяться як хижак і активно знищують личинок інших видів мух. Наступний різновид взаємовідносин зоофільних мух і тварин представляють *M. autumnalis*, *M. tempestiva*, *M. larvipara*, *M. simplex*, *M. hortorum*. Личинки мух цієї групи розвиваються у свіжих фекаліях ВРХ, а дорослі самки є факультативними гематофагами, зчиняють напад на тварин в області очей і ніздрів, де харчуються сльозозою, слизовими і гнійними виділеннями, а також кров'ю та ексудатом із ран і саден. За даними М. Д. Клесова (1949) *M. autumnalis* є проміжним господарем нематоди — *Telasia rhodesi*, яка паразитує в кон'юнктивальному мішку ока ВРХ. Перістомальними зубцями хоботка мухи скарифікують слизові оболонки, викликаючи у тварин кератокон'юнктивіти, а також сприяють виникненню маститів. Самці нектарофаги на тварин, як правило, не нападають. Мух цієї групи відносять до тимчасових паразитів, які здійснюють напад на господаря тільки для харчування.

Більш близький зв'язок із тваринами еволюційно склався у кровосисних видів мух — жалиць *St. calcitrans*, *H. stimulans*, *H. atripalpis* і, особливо, у *L. irritans* та *L. titilans*. Основним харчуванням як самок, так і самців цих видів є кров тварин, на яких вони зчиняють напад, будучи облігатними гематофагами.



За останніми спостереженнями *St. calcitrans* змінила свою поведінку. Під час доїння вона летить на запах парного молока та боляче жалить корів, доярок і підлизує молоко з вим'я. В обслуговуючого персоналу відмічають прояви алергії на укуси. У 2015 р. були відмічені випадки нападу *St. calcitrans* на собак, осіння жалиця кусала їх за вуха, що викликало у тварин кровотечу, утворення гематом і деформацію вушної раковини.

Такі види, як: *M. domestica*, *F. canicularis*, *F. scalaris*, *M. stabulans*, *M. assimilis*, *M. pabularum* зустрічаються у тваринницьких приміщеннях і на території ферм. З них тільки кімнатна муха у величезній масі зчиняє напад на тварин. Кімнатна муха — поліфаг нападає на тварин, злизує піт і виділення слизових оболонок, а також харчується кормами. Личинки можуть розвиватися у фекаліях, гної та кормових залишках, а також у ранах тварин. У тваринницьких приміщеннях виплід кімнатної мухи відмічається цілорічно.

*F. canicularis* і *F. scalaris* можуть досягати значної чисельності в операторських, побутових і складських приміщеннях, а також залітати у тваринницькі приміщення. *M. stabulans* можуть досягати певної чисельності на території свинарських ферм, рідше у приміщеннях. Решта видів цієї групи великої ролі у спеціалізованому тваринництві не відіграють, хоча можуть бути присутніми в незначній кількості та являтися механічними переносниками ряду збудників інфекційних та інвазійних хвороб.

Група — *Mesembrina meridiana* та *H. dentipes*. Ці види практичного значення у тваринництві не відіграють в силу своєї малозначності. Однак, окремі види, такі як *H. dentipes*, будучи факультативним гематофагом, можуть не тільки підлизувати кров, яка виступає з ран, але і скарифікувати корки на ранах повторно їх травмуючи (Дербенева-Ухова, 1974).

Кімнатна муха (*M. domestica*) та осіння жалиця (*S. calcitrans*) основні види які знаходяться у тваринницьких приміщеннях. Чисельність *S. calcitrans* підтримується за рахунок розвитку личиночної стадії в рештках зеленої маси

та закладках силосу в силосних ямах на території ферми. Осіння жалиця може бути переносником збудників сибірської виразки, везикулярного стоматиту, туляремії та різних видів філяріозів [6].

За нашими спостереженнями і даними інших авторів [7] при вивченні основних місць виплоду синантропних мух у вісьмох районах Харківської області було встановлено, що чисельність личинок кімнатної мухи у навозі свиней складає від 70,7 до 80 %, у коров'ячому — від 60,1 до 65,3 %, у кінському — від 70,3 до 79,5 % від загальної кількості зібраних личинок кімнатної мухи. Кімнатна муха як механічний переносник збудників бактеріальних хвороб займає одне із перших місць. За даними ряду авторів кількість мікроорганізмів на тілі мух може досягати 6 млн., а в кишечнику до 30 млн. [8, 9]. Кімнатна муха переносить цисти найпростіших, яйця гельмінтів, віруси, бактерії. У Малайзії та Ірландії були вивчені фактори, що зачіпають механічний перенос ротавірусу та вірусу діареї на лапках і крилах домашньої мухи (*M. domestica*) [10, 11]. Нами було доведено, що кімнатна муха є механічним переносником герпес і песто вірусів [12].

**Висновки.** У тваринницьких агробіоценозах України зустрічається 22 види мух із сімейства *Muscidae*. Зоофільні мухи пов'язані з ВРХ представлені 10 видами. Кімнатна муха складає 38,4 %, осіння жалиця — 32,4 %. Вони займають основні біотопи, літні табори і тваринницькі приміщення. Сіра яйцерідна корівниця складає 19,2 %, зустрічається переважно на пасовиськах і в літніх таборах. На долю цих 3-х основних видів мух припадає 90 % від усього комплексу зоофільних мух. Усі види зоофільних є як механічними, так і факультативними та облігатними гематофагами.

**Перспективи подальших досліджень.** Удосконалення засобів боротьби з мухами на основі статевих атрактантів та репелентів.

### Список літератури

1. Бригадиренко В. В. Основи систематики комах: Навч. посіб. — Д.: РВВ ДНУ, 2003. — 204 с.
2. Ключе Н. Ю. Современная систематика насекомых. Принципы систематики живых организмов и общая систематика насекомых с классификацией первичнобескрылых и древнекрылых. — СПб.: Лань, 2000. — 336 с.
3. Машкей, І. А. Комахи — ектопаразити у тваринницьких агробіоценозах України та розробка інтегрованих методів боротьби з ними: автореф. дис. на здобуття наук ступеня д-ра вет. наук: 16.00.11 Харків, 1997. 36 с.
4. Машкей А. Н. Зоофильные мухи Лесостепной зоны Украины и разработка экологически безопасных методов борьбы с ними: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: 16.00.11 Харків, 2002. 24 с.

5. Машкей И.А., Машкей А.Н. Экспериментальное изучение биологии и возможности лабораторного содержания *Orthellia caesarion* (Diptera: Muscidae). Исследования по энтомологии и акарологии на Украине 1980 г: тез. докл. 2-й съезд Укр. энтомол. о-ва, 1-3 окт.1980 Ужгород .- К., 1980. С.114–115.
6. Малоизвестные заразные болезни животных. Изд. 2-е перераб. и доп. М., «Колос» - 1973. С. 19-20.
7. Наглова Г.И., Наглов В.А. Главнейшие места выплода синантропных мух в сельской местности Харьковской области. Пробл. Паразитологии: тез. докл. V науч. конф. УРНОП.–К.,1967.- С. 323-324.
8. Дербенева -Ухова В.П. Мухи и их эпидемиологическое значение.- М., 1952.- 251 с.
9. Бойков Б.В. Роль мух в распространении брюшного тифа и других кишечных заболеваний. Журн. эпидемиологии и микробиологии. –1932. — С. 7-8.
10. Розов А.А. мухи переносчики возбудителей инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных. Пробл. вет. санитарии: Тр. ВНИИВС.–М., 1967.–Т.29.–С. 600-610.
11. Mechanical transport of rotavirus by the legs and wings of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). Tan SW, Yap KL, Lee HL. — J Med Entomol. 1997 Sep; 34(5): 527-31.
12. Машкей А.Н., Чечеткина Н.П., Мищенко А.А. Комнатная муха (*Musca domestica*) как возможный механический переносчик герпес- и пести вирусов Вет. медицина: Міжвід. тематич. наук. зб.- Харків. 2010.- Вип.94. –С. 282-283.

## DIVERSITY OF ZOOPHILOUS FLIES IN PASTURES AND IN ANIMALS DWELLING AND ITS MEDICO-VETERINARY SIGNIFICANCE

**Mashkey A. M., Paliy A. P., Sumakova N. V.**

National Science Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine

To investigate the species composition of zoophilic flies in pastures, in livestock premises and to determine their medico-veterinary value.

**Materials and methods.** The work was carried out in accordance with the generally accepted methods of parasitology of ecology-faunistic and entomological methods.

**Research results.** There are 22 species of flies from the family in the livestock agrobiocoses of Ukraine: Muscidae — *Musca domestica* L., *M. autumnalis* De Geer., *M. larvipara* Por., *Morellia simplex* Lw., *M. hortorum* Flln., *M. aenosoens* R.D., *Fannia canicularis* L., *F. scalaris* Flln., *Stomoxys calcitrans* L., *Liperosia irritans* L., *L. titilans* L., *Hematobia stimulans* Meig., *H. atripalpis* Flln., *Muscina stabulans* Flln., *M. assimilis* Flln., *Orthellia caesarion* Mg., *O. cornicina*., *Mesembrina mtridiana* L., *Hydrotea dentipes* Wd., *Ophyra leucostoma* Wd.

The relationship of muscovite flies with animals in pastures is diverse. So *O. saesarion*, *O. cornicina* do not attack animals, the larvae of these species are excellent manure mineralizers. *M. autumnalis*, *M. tempestiva*, *M. larvipara*, *M. simplex*, *M. hortorum*. The larvae of flies of this group develop in fresh feces of cattle, and adult females are optional hematophagi. *M. autumnalis* is an intermediate host of the nematode — *Ttelasia rhodesi*.

Blood-sucking species of flies — *St. calcitrans*, *H. stimulans*, *H. atripalpis* and, especially, in *L. irritans* and *L. titilans*. The main food of both females and males of these species is the blood of the animals on which they attack, being obligate hematophags. Species such as: *M. domestica*, *F. canicularis*, *F. scalaris*, *M. stabulans*, *M. assimilis*, *M. pabularum* occur in livestock premises and in farm areas. Of these, only a housefly in a huge mass attacks animals.

The housefly (*M. domestica*) and the autumn stinging fly (*S. calcitrans*) are the main species in livestock housing.

**Conclusions.** In livestock agrobiocenoses of Ukraine live 22 species of flies from the family Muscidae. Zoophilic flies associated with cattle are represented by 10 species. The housefly is 38.4 %, the autumn stinging fly is 32.4 %, and occupies the main biotopes, summer camps and cattle-breeding premises. The gray corolla oviparous is 19.2 %, mainly in pastures and summer camps. These three main species of flies account for 90% of the entire complex of zoophilic flies. All kinds of zoophilic are both mechanical and facultative and obligate hematophags.

**Keywords:** zoophilous flies, blood-sucking insects, housefly, autumn stinging fly.

УДК 636.32/38:619:616.99

## ОСОБЛИВОСТІ ІНСЕКТИЦИДНИХ ОБРОБОК У СКОТАРСТВІ

**Нагорна Л. В., Проскуріна І. В.**

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна, e-mail: lvn\_10@ukr.net

У статті наведено дані щодо механізмів попередження нападу на продуктивних тварин кровосисних комах. Зазначено комплекс заходів, які, зазвичай, застосовуються в

господарствах для боротьби з літаючими двокрилими, що паразитують на тваринах. Вказано групи інсектицидних засобів, які використовують для попередження нападу літаючих двокрилик.

**Ключові слова:** інсектицидні обробки, дезінсекція, скотарство.

Комахи, що ведуть паразитичний спосіб існування, являють собою одну із постійно існуючих ланок у біотичному ланцюзі. Вони, незалежно від виду, спричиняють різний за ступенем шкідливості негативний вплив на життєдіяльність та продуктивність сільськогосподарських тварин. Наразі, світове біорізноманіття комах нараховує близько 900 тис. видів, з яких до числа паразитичних (шкідливих) належить близько 1 % [1, 2].

Для скотарства актуальним є паразитування як літаючих, так і не літаючих видів паразитичних комах. Нелітаючі проявляють свою пряму шкідливість впродовж року, хоча з різною інтенсивністю, в той час як розвиток літаючих — припадає на весняно-осінній період, тому їх цикл розвитку прямими чином залежить від кліматичних та погодних чинників навколишнього середовища [3, 4]. Комахи, які ведуть паразитичний спосіб життя на продуктивних тваринах і птиці є переносниками та резервантами низки збудників інфекційних та інвазійних захворювань [5, 6].

У скотарстві з широкого біорізноманіття паразитичних комах чільне місце належить мухам — представника ряду *Diptera*, ареал поширення їх у господарствах України з розведення великої рогатої худоби є повсюдним [7].

Згідно останніх досліджень вітчизняних науковців, у тваринницьких агробіоценозах України у весняно-осінній період паразитує 27 видів зоофільних мух. На великій рогатій худобі — 19, свинях — 7, козах — 7, конях — 5. Найчисельнішими є види: *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans* та *Musca autumnalis*, масова частка їх становить близько 90 % всіх наявних видів мух [8]. У приватному секторі чисельність синантропних мух є вищою, в порівнянні з господарствами громадського сектору. Для боротьби комахами використовують різноманітні засоби, при цьому враховуючи як чисельність оброблюваного поголів'я, так і загальний санітарний стан тваринницьких об'єктів [9, 10].

Тому, **метою** роботи було проведення аналізу схем інсектицидних обробок поголів'я великої рогатої худоби, які застосовують в скотарських господарствах та вивчення найпоширеніших методів боротьби з літаючими двокрилими, які ведуть паразитичний спосіб життя.

**Матеріали та методи.** Нами були проаналізовані заходи, які проводяться в господарствах, що займаються розведенням великої рогатої худоби, для боротьби з літаючими двокрилими впродовж пасовищного періоду. Вивчено вітчизняний ринок інсектицидних засобів та з'ясовано їх механізм дії.

**Результати досліджень.** На сьогоднішній день, ветеринарне значення представники родин *Muscidae* (справжні мухи), *Calliphoridae* (сині та зелені мухи), *Sarcophagidae* (сірі м'ясні й вольфартові мухи), *Glossinidae* (мухи-цеце).

Близько 30 видів, представлених в агроекосистемах на території України є небезпечними та потребують систематичного комплексу заходів щодо регулювання їх чисельності, оскільки зоофільні мухи є постійним пусковим механізмом виникнення стресів у тварин.

Для ефективної боротьби з паразитичними комахами у скотарських підприємствах, знищення мух проводиться одночасно в усіх об'єктах тваринницького комплексу. Нами було вивчено методи дезінсекції, які нині використовують в господарствах, а також з'ясовано особливості застосування репелентів.

Для досягнення стійкого ефекту щодо знищення популяції зоофільних мух у скотарстві всі дезінсекційні заходи в період активного льоту комах проводять систематично, зокрема:

— використовують інсектициди до масової появи мух, тобто з настанням належного температурного режиму. Профілактична дезінсекція тваринницьких приміщень в обстежених нами господарствах проводиться навесні та восени (після початку пасовищного періоду та перед його завершенням), незалежно від кількості популяцій комах у даному агробіоценозі;

— систематично проводять обробки впродовж весняно-літнього періоду з урахуванням настанов щодо використання інсектицидних засобів. Проте, недоліком є той факт, що нерідко при виборі інсектициду в господарствах звертають більшу увагу на ціну засобу, а не на його ефективність;

— селективно використовують інсектициди щодо імаго комах (для цього наявні інсектициди у вигляді приманок наносяться на віконні рами, стелю, перегородки у приміщеннях тощо).

При високій інтенсивності заселення комахами об'єктів тваринництва та масовому нападі на худобу профілактичними заходами не обмежуються, залежно від виробничих потужностей господарства застосовують комплекс винищувальних заходів, що включає в себе групи фізичних, хімічних та біологічних методів.

Фізичні методи дезінсекції полягають у відлякуванні та знищенні комах на всіх стадіях їх розвитку. Перспективним є використання ультразвукових установок для відлякування паразитичних комах. Суть біологічних методів зводиться до використання природних ворогів комах — птахів, риб, мікроорганізмів, грибів, конкуруючих видів комах, проте в умовах товарних господарств біологічні методи, зазвичай, не використовують.

Фізичні та біологічні методи в умовах промислового скотарства є допоміжними, в обстежених нами господарствах вони не застосовувалися, в той час як ефективна дезінсекція зводилася до використання хімічного методу, тобто застосування отруйних для комах сполук органічного та неорганічного походження, так званих інсектицидів.

Наразі вітчизняна та закордонна фарміндустрія виготовляє їх у різних препаративних формах — аерозолі, емульсії, піни, порошки, з урахуванням об'єктів їх подальшого використання та видового складу наявної в господарстві ентомофауни.

У продуктивному скотарстві, у пасовищний період широко використовують репеленти, які поділяються на декілька груп:

Ольфакторні — це речовини, які, випаровуючись, відлякують комах на відстані, роблячи їх органи нюху не чутливими (ДЕТА, диметилфталат).

Контактні — відлякують комах при безпосередньому контакті. Такими репелентами просочують шкіру та одяг (гекамід, індалон).

Маскувальні — це як правило, пахучі ефірні олії, які «забивають» привабливий для мух запах.

Використання контактних інсектицидів було одним із найефективніших методів контролю чисельності популяції мух. Інсектициди наносили на стелі, стіни та інші поверхні, де мухи відпочивають. При контакті з обробленими інсектицидами відмічали загибель мух.

Методи боротьби з личинками та лялечками мух зводилися до застосування ларвіцидних засобів. Механізм дії ларвіцидів спрямований на затримку формування хітинових оболонок личинок мух, гальмування їх росту та розвитку. Недоліком їх є неможливість застосування окремих представників даної групи за присутності тварин.

Оптимальним способом використання ларвіцидів є внесення їх у гноївку чи гомогенне розбризкування на поверхні конструктивного обладнання. Середня тривалість дії ларвіцидів становить близько 16 тижнів (таблиця).

**Таблиця — Механізм дії основних груп інсектицидних засобів**

<b>Група інсектицидів</b>	<b>Підгрупа інсектицидів</b>	<b>Хімічні сполуки</b>
Інгібітори метаболізму	Аналоги гормонів комах	Синтетичні аналоги ювенільних гормонів. Інгібітори синтезу хітину. Аналоги гормонів линьки
Нейроактивні агенти	Інгібітори холінестераз. Інгібітори нервових рецепторів. Агенти, що порушують функцію центральної нервової системи	ФОС, похідні карбамінової кислоти. Пітетроїди, фенілпіразоли. Аналоги нікотину, імідоклоприди (неонікотиноїди). Препарати на основі нерестоксину.
Шлунково-кишкові	Агенти, що порушують роботу функціональну діяльність травного каналу, викликаючи специфічну патологію	Токсини мікробіологічних об'єктів або ж самі агенти (віруси, бактерії, гриби)

За схематичного відображення комплексу інсектицидних заходів типового скотарського підприємства, він містить у собі наступні етапи:

— Обробку поголів'я худоби при вигоні тварин на пасовища інсектицидними засобами у формі розчинів, аерозолів та пуронів впродовж всього пасовищного періоду, згідно ентомологічних показів та при врахуванні настанов до використовуваних препаратів;

— Застосування у молочних блоках різноманітних липких стрічок, принад, УФ пристроїв;

— Застосування безпосередньо у тваринницьких приміщеннях атрактантів та обробка конструктивного обладнання розчинами інсектицидів;

— Дезінвазію місць виплоду зоофільних мух та недопущення зберігання поблизу тваринницьких приміщень органічних субстратів.

— Систематична ротація інсектицидних засобів та методів — одна із основних заporук вдалої боротьби з літаючими двокрилими у скотарстві.

**Висновки.** 1. Проблема паразитування на поголів'ї великої рогатої худоби літаючих двокрилих є актуальною щодо значимості впродовж усього пасовищного періоду. У 100 % обстежених господарств проводиться обробка худоби на пасовищі щодо попередження нападу літаючих двокрилих.

2. Наймасовіше поширення в умовах скотарських підприємств нині належить інсектицидам, що за механізмом дії належать до нейроактивних агентів, що становить в середньому близько 95 %.

**Перспективи подальших досліджень.** Полягають у розробці та впровадженні у виробництво нових інсектицидних засобів, екологічно безпечних для довкілля та оброблюваних тварин.

### Список літератури

1. Поляков А. А. Ветеринарная энтомология и арахнология: Справочник / А. А. Поляков, У. Я. Узаков, Г. А. Веселкин. — М.: Агропромиздат, 1990. — 237 с.
2. Корж О. П. Основи паразитології. Паразитизм як біологічне явище / О. П. Корж, Н. І. Лебедева, Н. В. Воронова, В. В. Горбань. — Суми: Університетська книга, 2009. — 270 с.
3. Тимофеев Б. А. Зоофильные мухи / Б. А. Тимофеев // Ветеринарный консультант. — 2003. — № 14. — С. 16–17.
4. Чемяков Н. Д. Кровососущие членистоногие и меры защиты сельскохозяйственных животных от них / Н. Д. Чемяков // Вести ветеринарии. — 2012. — № 2 (70). — С. 2.
5. Березовский А. В. Эктопаразиты птицы как один из факторов переноса возбудителей инфекционных заболеваний / А. В. Березовский, Л. В. Нагорная // Мат. V науч.-практ. конф. Межд. ассоциации паразитологов «Паразитарные системы и паразитоценозы животных». — Витебск, 2016. — С. 16–19.
6. Архипов И. А. Роль мух *Musca autumnalis* в распространении парафиляриоза у крупного рогатого скота / Всероссийский НИИ гельминтологии им. К. И. Скрябина РАСХ / И. А. Архипов, Ю. Е. Григорьев. — 2012. — № 2. — С. 47–50.
7. Крюков Д. Борьба с комахами: кто перемагает? / Д. Крюков // Пропозиція. — 2016. — № 1. — С. 60–63.
8. Машкей А. М. Зоофільні мухи Лісостепової зони України та розробка екологічно безпечних методів боротьби з ними: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.11 / А. М. Машкей. — Харків, 2002. — 20 с.
9. Мавланов С. И. Биологические методы борьбы с эктопаразитами животных / С. И. Мавланов // Ветеринария. — 2011. — № 10. — С. 38–40.
10. Делян А. Программа контроля мух в животноводческих и птицеводческих хозяйствах / А. Делян, А. Духовский // Молочное и мясное скотоводство. — 2013. — № 3. — С. 26–28.

### FEATURES OF INSECTICIDAL TREATMENTS IN CATTLE BREEDING

**Nagorna L. V., Proskurina I. V.**

*Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

*The aim of this work was to analyze the schemes of insecticide treatments of livestock numbers used in livestock farms. We studied common methods of combating flying Diptera, which lead a parasitic life.*

**Materials and methods.** *We analyzed the activities that are conducted in farms to combat flying Diptera during the pasture period. The domestic market of insecticides has been studied and their mechanism of action has been clarified.*

**Results of the research.** *To date, seven genera of flies are of veterinary importance. About 30 species represented in agro ecosystems on the territory of Ukraine are dangerous and require a systematic set of measures to regulate their numbers. Destruction of flies is carried out simultaneously in all objects of the livestock complex, for effective control of parasitic insects in cattle-breeding enterprises.*

*In order to achieve a lasting effect on the destruction of the population of zoophiles' flies, with a high intensity of insect infestation of livestock objects and a massive attack on livestock, preventive measures are not limited. Depending on the production capacity of the farm, a complex of extermination measures is used. It consists of*

physical, chemical and biological methods. Physical and biological methods in industrial cattle breeding are auxiliary. Effective disinsection reduces to the use of the chemical method, that is, the use of toxic compounds for insects of organic and inorganic origin.

Now the domestic and foreign pharmaceutical industry produces them in various forms - aerosols, emulsions, foams, powders. The use depends on the species composition of the entomofauna in the farm. The use of contact insecticides is one of the most effective methods for controlling the population of flies. Insecticides are applied to ceilings, walls and other surfaces where flies rest. Insects contact the compounds, which leads to their death.

The methods of combating the larvae and pupae of flies are reduced to the use of larvicides. Systematic rotation of insecticides and methods is the key to successful control of flying bloodsucking Diptera in cattle breeding.

**Conclusions.** 1. The problem of attack on cattle flying Diptera is relevant in importance during the pasture period.

2. Existing methods to combat parasitic Diptera require improvement and adjustment, depending on the operating conditions of each farm.

3. The general scheme of insecticidal treatments in the conditions of cattle-breeding farms is presented.

**Keywords:** insecticide treatments, disinsection, cattle breeding

УДК 638.153.3:593.195(477)

## МОНІТОРИНГ НОЗЕМАТОЗУ БДЖІЛ В УКРАЇНІ

**Сіренко О. С., Десятникова О. В.**

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна, e-mail: elenasirenko88@gmail.com

Наведені дані щодо результатів моніторингу нозематозу бджіл проведеного протягом 2016–2018 років у 15 областях України. Із 520 досліджених проб патологічного матеріалу у 132 пробах було виявлено збудника *Nosema spp.* За результатами аналізу досліджень спостерігається виражена тенденція до збільшення захворюваності бджіл на нозематоз — у 2017 році у 3,7 рази у порівнянні із 2016 роком, у 2018 році в 1,8 рази у порівнянні з 2017 роком. Відповідно, питома вага нозематозу серед усіх зареєстрованих хвороб бджіл становила 10,2 % у 2016, 37,5 % у 2017 та 68,6 % у 2018 роках.

**Ключові слова:** бджільництво, моніторинг, нозематоз, *Nosema spp.*, мікроспоридії

Бджільництво в Україні розвивається значними темпами. На 2017 рік кількість бджолосімей у країні становила майже 4 мільйони, а кількість бджолярів перевищує 400 тис. Однією з причин, що стримують розвиток галузі, є інвазійні захворювання бджіл, серед яких важливе місце займає нозематоз.

Нозематоз — широко поширене захворювання бджолиних сімей, яке завдає серйозних збитків бджільництву. Збудниками нозематозу є мікроспоридії *Nozema apis* та *Nozema ceranae*. Часто у бджіл реєструється мікстинвазія обома збудниками [1]. Масова загибель бджіл від нозематозу спостерігається в основному навесні, частіше на пасіках, неблагополучних щодо варроатозу. Приріст сімей за загострення нозематозу до основних взятків незначний, а медопродуктивність — низька. Окрім того, у більшості випадків, нозематоз є причиною активізації латентних вірусних інфекцій — в імаго бджіл це вірусний параліч, а у личинок — мішечкуватий розплід [2, 3]. Одночасно багато дослідників відзначають, що у зв'язку з широким поширенням варроатозу й аскоферозу бджолярі недостатньо приділяють увагу профілактиці та лікуванню нозематозу, особливо бджолярі-аматори.

Зменшення небезпеки від поширення збудників інфекційних хвороб можливе за умови своєчасних клінічних обстежень пасік, аналізу даних анамнезу щодо походження сімей, своєчасних лабораторних досліджень патологічного матеріалу, диференційної діагностики, організації заходів щодо оздоровлення сімей бджіл та профілактики захворювань [4, 5, 6].

У зв'язку з цим, **метою роботи** було проведення моніторингу нозематозу бджіл і вивчення сучасної епізоотичної ситуації на пасіках України.

**Матеріали та методи.** Епізоотологічний моніторинг нозематозу бджіл у різних регіонах України проводили протягом активного періоду життєдіяльності бджіл і взимку за загальноприйнятими методами [7].

Роботу виконували в секторі вивчення хвороб бджіл ННЦ «ІЕКВМ» та в умовах приватних пасік у період 2016–2018 років.

Матеріалом для лабораторних досліджень служили зразки імаго бджіл і розплоду (трутнів і робочих бджіл) з характерними клінічними ознаками захворювань, що надходили з пасік, неблагополучних за анамнезом.

Підмор бджіл відбирали у 10 % бджолосімей пасіки. Для цього дротяною петлею через нижній льоток із середини підмору витягували 30–50 бджіл, поміщали в паперовий конверт і ставили номер вулика. Відібрані проби патологічного матеріалу доставляли до лабораторії для подальших досліджень.

При проведенні лабораторної діагностики з кожної групи підмору відокремлювали черевця у 30 бджіл, ретельно розтирали в ступці з додаванням невеликої кількості води. Краплю суспензії наносили на предметне скло, потім накладали покривне скло і досліджували при затемненому полі конденсора, об'єktiv x40. Всього досліджено 520 проб підмору. У позитивному випадку в полі зору мікроскопа виявляли спори ноземи у вигляді «рисового зерна» розміром 4,5–7,5x 2,0–3,5 мкм.

Ступінь ураження оцінювали за чотирибальною системою:

«+» — поодинокі спори ноземи (до 10);

«++» — 10–100 (у кожному полі видно спори, які не стикаються);

«+++» — до 1000 (дуже багато спор, що стикаються);

«++++» — понад 1000 спор ноземи (у полі зору мікроскопа видно, крім спор, що стикаються, накладення спори одна на одну).

Наявність поодиноких спор у пробі вказує на забрудненість інактивованими спорами або носійство; до 100 спор — свідчить про початок захворювання або його закінчення; до 1000 спор — вказує на розпал захворювання; понад 1000 спор — у більшості особин взятої проби вказує на несприятливий прогноз хвороби [8].

Питому вагу (частку) нозематозу в загальній кількості захворюваності визначали за формулою 1:

$$П_в = A/B \times 100,$$

де  $П_в$  — питома вага (частка) окремої хвороби;

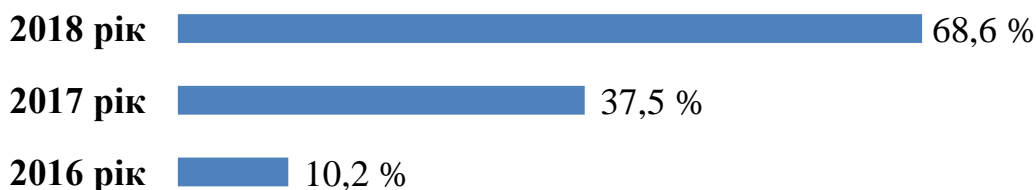
A — кількість бджолиних сімей хворих на окрему хворобу;

B — загальна кількість бджолиних сімей уражених всіма хворобами, що виявляли;

100 — перерахунок у відсотки.

**Результати досліджень.** За період 2016–2018 роки було проведено обстеження пасік у 15 областях України — Вінницькій, Волинській, Дніпропетровській, Донецькій, Закарпатській, Запорізькій, Луганській, Львівській, Одеській, Полтавській, Сумській, Харківській, Херсонській, Рівненській, Чернігівській. Усього було досліджено 520 проб патологічного матеріалу: підмору та імаго бджіл — 400 проб, розплоду — 120 проб.

За результатами епізоотологічного обстеження пасік та лабораторного дослідження патологічного матеріалу виявили відмінності епізоотичної ситуації щодо нозематозу у різні роки. Результати дослідження наведені на рисунку 1.



**Рис. 1.** Питома вага нозематозу серед усіх зареєстрованих хвороб бджіл у період 2016-2018 рр.

За результатами аналізу досліджень виявлена виражена тенденція до збільшення захворюваності бджіл на нозематоз — у 2017 році у 3,7 рази у порівнянні з 2016 роком, у 2018 році в 1,8 рази у порівнянні з 2017 роком.

Крім того, була зареєстрована різна ступень ураження сімей збудниками нозематозу (Рис. 2).

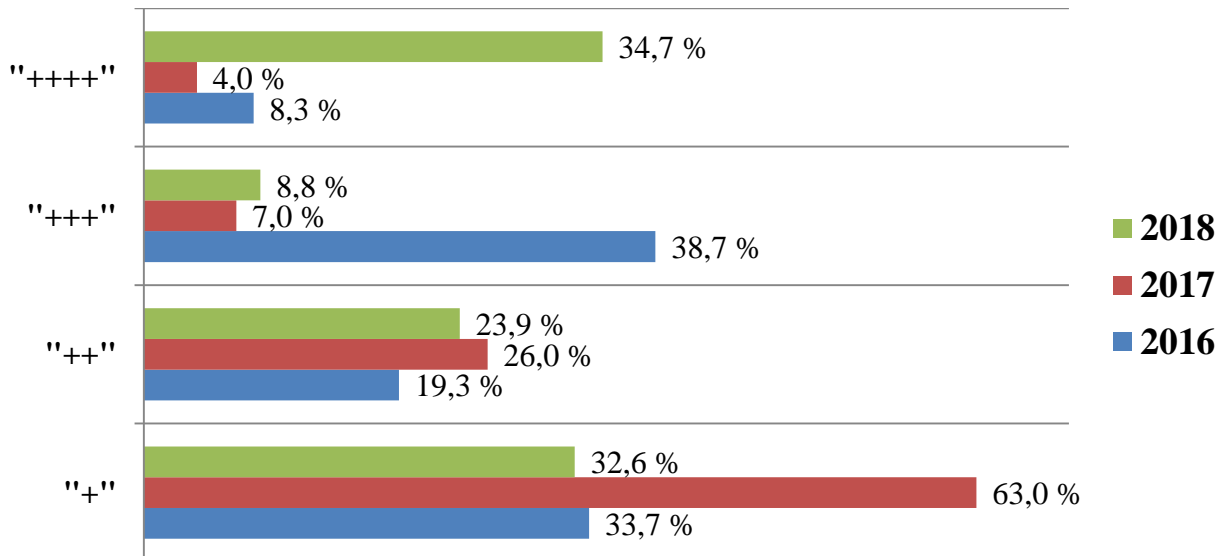


Рис. 2. Динаміка ступеня ураження бджіл за показниками чисельності спор *Nosema spp.* у пробах підмору за період 2016–2018 рр.

Дані, наведені на рисунку 2 свідчать, що у 2016 році наявність спор *Nosema spp.* було виявлено у 41 пробі з 240 досліджених: зокрема паразитозисійство (поодинокі спори до 10 одиниць) — у 14 пробах, слабкий ступінь (від 10 до 100 спор у полі зору мікроскопу) — у 8 пробах, середній ступінь (до 1000 спор) — у 16 пробах, сильний ступінь (понад 1000 спор) — у 3 пробах.

У 2017 році збудника нозематозу бджіл (*Nosema spp.*) у 63 % випадків виявляли як паразитозисійство. У 26 % випадків захворюваності реєстрували слабкий рівень зараження. У 2018 році наявність спор *Nosema spp.* виявлено у 46 пробах із 88 досліджених: слабкий ступінь — у 15 пробах, середній — у 11 пробах, сильний — у 4 пробах, понад 1000 спор — у 16 пробах.

Ураження спорами *Nosema spp.* реєстрували не лише восени та навесні, але й влітку. Наявність хвороби підтверджували характерними клінічними ознаками: суттєве зменшення кількості імаго бджіл у вулику, зниження льотної активності та медової продуктивності, і як наслідок, значне ослаблення сили бджолиної сім'ї в цілому. Тому регулярні дослідження щодо наявності збудників інвазійних хвороб у сім'ях бджіл, а також визначення якості зимових кормових запасів необхідні для прогнозування життєздатності бджолиних сімей протягом зимівлі та планування ветеринарно-санітарних заходів для покращення їх розвитку у наступному сезоні.

**Висновки.** 1. За результатами проведеного у 15 областях України в період з 2016 до 2018 рік моніторингу нозематозу бджіл із 520 досліджених проб патологічного матеріалу у 132 пробах було виявлено збудника *Nosema spp.*

2. Спостерігається виражена тенденція до збільшення захворюваності бджіл на нозематоз — у 2017 році у 3,7 рази у порівнянні з 2016 роком, у 2018 році в 1,8 рази у порівнянні з 2017 роком. Відповідно, питома вага нозематозу серед усіх зареєстрованих хвороб бджіл становила 10,2 % у 2016, 37,5 % у 2017 та 68,6 % у 2018 роках.

**Перспективи подальших досліджень.** Отримані результати стануть основою для розробки планових профілактичних та оздоровчих заходів з урахуванням результатів епізоотологічного моніторингу пасік різних областей України.

### Список літератури

1. Болезни и вредители медоносных пчёл. Справочник. / О. Ф. Гробов и др.; М. : Агропромиздат, 1987. 335 с.



2. *Nosema ceranae* Fries et al., 1996 (Microspora, Nosematidae) — a honey bee parasite in Ukraine / Т. М. Yefimenko, et al. *Український ентомологічний журнал*. 2014. № 2 (9). С. 71–76.
3. Хвороби бджіл та основи бджільництва: навч. посібник / О. Є. Галатюк. 2-ге вид., виправл. і доповн. Житомир: Полісся, 2010. 342 с
4. Infection and immunity in the honey bee *Apis mellifera* / Z. GliEsk, J. Jaros. *Apiacta*, 2001. № 36 (1). P. 12–24.
5. Alternative method of control of infections bee's brood diseases / E. V. Rudenko. *Apiacta*, 2003. Vol. 38. P. 93–97.
6. Руководство по общей эпизоотологии / И. А. Бакулов, А. Д. Третьяков. М. : Колос, 1979. 424 с.
7. Профілактика хвороб бджіл / П. Я. Хмара. Пасіка, 1999. № 2. С. 6–7.
8. Дунец Е. Н. Распространение инвазионных болезней пчел в Витебской области. *Материалы VIII Международной студенческой научной конференции. Гродненский государственный аграрный университет*. Гродно : УО ГГАУ, 2007. С. 87–88.

### **MONITORING OF NOSEMA DISEASE IN UKRAINE**

**Sirenko O. S., Desyatnikova O. V.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkov, Ukraine*

*The data on the results of monitoring of bees' nosematose conducted during 2016–2018 in 15 regions of Ukraine are presented. Of the 520 examined samples of pathological material in 132 samples was detected *Nosema* spp. According to the results of the research, a tendency to increase the incidence of bees' nasematoses is expressed in 2017 more than 3,7 times compared with 2016 in 2018 it is more than 1,8 times compared with 2017. Accordingly, the proportion nosematose in all registered bee diseases was 10,2 % in 2016; 37,5 % in 2017 and 68,6 % in 2018.*

**Keywords:** *apiculture, monitoring, Nosema disease, Nosema spp., microsporidia*

**УДК 636.09:616.995.132:598.161.122(477)**

### **ВИДОВА ІНВАЗОВАНІСТЬ БОРОДАТИХ АГАМ (*POGONA VITTICEPS*) НЕМАТОДАМИ РОДИНИ *OXYURIDAE* В ЗООЦЕНТРАХ УКРАЇНИ**

**Стоянов Л. А. \***

*Одеська дослідна станція ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Одеса, Україна, e-mail: bogach\_nv@ukr.net*

*Стаття присвячена вивченню паразитофауни роду *Oxyuridae* у бородатих агам, які розведені в неволі та завезені в Україну. У ході досліджень було встановлено, що інвазованість оксіурами бородатих агам (*Pogona vitticeps*), розведених у неволі видами *Thelandros* spp. склала 59,1 %, *Alaerus* spp. — 21,3 %, *Pseudalaeris* — 3,1 %, змішаний перебіг — 16,5 % за інтенсивності інвазії 37,34±0,45; 41,25±0,30; 29,51±0,15 та 44,65±0,28 яєць в 1 г фекалій відповідно. У тварин, завезених із-за кордону екстенсивність ураження оксіурами виду *Thelandros* spp. становила 37,3 %, *Alaerus* spp. — 6,0 %, *Pseudalaeris* — 13,3 %, змішаний перебіг — 43,4 %.*

**Ключові слова:** *бородаті агами, оксіури, гельмінти, екстенсивність, інтенсивність інвазії.*

Фауна оксіур у ящірок дуже різноманітна. Їх патогенність невелика і навіть спірна, але оскільки саме цих гельмінтів найчастіше виявляють у фекаліях «домашніх» ящірок і черепах, лікарям доводиться займатися переважно дегельмінтизацією оксіурат. Представники родини *Oxyuridae* широко представлені у ящірок по всьому світу [1, 2].

Оксіури паразитують у всіх відділах товстого кишечника. На думку авторів, оксіурати допомагають механічно розпушувати рослинні залишки в кишечнику, збільшуючи сумарну поверхню харчових частинок, а можливо також, регулювати кишкову мікрофлору, продукувати вітаміни, целюлозу, летючі жирні кислоти [3, 4]. Таким чином, велика кількість оксіурат є нормою, лікувати таких тварин не потрібно і вважається шкідливим. Але ми не поділяємо цю думку. Оперуючи тварин з ілеусом ободової кишки і переповненням фекальних мас, спостерігали

\* Науковий керівник — доктор ветеринарних наук, професор М. В. Богач.

величезне скупчення живих і загиблих оксіурит. І навпаки, у дегельмінтизованих ящірок не спостерігали особливих проблем з травленням [5].

Усі види оксіур є геогельмінти, маючи прямий і досить короткий життєвий цикл. Повний розвиток паразитів займає не більше 40 діб. У неволі часто відбувається суперінвазія, цьому сприяє копрофагія, притаманна рептиліям. У результаті інтенсивність інвазії оксіурами досягає декількох тисяч у однієї тварини. У хижих рептилій оксіурати можуть мати більш серйозне ветеринарне значення. Яйця різних оксіурат відрізняються за формою та морфологією: у деяких видів вони сильно витягнуті, злегка асиметричні і нагадують яйця ґрунтових кліщів, які відкладають у свіжовиділені фекакалії рептилій свої яйця. Це іноді викликає плутанину і в результаті з'являються повідомлення про паразитування неідентифікованих оксіурату рептилій. Щоб уникнути таких помилок, потрібно досліджувати яйця зі сформованою личинкою після періоду інкубації, яка зазвичай займає кілька діб [6].

**Мета роботи.** З'ясувати видовий склад оксіур у бородатих агам розведених у зооцентрах України та завезених із-за кордону.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводились у Київському «Центрі з розведення рідкісних і зникаючих видів тварин» на групі бородатих агам (*Pogona vitticeps*), Київському зоологічному парку, а також у приватних колекціях екзотичних і рідкісних тварин. Всього було обстежено 210 бородатих агам, з яких 127 тварин були розведені в неволі та 83 завезені в Україну.

Головним показником при гелмінтологічному обстеженні тварин був показник ступеня ураженості гелмінтами, тобто екстенсивність інвазії (EI). Фекалії відбирали з підлоги безпосередньо після дефекації, досліджували стандартизованим методом Г. А. Котельникова та В. М. Хренова.

**Результати досліджень.** Порівнюючи морфологію личинок статевозрілих паразитів, а також яєць, ми прийшли до висновку, що у всіх агам паразитує певна кількість різноманітних оксіур. Гелмінтокопрооскопією 127 зразків фекалій від бородатих агам 75 тварин були уражені *Thelandros spp.*, що становить 59,1 % за інтенсивності інвазії 37,34±0,45 яєць в 1 г фекалій (табл. 1).

**Таблиця 1** — Інвазованість оксіурами бородатих агам (*Pogona vitticeps*), розведених у неволі (M±m)

Вид збудника	Інвазовано тварин	EI, %	II, яєць в 1 г фекалій
<i>Thelandros spp.</i> (Rankin, 1937)	75	59,1	37,34±0,45
<i>Alaerus spp.</i> (Rankin, 1937)	27	21,3	41,25±0,30
<i>Pseudalaeris spp.</i> (Spencer, 1900)	4	3,1	29,51±0,15
Змішана інвазія	21	16,5	44,65±0,28
Всього	127	100,0	-

27 тварин (21,3 %) були інвазовані *Alaerus spp.* за інтенсивності 41,25±0,30 яєць в 1 г фекалій. Збудником *Pseudalaeris spp.* було інвазовано лише 3,1 % тварин за інтенсивності 29,51±0,15 яєць в 1 г фекалій. Слід зазначити, що змішаний перебіг переважно *Thelandros spp.* та *Alaerus spp.* зареєстровано у 21 тварини за екстенсивності інвазії 16,5 %. При цьому було зареєстровано найвищу екстенсивність 44,65±0,28 яєць в 1 г фекалій.

При дослідженні бородатих агам, завезених в Україну показник інвазованості оксіурами дещо відрізнявся від особин, розведених у неволі (табл. 2).

**Таблиця 2** — Інвазованість оксіурами бородатих агам (*Pogona vitticeps*), завезених в Україну (M±m)

Вид збудника	Інвазовано тварин	EI, %	II, яєць в 1 г фекалій
<i>Thelandros spp.</i> (Rankin, 1937)	31	37,3	42,28±0,33
<i>Alaerus spp.</i> (Rankin, 1937)	5	6,0	47,34±0,21
<i>Pseudalaeris spp.</i> (Spencer, 1900)	11	13,3	36,41±0,11
Змішана інвазія	36	43,4	49,58±0,09
Всього	83	100,0	-

Слід зазначити, що в обох випадках домінуючим був вид *Thelandros spp.* (Rankin, 1937). У бородатих агам, завезених із-за кордону екстенсивність інвазії становила 37,3 % за інтенсивності 42,28±0,33 яєць в 1 г фекалій.

Із числа досліджених лише 5 тварин було інвазовано *Alaerus spp.* за екстенсивності інвазії 6,0 %, тоді як показник інтенсивності був найвищим і склав 47,34±0,21 яєць в 1 г фекалій. У бородатих агам, завезених в Україну, екстенсивність інвазії, спричинена оксіурами виду *Pseudalaeris spp.* становила 13,3 % за інтенсивності 36,41±0,11 яєць в 1 г фекалій проти екстенсивності інвазії 3,1 % у тварин, розведених у неволі.

Таким чином, у бородатих агам, розведених у неволі змішаний перебіг інвазії склав 16,5 %, тоді як у завезених із-за кордону показник екстенсивності склав 43,4 % за інтенсивності інвазії 44,65±0,28 та 49,58±0,09 яєць в 1 г фекалій відповідно.

**Висновки.** 1. Інвазованість оксіурами бородатих агам (*Pogona vitticeps*), розведених у неволі видами *Thelandros spp.* склала 59,1 %, *Alaerus spp.* — 21,3 %, *Pseudalaeris* — 3,1 %, змішаний перебіг — 16,5 % за інтенсивності інвазії 37,34±0,45; 41,25±0,30; 29,51±0,15 та 44,65±0,28 яєць в 1 г фекалій відповідно.

2. У бородатих агам, завезених в Україну екстенсивність ураження оксіурами виду *Thelandros spp.* становила 37,3 %, *Alaerus spp.* — 6,0 %, *Pseudalaeris* — 13,3 %, змішаний перебіг — 43,4 %.

### Список літератури

1. Barnard S., Upton S. *A veterinary guide to the parasites of reptiles.* Krieger Publishing Co., FL, 1994.
2. Стоянов Л. А. Оксіуроз бородатих агам (*Pogona vitticeps*) в Україні [Текст] / Л. А. Стоянов // Ветеринарна медицина : міжвід. темат. наук. зб. — Харків, 2016. — Вип. 102. — С. 357–359.
3. Jones H. *Pathology associated with Physalopterid larvae (Nematoda: Spirurida) in the gastric tissues of Australian reptiles.* J. Wildl. Dis., vol. 31, No 3, 1995.
4. Yamaguti S. *Systema helminthum // Vol. II. The cestodes of vertebrates.* Interscience Publ. Inc., N.Y., London.-1959.- P. 171-176.
5. Стоянов Л. А. Ефективність препарату «Гельмірепт» за нематодозів бородатих агам (*Pogona vitticeps*) та його вплив на біохімічні показники крові [Текст] / Л. А. Стоянов, М. В. Богач // Ветеринарна медицина : міжвід. темат. наук. зб. — Харків, 2017. — № 103. — С. 402–405.
6. Uliutasalgil M. *Istlanbul'da Bir Yesil Iguana (Iguana iguana) Oxiurid Nematod ve Cyclopholig Sestod Erfeksiyonu [Text]* / M. Uliutasalgil, Oter K. Tuzer E. // *Istanbul Univ. Vet. Fak. Derg.* — 2013. — Vol. 39. — N. 1. — P. 126–130.

### NEMATODES OF THE GENUS OXYURIDAE IN THE CENTRAL BEARDED DRAGON (*POGONA VITICEPS*) IN UKRAINE

Stoianov L. A.

Odessa Experimental Station of the NSC "IECVM", Odessa, Ukraine

**Objective.** Find out the species composition of the oxyur in the bearded agamas, divorced in the zoocenter of Ukraine and imported from abroad.

**Materials and methods.** The research was carried out at the Kiev Center for the Development of Rare and Endangered Species of Animals on the group of bearded agamas (*Pogona vitticeps*), Kiev Zoological Park and in private collections of exotic and rare animals. A total of 210 bearded agamas were examined, of which 127 animals were bred in captivity and 83 were imported to Ukraine.

**Results of the research.** Comparing the morphology of the larvae of sexually mature parasites, as well as eggs, we came to the conclusion that in all agamas a certain number of different oxyuras are parasitized.

Helminthoscopy of 127 fecal samples from the bearded agamus of 75 animals was affected by *Thelandros spp.*, which is 59.1 % at an invasion intensity of 37.34±0.45 eggs per 1 g of faeces.

27 animals (21.3 %) were invasive *Alaerus spp.* on intensity 41,25±0,30 eggs in 1 g of feces. The causative agent of *Pseudalaeris spp.* only 3.1 % of animals were infested in intensity of 29.51±0.15 eggs in 1 g of faeces. Mixed current *Thelandros spp.* and *Alaerus spp.* registered in 21 animals according to the extent of the invasion of 16.5 %.

The study of bearded agamas introduced into Ukraine the index of invasion of oxyuram differed somewhat from individuals that had been bred in captivity.

In both cases, the dominant species was *Thelandros spp.* (Rankin, 1937). In bearded agamas, imported from abroad, the extent of invasion was 37.3 % at an intensity of 42.28±0.33 eggs per 1 g of faeces.

Of the studied only 5 animals were infected with *Alaerus spp.* on the extent of invasion of 6.0 %, while the intensity was high and amounted to 47.34±0.21 eggs per 1 g of faeces. In the bearded agamas introduced into Ukraine the extent of invasion caused by oxyurams of the species *Pseudalaeris spp.* was 13.3 % at an intensity of 36.41±0.11 eggs in 1 g of faeces against the extensiveness of 3.1 % invasion in captive-bred animals.

Thus, in the bearded agamas, which were bred in captivity, the mixed course of the invasion was 16.5 %, whereas in extents imported from abroad, it was 43.4 % at an invasion rate of  $44.65 \pm 0.28$  and  $49.58 \pm 0.09$  eggs in 1 g of feces, respectively.

**Conclusions.** 1. Invasion of oxyrama of bearded agam (*Pogona vitticeps*), diluted in captivity by species *Thelandros* spp. was 59.1 %, *Alaerus* spp. — 21,3 %, *Pseudalaeris* — 3,1 %, mixed flow — 16,5 % with the intensity of the invasion  $37,34 \pm 0,45$ ;  $41.25 \pm 0.30$ ;  $29.51 \pm 0.15$  and  $44.65 \pm 0.28$  eggs in 1 g of faeces, respectively.

2. In the bearded agam, imported into Ukraine, the extent of the lesion of oxyrama of the species *Thelandros* spp. was 37.3 %, *Alaerus* spp. — 6.0 %, *Pseudalaeris* — 13.3 %, mixed flow — 43.4 %.

**Keywords:** bearded agamas, oxyuras, helminths, extensiveness, intensity of invasion.

УДК 619:616.99-616: 612.06

## МАКРОМІКРОСКОПІЧНІ ЗМІНИ СЛИЗОВОЇ СТРАВОХОДУ ДІТЕЙ З КРИПТОСПОРИДИОЗОМ ТА ВІЛ-ІНФЕКЦІЄЮ

Чигуринська Н. А., Торяник І. І., Похил С. І., Попов М. М.,

Тимченко О. М., Костуря І. А., Казмірчук В. В., Погорєлов І. А.

Державна установа «Інститут мікробіології та імунології імені І.І. Мечникова Національної академії медичних наук України», м. Харків, Україна, e-mail: kamysh\_in@ukr.net

Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна

Започаткована робота присвячена проблемі вивчення макромікроскопічних змін слизової стравоходу дітей з криптоспоридіозом та ВІЛ-інфекцією. Дослідження націлене на визначення провідних вторинних маркерів криптоспоридіозу як емерджентного паразитарного антропоозоозу, їхньої ролі у перебізі хвороби та її прогнозу. Авторами запропоновані доступні, з точки зору методологічних принципів та об'єму залучених фінансових коштів заходи (традиційні макромікроскопічний та гістологічний аналіз препаратів, у тому числі, забарвлених за Ван-Гізеном, Браше та гематоксиліном і еозином). Застосування останніх сприяло визначенню певних ознак набряку, внутрішньоклітинної гідропії, руйнації окремих клітинних шарів слизової. Впровадження у практичну діяльність отриманих результатів сприятиме поглибленню існуючих уявлень щодо криптоспоридіозу як маркерного захворювання для ВІЛ-інфекції та створить дійове підґрунття для подальшого вивчення шляхів зараження людини збудниками зазначеного антропоозоозу.

**Ключові слова:** стравохід, слизова оболонка, макроскопічні зміни, криптоспоридіоз, ВІЛ-інфекція.

У наявних джерелах сучасної наукової літератури поширені думки щодо зв'язку між зростанням показників виявлення криптоспоридіозу та ефективністю його діагностики [1, 2]. Ґрунтовність останніх висновків не викликає жодних сумнівів ще й з огляду на те, що клінічна симптоматика зазначеного паразитозу стає більш виразною на тлі перебігу провідної інфекції (криптоспоридії є маркерами ВІЛ/СНІДу, вірусного гепатиту С, групи герпес вірусних інфекцій). Гостроти проблемі додають також повідомлення щодо обтяженого клінічного перебігу шлунково-кишкового синдрому у дітей на тлі випадкової діагностики зазначеного вище паразитозу. Таким чином стає зрозумілим актуальність подальшого вивчення головних аспектів онтогенезу збудників, клінічного перебігу криптоспоридіозу, його патогенетичних критеріїв діагностики, морфологічної специфіки [3, 6]. Вагомим доробком стало визначення системи (травна) критичних органів цієї маркерної щодо ВІЛ-інфекції хвороби. Отже, своєчасною видається поява наукового інтересу, прикутого до структурно-функціональної відповіді органів шлунково-кишкового тракту на втручання такого доволі агресивного і небезпечного збудника, як криптоспоридії.

**Метою** започаткованого дослідження було вивчити макромікроскопічні зміни у слизовій оболонці стравоходу дітей із криптоспоридіозом та детектованою ВІЛ-інфекцією.

**Матеріали та методи.** Матеріалом започаткованого дослідження стали фрагменти/шматочки стравоходу (n=15) розмірами  $0,5 \times 0,5 \times 0,5$  см дітей (хлопчиків) віком від 1,5 місяців до 1,5 роки, яким за умов перебування у спеціалізованому стаціонарі було

встановлено діагноз криптоспоридіозу (з перебігом на тлі ВІЛ-інфекції). Для всіх зазначених хворих стала характерною не лише наявність криптоспоридіозу, але й його соціально-медична акцентованість у родинах, що знаходились за межами адекватного існування з особистих причин (різні форми соціопатій, нарко- та алкогольна залежність, бродяжництво тощо). Зі зрозумілих причин, документального підтвердження щодо перебігу вагітності/пологів лікарями дитячих/інфекційних стаціонарів отримано не було. У відповідності до письмових заяв представників соціальних служб тривалі строки допуску до родин і малюків не мали. На пропозиції госпіталізації дітей отримували жорстоку відмову. Надання медичної допомоги малюкам виявилось досить проблематичним. Мети досягли лише після звернення до місцевої поліції). Кожен із хворих дітей потрапляв до реанімаційних відділень інфекційних стаціонарів у термінальному стані машинами швидкої допомоги ургентно з симптомами гострої кишкової інфекції (шлунково-кишковий синдром: нудота, блювота, діарея, метеоризм; рідкі із слизом випорожнення різко неприємного запаху); виразною неавральною симптоматикою (патологічні рефлекси, психомоторні розлади, гіпертермія), позначеним респіраторним синдромом (кашель, задишка, наявність вологих хрипів у легенях). Запроваджені до кожної дитини клініко-лабораторні алгоритми дослідження з уважним спостереженням, детальним збором анамнезу, доступною мікроскопічною та лабораторною діагностикою довели наявність ВІЛ- та криптоспоридіозної інфекції [1]. Ефективність застосування відповідної етіопатогенетичної і симптоматичної терапії, терміновість реанімаційних заходів виявились неефективними. З різницею у 1–2 доби після стрімкого дебюту захворювання кожному із обстежених дітей було констатовано *exitus letalis*. Розтини дітей відбувались за умов перинатальних секційних із чітким дотриманням вимог роботи з інфікованим матеріалом. Останній піддавали ретельному макромікроскопічному аналізу. Фрагменти органів відокремлювали, піддавали фіксації у 12 % формаліні на фосфатно-сольовому буфері (рН=7,0–7,2), постфіксували, зневоднювали у батареї спиртів зростаючої концентрації від 30° до 96°, заливали у парафін та целоїдин. Із отриманих блоків в иготовляли гістологічні зрізи, які забарвлювали у відповідності до мети дослідження (гематоксиліном та еозином, за Ван-Гізеном, Браше). Мазки із кишкового слизу виготовлялись спеціально підготовленим профільними фахівцями (не пізніше, як через 4–6 годин після відбору матеріалу) [5]. Після того, як мазки висушували на відкритому повітрі приміщення, їх фіксували рідиною Никифорова, фарбували карбол-фуксином за рецептурою Циль — Нельсена [4]. Аналіз структурних змін здійснювали у світлооптичному мікроскопі ЛОМО, Санкт-Петербург, Росія (x 300; x 600). Групи порівняльного контролю створювали за рахунок біопсій, взятих від хворих на ВІЧ/СНІД- інфекцію відповідної вікової категорії. Інтактний контроль формувался за рахунок біологічного матеріалу, отриманого від здорових осіб, що зазнали оперативних втручань на системах органів, не пов'язаних із травною системою.

**Результати досліджень.** У відповідності до проведених спостережень встановлено, що у групі осіб, що належали до інтактного контролю макромікроскопічні зміни слизової оболонки стравоходу відповідали показникам статево-вікових параметрів постнатального онтогенезу індивіду. Будова органу, його слизова, підслизова основа, м'язова та адвентиціальна оболонки знаходились у межі анатомо - фізіологічної норми, Хроматофільність структур залишалась характерною методам забарвлення, сприяла чіткій диференціації останніх та морфологічному аналізу їхніх змін. Явищ десквамації епітелію, дефектів будови стінки стравоходу, ознак запальних процесів не виявлено, ороговіння поверхневих шарів не визначено у жодній серії препаратів. Гіперпродукція зерен кератогіаліну не встановлена. Макроскопічно органи мали пролонговану тубулярну форму з трьома характерними звуженнями у типових топографічних локусах. Новоутворень, ектопій, стенозів зареєстровано не було.

У зразках препаратів, що відносились до групи клінічного дослідження, ситуація видавалась дещо інакшою. Стравохід хоча й зберігав характерну для себе просторову конфігурацію та за морфометричними параметрами статево-вікових показників не мав ймовірних відхилень від норми, містив ознаки розвитку запальних процесів. У отворах (наразі поперекового розтину органів) зосереджував скупчення мутного слизу із специфічним неприємним запахом, іноді геморагічними домішками. Слизова оболонка видавалась позначено запальною, із набряком вщерть до підслизової основи. У окремих випадках спостерігали інтенсивне відшарування цілісних клітинних пластів (що стосувалось багат шарового плаского епітелію) з подальшим оголенням підслизової основи. У зазначених ділянках орган містив вогнища гіперемії, що у

випадках пролонгованого розвитку/дебюту захворювання завершувалось некрозом. У мазках слизу, забарвлених за Цилем-Нельсоном ооцист криптоспоридій виявлено не було. Зміни у слизовій оболонці зазначеного органу травлення супроводжували процеси ураження лімфоїдних структур (лімфоїдні клітини навколо протоків слизових залоз та малі лімфатичні вузлики), що характеризувались стадійним перебігом та позначеним виснаженням імунотететної тканини. Чисельність та розміри лімфоїдних фолікулів дещо збільшувалась, явища ангіофолікулярного типу зростали. Згодом маргінальна, мантійна зона фолікулів звужувалась або зникала, гермінативні центри мікротопографічно збільшувались, зони просвітлення в них ставали більш чіткими, виразними. Подальший дещо відтермінований гістологічний аналіз лімфоїдних скупчень стравоходу свідчив на користь показників їхньої гіпоплазії. За для об'єктивізації започаткованого дослідження застосовували елементи порівняльного аналізу критичних органів шлунково-кишкового тракту (тонка, товста кишка). У отворах останніх спостерігали надлишковий вміст водянистої рідини з характерним різким неприємним запахом. Ворсини виявились вкритими товстим шаром слизу, забарвлення якого за Цилем-Нельсоном, доводило наявність криптоспоридій. Будова ворсин видавалась атрофічною, вони щільно прилягали одне до одного, формували цілісні поля/зони. У безпосередньому приближенні до стінок кишки розосереджені інфільтрати, що долучали макрофаги, нейтрофіли, еозинофіли. Криптоспоридії розташовувались, як на поверхні ентероцитів без пенетрації мембран останніх, так і інтрацелюлярно.

**Висновки.** Отже, встановлені макромікроскопічні зміни у слизовій оболонці стравоходу померлих дітей носили неспецифічний характер. Їхня морфологічна сутність зводилась до розвитку запальних процесів, позначеного набряку клітин багатошарового плаского епітелію, внутрішньоклітинної гідропії, згодом руйнації окремих шарів оболонки. У поверхневому слизу езофагіальної стінки ооцисти збудників криптоспоридіозу виявити не вдалось

Перспективи подальших досліджень полягають у створенні умов для ефективної діагностики та поглибленого ретроспективного аналізу випадків смерті дітей з гострим шлунково-кишковим синдромом та лихоманкою, що розвиваються на тлі попередньо детектованої ВІЛ-інфекції. Вивчення морфологічних маркерів криптоспоридіозу на прикладі макромікроскопічних змін у слизовій оболонці стравоходу надає поштовх до подальшого визначення можливих шляхів і умов зараження людини збудниками зазначеного антропоозоозу та унеможливлення останніх з урахуванням певного етапу онтогенезу паразита та специфіки його передачі носію/хворому.

### Список літератури

1. Варфоломеева, Ю. В. Досвід діагностики криптоспоридіозу у ВІЛ-інфікованих хворих [Електронний ресурс] / Ю. В. Варфоломеева, Т. І. Трюханова, В. В. Овсянникова, В. В. Терещенко. - Режим доступу : [http://www.rusnauka.com/4\\_NIC\\_2016/Medecine/12\\_207273.doc.htm](http://www.rusnauka.com/4_NIC_2016/Medecine/12_207273.doc.htm)
2. Поширення криптоспоридіозу тварин в Україні [Текст] / В. В. Журенко, Н. М. Сорока // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. - К., 2012. - Вип. 172: Серія "Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва", ч. 4. - С. 22-25.
3. Похил С.І. Криптоспоридіоз: специфіка онтогенезу збудників [Текст] / С.І. Похил, І.І. Торяник, Н.А. Чигиринська, І.А. Костира // Матеріалами XIV Міжрегіональної наукової конференції, 22-23 грудня 2016 року, Старобільськ.- 2017.- С. 132-133.
4. Cryptosporidiosis. Laboratory Identification of Public Health Concern (DPDx) [Electronic resource] / CDC. - 2015. — 5 p. Mode of access : <http://cdc.gov/dpdx/cryptosporidiosis/dx.html>
5. Ignatius, R. Highly specific detection of *Cryptosporidium* spp. oocysts in human stool samples by undemanding and inexpensive phase contrast microscopy [Text] / R. Ignatius, T. Klemm, S. Zander S. [et al.] // *Parasitol. Res.* — 2016. -Vol. 115, No 3. — P. 1229-1234.
6. Painter, J. E. Cryptosporidiosis Surveillance - United States, 2011–2012 [Text] / J. E. Painter, M. C. Hlavsa, S. A. Collier, L. Xiao [et al.] // *Zoon. Inf.* — 2015. - Vol. 64, No. 3. - P. 15 — 25.

**MACROMICROSCOPICAL CHANGES OF OESOPHAGUS MUCOUS MEMBRANE  
IN CHILDREN WITH CRYPTOSPORIDIOSIS AND HIV INFECTION**

*Chygyrynska N. A., Torianyk I. I., Pokhyl S. I., Popov M. M.,  
Tymchenko O. M., Kostyria I. A., Kazmirchuk V. V., Pogorelov I. A.  
State Institution "Mechnikov Institute of Microbiology  
and Immunology of the NAMSU of Ukraine", Kharkiv, Ukraine  
Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine*

**Introduction.** *A separate place among second's morphological markers of HIV infection is taken by cryptosporidiosis. Today this is a well-known but underinvestigated disease, which has migrated into classical medicine from veterinary and got the status of peculiar lithmus paper of immunodeficiencies. This is regarded as a rather new parasitic infection, characterized by an acute or subacute course, mucosal lesions in the digestive organs (stomach, small and large intestines), marked diarrhoea and lymphadenopathy. The submitted research contains information about the role of cryptosporidiosis as the marker disease for HIV infection.*

**Purpose** *was to study the macromicroscopical changes of oesophagus mucous membrane in childrens with cryptosporidiosis and HIV infection.*

**Materials and Methods.** *The presence of pathology was assessed by the unified clinical-morphological algorithm. The comparative analysis was based on findings of clinical (gastrointestinal signs), microscopical (coprotests smear with modified Ziehl-Neelsen) and also macromicroscopical and histological studies.*

**Results.** *Using means of macromicroscopical, histological analysis (histological sections, stained with haematoxylin and eosin as well as according to Brachet; microscopy of mucus smears), the authors have revealed secondary changes (mucous membrane of oesophagus) typical for cryptosporidiosis, which passes against a background of HIV.*

**Conclusions.** *It is suggested to regard the presence of oocysts in the intestinal mucosa in case of lymphadenopathy of unknown origin as evidence of the marker participation of cryptosporidiosis in the nosological accompaniment of HIV.*

**Keywords:** *oesophagus, mucous membrane, macromicroscopical changes, cryptosporidiosis, HIV infection.*

## ЗМІСТ

**Стегній Б. Т., Коваленко Л. В., Вовк Д. В.**

ННЦ «ІЕКВМ» — 95 РОКІВ НА ПЕРЕДОВОМУ РУБЕЖІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
БІОЛОГІЧНОЇ ТА ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ ..... 5

**Стегній Б. Т., Вовк Д. В.**

ЖИТТЯ ЗАРАДИ НАУКИ: ДО 90-РІЧЧЯ АКАДЕМІКА НААН  
ГЕННАДІЯ АНДРІЙОВИЧА КРАСНІКОВА ..... 19

**Гладій М. В., Стегній Б. Т.**

ДО 80-РІЧНОГО ЮВІЛЕЮ АКАДЕМІКА М. В. ЗУБЦЯ:  
ПРОГРАМНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ВЕТЕРИНАРНОЇ НАУКИ В УКРАЇНІ ..... 23

## 1. ПРОБЛЕМИ БІОБЕЗПЕКИ ТА БІОЗАХИСТУ. ЕМЕРДЖЕНТНІ ІНФЕКЦІЇ

**Гладій М. В., Стегній Б. Т., Музика Д. В., Болотін В. І.**

РИЗИКИ ТРАНСКОРДОННОГО ЗАНОСУ ЕМЕРДЖЕНТНИХ ІНФЕКЦІЙНИХ  
ЗАХВОРЮВАНЬ ТВАРИН І ПТИЦІ В УКРАЇНУ ТА ПРОБЛЕМИ БІОБЕЗПЕКИ  
І БІОЗАХИСТУ В КОНТЕКСТІ КОНЦЕПЦІЇ «ЄДИНЕ ЗДОРОВ'Я» ..... 28

**Алексеева Г. Б., Пискун А. В., Поліщук О. Д., Пянківська І. В.**

ДІАГНОСТИКА БРУЦЕЛЬОЗУ ТВАРИН В УКРАЇНІ  
МІКРОМЕТОДОМ РЕАКЦІЇ ЗВ'ЯЗУВАННЯ КОМПЛЕМЕНТУ ..... 35

**Белоконов І. І., Стегній Б. Т., Гринченко Д. Н., Белоуван А. В.**

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ  
BACILLUS ANTHRACIS ПОД ДЕЙСТВИЕМ АНТИБИОТИКА ПЕНИЦИЛЛИНА ..... 38

**Бреславец В. А., Павліченко О. В., Стегній О. О.**

СУЧАСНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ДЕЗІНФЕКЦІЙНОЇ ОБРОБКИ  
ІНКУБАЦІЙНИХ ЯЄЦЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ ..... 44

**Волошин Р. В., Кісера Я. В., Подоляк В. П., Сторчак Ю. Г., Стронський Ю. С.**

АНАЛІЗ БІОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ НА ПРИКЛАДІ ЗАРАЗНОГО ВУЗЛИКОВОГО  
ДЕРМАТИТУ З МЕТОЮ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БІОБЕЗПЕКИ КРАЇНИ ..... 51

**Мороз О. А., Марущак Л. В., Меженський А. О.**

ЗАРАЗНИЙ ВУЗЛИКОВИЙ ДЕРМАТИТ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ (ОЦІНКА РИЗИКУ  
ДЛЯ УКРАЇНИ У 2018 Р. ЗАХОДИ З КОНТРОЛЮ ТА ПРОФІЛАКТИКИ В УКРАЇНІ) ..... 56

**Насонов І. В., Кныш Н. В., Белькович А. А., Зинина Н. В.**

СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВЫСОКОПАТОГЕННОГО ГРИППА У  
ПЕРЕЛЁТНЫХ ПТИЦ ВОДНО-БОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ..... 59

**Палій А. П., Стегній Б. Т.**

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ДЕЗІНФЕКЦІЇ В СИСТЕМІ БІОЗАХИСТУ  
ТА БІОБЕЗПЕКИ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ ..... 62

**Палій А. П., Стегній Б. Т., Палій А. П., Кузьмінов А. В.**

ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЗІНФІКУЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ АФРИКАНСЬКІЙ ЧУМІ СВИНЕЙ ..... 66

**Прискока В. А., Меженський А. О., Піщанський О. В.,**

**Свідерський В. С., Сапачова М. А., Мороз О. А., Гаркавенко В. М.,**

**Даценко Р. А., Скороход С. В., Данілочкін К. М., Сушко М. І.**

ДІАГНОСТИКА ТА ЕПІЗООТОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ  
АФРИКАНСЬКОЇ ЧУМИ СВИНЕЙ В УКРАЇНІ ..... 69



<b>Стегній Б. Т., Бузун А. І., Завгородній А. І., Палій А. П., Піщанський О. В., Кобаль Б. І., Єгорова О. О., Шитікова Л. І., Богач М. В., Солодянкін О. С., Богач Д. М., Кузьмінов А. В.</b>	
ВИПРОБУВАННЯ ДЕЗІНФЕКТАНТУ «ДЗПТ-2» ПРИ АФРИКАНСЬКІЙ ЧУМИ СВИНЕЙ .....	72
<b>Стегній Б. Т., Бузун А. І., Єгорова О. О., Шитікова Л. І., Богач М. В., Герілович А. П., Богач Д. М., Кузьмінов А. В.</b>	
ВИДІЛЕННЯ ПОЛЬОВОГО ВІРУСУ АФРИКАНСЬКОЇ ЧУМИ СВИНЕЙ .....	77
<b>Стегній Б. Т., Корнейков О. М., Влізло В. В., Філатов С. В., Прохорятова О. В., Солодянкін О. С., Ісаков М. М.</b>	
БЛУТАНГ І ХВОРОБА ШМАЛЛЕНБЕРГ: ЕПІЗООТИЧНА СИТУАЦІЯ ТА ПЕРЕДУМОВИ ВЕКТОРНОГО ПОШИРЕННЯ В УКРАЇНІ.....	81
<b>Стегній Б. Т., Корнейков О. М., Солодянкін О. С., Машкей А. М., Жук А. О., Санько М. П.</b>	
ДОСЛІДЖЕННЯ КРОВОСИСНИХ КОМАХ НА НАЯВНІСТЬ ЗБУДНИКА НОДУЛЯРНОГО ДЕРМАТИТУ МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ .....	86
<b>Ширванян А. Ю., Маркосян Т. А., Ширванян Ю. А.</b>	
ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПО БРУЦЕЛЛЕЗУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ .....	88
<b>2. ВЕТЕРИНАРНА ВІРУСОЛОГІЯ ТА МІКРОБІОЛОГІЯ</b>	
<b>Бусол В. О.</b>	
УКРАЇНСЬКА НАУКОВА ШКОЛА ВЕТЕРИНАРНОЇ ЛЕЙКОЗОЛОГІЇ: СТАНОВЛЕННЯ, РОЗВИТОК, МАЙБУТНЄ .....	92
<b>Ареф'єв В. Л., Герілович А. П., Стегній Б. Т., Солодянкін О. С., Бесіда Н. В., Музика Д. В., Рула О. М., Майборода О. В., Чумаченко Т. О.</b>	
ПОРІВНЯННЯ ФЕНОТИПІЧНИХ ТА ГЕНОТИПІЧНИХ ПРОФІЛІВ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ІЗОЛЯТІВ САЛЬМОНЕЛ, СТІЙКИХ ДО БЕТА-ЛАКТАМНИХ АНТИБІОТИКІВ .....	102
<b>Гаврюшенко О. О., Стегній Б. Т., Музика Д. В.</b>	
БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕПІЗООТИЧНОГО ІЗОЛЯТУ «ЮЖНА-ХОЛДИНГ» ВІРУСУ ІНФЕКЦІЙНИЙНОЇ БУРСАЛЬНОЇ ХВОРОБИ.....	107
<b>Гадзевич Д. В., Гадзевич О. В.</b>	
ФАКТОРИ ПАТОГЕННОСТІ ТА АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ ЕПІЗООТИЧНИХ ШТАМІВ <i>ESCHERICHIA COLI</i> , ІЗОЛЬОВАНИХ ВІД ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ .....	110
<b>Гарагуля Г. І., Матковська С. Г.</b>	
АНТИБІОТИКОЧУТЛИВІСТЬ МІКРОБОЦЕНОЗУ КИШЕЧНИКА ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИН ПІД ДІЄЮ АНТИБІОТИКА ТА ПРОБІОТИКІВ.....	115
<b>Еверт В.В.</b>	
СУЧАСНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ЦИРКОВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ ІІ ТИПУ У СВИНЕЙ.....	117
<b>Завгородній А. І., Білушко В. В., Позмогова С. А., Калашник М. В., Коваленко І. В.</b>	
СІНАНТРОПНА ПТИЦЯ ЯК РЕЗЕРВУАР АТИПОВИХ МІКОБАКТЕРІЙ.....	123
<b>Завгородній А. І., Позмогова С. А., Білушко В. В., Калашник М. В., Коваленко І. В.</b>	
З'ЯСУВАННЯ ПРИЧИН НЕСПЕЦИФІЧНИХ РЕАКЦІЙ НА ТУБЕРКУЛІН У ВРХ.....	127
<b>Кольчик О. В., Бузун А. І.</b>	
ВИВЧЕННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ РЕЗИСТЕНТНИХ ПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ ДО АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ .....	131

<b>Kushkevych M. V., Vlizlo V. V.</b> DETECTING OF THE CELLULAR PRION LOCALIZATION IN RATS' TISSUES BY IMMUNOHISTOCHEMICAL METHOD .....	134
<b>Музика Д. В., Верецун А. Л., Стегній А. Б., Рула О. М., Усова Л. П.</b> ВИДІЛЕННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЕПІЗООТИЧНОГО ІЗОЛЯТУ ВІРУСУ ІНФЕКЦІЙНОГО ЛАРИНГОТРАХЕЇТУ .....	137
<b>Пеленьо Р. А., Ушкалов В. О.</b> АДГЕЗИВНІ ВЛАСТИВОСТІ БАКТЕРІЙ РОДУ LACTOBACILLUS ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ВЗАЄМОДІЇ .....	142
<b>3. ЕПІЗООТОЛОГІЯ ТА ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ</b>	
<b>Завгородній А. І., Білушко В. В., Калашник М. В.</b> НАУКОВА ШКОЛА ВЕТЕРИНАРНОЇ ФТИЗИАТРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО НАУКОВОГО ЦЕНТРУ «ІНСТИТУТ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ І КЛІНІЧНОЇ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ» .....	147
<b>Бережна Н. В., Майборода О. В., Стегній Б. Т., Музика Д. В.</b> МОНІТОРИНГ ЗБУДНИКІВ КЛОСТРИДІОЗУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ В УКРАЇНІ ЗА 2017–2018 РОКИ .....	152
<b>Богач Д. М.</b> ФОРМИ КЛІНІЧНОГО ПЕРЕБІГУ ІНФЕКЦІЙНОЇ АГАЛАКТІЇ У ВІВЦЕМАТОК ГОСПОДАРСТВ ПІВДНЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	156
<b>Головко В. О., Северин Р. В., Гонтарь А. М., Смолянінов В. К., Чайка О. В.</b> АНАЛІЗ ЗАХОДІВ ПРОФІЛАКТИКИ І БОРТЬБИ З РЕСПІРАТОРНИМИ І ШЛУНКОВО-КИШКОВИМИ ХВОРОБАМИ СВИНЕЙ .....	159
<b>Касяненко С. М.</b> ПОШИРЕННЯ БАКТЕРІОЗІВ ВОДОПЛАВНОЇ ПТИЦІ У ПТАХОГОСПОДАРСТВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНИ .....	162
<b>Коровін І. В.</b> ДО МОНІТОРИНГУ АСОЦІЙОВАНОЇ ІНФЕКЦІЇ БЕШИХИ СВИНЕЙ ТА ХВОРОБИ АУЄСКИ МЕТОДОМ АЛЕРГІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ .....	166
<b>Майборода О. В.</b> РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ЕНТЕРОБАКТЕРІЙ (ENTEROVACTERIACEAE) СЕРЕД СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ І ДИКОЇ ПТИЦІ УКРАЇНИ .....	171
<b>Івлева О. В., Наливайко Л. І., Рябінін С. В.</b> ПОШИРЕННЯ ЗМІШАНИХ ІНФЕКЦІЙ ПТИЦІ У ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВАХ УКРАЇНИ .....	175
<b>Орехова Г. А., Калініченко Т. В., Болотін В. І.</b> ВИВЧЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ ДО АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ МУЗЕЙНИХ КУЛЬТУР МІКРООРГАНІЗМІВ, ЩО СПРИЧИНЯЮТЬ ГОСТРІ КИШКОВІ ТОКСИКОІНФЕКЦІЇ .....	180
<b>Пінчук Н. Г., Головко А. М.</b> СЕРОВАРІАНТНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІЗОЛЯТІВ <i>ERYSIPELOTTHRIX RHUSIOPATHIAE</i> , ВИДІЛЕНИХ ВІД СВИНЕЙ ТА ПТИЦІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ .....	185
<b>Плис В. М., Маршалкіна Т. В., Колбасіна Т. В., Фотіна Т. І.</b> ПАСТЕРЕЛЬОЗНО-АСКАРИДІОЗНЕ МІКСТ ЗАХВОРЮВАННЯ ПТИЦІ .....	189
<b>Райко Д. Ю., Бабкін А. Ф.</b> ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОТИЕПІЗООТИЧНИХ ЗАХОДІВ І ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ ВІВЦЕПОГОЛІВ'Я У НЕБЛАГОПОЛУЧНИХ ГОСПОДАРСТВАХ З ІНФЕКЦІЙНОГО ЕПІДІДИМІТУ БАРАНІВ .....	194

<b>Рудова Н. Г., Зленко О. Б., Болотін В. І., Солодянкін О. С., Герілович А. П., Лиманська О. Ю.</b> АНАЛІЗ ЕПІЗООТИЧНОЇ СИТУАЦІЇ ЩОДО РРСС ТА ГЕПАТИТУ Е СЕРЕД ПОГОЛІВ'Я СВИНЕЙ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ.....	199
<b>Рула О. М., Стегній Б. Т., Медвідь К. О., Геращенко Н. В., Музика Д. В., Герілович А. П., Стегній А. Б.</b> АСОЦІЙОВАНИЙ ПЕРЕБІГ ВІРУСНИХ НЕОПЛАСТИЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ ТА ЇХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНА ДІАГНОСТИКА .....	205
<b>Турченко О. М., Зон Г. А.</b> ВИПАДКИ ЛЕПТОСПИРОЗУ СОБАК У СУМСЬКОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ, СПРИЧИНЕНОГО ЛЕПТОСПИРАМИ СЕРОГРУП <i>SEJROE</i> ТА <i>HAEBDOMADIS</i> .....	208
<b>4. ЯКІСТЬ І БЕЗПЕЧНІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА. ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА ЕКСПЕРТИЗА. ВЕТЕРИНАРНА ФАРМАКОЛОГІЯ ТА ТОКСИКОЛОГІЯ</b>	
<b>Куцан О. Т., Оробченко О. Л., Герілович І. О.</b> НАУКОВИЙ СУПРОВІД ВЕТЕРИНАРНОЇ ТОКСИКОЛОГІЇ В УКРАЇНІ — ВЧОРА, СЬОГОДНІ, ЗАВЖДИ.....	213
<b>Березовський А. В., Нечипоренко О. Л., Фотіна Г. А., Петров Р. В.</b> ВИВЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО БІОЦИДУ «ДЕЗСАН» ДЛЯ ОБРОБКИ ПТАХІВНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ.....	218
<b>Богач М. В., Селищева Н. В., Роман Л. Г.</b> МОНІТОРИНГ ПЛІСЕНЕВОЇ МІКОБІОТИ У КОРМАХ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН ПІВДНЯ УКРАЇНИ .....	223
<b>Брезвин О. М., Гута З. А., Рудик Г. В., Гутий Б. В.</b> ВПЛИВ ХАМЕКОТОКСУ НА МОРФОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КУРЕЙ-НЕСУШОК ЗА СПОНТАННОГО ФУМОНІЗИНОТОКСИКОЗУ .....	228
<b>Гайдей О. С., Фотіна Т. І., Крушельницька О. В.</b> ЗАКОНОДАВСТВО ЄС ТА УКРАЇНИ ЩОДО ХАРЧОВИХ АЛЕРГЕНІВ .....	232
<b>Грінченко Д. М., Білоконов І. І.</b> ІМУНОСТИМУЛЯЦІЯ КУРЧАТ ПРЕПАРАТОМ «БІЕКСТРИН» .....	236
<b>Грушанська Н. Г., Долецький С. П.</b> СТАН ОБМІНУ МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН В ОРГАНІЗМІ КОРІВ У ГОСПОДАРСТВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ БІОГЕОХІМІЧНОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ .....	239
<b>Данілова І. С.</b> АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД М'ЯСА ХАРЧОВИХ РАВЛИКІВ.....	243
<b>Данчук В. В., Іщенко В. Д., Іщенко Л. М., Ушкалов В. О., Мідик С. В., Виговська Л. М.</b> ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕНІВ БЕТА-ЛАКТАМАЗ.....	247
<b>Демчишин О. В., Кухтин М. Д., Перкій Ю. Б., Стравський Я. С.</b> ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СТВОРЕНОГО ПІДКИСЛЮВАЧА «АКВАСАН» КУРЧАТАМ БРОЙЛЕРАМ.....	250
<b>Дуда Ю. В., Прус М. П., Кунєва Л. В., Шевчик Р. С., Блискавка К. Ю.</b> БІЛКОВИЙ ОБМІН ТА АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ У КРОВІ КРОЛІВ ЗА СПІРОХЕТОЗУ .....	254
<b>Коренева Ю. М.</b> ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ НЕОРГАНІЧНОГО БРОМУ ДЛЯ БІЛИХ ЩУРІВ .....	257

<b>Малімон З. В., Прокопенко Т. О., Гусак Л. М., Романченко К. М.</b> ЗАБРУДНЕНІСТЬ ОБ'ЄКТІВ ВЕТЕРИНАРНОГО НАГЛЯДУ РАДІОНУКЛІДАМИ $^{137}\text{Cs}$ I $^{90}\text{Sr}$ В УКРАЇНІ ЗА 2012–2017 рр. ....	263
<b>Мягка К. С., Ткачук С. А.</b> ВАЛІДАЦІЯ МЕТОДУ КІЛЬКІСНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ФЛОРФЕНІКОЛУ У ЗРАЗКАХ МЕДУ МЕТОДОМ ІМУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛІЗУ .....	267
<b>Оробченко О. Л., Романько М. Є., Куцан О. Т.</b> ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОКОМПОЗИТУ МЕТАЛІВ (Ag, Cu, Fe І ДВООКИС Mn) У ПТАХІВНИЦТВІ (НА МОДЕЛІ КУРЕЙ-НЕСУЧОК) .....	271
<b>Павленко Л. М., Павленко Б. М., Оробченко О. Л., Дідик Т. Б., Болотін В. І., Бойко В. С., Беседа Н. В.</b> ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ, МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ ГІДРОЛІЗАТІВ БОБОВИХ І ЇХ ВПЛИВ НА КРІОБІОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ СПЕРМИ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ .....	276
<b>Півень О. Т., Богач М. В.</b> ЯКІСТЬ БАРАНИНИ ВІД ІНВАЗОВАНИХ МОНІЄЗІЯМИ ТВАРИН.....	280
<b>Роман Л. Г.</b> ТРАНСДЕРМІН — НОВИЙ ПРОТИМАСТИТНИЙ ЙОДОВМІСНИЙ ПРЕПАРАТ .....	284
<b>Салата В. З., Кухтин М. Д., Гутий Б. В., Перкій Ю. Б.</b> ЛІПОЛІТИЧНІ ТА ПРОТЕОЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПСИХРОТРОФНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ ВИДІЛЕНИХ З ОСТИГЛОЇ, ОХОЛОДЖЕНОЇ, ПРИМОРОЖЕНОЇ ТА ЗАМОРОЖЕНОЇ ЯЛОВИЧИНИ .....	290
<b>Скрипка М. В., Коваленко В. Л., Мачуський О. В., Мачуська В. А., Аль-Бкур Тарек Яхйа</b> ВИВЧЕННЯ НЕШКІДЛИВОСТІ ТА ТОКСИЧНОСТІ ПРЕПАРАТІВ «АНАЛЬЦИМ-SI» ТА «СПОРО-ЛЕКС» .....	294
<b>Чорний М. В., Кулак В. В.</b> РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ТА ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ КРОЛІВ, ЯКІ УТРИМУЮТЬСЯ ПРИ РІЗНИХ РІВНЯХ ШУМУ .....	299
<b>5. БІОТЕХНОЛОГІЯ</b>	
<b>Бердник В. П., Бердник І. Ю., Бублик О. О., Щербак В. І.</b> ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРИГОТУВАННЯ ПЕПТОНІВ І ТРИПТОНІВ ДЛЯ ОСНОВИ ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКОПЛАЗМИ .....	303
<b>Білойван О. В., Стегній Б. Т., Герілович А. П., Солодянкін О. С., Дюер А., Шварц Ю., фон Буттлер Х.</b> РОЗРОБКА ПОЗИТИВНОГО ПЛР-КОНТРОЛЮ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ <i>BACILLUS ANTHRACIS</i> .....	305
<b>Бойко О. П., Недосєков В. В., Пундяк Т. О., Сень О. М.</b> ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА АНТИГЕННОСТІ ТА ІМУНОГЕННОСТІ ДВОХ ВАКЦИННИХ ПРЕПАРАТІВ ПРОТИ САЛЬМОНЕЛЬОЗУ ПТИЦІ .....	310
<b>Болотін В. І., Стегній Б. Т., Драгуть С. С., Орлов С. М., Обуховська О. В., Куценко В. А., Марченко Н. В., Рамазанова Т. П.</b> ВАЛІДАЦІЯ S-, RS- ТА R-СТАНДАРТНИХ БРУЦЕЛЬОЗНИХ АНТИГЕНІВ .....	316
<b>Бреславец В. А., Павличенко Е. В., Стегний А. А.</b> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНКУБАТОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ .....	321

<b>Виговська Л. М.</b> РОЗРОБЛЕННЯ ЗАСОБУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ДНК БАКТЕРІЙ РОДУ <i>SALMONELLA</i> МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ.....	329
<b>Горбатенко С. К., Кузнецова О. В., Мягких Н. В., Зданевич П. П.</b> ПІДВИЩЕННЯ АКТИВНОСТІ ЛЕЙКОЗНОГО АНТИГЕНУ ЗА РАХУНОК УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЖИМУ ОЧИСТКИ ТА КОНЦЕНТРУВАННЯ .....	331
<b>Гужвинська С. О., Палій А. П., Сумакова Н. В.</b> ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБІОТИЧНИХ КУЛЬТУР (ЛАКТО- ТА БІФІДОБАКТЕРІЙ) У РИБНИЦТВІ .....	335
<b>Калашник М. В., Завгородній А. І., Калашник Н. В., Білушко В. В., Позмогова С. А., Коваленко І. В.</b> ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКОБАКТЕРІЙ.....	339
<b>Корнейков О. М., Гадзевич Д. В., Прохорятова О. В., Кольчик О. В., Ісаков М. М., Олешко А. Ю., Тукан І. В.</b> ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НОВОЇ ІНАКТИВОВАНОЇ ВАКЦИНИ ПРОТИ ІНФЕКЦІЙНОГО РИНОТРАХЕЇТУ, ВІРУСНОЇ ДІАРЕЇ, ПАРАГРИПУ-3 ТА ПАСТЕРЕЛЬОЗУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ.....	343
<b>Музика Д. В., Стегній Б. Т., Піщанський О. В., Ткаченко С. В., Рула О. М., Стегній А. Б.</b> ОТРИМАННЯ ІНАКТИВОВАНОГО АНТИГЕНА ТА СПЕЦИФІЧНОЇ СИРОВАТКИ КРОВІ ДО ВІРУСУ ВИСОКОПАТОГЕННОГО ГРИПУ ПТИЦІ H5N8 .....	348
<b>Недосєков В. В., Мазуркевич В. І., Салій О. О., Годовський О. В.</b> ІМУНОГЕННІСТЬ ІНАКТИВОВАНОЇ ВАКЦИНИ ПРОТИ ІНФЕКЦІЙНОГО РИНОТРАХЕЇТУ ІНДИКІВ «ПОЛІМУН РТ ІНАК».....	351
<b>Рубленко І. О.</b> ВИВЧЕННЯ НЕШКІДЛИВОСТІ ВАКЦИНИ ЖИВОЇ ПРОТИ СИБІРКИ ТВАРИН ІЗ ШТАМУ <i>BACILLUS ANTHRACIS</i> UA-07 НА КРОЛЯХ ТА ТЕЛЯТАХ.....	356
<b>Стегній Б. Т., Солодянкін О. С., Лиманська О. Ю., Кім М. Ю., Бузун А. І., Ареф'єв В. Л.</b> ВИВЧЕННЯ СПЕЦИФІЧНОСТІ ТА ЧУТЛИВОСТІ ТЕСТ-СИСТЕМИ ДЛЯ ДЕТЕКЦІЇ ВІРУСУ АФРИКАНСЬКОЇ ЧУМИ СВИНЕЙ МЕТОДОМ ПЛР У РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ «SUI-DNA-TEST-ASF VIRUS».....	359
<b>Стегній М. Ю.</b> КРІОКОНСЕРВУВАННЯ ТА НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНЕ ЗБЕРІГАННЯ ШТАМІВ ВІРУСУ ХВОРОБИ МАРЕКА «КОЛЕКЦІЇ ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ ТВАРИН» НАЦІОНАЛЬНОГО НАДБАННЯ УКРАЇНИ .....	363
<b>6. ІМУНОЛОГІЯ ТА ПАТОЛОГІЯ В ГУМАННІЙ ТА ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ</b>	
<b>Бибен І. А., Сосницький А. І., Захарський В. В.</b> ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКАЯ МОДУЛЯЦИЯ ОРГАНИЗМА ПОРОСЯТ, ИНДУЦИРОВАННАЯ СИМБИОТИКОМ «СУБАЭРИН».....	369
<b>Бобрицька О. М., Карповський В. І., Югай К. Д., Водоп'янова Л. А.</b> БІОРЕЗОНАНСНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СИСТЕМИ ВИДІЛЕННЯ У СОБАК.....	376
<b>Горбатенко В. П., Бондаренко О. Є.</b> ІМУНОМОРФОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ ОВЕЦЬ ЗА АНТИГЕННОГО ПОДРАЗНЕННЯ.....	379

<b>Дзюба Я. М., Рудой О. В., Полупан І. М.</b> СЕРОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ АНТИРАБІЧНОГО ІМУНІТЕТУ У ВАКЦИНОВАНИХ ДОМАШНІХ М'ЯСОЇДНИХ ТВАРИН.....	382
<b>Зон Г. А., Івановська Л. Б., Кузнєцова О. Ю., Зон І. Г.</b> ПАТОМОРФОЛОГІЯ СПОНТАННОГО ІЄРСИНІОЗУ СОБАК .....	385
<b>Коваленко Л. В., Руденко О. П., Оробченко О. Л., Бойко В. С., Кротовська Ю. М.</b> СТАН ПРИРОДНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ КУРЕЙ ЗА ПОРУШЕННЯ МІНЕРАЛЬНОГО ОБМІНУ .....	390
<b>Ненчук М. О., Гунчак В. М.</b> ІМУНОСТИМУЛЮВАЛЬНА ДІЯ ПРЕПАРАТУ «ТРИФУЗОЛ» У ПТИЦІ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ВВЕДЕННЯ .....	394
<b>Погоріла М. С., Мартинов А. В., Романова О. А., Сидоренко Т. А., Ігумнова Н. І., Юхименко В. І., Щербак О. М.</b> РЕКОНСТИТУТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕКСТРАКТУ З ЕМБРІОНАЛЬНИХ ТКАНИН ПТАХІВ ЩОДО КІСТКОВОГО МОЗКУ В УМОВАХ НАБУТОЇ ІМУНОДЕПРЕСІЇ .....	398
<b>Роман Л. Г.</b> МЕТАБОЛІЧНІ ПОРУШЕННЯ — ОДИН З ЕТІОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ ВИНИКНЕННЯ АКУШЕРСЬКО-ГІНЕКОЛОГІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ У КОРИВ .....	404
<b>Фотіна Т. І., Ващик Є. В., Шитов О. Г.</b> ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАСОБІВ «МІКРОСТИМУЛІН» І БІОГЛОБІН НА ПОКАЗНИКИ ІМУНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ТА ОБМІНУ РЕЧОВИН КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ.....	406
<b>7. ПАРАЗИТОЛОГІЯ</b>	
<b>Богач М. В., Мельниченко А. Ю., Мараховський І. О., Бузун А. І., Богач Д. М.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ЗАСАД МОНІТОРИНГУ ЗБУДНИКІВ ПРОТОЗОЙНИХ ДИЗЕНТЕРІЙ ТВАРИН. ПОПЕРЕДНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	411
<b>Богач М. В., Стоянова В. Ю., Янак О. М.</b> ЕНДОПАРАЗИТОЗИ ІНДИКІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ У ВІКОВОМУ АСПЕКТІ .....	414
<b>Євтушенко А. В.</b> ВИЗНАЧЕННЯ ГОСТРОЇ ЛЕТАЛЬНОЇ ТОКСИЧНОСТІ ТРИФЛУМУРОНУ ДЛЯ КОРОПА ( <i>CYPRINUS CARPIO</i> ) ТА ЙОГО ПРОТИПАРАЗИТАРНОЇ ДІЇ НА ЗБУДНИКІВ АРГУЛЬОЗНОЇ ТА ЛЕРНЕОЗНОЇ ІНВАЗІЙ РИБ .....	418
<b>Машкей А. М., Палій А. П., Сумакова Н. В.</b> РІЗНОМАНІТТЯ ЗООФІЛЬНИХ МУХ НА ПАСОВИЩАХ ТА У ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ, ЇХ МЕДИКО-ВЕТЕРИНАРНЕ ЗНАЧЕННЯ .....	421
<b>Нагорна Л. В., Проскуріна І. В.</b> ОСОБЛИВОСТІ ІНСЕКТИЦИДНИХ ОБРОБОК У СКОТАРСТВІ .....	424
<b>Сіренко О. С., Десятникова О. В.</b> МОНІТОРИНГ НОЗЕМАТОЗУ БДЖІЛ В УКРАЇНІ .....	428
<b>Стоянов Л. А.</b> ВИДОВА ІНВАЗОВАНІСТЬ БОРОДАТИХ АГАМ ( <i>POGONA VITTICEPS</i> ) НЕМАТОДАМИ РОДИНИ OXYURIDAE В ЗООЦЕНТРАХ УКРАЇНИ .....	431
<b>Чигиринська Н. А., Торяник І. І., Похил С. І., Попов М. М., Тимченко О. М., Костиця І. А., Казмірчук В. В., Погорєлов І. А.</b> МАКРОМІКРОСКОПІЧНІ ЗМІНИ СЛИЗОВОЇ СТРАВОХОДУ ДІТЕЙ З КРИПТОСПОРИДІОЗОМ ТА ВІЛ-ІНФЕКЦІЄЮ .....	434

## CONTENTS

<b><i>Stegniy B. T., Kovalenko L. V., Vovk D. V.</i></b> NSC "IECVM" — 95 YEARS AT THE FRONTLINE OF PROVIDING OF BIOLOGICAL AND FOOD SECURITY OF UKRAINE.....	5
<b><i>Stegniy B. T., Vovk D. V.</i></b> LIFE FOR SCIENCE: TO THE 90 <sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF THE ACADEMICIAN OF NAAS GENNADIY ANDRIYOVYCH KRASNIKOV .....	19
<b><i>Gladiy M. V., Stegniy B. T.</i></b> TO THE 80 <sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF ACADEMICIAN M. V. ZUBETS: PROGRAM PRINCIPLES FOR DEVELOPMENT OF VETERINARY SCIENCE IN UKRAINE .....	23
<b>1. PROBLEMS OF BIOSAFETY AND BIOSECURITY. EMERGENT INFECTIONS</b>	
<b><i>Gladiy M. V., Stegniy B. T., Muzyka D. V., Bolotin V. I.</i></b> RISKS OF TRANSBOUNDARY ANIMAL DISEASES DISTRIBUTION IN UKRAINE AND PROBLEM OF BIOSAFETY IN THE CONTEXT OF THE "ONE HEALTH" CONCEPT.....	28
<b><i>Alikseieva G. B., Pyskun A. V., Polishchuk O. D., Piankivska I. V.</i></b> DIAGNOSIS OF ANIMALS BRUCELLOSIS BY MICROMETHOD OF COMPLEMENT FIXATION TEST IN UKRAINE.....	35
<b><i>Belokonov I. I., Stegniy B. T., Grinchenko D. N., Beloivan A. V.</i></b> MORPHOLOGICAL AND ULTRA-STRUCTURAL CHANGES IN <i>BACILLUS ANTHRACIS</i> INDUCED BY TREATMENT WITH PENICILLIN .....	38
<b><i>Breslavets V. O., Pavlichenko E. V., Stegniy O. O.</i></b> TEST OF ACTION OF MICROBIAL-RESISTANT PREPARATIONS ON THE LEVEL OF MYCO- AND MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION AND INCUBATION PROPERTIES OF EGGS OF CHICKENS.....	44
<b><i>Voloshyn R. V., Kissera Ya. V., Podolyak V. P., Storchak Yu. G., Stronsky Yu. S.</i></b> ANALYSIS OF BIOLOGICAL THREATS IN VETERINARY MEDICINE AIMED AT ENSURING THE COUNTRY'S BIOSAFETY ON THE EXAMPLE OF THE LUMPY SKIN DISEASE .....	51
<b><i>Moroz O. A., Maruschak L. V., Mezhensky A. A.</i></b> LUMPY SKIN DISEASE (EVALUATION OF RISK FOR UKRAINE IN 2018. ACTIVITIES FOR CONTROL AND PREVENTION IN UKRAINE) .....	56
<b><i>Nasonov I. V., Knysh N. V., Belkovich A. A., Zinina N. V.</i></b> SEROLOGICAL MONITORING OF HIGHLY PATHOGENIC AVIAN INFLUENZA IN MIGRATORY BIRDS OF THE WETLAND COMPLEX OF THE REPUBLIC OF BELARUS.....	59
<b><i>Paliy A. P., Stegniy B. T.</i></b> PRACTICAL ASPECTS OF DISINFECTION IN THE SYSTEM OF BIOSECURITY AND BIOSAFETY IN VETERINARY MEDICINE.....	62
<b><i>Paliy A. P., Stegniy B. T., Paliy A. P., Kuzminov A. V.</i></b> APPLICATION OF DISINFECTING PREPARATIONS AT THE AFRICAN SWINE FEVER .....	66
<b><i>Pryskoka V. A., Mezhenskiy A. O., Pishchanskiy O. V., Sviderskiy V. S., Sapachova M. A., Moroz O. A., Garkavenko V. M., Datsenko R. A., Skorokhod S. V., Danilochnik K. M., Sushko M. I.</i></b> DIAGNOSTICS AND EPIZOOTOLOGICAL FACTORS OF AFRICAN SWINE FEVER IN UKRAINE.....	69

<b>Stegniy B. T., Buzun A. I., Zavgorodniy A. I., Paliy A. P., Pischanskiy O. V., Kobal B. I., Yegorova O. O., Shitykova L. I., Bohach M. V., Solodiankin O. S., Bohach D. M., Kuzminov A. V.</b>	
STUDY OF DISINFECTANT "DZPT-2" AT THE AFRICAN SWINE FEVER.....	72
<b>Stegniy B. T., Buzun A. I., Yegorova O. O., Shytikova L. I., Bohach M. V., Gerilovych A. P., Bohach D. M., Kuzminov A. V.</b>	
ISOLATION OF AFRICAN SWINE FEVER FIELD VIRUS .....	77
<b>Stegniy B. T., Kornieikov O. M., Vlizlo V. V., Filatov S. V., Prokhoriatova O. V., Solodiankin O. S., Isakov M. M.</b>	
BLUETONGUE AND SCHMALLEMBERG DISEASE: EPIZOOTIC SITUATION AND PREMISES FOR VECTORIAL SPREAD IN UKRAINE .....	81
<b>Stegniy B. T., Korneykov O. M., Solodiankin O. S., Mashkey A. M., Zhuk A. O., Sanko M. P.</b>	
THE SANGUIVOROUS INSECTS STUDY FOR THE PRESENCE OF THE LUMPY SKIN DISEASE PATHOGEN USING POLYMERASE CHAIN REACTION.....	86
<b>Shirvanyan A. Yu., Markosyan T. H., Shirvanyan Yu. A.</b>	
THE CHARACTERISTIC OF CHANGE OF EPIZOOTIC SITUATIONS ON THE BRUCELLOSIS OF CATTLE IN THE REPUBLIC OF ARMENIA .....	88
<b>2. VETERINARY VIROLOGY AND MICROBIOLOGY</b>	
<b>Busol V. O.</b>	
UKRAINIAN SCIENTIFIC SCHOOL OF VETERINARY LEUKOSOLOGY: ESTABLISHMENT, DEVELOPMENT, FUTURE.....	92
<b>Arefiev V. L., Gerilovych A. P., Stegny B. T., Solodyankin O. S., Besida N. V., Muzyka D. V., Rula O. M., Mayboroda O. V., Chumachenko T. O.</b>	
COMPARISON OF PHENOTYPIC AND GENOTYPIC PROFILES OF ANTIBIOTIC RESISTANCE OF <i>SALMONELLA</i> ISOLATES RESISTANT TO BETA-LACTAM ANTIBIOTICS .....	102
<b>Havriushenko O. O., Stegny B. T., Muzyka D. V.</b>	
BIOLOGICAL PROPERTIES OF THE EPIZOOTIC ISOLATE "YUZHNA-HOLDING" OF THE INFECTIOUS BURSAL DISEASE VIRUS.....	107
<b>Gadzevych D. V., Gadzevych O. V.</b>	
FACTORS OF PATHOGENICITY AND ANTIBIOTIC RESISTANCE OF <i>ESCHERICHIA COLI</i> EPIZOOTIC STRAINS ISOLATED FROM CATTLE .....	110
<b>Garagulya G. I., Matkovska S. G.</b>	
ANTIBIOTIC SENSITIVITY OF MICROBIOCENOSIS OF LABORATORY ANIMALS UNDER THE ACTION OF AN ANTIBIOTIC AND PROBIOTICS.....	115
<b>Evert V. V.</b>	
MODERN METHODS OF DIAGNOSTICS OF CIRCOVIRUS INFECTION OF THE II TYPE IN PIGS .....	117
<b>Zavgorodniy A. I., Bilushko V. V., Pozmogova S. A., Kalashnyk M. V., Kovalenko I. V.</b>	
SYNANTHROPIC BIRDS AS RESERVOIR OF ATYPICAL <i>MYCOBACTERIA</i> .....	123
<b>Zavgorodniy A. I., Pozmogova S. A., Bilushko V. V., Kalashnyk M. V., Kovalenko I. V.</b>	
DETERMINATION OF THE CAUSE OF NONSPECIFIC REACTIONS ON TUBERCULIN IN CATTLE.....	127
<b>Kolchuk O. V., Buzun A. I.</b>	
INVESTIGATION OF SENSITIVITY RECOVERY OF RESISTANT PATHOGENIC BACTERIA TO ANTIBIOTICS.....	131



<b>Kushkevych M. V., Vlizlo V. V.</b> DETECTING OF THE CELLULAR PRION LOCALIZATION IN RATS' TISSUES BY IMMUNOHISTOCHEMICAL METHOD.....	134
<b>Muzyka D. V., Veretsun A. L., Stegnyy A. B., Rula O. M., Usova L. P.</b> ISOLATION AND IDENTIFICATION OF THE EPIZOOTIC ISOLATE OF THE AVIAN INFECTIOUS LARYNGOTRACHEITIS.....	137
<b>Peleno R. A., Ushkalov V. O.</b> ADHESIVE PROPERTIES OF BACTERIA FROM GENUS <i>LACTOBACILLUS</i> AND FEATURES OF THEIR INTERACTION .....	142
 <b>3. EPIZOOTOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES</b>	
<b>Zavgorodniy A. I., Bilushko V. V., Kalashnyk M. V.</b> SCIENCE SCHOOL OF VETERINARY PHTHISIATRY OF THE NATIONAL SCIENTIFIC CENTER "INSTITUTE OF EXPERIMENTAL AND CLINICAL VETERINARY MEDICINE" .....	147
<b>Berezhna N. V., Maiboroda O. V., Stegnyy B. T., Muzyka D. V.</b> MONITORING OF POULTRY CLOSTRIDIOSIS IN UKRAINE FROM 2017 TO 2018 .....	152
<b>Bogach D. M.</b> FORMS OF THE CLINICAL COURSE OF INFECTIOUS AGALACTIA IN THE EWES FROM THE FARMS OF THE SOUTH OF ODESSA REGION.....	156
<b>Golovko V. O., Severyn R. V., Hontar A. M., Smolyaninov V. K., Chaika O. V.</b> ANALYSIS OF MEASURES TO PREVENT AND CONTROL RESPIRATORY AND GASTROINTESTINAL DISEASES OF SWINE UNDER CURRENT CONDITIONS OF PRODUCTION.....	159
<b>Kasjanenko S. M.</b> DISTRIBUTION OF BACTERIOSIS IN WATER-FOWLS IN THE POULTRY FARMING OF THE NORTH-EASTERN PART OF UKRAINE .....	162
<b>Korovin I. V.</b> FOR MONITORING OF PSEUDORABIES AND PORCINE ERYSIPELAS CONCURRENT INFECTIONS BY SIMULTANEUS SKIN TESTS .....	166
<b>Maiboroda O. V.</b> CIRCULATION OF ENTEROBACTERIACEAE AMONG POULTRY AND WILD BIRDS IN UKRAINE .....	171
<b>Ivleva O. V., Nalyvaiko L. I., Ryabinin S. V.</b> DISTRIBUTION OF MIXED POULTRY INFECTIONS IN PRIVATE FARMS OF UKRAINE .....	175
<b>Orekhova G. A., Kalinichenko T. V., Bolotin V. I.</b> THE STUDY ABOUT ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF MUSEUM MICROBIAL CULTURES WHICH CAUSES ACUTE ENTERIC TOXINFECTIONS .....	180
<b>Pinchuk N. G., Golovko A. M.</b> SEROVAR CHARACTERISTICS OF <i>ERYSIPELOTHRIX RHUSIOPATHIAE</i> ISOLATES EXPRESSED FROM SWINE AND POULTRY ON THE TERRITORY OF UKRAINE.....	185
<b>Plys V. M., Marshalkina T. V., Kolbasina T. V., Fotina T. I.</b> THE MIXED PASTEURELLOSIS AND ASCARIDOSIS DISEASE OF POULTRY.....	189
<b>Rayko D. Yu., Babkin A. F.</b> THE EFFECTIVENESS OF ANTIEPIZOOTIC MEASURES AND THE REPRODUCTIVE ABILITY OF THE SHEEP IN DYSFUNCTIONAL HOSTS FOR INFECTIOUS EPIDIDYMITIS OF SHEEP .....	194

<b>Rudova N. G., Zlenko O. B., Bolotin V. I., Solodiankin O. S., Gerilovych A. P., Lymanska O. Yu.</b> ANALYSIS OF THE EPIZOOTIC SITUATION OF PRRS AND HEPATITIS E AMONG PIGS IN UKRAINE AND THE WORLD .....	199
<b>Rula O. M., Stegnyy B. T., Medvid K. O., Gerashchenko N. V., Muzyka D. V., Gerilovych A. P., Stegnyy A. B.</b> ASSOCIATIVE COURSE OF POULTRY VIRAL NEOPLASTIC DISEASES AND THEIR DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS .....	205
<b>Turchenko O. N., Zon G. A.</b> CASES OF LEPTOSPIROSIS IN DOGS IN THE SUMY REGION OF UKRAINE, CAUSED BY LEPTOSPIRES OF <i>SEJROE</i> AND <i>HAEBDOMADIS</i> SEROGROUPS.....	208

#### 4. QUALITY AND SAFETY OF ANIMAL PRODUCTIONS. VETERINARY AND SANITARY EXPERTISE. VETERINARY PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY

<b>Kutsan O. T., Orobchenko O. L., Gerilovych I. O.</b> SCIENTIFIC SUPPORT OF VETERINARY TOXICOLOGY IN UKRAINE — YESTERDAY, TODAY, ALWAYS .....	213
<b>Berezovsky A. V., Nechiporenko A. L., Fotina H. A., Petrov R. V.</b> STUDY OF PROPERTIES AND APPLICATION OF THE EXPERIMENTAL BIOCIDE “DEZSAN” FOR THE PROCESSING OF POULTRY POOLS.....	218
<b>Bogach M. V., Selishcheva N. V., Roman L. G.</b> MONITORING OF MOLDY MYCOBIOTIES IN ROUGHAGE FOR AGRICULTURAL ANIMALS OF THE SOUTH OF UKRAINE.....	223
<b>Brezvyn O. M., Huta Z. A., Rudyk G. V., Gutyj B. V.</b> THE INFLUENCE OF HAMECOTOX ON MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF HENS FOR SPONTANEOUS FUMONIZINOTOXICOSIS.....	228
<b>Haidei O. S., Fotina T. I., Krushelnytska O. V.</b> EU AND UKRAINE LEGISLATION ON FOOD ALLERGENS.....	232
<b>Grinchenko D. M., Bilokonov I. I.</b> IMMUNOSTIMULATION OF CHICKENS BY PREPARATION “BIEKSTRIN” .....	236
<b>Grushanska N. G., Doletsky S. P.</b> THE STATE OF TRACE ELEMENTS METABOLISM IN COW ORGANISMS IN FARMS OF THE NORTHERN-EASTERN BIOGEOCHEMICAL ZONE OF UKRAINE .....	239
<b>Danilova I. S.</b> AMINO ACIDS COMPOSITION OF FOOD SNAILS .....	243
<b>Danchuk V. V., Ishchenko V. D., Ishchenko L. M., Ushkalov V. O., Mityk S. V., Vygovska L. M.</b> USING POLYMERASE CHAIN REACTION FOR DETECTION OF BETA-LACTAMASE GENES .....	247
<b>Demchyshyn S. V., Kukhtyn M. D., Perkiy Yu. B., Stravskiy Ya. S.</b> EFFICIENCY OF APPLICATION OF CREATED ACIDIFIER “AQUASAN” FOR BROILER CHICKENS.....	250
<b>Duda Yu. V., Prus M. P., Kunieva L. V., Shevchyk R. S., Blyskavka K. Yu.</b> PROTEIN METABOLISM AND ENZYME ACTIVITY DURING SPIROCHAETOSIS OF RABBITS...	254
<b>Koreneva Yu. M.</b> DETERMINATION OF INORGANIC BROMINE ACUTE TOXICITY PARAMETERS FOR WHITE RATS.....	257

## Contents

<b>Malimon Z. V., Prokopenko T. O., Gusak L. M., Romanchenko K. M.</b> POLLUTION OF THE OBJECTS OF VETERINARY SUPERVISION WITH RADIONUCLIDES <sup>137</sup> Cs AND <sup>90</sup> Sr IN UKRAINE IN 2012–2017 .....	263
<b>Miagka K. C., Tkachuk S. A.</b> VALIDATION METHOD OF QUANTITY DETERMINATION OF FLORFENICOL IN HONEY SAMPLES BY ELISA TEST .....	267
<b>Orobchenko A. L., Roman'ko M. Ye., Kutsan O. T.</b> EXPERIMENTAL AND THEORETICAL BASIS FOR THE USE OF NANOCOMPOSITE (AG, CU, FE AND MN DIOXIDE) IN POULTRY FARMING (ON THE MODEL OF LAYING HENS) .....	271
<b>Pavlenko L. M., Pavlenko B. M., Orobchenko O. L., Didyk T. B., Bolotin V. I., Boyko V. S., Beseda N. V.</b> STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS, MICROELEMENT COMPOSITION OF BEANS HYDROLYSIS AND THEIR INFLUENCE ON THE CRYOBIOLOGICAL PARAMETERS OF BOVINE SEMEN .....	276
<b>Piven O. T., Bohach M. V.</b> QUALITY OF MUTTON FROM INFECTED BY MONIEZIA ANIMALS .....	280
<b>Roman L. G.</b> TRANSDERMIN — NEW ANTIMASTITIC IOD-CONTAINED PREPARATION .....	284
<b>Salata V. Z., Kukhtyn M. D., Gutyi B. V., Perkiy Yu. B.</b> LIPOLITICAL AND PROTEOLITICAL PROPERTIES OF PSYCHROTROPHIC MICROORGANISMS DETERMINED FROM FRESH, COOLED, FROZEN AND FROZEN BEEF .....	290
<b>Skrypka M. V., Kovalenko V. L., Machuskyi O. V., Machuska V. A., Al-Bukur Tarek Yakhya</b> STUDY OF SAFETY AND TOXICITY OF “ANALTSIM-SI” AND “SPORO-LEX” PREPARATIONS .....	294
<b>Chernyi N. V., Kulak V. V.</b> RESISTANCE AND REPRODUCTIVE ABILITY OF RABBITS KEPT AT DIFFERENT LEVELS OF NOISE .....	299
<b>5. BIOTECHNOLOGY</b>	
<b>Berdnyk V. P., Berdnyk I. Yu., Bublyk O. O., Shcherbak V. I.</b> TECHNOLOGICAL FEATURES OF PREPARATION PEPTONES AND TRYPTONES AS BASE COMPONENTS IN MEDIA FOR MYCOPLASMA CULTIVATION .....	303
<b>Biloivan O. V., Stegnyy B. T., Gerilovych A. P., Solodiankin O. S., Duerr A., Schwarz J., von Buttlar, H.</b> DEVELOPMENT OF POSITIVE CONTROL ASSAY FOR THE DETECTION OF <i>BACILLUS ANTHRACIS</i> GENOME IN PCR .....	305
<b>Boyko O. P., Nedosiekov V. V., Pundiak T. O., Sen O. M.</b> COMPARATIVE ESTIMATION OF ANTIGENICITY AND IMMUNOGENICITY OF TWO VACCINE AGAINST AVIAN SALMONELLOSIS .....	310
<b>Bolotin V. I., Stegnyy B. T., Dragut S. S., Orlov S. M., Obukhovska O. V., Kutsenko V. A., Marchenko N. V., Ramazanova T. P.</b> VALIDATION OF THE <i>BRUCELLA</i> S-, RS- AND R- STANDARD ANTIGENS .....	316
<b>Breslavets V. A., Pavlichenko Ye. V., Stegnyy A. A.</b> ESTIMATION OF EFFICIENCY OF THE USE OF INCUBATORS OF DIFFERENT TYPES .....	321

<b>Vygovska L. M.</b> DEVELOPMENT METHOD OF <i>SALMONELLA</i> DNA DETECTION BY REAL TIME POLYMERASE CHAIN REACTION.....	329
<b>Gorbatenko S. K., Kuznetsova O. V., Miagkykh N. V., Zdanievich P. P.</b> INCREASING OF BLV ANTIGEN ACTIVITY BY IMPROVING OF ITS PURIFICATION AND CONCENTRATION .....	331
<b>Guzhvyńska S. O., Paliy A. P., Sumakova N. V.</b> APPLICATION OF PROBIOTIC CULTURES (LACTO- AND BIFIDOBACTERIA) IN PISCICULTURE .....	335
<b>Kalashnyk M. V., Zavgorodniy A. I., Kalashnyk N. V., Bilushko V. V., Pozmogova S. A., Kovalenko I. V.</b> THE STUDY OF ELECTIVE PROPERTIES OF NUTRIENT MEDIA FOR CULTIVATION OF <i>MYCOBACTERIA</i> .....	339
<b>Kornieikov O. M., Gadzevych D. V., Prokhoryatova O. V., Kolchuk O. V., Isakov M. M., Oleshko A. Yu., Tukan I. V.</b> STUDY OF THE EFFICACY OF A NEW INACTIVATED VACCINE AGAINST INFECTIOUS BOVINE RHINOTRACHEITIS, BOVINE VIRAL DIARRHEA, BOVINE PARAINFLUENZA-3 AND PASTEURELLOSIS IN CATTLE .....	343
<b>Muzyka D. V., Stegnyy B. T., Pishchanskiy O. V., Tkachenko S. V., Rula O. M., Stegnyy A. B.</b> RECEPTION OF INACTIVATED ANTIGEN AND SPECIFIC BLOOD SERUM TO H5N8 HIGHLY PATHOGENIC INFLUENZA VIRUS.....	348
<b>Nedosiekov V. V., Mazurkevych V. I., Saliy O. O., Godovskyi O. V.</b> IMMUNOGENICITY OF INACTIVATED VACCINE AGAINST INFECTIOUS RHINOTRACHEITIS OF TURKEYS "POLIMUN RT INAK".....	351
<b>Rublenko I. O.</b> STUDY ON RABBITS AND CALVES SAFETY OF LIVE VACCINE AGAINST ANTHRAX WITH STRAIN <i>BACILLUS ANTHRACIS</i> UA-07.....	356
<b>Stegnyy B. T., Solodiankin O. S., Lymanska O. Yu., Kit M. Yu., Buzun A. I., Arefiev V. L.</b> STUDY OF SPECIFICITY AND SENSITIVITY OF THE TEST-SYSTEM FOR DETECTION OF THE AFRICAN SWINE FEVER VIRUS DNA USING REAL-TIME PCR «SUI-DNA-TEST-ASF VIRUS» .....	359
<b>Stegnyy M. Yu.</b> CRYOCONSERVATION AND LOW-TEMPERATURE STORAGE OF MAREK'S DISEASE VIRUS STRAINS IN "COLLECTIONS OF INFECTIOUS ANIMAL DISEASE AGENTS" OF THE NATIONAL PATRIMONY OF UKRAINE .....	363
<b>6. IMMUNOLOGY AND PATHOLOGY IN HUMAN AND VETERINARY MEDICINE</b>	
<b>Biben I. A., Sosnitsky A. I., Zazharsky V. V.</b> SYMBIOTIC "SUBAERIN" INDUCED IMMUNOBIOLOGICAL MODULATION OF THE ORGANISM OF PIGLETS.....	369
<b>Bobrytska O. M., Karpovskyi V. I., Ugai K. D., Vodopianova L. A.</b> BIORESONANCE ESTIMATION METHOD OF FUNCTIONAL STATE OF EXCRETORY SYSTEM IN DOGS .....	376
<b>Gorbatenko V. P., Bondarenko O. Ye.</b> IMMUNOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL EVALUATION OF THE OVINE LYMPH NODES AFTER ANTIGENIC EXPRESSION .....	379

<b>Dzyuba Ya. M., Rudoi O. V., Polupan I. M.</b> SEROLOGICAL MONITORING OF RABIES IMMUNITY IN VACCINATED DOMESTIC CARNIVORES.....	382
<b>Zon G. A., Ivanovska L. B., Kuznietsova O. Yu., Zon I. G.</b> PATHOMORPHOLOGY OF THE SPONTANEOUS YERSINIOSIS IN DOGS .....	385
<b>Kovalenko L. V., Rudenko O. P., Orobchenko O. L., Boyko V. S., Krotovska Yu. M.</b> STATE OF NATURAL RESISTANCE OF CHICKENS IN CASE OF MINERAL METABOLISM DISTURBANCES .....	390
<b>Nenchuk M. O., Hunchak V. M.</b> IMMUNOSTIMULATING EFFECT OF "TRIFUZOL" AMONG POULTRY UNDER VARIOUS METHODS OF INTRODUCTION.....	394
<b>Pogorila M. S., Martynov A. V., Romanova O. A., Sidorenko T. A., Igumnova N. I., Yukhymenko V. I., Shcherbak O. M.</b> RECONSTITUTE PROPERTIES OF EXTRACTS FROM THE BIRD'S EMBRYONAL TISSUE CONCERNING MARROW ON THE BACKGROUND OF ACQUIRED IMMUNODEPRESSION .....	398
<b>Roman L. G.</b> METABOLIC DISORDERS ARE ONE OF THE ETHIOLOGICAL FACTORS OF THE GYNECOLOGICAL PATHOLOGY IN THE COWS .....	404
<b>Fotina T. I., Vashchyk Ye. V., Shytov O. G.</b> EVALUATION OF THE EFFECT OF FEED ADDITIVES "MICROSTYMULIN" AND BIOGLOBIN ON THE CHICKEN-BROILER IMMUNE AND BIOCHEMICAL STATUS INDICES .....	406
<b>7. PARASITOLOGY</b>	
<b>Bogach M. V., Melnychenko A. Yu., Marakhovskiy I. O., Buzun A. I., Bogach D. M.</b> IMPROVEMENT OF METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF MONITORING OF PATHOGENS OF PROTOZOAN DYSENTERY OF ANIMALS. PRELIMINARY RESEARCH RESULTS .....	411
<b>Bogach M. V., Stoyanova V. Yu., Yanak O. M.</b> ENDOPARAZITOSIS OF TURKEYS IN THE SOUTH OF UKRAINE IN ACCORDANCE WITH AGE ASPECTS .....	414
<b>Yevtushenko A. V.</b> DETERMINATION OF TRIFLUMURON TOXICITY ACUTE FOR CARP ( <i>CYPRINUS CARPIO</i> ) AND ITS ANTIPARASITIC ACTION ON PATHOGENS OF ARGULOSIS AND LERNEOSIS INVASION OF FISH.....	418
<b>Mashkey A. M., Paliy A. P., Sumakova N. V.</b> DIVERSITY OF ZOOPHILOUS FLIES IN PASTURES AND IN ANIMALS DWELLING AND ITS MEDICO-VETERINARY SIGNIFICANCE.....	421
<b>Nagorna L. V., Proskurina I. V.</b> FEATURES OF INSECTICIDAL TREATMENTS IN CATTLE BREEDING .....	424
<b>Sirenko O. S., Desyatnikova O. V.</b> MONITORING OF NOSEMA DISEASE IN UKRAINE .....	428
<b>Stoianov L. A.</b> NEMATODES OF THE GENUS <i>OXYURIDAE</i> IN THE CENTRAL BEARDED DRAGON ( <i>POGONA VITTICEPS</i> ) IN UKRAINE.....	431
<b>Chygyrynska N. A., Torianyk I. I., Pokhyl S. I., Popov M. M., Tymchenko O. M., Kostyria I. A., Kazmirchuk V. V., Pogorelov I. A.</b> MACROMICROSCOPICAL CHANGES OF OESOPHAGUS MUCOUS MEMBRANE IN CHILDREN WITH CRYPTOSPORIDIOSIS AND HIV INFECTION .....	434

**НАУКОВЕ ВИДАННЯ**

**ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА**  
**МІЖВІДОМЧИЙ ТЕМАТИЧНИЙ НАУКОВИЙ ЗБІРНИК**

Заснований у 1964 році

**Випуск 104**

Відповідальні за випуск: Герілович А. П., Унковська О. М.  
Редактори: Унковська О. М., Вовк Д. В.  
Технічні редактори: Унковська О. М., Вовк Д. В.,  
Логвиненко М. Ю., Вовк А. Д.

Реєстраційне свідоцтво: Серія КВ № 15925-4397р від 26.10.2009 р.

Підписано до друку 15.08.2018 р.  
Формат 60×90/8. Папір 80 гр. офсет. Друк офсетний.  
Тираж 250 екз. Зам. № 1006

Виготовлювач

ТОВ «Виробничо-комерційне підприємство «СТ-ДРУК»  
03179, м. Київ, вул. Львівська, 55  
тел. +38 (044) 451-13-26, факс +38 (044) 450-02-70  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців,  
виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції  
ДК № 1365 від 26.05.2003