



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

Серія: Ветеринарні науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Veterinary sciences

ISSN 2518–7554 print
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.32718/nvlvet11112
<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 619.579.62

Production studies of the disinfectant “Enzidez”

V. Kozhyn¹, V. Salata^{1✉}, M. Kukhtyn², Y. Horiuk³, T. S. Matviishyn¹

¹Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

²Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, Ukraine

³Higher educational institution “Podillia State University”, Kamianets-Podilskyi, Ukraine

Article info

Received 01.06.2023

Received in revised form

03.07.2023

Accepted 04.07.2023

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel.: +38-067-728-89-33
E-mail: salatavolod@ukr.net

Ternopil Ivan Puluj National
Technical University,
Ruska Str., 56, Ternopil,
46001, Ukraine.
Tel.: +38-097-239-20-57
E-mail: kuchynnic@gmail.com

Higher educational institution
“Podillia State University”,
Shevchenko Str., 13, Kamianets-
Podilskyi, Khmelnytskyi region,
32300, Ukraine.

Kozhyn, V., Salata, V., Kukhtyn, M., Horiuk, Y., & Matviishyn, T. S. (2023). Production studies of the disinfectant “Enzidez”. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 25(111), 78–83. doi: 10.32718/nvlvet11112

The main task of carrying out disinfection measures in veterinary medicine is to break the mechanisms of pathogen transmission through objects and objects of the environment from one animal to another. Therefore, disinfection measures are the basis of safe keeping of animals, carrying out treatment and preventive measures in clinics of veterinary medicine. The purpose of this study was to determine the effectiveness of the created disinfectant “Enzidez” in the production conditions of veterinary medicine clinics. The surfaces of walls, floors and tables were disinfected by wiping. Surgical, dental instruments and veterinary products by immersion in a solution or wiping. Before and after treatment, washings were taken for microbiological examination by generally accepted methods. It was established that the effectiveness of disinfection with “Enzidez” in a concentration of 0.25–1.00 % of walls, floors, tables in veterinary clinics, for their various microbial and organic contamination, was 100 %. Only in one case, after disinfection with a 0.25 % solution, microorganisms were released from the floor surfaces, amounting to $3.8 \pm 0.1 \times 10^1$ CFU/cm³ of wash. However, even under this regime, the disinfection efficiency was 99.99 %. The effectiveness of disinfection with “Enzidez” during the presterilization cleaning of surgical instruments and veterinary products revealed that the main microflora before treatment was represented by staphylococci, micrococci, corynebacteria, streptococci, yeast, coliform bacteria in the amount of 10^3 to 10^5 CFU/cm³ of washing. After treatment with a concentration of 0.25 to 1.00 %, the disinfectant provided a bactericidal effect, as a result of which microorganisms were not isolated from the surfaces in any case. Therefore, we believe that the developed means for disinfection, pre-sterilization cleaning and sterilization in veterinary medicine clinics “Enzidez” is a highly effective disinfectant for use in a concentration of 0.25–1.0 % and exposure of solutions for 15–30 minutes.

Key words: Enzidez, disinfection, pre-sterilization cleaning, sterilization, clinics of veterinary medicine.

Виробничі дослідження дезінфікуючого засобу “Ензидез”

В. А. Кожин¹, В. З. Салата^{1✉}, М. Д. Кухтин², Ю. В. Горюк³, Т. С. Матвішшин¹

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

²Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, м. Тернопіль, Україна

³ЗВО Подільський державний університет, м. Кам'янець-Подільський, Україна

Основне завдання дезінфекційних заходів у ветеринарній медицині – це розірвати механізми передачі збудника через об'єкти і предмети навколишнього середовища від одних тварин іншим. Тому дезінфекційні заходи – це основа благополучного утримання тварин, проведення лікувально-профілактичних заходів у клініках ветеринарної медицини. Метою роботи даного дослідження було визначити ефективність дії створеного дезінфікуючого засобу “Ензидез” у виробничих умовах клінік ветеринарної медицини. Дезінфекцію поверхонь стін, підлоги та столів проводили методом протирання. Хірургічних, стоматологічних інструментів та виробів ветеринарного призначення – шляхом занурення у розчин або протирання. До обробки та після її проведення відбирали змиви для мікробіологічного дослідження загальноновизначеними методами. Встановлено, що ефективність дезінфекції засобом “Ен-

зидез” в концентрації 0,25–1,00 % стін, підлоги, столів у ветеринарних клініках, за їх різного мікробного та органічного забруднення становила 100 %. Тільки в одному випадку з поверхонь підлоги після дезінфекції 0,25 % розчином виділяли мікроорганізми, кількість яких становила $3,8 \pm 0,1 \times 10^1$ КУО/см³ змиву. Проте навіть за такого режиму ефективність дезінфекції становила 99,99 %. Ефективність дезінфекції “Ензидезом” під час достерилізаційного очищення хірургічних інструментів та виробів ветеринарного призначення виявила, що основна мікрофлора до обробки була представлена стафілококами, мікрококами, коринебактеріями, стрептококами, дріжджами, колиформними бактеріями в кількості від 10^3 до 10^5 КУО/см³ змиву. Після обробки у концентрації від 0,25 до 1,00 % деззасобом забезпечувався бактерицидний ефект, як наслідок – мікроорганізмів з поверхонь не виділяли в жодному випадку. Тому вважаємо, що розроблений засіб для дезінфекції, достерилізаційного очищення та стерилізації у клініках ветеринарної медицини “Ензидез” є високоєфективним дезінфектантом для застосування у концентрації 0,25–1,0 % та експозиції розчинів 15–30 хв.

Ключові слова: “Ензидез”, дезінфекція, достерилізаційне очищення, стерилізація, клініки ветеринарної медицини.

Вступ

Дезінфекція як складова усіх ветеринарно-санітарних заходів забезпечує благополуччя тваринництва, підвищення продуктивності тварин та отримання безпечної сировини (Salata et al., 2018; Kovalenko et al., 2020; Kushnir et al., 2022). Проте вона може бути дієва лише за умови застосування ефективних дезінфікуючих засобів, активних щодо широкого спектру збудників хвороб тварин і людей (Abdallah et al., 2014; Kukhtyn et al., 2016; Chechet et al., 2022; Shuliak et al., 2022). Основне завдання проведення дезінфекційних заходів у ветеринарній медицині – це розірвати механізми передачі збудника через об’єкти і предмети навколишнього середовища від одних тварин іншим (Perumal et al., 2014; Jin et al., 2020; Palii et al., 2020). Тому дезінфекційні заходи – це основа благополучного утримання тварин, проведення лікувально-профілактичних заходів у клініках ветеринарної медицини (Kozhyn et al., 2021; Mocherniuk et al., 2022; Lee & Yoo, 2022).

Відповідно до даних реєстру дезінфікуючих засобів на 2018 рік кількість деззасобів, які були зареєстровані, становила близько 200 штук, водночас на частку засобів вітчизняного виробництва припадало близько 40 % (Liasota & Sokolova, 2018). Серед великого асортименту зареєстрованих сучасних дезінфікуючих засобів діючі речовини в основному належать до четвертинних амонієвих сполук, хлорактивних речовин, похідних гуанідину, формальдегідів, глутарового альдегіду, перекису водню, надоцтової кислоти, пероксидів, пергідролів, гідроперетів, озону, наночасток металів, спиртів, лугів, кислот тощо та комбінацій даних речовин між собою (Kovalenko et al., 2017; Kukhtyn et al., 2017; Soltys et al., 2020). Таким чином, розробка і впровадження у ветеринарну медицину нових дезінфікуючих засобів, які містять у своєму складі біоциди різних груп та речовини, що руйнують органічні залишки, є перспективною. Нами було розроблено дезінфікуючий засіб для дезінфекції, достерилізаційного очищення та стерилізації у клініках ветеринарної медицини шляхом поєднання дезінфікуючих субстанцій із класу ЧАС, похідних біогуанідину, протеолітичних та гліколітичних ензимів (Kukhtyn et al., 2022).

Мета дослідження

Метою роботи було визначити ефективність дії створеного дезінфікуючого засобу “Ензидез” у виробничих умовах клінік ветеринарної медицини.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведені на факультеті ветеринарної медицини ЗВО Подільського державного університету та у клініках ветеринарної медицини м. Кам’янець-Подільський. Дезінфекцію поверхонь стін, підлоги та столів проводили методом протирання. Хірургічних, стоматологічних інструментів та виробів ветеринарного призначення – шляхом занурення у розчин або протирання. До обробки та після її проведення відбирали змиви для мікробіологічного дослідження загально визначеними методами (Yakubchak et al., 2005; Perki et al., 2012). У змивах визначали вміст МАФАНМ, титр БГКП (Yakubchak et al., 2005) та проводили родову ідентифікацію виділених мікроорганізмів за допомогою АРІ-тестів та визначника Берджі (Vos et al., 2011). Було досліджено 98 змивів за проведення дослідження активності деззасобу “Ензидез” у виробничих умовах.

Результати досліджень

Апробація дезінфікуючого засобу в реальних виробничих умовах дозволяє відкорегувати режими його застосування, які визначенні на основі лабораторних досліджень. Тому наступною частиною наших досліджень було провести експерименти щодо ефективності різних концентрацій деззасобу “Ензидез” за дезінфекції різних об’єктів та знезараження виробів, інструментів, обладнання ветеринарного призначення у клініках ветеринарної медицини. Дослідження проведено у трьох приватних ветеринарних клініках, які знаходяться у м. Кам’янець-Подільський. Спочатку дослідили ефективність застосування різних концентрацій “Ензидезу” за дезінфекції підлоги, стін та різного типу столів, які призначенні для огляду та хірургічного втручання тваринам. Дезінфекцію даних об’єктів проводили способом протирання їх за допомогою губки, змоченої у дезрозчин різної концентрації. До обробки та після обробки і експозиції 15 хв з даних об’єктів відбирали стерильним тампоном змиви з площі 10×10 см для подальшого мікробіологічного дослідження з визначення ефективності дії деззасобу (табл. 1).

З даних табл. 1 видно, що дезінфекція розчинами Ензидезу у концентрації 0,25–1,00 %, поверхонь стін та підлоги, які вистелені кахельною плиткою, забезпечувала повне знищення мікроорганізмів, оскільки ефективність становила в основному 100 %. Тільки в одному випадку з поверхонь підлоги після дезінфекції

0,25 % розчином виділяли мікроорганізми, кількість яких становила $3,8 \pm 0,1 \times 10^1$ КУО/мл змиву. Проте навіть за такого режиму ефективність дезінфекції становила 99,99 %.

За обробки “Ензидезом” у заданих концентраціях хірургічних столів та столів для огляду тварин також

забезпечувало 100 % дезінфікуючий ефект, оскільки мікроорганізмів зі змивів не виділяли.

Отже, дослідження показує, що дезінфектант “Ензидез” можна застосовувати для дезінфекції стін і столів у 0,25 % концентрації, а для повного знищення мікроорганізмів на підлозі можна використовувати 0,25–0,5 % концентрацію.

Таблиця 1

Ефективність дезінфекції засобом “Ензидез” стін, підлоги, столів у ветеринарних клініках (M ± m, n = 36)

Концентрація засобу, %	Об’єкт дослідження	До дезінфекції		Після дезінфекції		Ефективність дезінфекції, %
		МАФАНМ, КУО/мл змиву	БГКП	МАФАНМ, КУО/мл змиву	БГКП	
0,25	Стіни (плитка кахельна)	$8,2 \pm 0,3 \times 10^2$	>1	0	>1	100
0,50		$1,1 \pm 0,4 \times 10^3$	1	0	>1	100
0,75		$9,4 \pm 0,4 \times 10^2$	1	0	>1	100
1,00		$9,1 \pm 0,1 \times 10^2$	>1	0	>1	100
0,25	Підлога (плитка кахельна)	$7,3 \pm 0,4 \times 10^6$	0,1	$3,8 \pm 0,1 \times 10^1$	>1	99,99
0,50		$2,4 \pm 0,1 \times 10^6$	0,1	0	>1	100
0,75		$8,3 \pm 0,4 \times 10^5$	0,1	0	>1	100
1,00		$9,8 \pm 0,5 \times 10^5$	0,1	0	>1	100
0,25	Столи (сталь нержавіюча)	$9,7 \pm 0,5 \times 10^2$	1	0	>1	100
0,50		$5,9 \pm 0,2 \times 10^3$	>1	0	>1	100
0,75		$6,3 \pm 0,2 \times 10^3$	1	0	>1	100
1,00		$1,1 \pm 0,1 \times 10^4$	0,1	0	>1	100

У клініках ветеринарної медицини намагаються усі маніпуляції з тваринами проводити стерильними інструментами та виробами для запобігання інфікуванню тварин через дані предмети та можливому контамінуванню стійкими патогеннами. Тому в клініках після використання різних інструментів, виробів, обладнання їх очищують, миють та піддають різним

методам стерилізації. Нами проведено достерилізаційне очищення хірургічних інструментів після їх використання за такою схемою: споліскування водою з подальшим зануренням у деззасіб “Ензидез” за різної концентрації і експозиції 15 хв. До та після миття і дезінфекції відбирали змиви для виявлення мікроорганізмів. Результати дослідження наведено в [табл. 2](#).

Таблиця 2

Ефективність дезінфекції засобом “Ензидез” хірургічних інструментів та виробів ветеринарного призначення у ветеринарних клініках (M ± m, n = 36)

Концентрація засобу, %	Об’єкт дослідження	Мікрофлора до дезінфекції / МАФАНМ, КУО/мл змиву	Після дезінфекції	МАФАНМ після дезінфекції, КУО/мл змиву
0,25	Хірургічні інструменти	Стафілококи, стрептококи, ентерококи, мікрококи, бацити, коринебактерії, ентеробактер, інші,	Не виявлено	0
0,50			Не виявлено	0
0,75			Не виявлено	0
1,00		$4,2 \pm 0,2 \times 10^3$	Не виявлено	0
0,25	Стоматологічні інструменти	Стафілококи, мікрококи, коринебактерії, стрептококи, дріжджі, споріві форми, БГКП,	Не виявлено	0
0,50			Не виявлено	0
0,75			Не виявлено	0
1,00		$2,7 \pm 0,1 \times 10^3$	Не виявлено	0
0,25	Насадки для отоларинго скопа	Стафілококи, мікрококи, коринебактерії, стрептококи, дріжджі, споріві форми, БГКП,	Не виявлено	0
0,50			Не виявлено	0
0,75			Не виявлено	0
1,00		$6,5 \pm 0,1 \times 10^3$	Не виявлено	0

Встановлено ([табл. 2](#)), що після роботи інструментами та обладнанням з їх поверхонь виділяли грампозитивну і грамнегативну мікрофлору у кількості 10^3 КУО/змиву. Застосування режимів санації інструментів та обладнання деззасобом “Ензидез” у концентрації від 0,25 до 1,00 % забезпечувало бактерицидний ефект, як наслідок – мікроорганізмів з поверхонь не виділяли. Це вказує на те, що достерилізаційне

очищення даних об’єктів може застосовуватися у випадку негайного їх використання навіть без проведення стерилізації сухим жаром, оскільки це дозволить економити час і ресурси. Тому ми вважаємо, що режим достерилізаційного очищення шляхом занурення або протирання інструментів, обладнання чи виробів ветеринарного призначення у 0,25–1,0 %

розчині “Ензидезу” можна використовувати у клініках ветеринарної медицини.

Нами також визначено ефективність запропонованих режимів дезінфекції за умови значного органічного та мікробного забруднення вищенаведених пред-

метів. Адже у складі наявних протеолітичних та гліколітичних ензимів, які розкладають субстрати для кращої дії дезінфікуючих речовин. Результати дослідження наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Ефективність дезінфекції засобом “Ензидез” хірургічних інструментів та виробів ветеринарного призначення за значного органічного забруднення ($M \pm m$, $n = 36$)

Концентрація засобу, %	Об’єкт дослідження	МАФАНМ змиву до дезінфекції, КУО/мл	МАФАНМ після дезінфекції, КУО/мл змиву
0,25	Хірургічні інструменти	$5,7 \pm 0,3 \times 10^5$	0
0,50			0
0,75			0
1,00			0
0,25	Стоматологічні інструменти	$7,4 \pm 0,4 \times 10^5$	0
0,50			0
0,75			0
1,00			0
0,25	Насадки для ото- і лярингоскопа	$8,6 \pm 0,6 \times 10^5$	0
0,50			0
0,75			0
1,00			0

З аналізу таблиці 3 видно, що наявність значного мікробного і органічного забруднення поверхонь предметів, які дезінфікувалися, не знижувало бактерицидної активності “Ензидезу” навіть за 0,25 % концентрації. Отже, це дає підставу застосовувати дезінфектант для обробки предметів і виробів ветеринарного призначення з різним мікробним забрудненням у концентрації 0,25–1,0 % та експозиції розчинів 15 хв.

Обговорення

Залежність медицини і ветеринарії від дезінфікуючих засобів постійно зростає через профілактичні стратегії і розвиток резистентності у мікроорганізмів (Addie et al., 2015; Kozlovska et al., 2017; Berhilevych et al., 2017). Тому на ринку з’являються все нові дезінфікуючі засоби з різним механізмом біоцидної активності щодо широкого кола патогенів. Виробничу ефективність створеного деззасобу “Ензидез” визначали за різних концентрацій застосування у клініках ветеринарної медицини. Адже саме від ефективності деззасобів у реальних практичних умовах щодо клінічних штамів мікроорганізмів залежить його широке виробниче впровадження (Fu et al., 2012; Tsay et al., 2020). Ефективність дезінфекції засобом “Ензидез” в концентрації 0,25–1,00 % стін, підлоги, столів у ветеринарних клініках, за їх різного мікробного та органічного забруднення становила 100 %. Тільки в одному випадку з поверхонь підлоги після дезінфекції 0,25 % розчином виділяли мікроорганізми, кількість яких становила $3,8 \pm 0,1 \times 10^1$ КУО/см³ змиву. Проте навіть за такого режиму ефективність дезінфекції становила 99,99 %. Ефективність дезінфекції “Ензидезом” під час достерилізаційного очищення хірургічних інструментів та виробів ветеринарного призначення виявила, що основна мікрофлора до обробки була представлена стафілококами, мікрококами, коринібактеріями,

стрептококами, дріжджами, БГКП в кількості від 10^3 до 10^5 КУО/см³ змиву. Після обробки у концентрації від 0,25 до 1,00 % деззасобом забезпечувався бактерицидний ефект, як наслідок – мікроорганізмів з поверхонь не виділяли в жодному випадку. Тому ми вважаємо, що розроблений засіб для дезінфекції, достерилізаційного очищення та стерилізації у клініках ветеринарної медицини “Ензидез” є високоефективним дезінфектантом для застосування у концентрації 0,25–1,0 % та експозиції розчинів 15–30 хв.

Висновки

Дезінфектант “Ензидез” застосовують для дезінфекції кахельних стін і столів у 0,25 % концентрації, а для повного знищення мікроорганізмів на підлозі використовують 0,25–0,5 % концентрацію протягом 15 хв експозиції. Для проведення достерилізаційного очищення та стерилізації інструментів, обладнання чи виробів ветеринарного призначення у клініках ветеринарної медицини використовують 0,25 % розчин Ензидезу за температури від + 20 до + 60 °C і експозиції 15 хв. Отже, “Ензидез” є високоактивним деззасобом для дезінфекції поверхонь навіть за органічного забруднення.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів в даній роботі.

References

Abdallah, M., Benoliel, C., Drider, D., Dhulster, P., & Chihib, N-E. (2014). Biofilm formation and persistence on abiotic surfaces in the context of food and medical environments. Arch. Microbiol., 196(7), 453–472. DOI: 10.1007/s00203-014-0983-1.

- Addie, D. D., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Frymus, T., Gruffydd-Jones, T., Hartmann, K., ... & European Advisory Board on Cat Diseases (2015). Disinfectant choices in veterinary practices, shelters and households: ABCD guidelines on safe and effective disinfection for feline environments. *Journal of feline medicine and surgery*, 17(7), 594–605. DOI: 10.1177/1098612X15588450.
- Berhilevych, O. M., Kasianchuk, V. V., Kukhtyn, M. D., Lotskin, I. M., Garkavenko, T. O., & Shubin, P. A. (2017). Characteristics of antibiotic sensitivity of *Staphylococcus aureus* isolated from dairy farms in Ukraine. *Regul Mech Biosyst*, 8(4), 559–563. DOI: 10.15421/021786.
- Chechet, O. M., Kovalenko, V. L., Vishchur, O. I., Haidei, O. S., Liniichuk, N. V., Gutyj, B. V., & Krushelnytska, O. V. (2022). The activity of T- and B-cell links of specific protection of chicken-broilers under the influence of synbiotic preparation “Biomagn” and “Diolide” disinfectant. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 5(1), 46–52. DOI: 10.32718/ujvas5-1.08.
- Chechet, O. M., Kovalenko, V. L., Vishchur, O. I., Haidei, O. S., Krushelnytska, O. V., & Gutyj, B. V. (2022). Study the effectiveness of using a complex of disinfectants and probiotics in the presence of poultry. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 5(2), 8–16. DOI: 10.32718/ujvas5-2.02.
- Chechet, O., Shuliak, S., Kovalenko, V., Haidei, O., Romanko, M., Masliuk, A., Gutyj, B., & Krushelnytska, O. (2022). Analysis of indicators of quality and safety of meat of broiler chickens under the conditions of complex use of symbiotic and biocidal drugs during the entire breeding cycle. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 24(108), 86–94. DOI: 10.32718/nvlvet10813.
- Fu, T. Y., Gent, P., & Kumar, V. (2012). Efficacy, efficiency and safety aspects of hydrogen peroxide vapour and aerosolized hydrogen peroxide room disinfection systems. *Journal of Hospital Infection*, 80(3), 199–205. DOI: 10.1016/j.jhin.2011.11.019.
- Jin, M., Liu, L., Wang, D. N., Yang, D., Liu, W. L., Yin, J., ... & Li, J. W. (2020). Chlorine disinfection promotes the exchange of antibiotic resistance genes across bacterial genera by natural transformation. *The ISME journal*, 14(7), 1847–1856. DOI: 10.1038/s41396-020-0656-9.
- Kovalenko, A. M., Tkachev, A. V., Tkacheva, O. L., Gutyj, B. V., Prystupa, O. I., Kukhtyn, M. D., Dutka, V. R., Veres, Ye. M., Dashkovskyy, O. O., Senechyn, V. V., Riy, M. B., & Kotelevych, V. A. (2020). Analgesic effectiveness of new nanosilver drug. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 300–306. DOI: 10.15421/2020_47.
- Kovalenko, V. L., Ponomarenko, O. V., Korniyenko, V. I., Harkusha, I. V., & Gordiyenko, A. D. (2017). Antibacterial effect of vegetable essential oils based on metal nanoparticles in vitro. *Journal for veterinary medicine, biotechnology and biosafety*, 3(3), 34–36. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/jvmbb_2017_3_3_8
- Kozhyn, V., Kukhtyn, M., Horiuk, V., Vichko, O., & Kryzhanivsky, Y. (2021). The activity of the disinfectant “Enzidez” against bacteria in biofilms. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 23(101), 67–74. DOI: 10.32718/nvlvet10112.
- Kozlovskaya, I. M., Romanjuk, N. Y., Romanjuk, L. M., Kukhtyn, M. D., Horiuk, Y. V., & Karpyk, G. V. (2017). The effect of antimicrobial agents on planktonic and biofilm forms of bacteria that are isolated from chronic anal fissures. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 8(4), 577–582. DOI: 10.15421/021789.
- Kukhtyn, M. D., Kovalenko, V. L., Horyuk, Y. V., Horyuk, V. V., & Stravskyy, Y. S. (2016). Bacterial biofilms formation of Cattle mastitis pathogens. *Journal for veterinary medicine, biotechnology and biosafety*, 2(4), 30–32. URL: http://jvmbbs.kharkov.ua/archive/2016/volume2/issue4/pJVMBBS_2016024_030-032.pdf.
- Kukhtyn, M., Berhilevych, O., Kravcheniuk, K., Shynkaruk, O., Horiuk, Y., & Semaniuk, N. (2017). Formation of biofilms on dairy equipment and the influence of disinfectants on them. *Eastern-European journal of Enterprise Technologies*, 5/11(89), 26–33. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.110488.
- Kukhtyn, M., Kozhyn, V., Horiuk, V., Horiuk, Y., & Boltyk, N. (2022). Evaluation of disinfectant “Enzidez” according to physical and chemical parameters. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 24(105), 3–9. DOI: 10.32718/nvlvet10501.
- Kushnir, V. I., Kushnir, I. M., Patereha, I. P., Kutsan, O. T., Zhovnir, O. M., & Gutyj, B. V. (2022). Comparative assessment of various methods of studying the skin toxicity of a wound-healing drug. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 5(2), 3–7. DOI: 10.32718/ujvas5-2.01.
- Lee, G., & Yoo, K. (2022). A review of the emergence of antibiotic resistance in bioaerosols and its monitoring methods. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*, 21, 799–827. DOI: 10.1007/s11157-022-09622-3.
- Liasota, V. P., & Sokolova, L. M. (2018). Dezinfektsiini zasoby, suchasna kharakterystyka ta bezpechnist pry zastosuvanni u tvarynnytstvi. *Naukovyi visnyk veterynarnoi medytsyny: zbirnyk naukovykh prats*, 2, 87–99. DOI: 10.33245/2310-4902-2018-144-2-87-99.
- Mocherniuk, M. M., Kukhtyn, M. D., Horiuk, Y. V., Horiuk, V. V., Tsvigun, O. A., & Tokarchuk, T. S. (2022). Microflora of boxes for holding veterinary patients in clinics. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 13(3), 257–264. DOI: 10.15421/022233.
- Paliy, A. P., Kovalenko, V. L., Ponomarenko, G. V., Kukhtyn, M. D., Paliy, A. P., Bodnar, O. O., Rebenko, H. I., Kozytska, T. G., Makarevich, T. V., & Ponomarenko, O. V. (2020). Evaluation of acute toxicity of the “Orgasept” disinfectant (2020). *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(4), 273–278. DOI: 10.15421/2020_199.
- Perkii, Yu. B., Kryzhanivskiy, Ya. Y., Kryvokhyzha, Ye. M., Motkaliuk, N. F., Kukhtyn, M. D. (2012). Otsinka prydatnosti ta efektyvnosti mynykh, dezinfikuiuchykh i myino-dezinfikuiuchykh zasobiv dlia sanitarnoi obrobky doilnoho ustatkuvannia ta molochnoho inventaria: metodychni rekomendatsii. Ternopil (in Ukrainian).

- Perumal, P. K., Wand, M. E., Sutton, J. M., & Bock, L. J. (2014). Evaluation of the effectiveness of hydrogen-peroxide-based disinfectants on biofilms formed by Gram-negative pathogens. *Journal of Hospital Infection*, 87(4), 227–233. DOI: 10.1016/j.jhin.2014.05.004.
- Salata, V., Kukhtyn, M., Pekriy, Yu., Horiuk, Yu., & Horiuk, V. (2018). Activity of washing-disinfecting means “San-active” for sanitary treatment of equipment of meat processing enterprises in laboratory and manufacturing conditions. *Ukrainian journal of veterinary and agricultural sciences*, 1(1), 10–16. DOI: 10.15421/ujvas1-1.02.
- Shuliak, S. V., Chechet, O. M., Haidei, O. S., Dobrozhan, Yu. V., Kravtsova, O. L., Bardyk, I. Yu., Krushelnytska, O. V., & Gutyj, B. V. (2022). Validation of the method for determining toxic elements, micro- and macroelements in biological samples using atomic emission inductively coupled plasma (ICP OES). *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences*, 24(107), 82–87. DOI: 10.32718/nvlvet10714.
- Soltys, M., Gunchak, V., Rudyk, H., & Vasiv, R. (2020). Dynamics of morphological and biochemical parameters in the blood of white mice under the action of the drug “Vitosept”. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 22(99), 167–172. DOI: 10.32718/nvlvet9925.
- Tsay, M. D., Tseng, C. C., Wu, N. X., & Lai, C. Y. (2020). Size distribution and antibiotic-resistant characteristics of bacterial bioaerosol in intensive care unit before and during visits to patients. *Environment International*, 144, 106024. DOI: 10.1016/j.envint.2020.106024.
- Vos, P., Garrity, G., Jones, D., Krieg, N. R., Ludwig, W., Rainey, F. A., & Whitman, W. B. (2011). *Bergey's manual of systematic bacteriology*. New York: Springer Science & Business Media. DOI: 10.1007/b92997.
- Yakubchak, O. M., Khomenko, V. I., & Kovalenko, V. L. (2005). *Rekomendatsii shchodo sanitarno – mikrobiolohichnoho doslidzhennia zmyviv z poverkhon test ob'ektiv ta ob'ektiv veterynarnoho nahliadu i kontroliu: metodychni rekomendatsii*. Kyiv (in Ukrainian).