

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ДИМКО РОМАН ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 619:614.48:615.28–022.532

САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ
ДЕЗІНФІКУЮЧОГО ЗАСОБУ НА ОСНОВІ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ
І НАНОЧАСТИНОК МЕТАЛІВ

16.00.06 – гігієна тварин та ветеринарна санітарія

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата ветеринарних наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник доктор ветеринарних наук, професор
Заскін Дмитро Адамович,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
професор кафедри гігієни тварин та санітарії
імені професора А. К. Скороходька

Офіційні опоненти: доктор ветеринарних наук, професор
Лясота Василь Петрович,
Білоцерківський національний аграрний університет,
професор кафедри гігієни тварин і основ санітарії

доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник
Кухтин Микола Дмитрович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,
професор кафедри харчової біотехнології і хімії

Захист дисертації відбудеться «1» грудня 2016 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 26.004.12 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 19, навчальний корпус № 1, кімната 97

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розісланий «31» жовтня 2016 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Л. В. Шевченко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Ветеринарне благополуччя тваринницьких ферм, комплексів та птахофабрик багато в чому залежить від регулярного і ретельного проведення ветеринарно-санітарних заходів. Серед заходів, що спрямовані на попередження заразних хвороб тварин і боротьбу з ними, важливе місце займає дезінфекція.

Під поняттям дезінфекції розуміють комплекс заходів щодо знищення у середовищі життєдіяльності людини, тварин і птиці збудників інфекційних хвороб. Основне завдання дезінфекції – розірвати епізоотичний ланцюг шляхом дії на фактори передачі збудника захворювання від джерела інфекції до сприйнятливого організму.

Через високу стійкість мікроорганізмів та недостатню кількість спеціального обладнання, фізичні і біологічні методи дезінфекції застосовуються доволі обмежено. Хімічний метод проведення дезінфекції є найефективнішим.

Дослідженнями хімічних дезінфікуючих засобів займалися багато вітчизняних та іноземних вчених, зокрема О. О. Поляков (1989), І. А. Дудницький (1991), А. А. Закомірдин (1995), М. В. Косенко (2001), М. Ф. Яценко (2001), О. М. Якубчак (2005), С. В. Мідик (2007), В. Л. Коваленко (2012), А. П. Палій (2013), А. В. Гнатенко (2015), Ю. О. Балацький (2015) та ін.

На сьогоднішній день розроблено і широко застосовуються як імпорتنі, так і вітчизняні дезінфікуючі засоби, які достатньо ефективні. Проте той асортимент препаратів, що представлені на ринку ветеринарних дезінфектантів, не в повній мірі задовольняє вимоги, які до них висуваються. Засобів, які б відповідали всім вимогам щодо якості та безпечності проведення дезінфекції нині немає.

Відомо, що повною мірою водночас ефективними, безпечними та економічно вигідними, засоби на основі однієї з наявних хімічних груп бути не можуть. Для широкого практичного застосування перспективними є лише комплексні препарати з широким спектром дії. До того ж вони повинні бути якнайменш токсичними, стабільними при зберіганні та застосовуватись у вигляді розчинів і аерозолей.

Саме тому, актуальним науковим завданням є розроблення нових рецептур дезінфікуючих засобів, введення до їхнього складу нових діючих речовин, що поруч з широким бактерицидним спектром дії, спрощенням умов застосування, економічною доцільністю, повинні відповідати вимогам екологічної безпеки щодо впливу на навколишнє природне середовище.

Для створення сучасних дезінфікуючих засобів перспективним напрямом є використання досягнень галузі нанотехнологій, зокрема розроблення нових матеріалів (металів), що будуть застосовуватись як альтернатива небезпечним хімічним дезінфектантам, які масово впроваджено у тваринництві та птахівництві (Волошина Н. О., 2008, Засекін Д. А., 2009, Лопатько К. Г., 2014).

Враховуючи вищевикладене, розроблення дезінфектантів на основі нанотехнологій, у яких наночастинки металів володіють широким спектром дії (протибактеріальною, противірусною, протигрибною діями), низькою токсичністю, є незаперечною альтернативою традиційним дезінфікуючим засобам.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною ініціативної науково-дослідної теми кафедри гігієни тварин та санітарії імені професора А. К. Скороходька Національного університету біоресурсів і природокористування України «Санітарно-гігієнічні заходи забезпечення здоров'я тварин у господарствах України різних форм власності» (номер державної реєстрації 0116U001299, 2016–2019 рр.).

Мета та задачі дослідження. Мета роботи – експериментальне обґрунтування розроблення і застосування нового дезінфікуючого засобу на основі органічних кислот та наночастинок металів для проведення дезінфекції у тваринницьких приміщеннях.

Для досягнення цієї мети було поставлено такі задачі:

- провести аналіз номенклатури та діючих речовин ветеринарних дезінфікуючих засобів, що зареєстровані в Україні;
- розробити новий дезінфікуючий засіб на основі органічних кислот та колоїдних розчинів наночастинок срібла і міді;
- дослідити бактерицидну, віруліцидну та фунгіцидну ефективність розробленого дезінфікуючого засобу;
- дослідити токсикологічні, патоморфологічні показники та клініко-гематологічні показники периферичної крові лабораторних тварин, за впливу створеного дезінфікуючого засобу у різних концентраціях та дозах;
- визначити безпечні концентрації засобу за показниками активності культури інфузорій *Tetrahymena pyriformis*;
- удосконалити схеми проведення дезінфекції в системі профілактичних ветеринарно-санітарних заходів із використанням створеного засобу;
- провести виробничу апробацію та розрахувати економічну ефективність застосування розробленого дезінфікуючого засобу при проведенні дезінфекції в тваринницьких приміщеннях;
- на основі отриманих експериментальних даних розробити нормативну документацію на створений засіб.

Об'єкт дослідження – розроблення та ефективність дезінфікуючого засобу на основі органічних кислот і наночастинок металів для дезінфекції тваринницьких приміщень.

Предмет дослідження – підбір діючих речовин та технологія створення дезінфікуючого засобу на основі органічних кислот і наночастинок металів, бактерицидна, віруліцидна та фунгіцидна дія засобу, токсичність, виробнича апробація та економічна ефективність застосування.

Методи дослідження: фізико-хімічні, бактеріологічні (щодо тест-культур *E. coli* та *S. aureus*), вірусологічні (щодо штаму Ла-Сота вірусу хвороби Ньюкасла), мікологічні (щодо мікроміцетів родів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*), клінічні, токсикологічні (встановлення DL_{50} , визначення токсичності з використанням інфузорій *Tetrahymena pyriformis*), гематологічні, патоморфологічні, гігієнічні (визначення параметрів мікроклімату тваринницьких приміщень), статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в основу створення дезінфікуючого засобу покладено використання органічних кислот у поєднанні з наночастинками металів для підвищення ефективності застосування та

пролонгованості дії. Розроблено дезінфікуючий засіб «Унівайт» на основі органічних кислот: молочної, шавлевої та мурашиної і колоїдних розчинів наночастинок срібла й міді, одержаних у процесі об'ємного електроіскрового диспергування струмопровідних матеріалів у деіонізованій воді. Встановлено бактерицидну дію відносно грампозитивних та грамнегативних тест-мікроорганізмів та визначено ефективні віруліцидні та фунгіцидні концентрації засобу.

Розроблено ефективні та безпечні режими застосування засобу з метою проведення якісної дезінфекції тваринницьких приміщень із використанням альтернативних методів оцінки ступеня токсичності за показниками активності культури інфузорій *Tetrahymena pyriformis*.

Новизна та актуальність розробки підтверджена патентом на корисну модель №104956.

Практичне значення одержаних результатів. Цінність роботи полягає у впровадженні в практику ветеринарної медицини експериментальної технологічної розробки: виробництва та застосування нового дезінфікуючого засобу «Унівайт» (ТУ У 24.2-05510830-002:2016) в системі профілактичних ветеринарно-санітарних заходів, можливості використання його з метою дезінфекції об'єктів, які підлягають ветеринарно-санітарному контролю та нагляду.

Отримані результати досліджень щодо можливості широкого застосування дезінфікуючого засобу на виробництві з профілактичною метою та для проведення вимушеної дезінфекції тваринницьких підприємств увійшли до науково-практичних рекомендацій «Щодо застосування дезінфікуючого засобу «Унівайт» *(розглянуто та рекомендовано до друку вченою радою факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України, протокол № 11 від 16.06.2016 р.)*.

Результати досліджень використовуються у навчальному процесі факультетів ветеринарної медицини Білоцерківського національного аграрного університету, Харківської державної зооветеринарної академії, у відділах Інституту ветеринарної медицини НААН, Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи. Освоєно виробництво розробленого дезінфікуючого засобу та впроваджено його застосування в господарствах Одеської області у 2014–2016 рр.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем особисто здійснено аналіз літератури за темою дисертаційної роботи, спільно з науковим керівником розроблено програму досліджень, самостійно виконано експериментальну частину роботи, проведено аналіз та узагальнення матеріалу, статистичну обробку отриманих результатів.

Розроблення дезінфікуючого засобу «Унівайт» та технології його виготовлення проведено у співпраці із заступником директора Інституту ветеринарної медицини НААН з наукової та інноваційної роботи, доктором ветеринарних наук, старшим науковим співробітником В. Л. Коваленком та доцентом кафедри технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства Національного університету біоресурсів і природокористування України, доктором технічних наук, доцентом К. Г. Лопатьком; дослідження із вивчення патоморфологічних змін в організмі лабораторних тварин за впливу засобу у різних

концентраціях та дозах проведено спільно з доцентом кафедри патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України, кандидатом ветеринарних наук, доцентом Я. К. Сердюковим.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися й обговорювалися упродовж 2013–2016 рр. на Міжнародній науковій конференції «Біоресурси планети та біобезпека навколишнього середовища: проблеми та перспективи» (м. Київ, 2013 р.); Міжнародній науковій конференції «Молодь науці XXI століття» (м. Київ, 2014 р.); XIV Міжнародній науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу та аспірантів «Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва», присвяченій 95-річчю факультету ветеринарної медицини (м. Київ, 2015 р.); XV Міжнародній науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу та аспірантів «Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва» (м. Київ, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Інновації у ветеринарну освіту, науку, виробництво» (м. Київ, 2016 р.).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 11 наукових праць, у тому числі 4 статті у наукових фахових виданнях України, 2 статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, патент на корисну модель, технічні умови, науково-практичні рекомендації та 2 тези наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалів та методів досліджень, результатів експериментальних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел (248 найменувань, у тому числі 53 латиницею). Робота викладена на 163 сторінках комп'ютерного тексту, містить 23 таблиці, 8 рисунків, 11 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводились протягом 2013–2016 років на кафедрі гігієни тварин та санітарії імені професора А. К. Скороходька Національного університету біоресурсів і природокористування України. Деякі дослідження виконували в лабораторіях Інституту ветеринарної медицини НААН (м. Київ) та Одеському філіалі НДІ з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (м. Одеса).

Об'єктом досліджень був новий дезінфікуючий засіб «Унівайт», основними діючими речовинами якого є молочна, шавлева і мурашина кислоти та колоїдні розчини срібла і міді у формі наночастинок. Засіб розроблений на кафедрі гігієни тварин та санітарії імені професора А. К. Скороходька у співпраці з лабораторією гігієни та санітарії ІВМ НААН та кафедрою технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства НУБіП України. Дезінфікуючий засіб «Унівайт» є прозорою рідиною світло-сірого кольору зі специфічним запахом. Допускається наявність опалесценції й осаду.

У досліджах використали 115 білих мишей, 52 мурчаки, 60 поросят, використовували штами тест-культур *E. coli* – 1257, *S. aureus* – 209-P, вакцинний штам Ла-Сота вірусу хвороби Ньюкасла, мікроміцети грибів родів: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*. Також використовували ембріони курей та тест-культуру вільчастої інфузорії *Tetrahymena pyriformis* (штам WH14). Науково-виробничі дослідження та апробацію засобу було проведено у тваринницьких господарствах Одеської області.

Загальна схема проведення досліджень представлена на рис. 1.



Рис. 1. Загальна схема проведення наукових досліджень

Згідно зі схемою проведення досліджень, на початковому етапі досліджень проводили аналіз ринку ветеринарних дезінфікуючих засобів, що зареєстровані в Україні.

Наступним етапом роботи був підбір хімічних речовин та розроблення нового дезінфікуючого засобу. По завершенню даного етапу проводили такі дослідження:

- визначення бактерицидної, віруліцидної та фунгіцидної дії композиції;
- вивчення фізико-хімічних властивостей отриманої композиції;

– визначення токсичності композиції проводили у 2 етапи: у гострому досліді на лабораторних тваринах і за допомогою альтернативних методів (експрес-метод визначення токсичності на інфузоріях).

На заключному етапі досліджень засіб вивчали в умовах виробництва. За результатами проведених випробувань було розроблено нормативну та іншу документацію: технічні умови України, науково-практичні рекомендації, патент на корисну модель.

Бактерицидну активність засобу щодо *E. coli* та *S. aureus* досліджували згідно з «Рекомендаціями щодо санітарно-мікробіологічного дослідження змивів з поверхонь тест-об'єктів та об'єктів ветеринарного нагляду і контролю» (затверджено науково-технічною радою Державного департаменту ветеринарної медицини 23.12.2004 р.).

Віруліцидну активність засобу вивчено суспензійним методом та методом знезараження поверхонь тест-об'єктів (інкубаційних яєць), попередньо інфікованих вірусами вакцинного штаму Ла-Сота хвороби Ньюкасла згідно з чинними методиками І. І. Бойка та ін. (2005).

Фунгіцидну активність засобу та чутливість мікроміцетів родів *Aspergillus*, *Penicillium* і *Fusarium* визначено суспензійним методом та методом паперових дисків згідно з методичними рекомендаціями «Методи контролю ефективності дії дезінфектантів на мікроміцети» (затверджено науково-методичною радою Державного комітету ветеринарної медицини 23.12.2009 р.).

Доклінічні дослідження створеного дезінфікуючого засобу виконано в Одеському філіалі НДІ лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (м. Одеса). Підбір тварин для дослідження здійснювався згідно із загальноприйнятими методами (Коцюмбас І. Я. та ін., 2006).

Усі втручання та забій тварин проведено відповідно до «Загальних етичних принципів експериментів над тваринами» (Україна, 2001), що узгоджується з Положенням «Про захист тварин від жорстокого поводження» та Положенням «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1985).

Летальні дози засобу визначено за адаптованим і рекомендованим для хімічних засобів методом Г. Кербера (1986). Вплив летальних та робочих доз засобу на організм білих мишей вивчено за результатами патологоанатомічного розтину (Жаров А. В. та ін., 2003).

Кількість еритроцитів і лейкоцитів у крові лабораторних тварин визначено у камері з сіткою Горяєва, лейкограму – у мазках крові, пофарбованих уніфікованим методом за Май-Грюнвальдом, вміст гемоглобіну – гемоглобін-ціанідним методом.

Проведено визначення токсичної дії засобу на культуру вільчастої інфузорії *Tetrahymena pyriformis* (штам WH14) за методикою В. Л. Коваленка та ін. (2010).

Розрахунок економічної ефективності застосування дезінфікуючого засобу «Унівайт» з метою профілактики шлунково-кишкових хвороб поросят у неблагополучних господарствах визначено за цінами 2015 року відповідно до чинної методики щодо визначення економічної ефективності ветеринарних заходів.

Параметри мікроклімату вимірювалися наступними приладами: температура повітря – ртутним термометром; відносна вологість повітря – статичним

психрометром; концентрація аміаку – приладом УГ-2. Загальну оцінку мікроклімату приміщень здійснювали за Ю. М. Марковим (1983) у модифікації М. В. Демчука та ін. (1997).

Для визначення ефективності профілактичної дезінфекції у тваринницьких приміщеннях використано одноразово 0,5–1,5 % розчин дезінфікуючого засобу «Унівайт».

Статистичну обробку експериментальних даних проведено за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2007 з використанням таблиці Стюдента, статистичного пакета Statistic for Windows 6,0 і програми BIOM.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз номенклатури та діючих речовин ветеринарних дезінфікуючих засобів, що зареєстровані в Україні. Сучасний асортимент дезінфікуючих засобів нараховує велику кількість комерційних препаратів, основні діючі речовини яких наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Співвідношення зареєстрованих в Україні ветеринарних дезінфікуючих засобів відносно діючих речовин, n = 77

За хімічним складом	Кількість засобів	%
Кисневмісні	11	14,3
Хлорвмісні	9	11,7
ЧАС	8	10,4
Гуанідинові	5	6,5
Лужні	3	3,9
Нанорозчини срібла	3	3,9
Йодовмісні	3	3,9
Альдегідні	2	2,6
Кислотні	1	1,3
Спиртові	1	1,3
ЧАС + альдегідні	17	22,0
ЧАС + гуанідинові	3	3,9
ЧАС + кислотні	1	1,3
ЧАС + спиртові	1	1,3
ЧАС + кисневмісні	1	1,3
ЧАС + альдегідні + гуанідинові	2	2,6
Інші	6	7,8
Всього	77	100
з них:		
вітчизняного виробництва	35	42,7
зарубіжного виробництва	42	57,3

Найбільш часто використовуваними діючими речовинами є кисневмісні сполуки, четвертинні амонієві сполуки (ЧАС), хлорвмісні сполуки, гуанідини, луги, нанорозчини срібла, йодовмісні сполуки, альдегіди, кислоти, спирти та їхні комбінації.

За даними Списку зареєстрованих ветеринарних препаратів, кормових добавок, готових кормів та преміксів від 01.01.2015 року загальна кількість зареєстрованих дезінфікуючих засобів становить 77.

З них у період з 2012 по 2014 рр. зареєстровано дезінфікуючих засобів 39, в тому числі вітчизняного походження 19, що становить 48,7 %.

Переважають на ринку препарати зарубіжного виробництва, країн-виробників Великобританії, Німеччини, Франції, Бельгії, Ізраїлю.

Розроблення та склад дезінфікуючого засобу «Унівайт». За результатами досліджень з підбору діючих хімічних речовин, враховуючи аналіз їхніх фізико-хімічних властивостей, розроблено дезінфікуючий засіб «Унівайт».

У технологічному процесі розроблення дезінфікуючого засобу «Унівайт» використано органічні кислоти: молочну, щавлеву, мурашину, ізопропіловий спирт та колоїдні розчини наночастинок срібла та міді (отримані методом об'ємного електроіскрового диспергування струмопровідних матеріалів у деіонізованій воді) з подальшим змішуванням. Введення додаткових речовин, а саме наночастинок срібла і міді, дозволило розширити спектр протимікробної дії. Засіб добре розчиняється у воді, не надто втрачає свою активність в присутності органічних часток, має пролонговану дію. Таким чином, до складу засобу було включено, %: молочної кислоти – 15; щавлевої кислоти – 3; мурашиної кислоти – 3; ізопропілового спирту – 5; колоїдного розчину срібла – 0,2; колоїдного розчину міді – 0,2; дистильованої води – 73,6.

Бактерицидна активність дезінфікуючого засобу «Унівайт». Досліджуваний засіб проявляє ефективну бактерицидну дію щодо *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus*. Найменша досліджувана концентрація засобу, при якій загинули штами мікроорганізмів становить 0,5 % за експозиції 30 хв.

Дослідження бактерицидних властивостей дезінфікуючого засобу «Унівайт» щодо тест-мікрофлори показало, що засіб володіє високою дезінфікуючою дією стосовно *E. coli* та *S. aureus* протягом першої доби застосування. Однак вже на другу добу, дія засобу суттєво знизилась. Чисте бактерицидне розведення за дії на *E. coli* після 24 годин інкубації за 10- та 30-хвилинної експозиції складало 1:268,9. Чисте бактерицидне розведення за дії на *S. aureus* після 24 годин інкубації за 10-хвилинної експозиції складало 1:376,5, 30-хвилинної – 1:527,1.

Під час визначення бактерицидних властивостей дезінфікуючого засобу «Унівайт» щодо *E. coli* встановлено, що бактерицидна дія засобу сильніша за дію фенолу у 2,07 раза.

Встановлено, що бактерицидна дія засобу на мікроорганізми, що знаходяться на оброблюваних поверхнях, за дослідження щодо *E. coli*, при контакті з білковими субстанціями знижується у 2,74 раза (табл. 2).

**Бактерицидна активність дезінфікуючого засобу «Унівайт»
щодо *E. coli*, шт. 1257, n = 5**

Розчин засобу у відношенні	Бактерицидне розведення		Фенольний коефіцієнт	Білковий індекс
	за 10 хв	за 30 хв		
Фенол 1:50	1:98	1:192,8	–	–
«Унівайт» 1:50	1:268,9	1:268,9	2,07	–
«Унівайт» + білок	1:98	1:98	–	2,74

Під час визначення бактерицидних властивостей дезінфікуючого засобу «Унівайт» щодо *S. aureus* встановлено, що бактерицидна дія засобу сильніша за дію фенолу в 3,29 раза.

Встановлено, що бактерицидна дія засобу на мікроорганізми, за дослідження щодо *S. aureus*, при контакті з білковими субстанціями знижується також у 3,29 раза (табл. 3).

**Бактерицидна активність дезінфікуючого засобу «Унівайт»
щодо *S. aureus*, шт. P-209, n = 5**

Розчин засобу у відношенні	Бактерицидне розведення		Фенольний коефіцієнт	Білковий індекс
	за 10 хв	за 30 хв		
Фенол 1:50	1:98	1:192,8	–	–
«Унівайт» 1:50	1:376,5	1:527,1	3,29	–
«Унівайт» + білок	1:137,2	1:137,2	–	3,29

Отже, за одержаними даними середній білковий індекс досліджуваного засобу щодо *E. coli* становить 2,74, щодо *S. aureus* – 3,29. Дезінфікуючий засіб «Унівайт» може проявляти бактерицидну дію на мікроорганізми, що знаходяться на оброблюваних поверхнях навіть за контакту з білковими субстанціями. Проте, за білкової забрудненості поверхонь бактерицидність знижується в 3,29 раза щодо грампозитивної мікрофлори та в 2,74 раза – щодо грамнегативної.

Цей факт було враховано для визначення ефективних концентрацій робочих розчинів дезінфікуючого засобу «Унівайт».

Досліджуваний засіб має високу бактерицидність щодо *E. coli*, яка перевищує активність фенолу в 2,07 раза, та щодо *S. aureus*, яка перевищує активність

фенолу в 3,29 раз. Бактерицидна активність досліджуваного засобу «Унівайт» проти *E. coli* настає за концентрації засобу 0,371 %, *S. aureus* – 0,265 %.

На основі проведених досліджень, можна зробити висновок, що досліджуваний дезінфікуючий засіб має високу бактерицидну активність щодо грампозитивної та грамнегативної мікрофлори.

Віруліцидна активність дезінфікуючого засобу «Унівайт». Аналіз результатів досліджень з визначення віруліцидних властивостей дезінфікуючого засобу «Унівайт» показав, що його розчини у 1,0 % концентраціях повністю знищували вірус хвороби Ньюкасла (штам Ла-Сота) за експозиції 30 хв (табл. 4). Встановлено, що обробка яєць 1,0 % розчинами засобу за експозиції 30 хв. спричиняє інактивуєчу дію відносно вірусу хвороби Ньюкасла, зберігаючи життєздатність ембріонів, що свідчило про нетоксичність та безпечність засобу.

Таблиця 4

Ефективність інактивації вірусу хвороби Ньюкасла на поверхнях тест-об'єктів дезінфікуючим засобом «Унівайт», %, $M \pm m$, n = 5

Експозиція, хв	Концентрація засобу, %				
	0,1	0,2	0,5	1,0	2,0
10	37,42±3,21	49,3±1,3	95,0±5,2	98,0±6,2	100
30	77,0±3,0	82,0±6,2	97,0±4,4	100	100
60	91,0±2,0	97,0±2,0	100	100	100

Фунгіцидна активність дезінфікуючого засобу «Унівайт». У результаті проведених досліджень встановлено, що дезінфікуючий засіб «Унівайт» ефективний щодо знешкодження мікроміцетів. Починаючи із 1,0 % концентрації розчину він згубно діє на гриби родів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* при контакті 30 хв та повністю їх знешкоджує, про що свідчить відсутність росту грибів на середовищі Чапека (табл. 5).

Таблиця 5

Фунгіцидна активність дезінфікуючого засобу «Унівайт» щодо різних родів мікроміцетів при експозиції 30 хв, n = 5

Рід грибів	Контроль	Концентрація засобу, %				
		0,5	1,0	2,5	5,0	6,0
<i>Aspergillus</i>	+	±	–	–	–	–
<i>Penicillium</i>	+	±	–	–	–	–
<i>Fusarium</i>	+	–	–	–	–	–

Примітки: «+» – наявність росту грибів; «–» – відсутність росту грибів; «±» – поодинокі колонії грибів.

Результати досліджень показали, що за експозиції 30 хв у 0,5 % концентрації розчинів засобу спостерігається затримка росту культури грибів, тобто проявляється фунгістатична дія (спостерігається незначний ріст мікроміцетів). Розчини засобу у концентраціях від 1,0 % за експозиції 30 хв володіють фунгіцидною дією.

Токсикологічні властивості дезінфікуючого засобу «Унівайт». Під час визначення гострої токсичності дезінфікуючого засобу «Унівайт» в першій групі всі тварини залишились живими. В другій – загинула 1 миша; в третій – 3; в четвертій – 4; в п'ятій – 7; в шостій – 8 і в сьомій загинули всі тварини. У контрольній групі всі миші залишились живими. Загибель тварин, в основному, спостерігалась з 1 по 10 добу експерименту. Результати досліджень із встановлення DL_{50} за формулою Кербера наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

**DL_{50} дезінфікуючого засобу «Унівайт» для лабораторних мишей
(за Кербером), мг/кг**

№ з/п	Доза засобу, мг/кг	Кількість тварин в групі	Загинуло, голів	Вижило, голів	z	d	zd
1	2000	10	0	10	0,5	1000	500
2	3000	10	1	9	2	1000	2000
3	4000	10	3	7	3,5	1000	3500
4	5000	10	4	6	5,5	1000	5500
5	6000	10	7	3	7,5	1000	7500
6	7000	10	8	2	9	1000	9000
7	8000	10	10	0			
					DL_{50}	5200	

Величина гострої токсичності засобу за внутрішньошлункового введення мишам (DL_{50}), склала 5200 мг/кг, що відповідає четвертому класу згідно класифікації хімічних речовин за ступенем небезпечності.

Окрім цього, «Унівайт» не чинить сенсibiliзуючої дії на організм мурчаків. Під час проведення досліджень з визначення шкірно-резорбтивної дії не було виявлено ознак токсичного впливу 2,5 % та 5,0 % розчинів засобу на мурчаків. Враховуючи отримані дані можна припустити, що препарат не володіє подразнюючою та вираженою кумулятивною діями.

При дослідженні периферичної крові дослідних тварин встановлено, що за обробки 0,5 % розчином засобу вихідні гематологічні показники у тварин дослідної

та контрольної груп знаходилися у межах норми. Кількість еритроцитів залишався в межах фізіологічної норми у білих мишей обох груп до кінця терміну досліджень. Кількість лейкоцитів у крові мишей дослідної групи через 3 год після обробки дезінфікуючим засобом «Унівайт» вірогідно зростав проти вихідних показників та показників тварин контрольної групи ($p < 0,05$). Незважаючи на вірогідне зростання кількості лімфоцитів ($p < 0,05$), кількість еритроцитів залишалася в межах норми, що засвідчувало активацію саме лейкопоетичного апарату та надходження у периферичну кров лейкоцитів із органів кровотворення через судинну реакцію організму на дезінфікуючий засіб.

Слід зауважити, що всі вищезгадані зміни морфологічного складу крові білих мишей за обробки 0,5 % розчином засобу мали тимчасовий характер, так як аналогічні дослідження стану периферичної крові через 7 діб після застосування дезінфікуючого засобу показали, що всі показники знаходилися в межах фізіологічної норми та залишалися такими до закінчення терміну експерименту.

Патоморфологічні дослідження внутрішніх органів і тканин мишей за впливу дезінфікуючого засобу «Унівайт». Проведені дослідження впливу дезінфікуючого засобу «Унівайт» на організм білих мишей, за його перорального застосування в об'ємі 0,5 см³ у 0,5 % концентрації, показали, що будь-яких макро- та мікроскопічних змін у органах і тканинах тварин виявлено не було. Це свідчить про низьку токсичність і нешкідливість препарату при потраплянні його в робочих концентраціях в організм.

У летальних дозах засіб спричиняє патоморфологічні зміни в органах і тканинах, що характерні для інтоксикації організму зовнішнього походження. Виявлені зміни свідчать про розвиток таких патологічних процесів, як гостра венозна гіперемія внутрішніх органів, зерниста дистрофія гепатоцитів та епітелію ниркових каналців, некроз кардіоміоцитів, крововиливи в стромі внутрішніх органів, гіперемія та набряк легень, який є безпосередньою причиною загибелі тварин.

Вплив дезінфікуючого засобу «Унівайт» на культуру інфузорій *Tetrahymena pyriformis*. Проведені дослідження з оцінки гострої токсичності засобу на біологічних об'єктах, хоча і дають інформацію щодо токсичного впливу на організм людини і тварин, але все ж таки не дозволяють прослідкувати процес дії безпосередньо на клітину. До того ж традиційні методи коштовні, громіздкі і не дають можливості швидко виявляти тератогенний і канцерогенний ефект, тому експрес-метод встановлення максимально допустимого рівня робочих розчинів засобу за показниками життєдіяльності інфузорій тетрагімени є одним із найоптимальніших.

Результати досліджень за використання експрес-методу визначення токсичності на інфузоріях *Tetrahymena pyriformis* свідчать, що «Унівайт» у 0,1 % концентрації з 1 по 15 хв (100 % живих інфузорій) не впливав на їхній функціональний стан. Також не було виявлено тератогенного впливу засобу в досліджуваних концентраціях на інфузорій – під час досліду відмічено поділ клітин та їхню репродукцію (табл. 7).

Вплив дезінфікуючого засобу «Унівайт» на виживаність інфузорій *Tetrahymena pyriformis*, %, $M \pm m$, n = 5

Час дії, хв	Контроль	Концентрація засобу, %						
		0,02	0,05	0,1	0,3	0,5	1,0	1,5
		Вживання інфузорій						
1	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95±8,0
5	100	100,0	100,0	100,0	100,0	85±7,0	85±6,0	65±5,0
10	100	100,0	100,0	100,0	95±8,0	75±6,0	75±6,0	40±4,0
15	100	100,0	100,0	100,0	95±7,0	55±6,0	55±5,0	20±2,0
20	100	100,0	100,0	95±7,0	90±6,0	50±5,0	45±4,0	0
30	100	100,0	100,0	95±6,0	60±4,0	45±5,0	30±3,0	0
40	100	100,0	95±7,0	90±6,0	55±3,0	45±4,0	25±2,0	0
50	100	95±5,0	85±4,0	70±4,0	55±3,0	40±3,0	20±2,0	0
60	100	90±4,0	80±3,0	60±3,0	50±2,0	35±3,0	0	0

Встановлено, що розчин дезінфікуючого засобу «Унівайт» в 0,02–0,5 % концентраціях та експозиції 1–10 хв не проявляв вираженої токсичної дії на культуру інфузорій *Tetrahymena pyriformis*. Враховуючи те, що інфузорії – це біологічний об'єкт, який є досить чутливим до впливу токсичних речовин, можна зробити висновок, дезінфікуючий засіб «Унівайт» можна застосовувати для проведення вимушеної та профілактичної дезінфекції тваринницьких приміщень у рекомендованих 0,5 % концентраціях у присутності тварин.

Розроблення режимів та схеми застосування дезінфікуючого засобу «Унівайт» для дезінфекції тваринницьких приміщень. Для профілактичної та вимушеної дезінфекції засіб «Унівайт» застосовують у вигляді розчинів різної концентрації:

0,25 % – для санації обладнання, інкубаторів, очистка гідросистем, годівниць і напувалок для тварин;

0,25–0,5 % – для вологої дезінфекції у разі бактеріальних і вірусних інфекцій, асептичного прибирання торговельних, лабораторних м'ясопереробних приміщень (поверхню підлоги, стін), приладів, інвентарю, холодильників, транспортних засобів, планової дезінфекції під час санітарно-технологічних процесів у тваринницьких приміщеннях;

0,5 % – профілактичні дезінфекції приміщень та інвентарю в присутності тварин і птиці, обробка інкубаційних яєць;

0,5–1,0 % – для аерозольної дезінфекції у разі бактеріальних та вірусних інфекцій;

0,5–1,0 % – для дезінфекції місць утримання хворих тварин і птахів;

1,0–2,0 % – для дезінфекції у разі грибкових інфекцій.

Перед дезінфекцією поверхні виробничих, санітарно-побутових і підсобних приміщень (стін, підвіконь, дверей, стель тощо) промивають (знежирюють) лужними технічними миючими засобами для видалення наявних білково-жирових забруднень. Перед використанням засобу наріст пліснявих грибів і бактерій, що утворився на стінах і стелях, видаляється механічно. Ретельність проведення вищевказаних операцій визначає подальшу ефективність дії препарату. Після повного видалення залишків миючого розчину водопровідною водою, проводять дезінфекцію устаткування та поверхонь приміщення.

Для зменшення експозиції робочі розчини засобу «Унівайт» спочатку підігріваються. Допускається застосування робочих розчинів кімнатної температури, але при цьому збільшують експозицію.

У зимових умовах, з метою створення стійкого аерозолу в приміщеннях (не менше 1 год), водний розчин «Унівайту» рекомендовано підігрівати до температури 30–50 °С, або готувати розчин на попередньо підігрітій воді. За мінусових температур 10 % маточні розчини препарату можуть замерзати, але це не відображається на біологічній активності дезінфектанту.

У разі профілактичної обробки аерозольним методом слід витримувати експозицію від 30 до 45 хв, для поточної та завершальної її рекомендовано збільшити до 3–6 або навіть до 24 год.

Якщо на окремо взятому підприємстві є можливість проводити вказані заходи в кінці робочої зміни, з умовою подальшої технологічної перерви від 4 і більше годин, то після лужного миття устаткування, робочі розчини дезінфікуючого засобу «Унівайт» можна залишати на поверхні обладнання без змивання і не проводити видалення його залишків.

У період контакту розчинів препарату з обробленими поверхнями відбувається їхня консервація і відпадає необхідність повторної дезінфекції перед початком робочої зміни.

Обробку поверхонь виробничих приміщень робочими розчинами дезінфікуючого препарату можна проводити в присутності тварин.

Після закінчення обробки приміщення провітрюють упродовж 30–40 хв за активної вентиляції. Годівниці, поїлки, інвентар не підлягають промиванню водою. Для підвищення економічної ефективності щодо проведення санітарно-гігієнічних заходів необхідно активно використовувати фактор пролонгованої дезінфікуючої дії дезінфікуючого засобу «Унівайт» Після дезінфекції робочими розчинами поверхонь виробничих та інших приміщень (стін, дверей, підвіконь, стелажів тощо), а також тари, інвентарю, транспортних засобів які не контактують безпосередньо з сировиною, напівфабрикатами, питною водою та не фасованою продукцією, обполіскування не проводиться. Оскільки «Унівайт» забезпечує тривалий захист від інфікування оброблених поверхонь (від 7 діб), подальші санітарні обробки

виробничих приміщень планують за результатами мікробіологічної перевірки конкретного об'єкту.

Норми витрат робочого розчину «Унівайту» становлять: волога обробка гладких поверхонь – 50–100 мл/м², волога обробка поверхонь пористого типу – 150–200 мл/м², та аерозольна обробка – 6–15 мл на 1 м³ приміщень.

Ефективність дезінфікуючого засобу «Унівайт» при дезінфекції тваринницьких приміщень. Дослідження показали, що у всіх секторах на ділянках дорощування молодняку свиней відслідковувався виражений мікробний фон, що характеризується різноманітною асоціацією мікроорганізмів бактеріальної, вірусної та грибною природи. За результатами бактеріологічного контролю якості дезінфекції, орієнтовний рівень контамінації мікроорганізмами становив близько 1,0–1,1 млн КУО/см² площі. Після проведення дезінфекції у приміщенні для утримання поросят засобом, який використовують у господарстві, кількість мікроорганізмів у аналізованих змивах знизилась у три-чотири рази.

За обробки приміщення 0,5 % та 1,5 % розчином дезінфікуючого засобу «Унівайт» вдалося за 60 хв досягти значного зниження рівня мікробної контамінації (кількість КУО становила 21–31 од./см²).

У результаті проведення дезінфекції дезінфікуючим засобом «Унівайт» в присутності поросят було отримано високий бактерицидний ефект. За 60-хвилинної експозиції він забезпечив повне знезараження інфікованих тест-об'єктів і поверхонь. У змивах з поверхонь підлоги, станків, стін, годівниць виявлено мікроорганізми у всіх зразках (21,0–31,0 КУО/см²), що пов'язано з постійним їх виділенням тваринами (табл. 8).

Таблиця 8

Контроль якості дезінфекції об'єктів тваринництва, $M \pm m$, $n = 8$

Дезінфікуючий засіб	Концентрація	Експозиція, год	До дезінфекції	Після дезінфекції	Ефективність дезінфекції, %
			КУО/см ² (млн)	КУО/см ²	
«Унівайт»	0,5	1	1,0 ± 0,05	31,0±0,06	100
	1,5	1	1,1 ± 0,03	21,0±0,01*	100
Контроль: Натрію гідроксид	2,0	1	1,2 ± 0,03	435000,0±0,016	69,5

Примітка. * $p \leq 0,05$ відносно контролю

Отже, аерозольна обробка повітря, поверхонь ділянок вирощування, виробничого устаткування «Унівайтом» дозволяє досягти якісної дезінфекції типового тваринницького комплексу в умовах високих попередніх рівнів контамінації патогенною та умовно патогенною мікрофлорою.

Проведення аерозольної дезінфекції 0,5 % розчином дезінфікуючого засобу «Унівайт» сприяє поліпшенню параметрів мікроклімату (табл. 9).

Таблиця 9

Показники мікроклімату приміщень для утримання свиней, $M \pm m$, $n = 8$

Приміщення	Кількість голів	Температура, °C	Відносна вологість, %	Концентр. аміаку, мг/м ³	Концентр. вуглекислого газу, %
0,5 % «Унівайт»					
До дезінфекції	30	18,0± 0,3	75,1±1,0	16,3±0,1	0,17±0,01
Після дезінфекції	30	19,0± 1,1	74,9±0,5	14,3±0,3*	0,20±0,01
Контроль: 2,0 % Натрію гідроксид					
До дезінфекції	30	21,1± 1,7	78,1±1,6	16,9±0,1	0,25±0,01
Після дезінфекції	30	21,5± 1,5	77,2±0,1	15,8±0,8	0,27±0,03
Норма (ГДК)		20	75 – 76	20	0,25

Примітка. * $p \leq 0,05$, порівняно з відповідними параметрами до та після проведення дезінфекції

Економічна ефективність застосування дезінфікуючого засобу «Унівайт» за дезінфекції тваринницьких приміщень. Розрахунки показали, що розчини засобу для дезінфекції є ефективними та економічно доцільними у разі застосування у тваринницьких приміщеннях з метою профілактики захворювань поросят. Економічні аспекти дезінфекції засобом полягають у скороченні тривалості дезінфекції, кількості обслуговуючого персоналу та витрат дезінфікуючого засобу, якісному поліпшенні санітарно-гігієнічних умов утримання (нормалізації мікроклімату та мікробного фону в цехах), а низька токсичність засобу дозволяє використовувати його в присутності тварин. Це дозволяє в більшій мірі підвищити ефективність дезінфекції й поліпшити показники «ціна-якість».

При проведенні виробничої апробації розрахований економічний ефект від проведення профілактичної дезінфекції розробленим засобом, який становить 4,48 грн на 1 грн витрат.

Підсумовуючи отримані наукові результати, необхідно зазначити, що дослідження були спрямовані на створення нового вітчизняного дезінфікуючого засобу на основі органічних кислот: молочної, щавлевої і мурашиної та наночастинок металів призначеного для дезінфекції. Порівняльні дослідження традиційного дезінфектанту натрію гідроксиду із розробленим засобом дають

підставу стверджувати, що «Унівайт» є ефективнішим за рахунок комплексної дії проти бактерій, вірусів, грибів. Окрім цього, проведено оцінку нешкідливості дезінфікуючого засобу за ступенем токсичності на лабораторних тваринах, а також *in vitro*, з використанням інфузорії *Tetrahymena pyriformis*.

Отже, дезінфікуючий засіб «Унівайт» є ефективним, екологічно безпечним для навколишнього середовища та може бути застосованим для дезінфекційної обробки приміщень у присутності тварин, що дає можливість одержувати якісну продукцію тваринництва та запобігати інфекційним захворюванням.

ВИСНОВКИ

У роботі вперше експериментально обґрунтовано розроблення і застосування нового сучасного вітчизняного дезінфікуючого засобу «Унівайт» та його контроль. Впроваджений інноваційний засіб, створений з використанням нанотехнологій, дозволяє покращити систему ветеринарно-санітарних заходів. Основні висновки за результатами дисертаційного дослідження наступні:

1. Проведений аналіз номенклатури та діючих речовин ринку ветеринарних дезінфікуючих засобів, що зареєстровані в Україні, дає підстави стверджувати, що основними діючими речовинами дезінфектантів є четвертинні амонієві сполуки, альдегіди, кисневмісні сполуки, хлорорганічні сполуки, гуанідини та їхні комбінації. Частка засобів вітчизняного виробництва складає лише 45,5 %.

2. Розроблено технологічний підхід до створення нового ефективного, екологічно безпечного, економічно вигідного дезінфікуючого засобу (основні діючі речовини: молочна, щавлева та мурашина органічні кислоти і наночастинки срібла та міді) для застосування у ветеринарній медицині.

3. Дезінфікуючий засіб «Унівайт» у 0,5 % концентрації за експозиції 30 хв володіє ефективними бактерицидними властивостями щодо *S. aureus* і *E. coli*, повністю інактивує вірус вакцинного штаму Ла-Сота хвороби Ньюкасла за концентрації 1,0 % протягом 30 хв, виявляє ефективну фунгіцидну дію щодо мікроміцетів родів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* у 1,0 % концентрації за експозиції 30 хв.

4. За результатами токсикологічних досліджень на лабораторних білих мишах, встановлено гранично безпечні концентрації засобу, що вказує на можливість використання препарату для дезінфекції в присутності тварин. Величина гострої токсичності за внутрішньошлункового введення мишам засобу «Унівайт» DL_{50} становить 5200 мг/кг маси тварини. За результатами досліджень розроблений засіб належить до четвертого класу згідно класифікації хімічних речовин за ступенем небезпечності.

5. Дезінфікуючий засіб «Унівайт» у концентраціях від 0,1 до 0,5 % за експозиції 10 хв є малотоксичним щодо культур інфузорії *Tetrahymena pyriformis*.

6. Визначено оптимальні концентрації та експозиції ефективного застосування дезінфікуючого засобу «Унівайт», згідно з якими удосконалено режими проведення дезінфекції в системі профілактичних ветеринарно-санітарних заходів із використанням створеного засобу.

7. При проведенні виробничої апробації засобу встановлено, що у разі застосування дезінфікуючого засобу «Унівайт» для дезінфекції тваринницького приміщення в присутності тварин у концентрації 0,5 %, спостерігається поліпшення санітарно-гігієнічних умов утримання та профілактики інфекційних захворювань. Економічний ефект від проведення профілактичної дезінфекції розробленим засобом становить 4,48 грн на 1 грн витрат.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для проведення дезінфекції в системі профілактичних ветеринарно-санітарних заходів рекомендується застосовувати дезінфікуючий засіб «Унівайт» (Патент на корисну модель № 104956; ТУ У 24.2-05510830-002:2016) згідно з розробленими режимами щодо його застосування.

2. При проведенні профілактичної та вимушеної дезінфекції тваринницьких приміщень, об'єктів ветеринарного нагляду і контролю рекомендується користуватися розробленим засобом згідно з науково-практичними рекомендаціями «Щодо застосування дезінфікуючого засобу «Унівайт» (розглянуто та рекомендовано до друку вченою радою факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України, протокол № 11 від 16.06.2016 р.).

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Засекін Д. А. Ефективність дезінфектанту на основі органічних кислот та наночастинок металів щодо тест-культур мікроорганізмів / Д. А. Засекін, **Р. О. Димко**, В. Л. Коваленко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2015. – Вип. 30. – Ч. 2. – С. 358–360. (Здобувач брав участь у проведенні експериментів та опрацюванні результатів досліджень).

2. Засекін Д. А. Дослідження віруліцидної дії нового дезінфікуючого засобу «Унівайт» щодо вірусу хвороби Ньюкасла / Д. А. Засекін, **Р. О. Димко**, В. Л. Коваленко // Сучасне птахівництво. – 2016. – № 3. – С. 4–8. (Здобувач брав участь у проведенні експериментів та опрацюванні результатів досліджень).

3. Засекін Д. А. Дослідження фунгіцидної активності нового дезінфікуючого засобу «Унівайт» / Д. А. Засекін, **Р. О. Димко**, В. Л. Коваленко // Ветеринарна біотехнологія. – 2016. – № 28. – С. 78–84. (Здобувач брав участь у проведенні досліджень, аналізі їх результатів і написанні статті).

4. Димко Р. О. Доклінічні дослідження впливу дезінфікуючого засобу «Унівайт» на організм лабораторних тварин / Р. О. Димко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2016. – Вип. 32. – Ч. 2. – С. 115–119.

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних:

5. Димко Р. О. Номенклатура та діючі речовини ветеринарних дезінфікуючих засобів, що зареєстровані в Україні / **Р. О. Димко**, А. Г. Пушкова, В. В. Соломон // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування

України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. – 2015. – Вип. 221. – С. 191–195. *(Здобувач брав участь у проведенні досліджень, аналізі їх результатів і написанні статті).*

6. Патоморфологічні зміни в організмі білих мишей за впливу різних доз дезінфікуючого засобу «Унівайт» [Електронний ресурс] / [Засекін Д. А., Димко Р. О., Сердюков Я. К., Коваленко В. Л.] // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2016. – № 3. *(Здобувач брав участь у проведенні досліджень, аналізі їх результатів і написанні статті).*

Патент

7. Патент на корисну модель № 104956 Україна МПК (2016.01), А61L 2/16, В22F 9/00, С02F 1/50 Дезінфікуючий засіб «Унівайт» / Д. А. Засекін, В. Л. Коваленко, Р. О. Димко, К. Г. Лопатько, А. Г. Пушкова; заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – № u 2015 08930; заявлено 16.09.2015; опубліковано 25.02.2016; Бюл. № 4. *(Здобувачем виконано експериментальну частину та оформлення патенту).*

Нормативний документ

8. Дезінфікуючий засіб «Унівайт»: ТУ У № 24.2-05510830-002:2016 / В. Л. Коваленко, Д. А. Засекін, Р. О. Димко. – Інститут ветеринарної медицини НААН. – Київ, 14.03.2016. *(Здобувач брав участь у проведенні досліджень, написанні та оформленні документації).*

Науково-практичні рекомендації

9. Щодо застосування дезінфікуючого засобу «Унівайт» (науково-практичні рекомендації) / Д. А. Засекін, В. Л. Коваленко, Р. О. Димко. – К., 2016. – 24 с. – *(Рекомендовано до друку вченою радою факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України, протокол № 11 від 16.06.2016 р. Здобувачем узагальнено результати досліджень, взято участь у підготовці та написанні рекомендацій).*

Тези наукових доповідей:

10. Димко Р. О. Вивчення антибактеріальної активності дезінфікуючого засобу на основі органічних кислот та наночастинок металів / Р. О. Димко, Д. А. Засекін // Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва: XIV Міжнародна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу та аспірантів, присвячена 95-річчю факультету ветеринарної медицини, м. Київ, 21–22 травня 2015 року: тези доповіді. – К., 2015. – С. 20–21. *(Здобувач брав участь у проведенні досліджень та підготовці тез).*

11. Димко Р. О. Віруліцидна дія нового дезінфікуючого засобу «Унівайт» щодо вірусу хвороби Ньюкасла / Р. О. Димко, Д. А. Засекін // Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва: XV Міжнародна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу та аспірантів,

м. Київ, 19–20 травня 2016 року: тези доповіді. – К., 2016. – С. 131. (Здобувач брав участь у проведенні досліджень та підготовці тез).

АНОТАЦІЯ

Димко Р. О. Санітарно-гігієнічне обґрунтування застосування дезінфікуючого засобу на основі органічних кислот і наночастинок металів. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.06 – гігієна тварин та ветеринарна санітарія. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2016.

Дисертаційну роботу присвячено розробленню та вивченню дезінфікуючого засобу на основі органічних кислот і колоїдних розчинів наночастинок металів срібла і міді.

Розроблено рецептуру нового дезінфікуючого засобу, досліджено його фізико-хімічні властивості. Вивчено бактерицидну, віруліцидну та фунгіцидну дії засобу. Проведено дослідження засобу за показниками гострої токсичної дії з використанням лабораторних тварин і за допомогою альтернативного методу (культури інфузорій *Tetrahymena pyriformis*). Досліджено патоморфологічні зміни внутрішніх органів і тканин лабораторних тварин за впливу засобу у різних концентраціях та дозах.

Розроблений засіб за результатами досліджень належить до четвертого класу згідно з класифікацією хімічних речовин за ступенем небезпечності.

Експериментально доведено, що «Унівайт» ефективний для дезінфекції тваринницьких приміщень і безпечний для тварин у концентраціях 0,25–2,0 %.

Ключові слова: дезінфікуючий засіб, «Унівайт», срібло, мідь, нанотехнологія, дезінфекція.

АННОТАЦИЯ

Дымко Р. А. Санитарно-гигиеническое обоснование применения дезинфицирующего средства на основе органических кислот и наночастиц металлов. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 16.00.06 – гигиена животных и ветеринарная санитария. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2016.

Диссертация посвящена разработке и изучению средства на основании органических кислот и коллоидных растворов наноразмерных металлов серебра и меди.

Разработан технологический подход к созданию нового эффективного, экологически безопасного, экономически выгодного дезинфицирующего средства (основные действующие вещества: молочная, щавелевая и муравьиная органические кислоты и наночастицы серебра и меди) для применения в ветеринарной медицине.

Разработана рецептура нового дезинфицирующего средства. Проведены доклинические, клинические и аналитические исследования средства. Определены

физико-химические показатели «Унивайта». Изучены бактерицидные свойства: феноловый коэффициент относительно *E. coli* – 2,07; при белковой нагрузке эффективность препарата снижается в 2,74 раза; установлены эффективные бактерицидные концентрации препарата по отношению к тест-культурам *E. coli*, *S. aureus* (эффективен в концентрации 0,5 % и экспозиции 30 мин), а также проведены его испытания в производственных условиях; исследовано вирулицидное действие средства на штамм Ла-Сота вируса болезни Ньюкасла (1,0 % концентрация обеспечивает полную инактивацию вируса, при этом не влияет на жизнедеятельность куриных эмбрионов); фунгицидное воздействие на грибы родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* (1,0 % – 30 мин).

Проведены исследования показателей токсичности с использованием культуры инфузорий *Tetrahymena pyriformis* (0,1–0,5 % раствор при экспозиции 10 мин не проявляет токсического действия). Также проведены исследования показателей острой токсичности с использованием лабораторных животных (определено DL_{50} – 5200 мг/кг, что приравнивает препарат к четвертому классу токсичности).

Установлено, что дезинфицирующее средство «Унивайт» не обладает кумулирующими и сенсибилизирующими свойствами, не проявляет раздражающего и кожно-резорбтивного действия.

Проведенные исследования влияния дезинфицирующего средства «Унивайт» на организм белых мышей, при его пероральном применении в объеме 1 см³ в 0,5 % концентрации, показали, что каких-либо макро- и микроскопических изменений в органах и тканях животных обнаружено не было. Это свидетельствует о низкой токсичности и безвредности средства при попадании его в рабочих концентрациях в организм.

В летальных дозах средство вызывает патоморфологические изменения в органах и тканях, характерные для интоксикации организма внешнего происхождения. Выявленные изменения свидетельствуют о развитии таких патологических процессов, как острая венозная гиперемия внутренних органов, зернистая дистрофия гепатоцитов и эпителия почечных канальцев, некроз кардиомиоцитов, кровоизлияния в строме внутренних органов, гиперемия и отек легких, который является непосредственной причиной гибели животных.

Дезинфицирующее средство «Унивайт» можно использовать для дезинфекции при заболеваниях животных, возбудители которых приравниваются по стойкости к *E. coli* и *S. aureus* в 0,5–2,0 % концентрациях.

Использование средства «Унивайт» в концентрации 0,5 % при аэрозольной дезинфекции помещений для содержания животных (норма расхода 50 см³/м³) позволяет добиться 100 % эффективности данного мероприятия. Профилактические меры с использованием современных схем оздоровительных мероприятий дезинфицирующим средством «Унивайт» предоставляют возможность разорвать эпизоотическую цепь заболеваний животных и повысить экономические показатели хозяйств.

Экономический аспект использования «Унивайта»: сокращение времени обработки, количества обслуживающего персонала и расхода дезинфектанта, улучшение санитарно-гигиенических условий содержания животных. Кроме этого,

низкая токсичность средства дает возможность использования указанного дезинфицирующего средства в присутствии животных. Это позволит в большей степени повысить эффективность дезинфекции и улучшить показатели «цена-качество».

Работа была направлена на создание отечественного дезинфицирующего средства для профилактической и вынужденной дезинфекции. Сравнительные исследования традиционного дезинфектанта натрия гидроксида с разработанным средством дают основание утверждать, что «Унивайт» более эффективен за счет комплексного действия относительно бактерий, вирусов и грибов, экологически безопасен для окружающей среды, безвреден для животных при обработке помещений в их присутствии.

Разработанная инновация позволяет повысить качество проведения ветеринарно-санитарных мероприятий с целью улучшения санитарного благополучия в сфере животноводства.

Ключевые слова: дезинфицирующее средство, «Унивайт», серебро, медь, нанотехнология, дезинфекция.

ANNOTATION

Dymko R. O. The sanitary-hygienic ground of application of a disinfectant based on organic acids and metal nanoparticles. – The manuscript.

Dissertation for the scientific degree of Candidate of Veterinary Sciences, specialty 16.00.06 – Animal hygiene and veterinary sanitation. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2016.

The thesis is devoted to the development and study of the preparation based on from organic acids and colloidal solutions of silver and copper nano-particles.

A recipe of new disinfectant is worked out, investigated its physicochemical properties. Investigated bactericidal, virucidal and fungicidal action of means. The research of the preparation on indicators of acute toxic effect using of laboratory animals and by means of alternative method (*Tetrahymena pyriformis* infusoria culture) was conducted. Investigated pathomorphological changes of internal organs and tissues of laboratory animals under the influence of means in different concentrations and doses.

The developed means according to the research belongs to the fourth class according to the classification of chemicals in the degree of danger.

Experimentally proved that «Univayt» effective for disinfection of livestock buildings and safe for animals at concentrations of 0,25–2,0 %.

Key words: disinfectant, «Univayt», silver, copper, nanotechnology, disinfection.