

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА БАКТЕРИЦИДНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕЗІНФЕКТАНТІВ

В. В. Зажарський, к.вет.н., докторант*

П. О. Давиденко, к.вет.н., доцент**

О. М. Кулішенко, к.вет.н., доцент**

В. О. Чумак, к.вет.н., доцент**

О. А. Крива, ст. викладач**

А. В. Бабарук, здобувач*

І. В. Боровик, завідувач бактеріологічним відділом***

*Сумський національний аграрний університет

**Дніпровський державний аграрно-економічний університет

***Дніпропетровська регіональна державна лабораторія ветеринарної медицини

Проведений порівняльний аналіз впливу дезінфікуючих засобів на криогенні штами мікроорганізмів. Визначено, що дослідні препарати „Альдовет ФФ” та „Альдовет Супер плюс” за всіма концерн-траціями (1,0; 5,0; 10,0 та 25,0 %) володіють бактерицидними властивостями по відношенню до криогенних штамів мікроорганізмів: *Staf. aureus* ATCC № 25923, *S. typhimurium* 144, *E. coli* (F 50) ATCC № 25922, *List. monocytogenes* ATCC№19112, *Prot. vulgaris* HX 19 № 222, *Serratia marcencens* 1, *Ps. aeruginosa* ATCC № 2853 (F), *Enterococcus faecalis* ATCC № 19433 та *Yersinia enterocolitica*. На мікроорганізми *Vac. cereus* ATCC10702 препарати впливали бактериостатично: виявлений ріст колоній на середовищі з додаванням 1 % розчину „Альдовет ФФ” та 1,0; 5,0 і 10,0 % розчину „Альдовет Супер плюс”. Провідна роль у забезпеченні стабільного ветеринарного благополуччя тваринництва й охорони здоров’я населення відіграє проведення ефективних дезінфекційних заходів. До перевірки препаратів для дезінфекції долучені лабораторні аналізи із використанням методик біотестування, зокрема із використанням *Paramecium caudatum*, *Tetrahymena pyriformis*. Максимальна токсичність при застосуванні препаратів на *Paramecium caudatum* виявлено у „Альдовет ФФ” та „ФАГ”, найменш шкідливий „ДЗПТ-2” (у 14-15 разів безпечніший). „Альдовет супер плюс” має проміжне значення шкідливості. Токсичність для *Tetrahymena pyriformis* найменша у „ДЗПТ-2” та „ФАГ”, а найбільша у „Альдовет супер плюс”.

Ключові слова: дезінфектант, бактерицидна дія, токсичність, *Paramecium caudatum*, *Tetrahymena pyriformis*.

Вступ. Система ветеринарно-санітарних заходів на об’єктах тваринництва як обов’язковий компонент вимагає проведення дезінфекції. Попередження хвороб інфекційної етіології, обумовлених умовно-патогенною мікрофлорою, вимагає розірвання епізоотичного ланцюга поширення хвороб від джерел інфекції. Провідну роль у забезпечення стабільного ветеринарного благополуччя тваринництва й охорони здоров’я населення відіграє проведення ефективних дезінфекційних заходів, водночас завдавати якнайменше шкоди довкіллю. Тому до перевірки препаратів для дезінфекції долучають лабораторні аналізи із використанням методик біотестування, зокрема із використанням інфузорій.

За токсичністю до інфузорій речовини розподіляються на чотири класи, а саме: 1 (ЛК понад 0,001 %), 2 (ЛК понад 0,1 %), 3 (ЛК понад 1 %), 4 (нетоксичні) [1].

З метою контролю за рівнем забруднення питної води в системах водопостачання, а також попередження посилення росту умовно-патогенних мікроорганізмів у травному каналі, на поверхні устаткування та в самих тваринницьких приміщеннях запропоновано чимало препаратів. Деякі з цих препаратів містять у своєму складі метали у формі різних сполук. Проведено порівняння токсичного впливу препаратів, які містять мідь, срібло та цинк на тест-об’єктах *Tetrahymena pyriformis* [2].

Кореляція між показниками токсичності при порівняльному дослідженні гострої токсичності для лабораторних тварин, інфузорій та тимоцитів свідчила про те, що інфузорії *Tetrahymena pyriformis* можуть бути використані як альтернативна модель у прогнозуванні гострої токсичності фармакологічних субстанцій на етапі їх скринінгу та доклінічного дослідження [3]. Враховуючи те, що інфузорії — це біологічний об’єкт, який є досить чутливим до впливу токсичних речовин, їх можна використовувати у практиці санітарного контролю ступеня токсичності

дезінфектантів. Встановлено, що дезінфікуючий препарат „Аргіцид” у концентраціях від 0,1 до 0,5 % за експозиції 10 хв. є нетоксичним щодо культур інфузорії *Tetrahymena pyriformis* [4].

Результати досліджень за використання експрес-методу визначення токсичності на інфузоріях показали, що розчин препарату „Геоцид” в 0,03-0,5 % концентраціях та експозиції 1-10 хв. не проявляв токсичної дії на культуру інфузорій *Tetrahymena pyriformis* [5].

Величина гострої токсичності за внутрішньошлункового введення мишам засобу „Унівайт” DL50 становить 5200 мг/кг маси тварини. За результатами досліджень розроблений засіб належить до четвертого класу згідно класифікації хімічних речовин за ступенем небезпечності. Дезінфікуючий засіб „Унівайт” у концентраціях від 0,1 до 0,5 % за експозиції 10 хв. є малотоксичним щодо культур інфузорії *Tetrahymena pyriformis* [6].

Для прогнозування токсичності ароматичних альдегідів для *Tetrahymena pyriformis* пропонується математичні моделі, зокрема лінійну та нелінійну [7].

Мета роботи: провести порівняльну оцінку бактерицидних властивостей дезінфектантів Альдовет ФФ, Альдовет Супер плюс, ДЗПТ-2, ФАГ.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводилися в лабораторіях кафедр епізоотології та інфекційних хвороб тварин, фізіології та біохімії с.-г. тварин факультету ветеринарної медицини ДДАЕУ, бактеріологічному відділі Дніпропетровської Регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини протягом 2017-2018 р. Порівняльний аналіз впливу дезінфікуючих засобів на криогенні штами мікроорганізмів проводили за загальноприйнятою методикою. Культивування інфузорій *Paramecium caudatum* та *Tetrahymena pyriformis* проводили на молочному середовищі. Утри-мували культуру при

повторно підраховували чисельність *Paramecium caudatum* у кожній лунці мікроакваріуму та визначали процент їх виживання.

При використанні культури *Tetrahymena pyriformis*, через невеликі розміри клітин та неможливість їх точного підрахунку, оцінку результатів біотесту здійснювали за реакцією загибелі інфузорій та характером зміни руху.

Контролем слугувала проба в якій замість препарату до культури додавали відповідну кількість середовища.

Результати власних досліджень. Порівняльний аналіз впливу дезінфікуючих засобів на криогенні штами мікроорганізмів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз впливу дезінфікуючих засобів на кріогенні штами мікроорганізмів (n=3)

Штами мікроорганізмів	Альдовет ФФ				Альдовет Супер плюс				ДЗПТ-2				ФАГ			
	Концентрація препарату, %															
	1	5	10	25	1	5	10	25	1	5	10	25	1	5	10	25
<i>S. aureus</i> ATC №25923	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. typhimurium</i> 144	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>B. cereus</i> ATCC10702	+	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>E. coli</i> (F 50) ATCC№25922	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>L. monocytogenes</i> ATC №19112	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
<i>P. vulgaris</i> HX 19№222	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>S.marcentens</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. aeruginosa</i> ATCC№2853(F)	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	+	+	—
<i>E. faecalis</i> ATCC№19433	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	+	+	—
<i>Y. enterocolitica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—

Примітка: - ріст відсутній, + ріст колоній

Нами визначено, що дослідні препарати „Альдовет ФФ” та „Альдовет Супер плюс” за всіма концентраціями (1,0; 5,0; 10,0 та 25,0 %) володіють бактерицидними властивостями по відношенню до криогенних штамів мікроорганізмів: *S. aureus* ATCC № 25923, *S. typhimurium* 144, *E. coli* (F 50) ATC № 25922, *L. monocytogenes* ATCC № 19112, *P. vulgaris* HX 19 № 222, *S. marcescens* 1, *P. aeruginosa* ATC № 2853 (F), *E. faecalis* ATCC № 19433 та *Y. enterocolitica*. На мікроорганізми *Bac. cereus* ATCC10702 препарати впливали бактериостатично: виявлений ріст колоній на середовищі з додаванням 1 % розчину „Альдовет ФФ” та 1,0; 5,0 і 10,0 % розчину „Альдовет Супер плюс” (рис. 1).

Вплив різних концентрацій дослідних препаратів на *Tetrahymena pyriformis* наведений в таблиці 2.

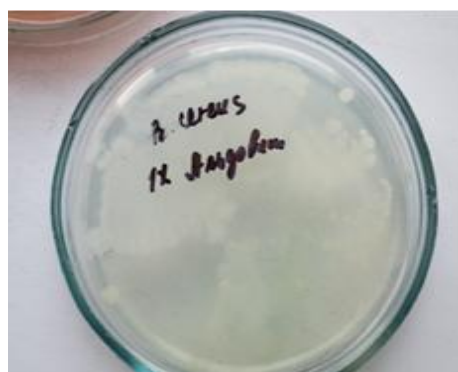


Рис. 1. Ріст колоній *Bac. cereus* на середовищі з додаванням 1,0 % розчину „Альдовет ФФ”.

Таблиця 2

Вплив різних концентрацій дослідних препаратів на *Tetrahymena pyriformis* (n=3)[illegible]

Список використаної літератури:

1. Коцюмбас І. Я., Малик О. Г., Патерега І. П. та ін. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів. Львів: Триада плюс, 2006. 360 с.
2. Крива О.А., Чумак В. О., Сухін В. М. Біотестування на інфузоріях засобів знезараження води, які містять метали. Наукові праці ПДАА. серія: Вет. медицина. 2012. Вип. 5. С. 42-45. режим доступу: <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa-vet/5/042.pdf>.
3. Жмійко П. Г., Кошарьова Н. В., Дмитренко М. П. Досвід використання різних тест-систем в скринінгових дослідженнях токсичності лікарських засобів. Вісник фармакології та фармації. 2006. № 4. С. 21-27.
4. Коваленко В. Л., Гнатенко А. В., Пономаренко Г. В. Порівняльне визначення токсичності бактерицидних засобів за показниками гострої токсичності та альтернативних методів. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. 36. наук. праць. 2012. В. 25, Ч. 2. С. 169-173.
5. Балацький Ю. О. Експериментальне обґрунтування застосування геоциду для санації приміщень при утриманні свиней. 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, 2015. 19 с.
6. Димко Р. О. Санітарно-гігієнічне обґрунтування застосування дезінфікуючого засобу на основі органічних кислот і наночастинок металів. – 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.
7. Ousaa A., Elidrissi B., Ghamali M., Chtita S., Aouidate A., Bouachrine M., Lakhli T. Quantitative structure-toxicity relationship studies of aromatic aldehydes to *Tetrahymena pyriformis* based on electronic and topological descriptors. *J. Mater. Environ. Sci.*, 2018, Volume 9, Issue 1. p. 256-266. <https://doi.org/10.26872/jmes.2018.9.1.29>

References:

1. Kotsumbas I. Ya., Malyk O. G. and Paterega I. P. (2006), *Doklinichni doslidzhennya veterinarnih likarskih zasobiv* [Preclinical studies of veterinary medicinal products]. Lviv: Triada plus, 360 p. (in Ukrainian)
2. Kryva O. A., Tsumak V. O. and Sukhin V. M. (2012), "Biotesting on infusions of disinfectants containing metals" [Biostuvannya na infusoriyah zasobiv znezarazhennya vody, yaki mistyat' metaly]. *Scientific works of PSAA*, vol. 5, pp. 42-45. (in Ukrainian) <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa-vet/5/042.pdf>.
3. Zhmin'ko P. G., Koksharova N. V. and Dmytrenko M. P. (2006), "Experience of using different test systems in screening studies on drug toxicity" [Dosvid v skринingovykh doslidzhenniyah toksichnosti likarskih zasobiv], *Bulletin of Pharmacology and Pharmacy*, no. 4, pp. 21-27. (in Ukrainian)
4. Kovalenko V. L., Gnatenko A. V. and Ponomarenko G.V. (2012), "Comparative definition of toxicity of bactericidal agents on indicators of acute toxicity and alternative methods" [Porivnialne vyznachennya toksichnosti bakteriitsydneyh zasobiv za pokaznykamy gostroyi toksichnosti ta alternatyvnykh metodiv], *Problems of zoineering and veterinary medicine. Scientific works*, vol. 25 (2), pp. 169-173. (in Ukrainian)
5. Balatskyi Yu. O. (2015), *Experimental justification of the use of geocide for the rehabilitation of premises with pigs* (PhD Thesis), Kyiv: National University of Life and Environmental Sciences. (in Ukrainian)
6. Dymko R.O. (2016) *Sanitary and hygienic substantiation of the use of a disinfectant based on organic acids and metal nanoparticles* (PhD Thesis), Kyiv: National University of Life and Environmental Sciences. (in Ukrainian)
7. Ousaa A., Elidrissi B., Ghamali M., Chtita S., Aouidate A., Bouachrine M. and Lakhli T. (2018), Quantitative structure-toxicity relationship studies of aromatic aldehydes to *Tetrahymena pyriformis* based on electronic and topological descriptors. *J. Mater. Environ., Sci.*, vol. 9 (1), pp. 256-266. <https://doi.org/10.26872/jmes.2018.9.1.29>

Зажарский В. В., Давыденко П. А., Кулишенко О. Н., Чумак В. А., Крывая А. А., Бабарук А.В., Боровик И. В. Сравнительная оценка бактерицидных свойств дезинфектантов.

Проведен сравнительный анализ влияния дезинфицирующих средств на криогенные штаммы микроорганизмов. Определено, что опытные препараты "Альдовет ФФ" и "Альдовет Супер плюс" во всех концентрациях (1,0; 5,0; 10,0 и 25,0 %) обладают бактерицидными свойствами по отношению к криогенным штаммам микроорганизмов: *Staf. aureus* ATCC№25923, *S. typhimurium* 144, *E. coli* (F 50) ATCC № 25922, *List. monocytogenes* ATCC № 19112, *Prot. vulgaris* HX 19 № 222, *Serratia marcescens* 1, *Ps. aeruginosa* ATCC № 2853 (F), *Enterococcus faecalis* ATCC № 19433 и *Yersinia enterocolitica*. На микроорганизмы *Vac. cereus* ATCC10702 препараты влияли бактериостатически: обнаружен рост колоний на среде с добавлением 1 % раствора "Альдовет ФФ" и 1,0; 5,0 и 10,0 % раствора "Альдовет Супер плюс". Ведущая роль в обеспечении стабильного ветеринарного благополучия животноводства и охраны здоровья населения играет проведение эффективных дезинфекционных мероприятий. К проверке препаратов для дезинфекции привлечены лабораторные анализы с использованием методик биотестирования, в частности с использованием *Paramecium caudatum*, *Tetrahymena pyriformis*. Максимальная токсичность при применении препаратов на *Paramecium caudatum* обнаружено в «Альдовет ФФ» и «ФАГ», наименее токсичный «ДЗПТ-2» (в 14-15 раз безопаснее). «Альдовет супер плюс» имеет промежуточное значение токсичности. Токсичность для *Tetrahymena pyriformis* наименьшая у «ДЗПТ-2» и «ФАГ», высокая токсичность у «Альдовет супер плюс».

Ключевые слова: дезинфектант, бактерицидное действие, токсичность, *Paramecium caudatum*, *Tetrahymena pyriformis*.

Zazharskyi V. V., Davydenko P. A., Kulishenko O. N., Chumak V. A., Kryvaya A. A., Babaruk A.V., Borovik I. V. Comparative assessment of the bactericidal properties of disinfectants.

The system of veterinary and sanitary measures at livestock facilities as an obligatory component is known to request disinfection. Prevention of diseases of infectious etiology, caused by conditionally pathogenic microflora, requires the severance of the epizootic chain of disease from the source of infection. The leading role in ensuring stable veterinary welfare of livestock and health of the population is played by the effective disinfection measure, while causing minimal harm to the environment at the same time. A comparative analysis of the disinfectant influence on cryogenic strains of microorganisms was carried out according to the widely known method.

The cultivation of infusoria *Paramecium caudatum* and *Tetrahymena pyriformis* was undertaken on the milk medium. The cultures were held at the temperature (18-20 °C). The daily culture that was in the exponential phase (active) was used for the biotesting. Series of dilutions (10⁻¹–10⁻⁶%) "Aldovet FF" and "Aldovet Super Plus", "DOPT-2", "FAG" were used for the toxicological investigations. As concerns the *Tetrahymena pyriformis*, the evaluation was carried out through the reaction of the death and the nature of the movement change of infusoria because of small size and impossibility of the accurate counting. The probe, in which instead of drug an appropriate amount of medium was added, was used as reference.

A comparative analysis of the effect of disinfectants on cryogenic strains of microorganisms is carried out. It is determined that the experimental preparations "Aldovet FF" and "Aldovet Super Plus" have bactericidal properties with respect to cryogenic strains of microorganisms at all concentrations (1.0, 5.0, 10.0 and 25.0%): *Staf. aureus* ATCC № 25923, *S. typhimurium* 144, *E. coli* (F 50) ATCC № 25922, *List. monocytogenes* ATCC № 19112, *Prot. vulgaris* HX 19 № 222, *Serratia marcescens* 1, *Ps. aeruginosa* ATCC No. 2853 (F), *Enterococcus faecalis* ATCC No. 19433 and *Yersinia enterocolitica*. On microorganisms *Bac. cereus* ATCC10702 the preparations influenced bacteriostatically: the growth of colonies on medium was observed with addition of 1% solution of "Aldovet FF" and 1.0; 5.0 and 10.0% solution "Aldovet Super Plus". The leading role in ensuring stable veterinary welfare of livestock and public health plays an effective disinfection activities. Laboratory tests using biotesting techniques, in particular using *Paramecium caudatum*, *Tetrahymena pyriformis*, have been used to test disinfection preparations. The maximum toxicity with the use of drugs on *Paramecium caudatum* was found in "Aldovet FF" and "FAG", the least harmful "DOPT-2" (14-15 times safer). "Aldovet super plus" has an intermediate significance of harmfulness. Toxicity for *Tetrahymena pyriformis* is the smallest in "DOPT-2" and "FAG", and the largest in Aldovet super plus.

Keywords: disinfectant, bactericidal action, toxicity, *Paramecium caudatum*, *Tetrahymena pyriformis*.