

Comparison of antimicrobial activity of plant tinctures and chemical disinfectants

O. Kruchynenko✉ | A. Zamazyi | M. Petrenko | I. Lavrinenko | A. Khyl

Article info

Correspondence Author

O. Kruchynenko

E-mail:

oleg.kruchynenko@pdaa.edu.ua

Poltava State Agrarian
University,
Skovoroda Str., 1/3, Poltava,
36000, Ukraine

Citation: Kruchynenko, O., Zamazyi, A., Petrenko, M., Lavrinenko, I., & Khyl, A. (2025). Comparison of antimicrobial activity of plant tinctures and chemical disinfectants. *Scientific Progress & Innovations*, 28(3), 267–271. doi: 10.31210/spi2025.28.03.41

Disinfection in veterinary medicine is a complex of measures aimed at destroying pathogens of infectious animal diseases to ensure safe conditions for their keeping and prevent the occurrence and spread of infections. The pharmacological properties of plant extracts are of considerable significance for further research of substances as potential components of preventive veterinary medicinal products. The results of a study on the effectiveness of the following disinfectants are presented in the article: Iodoclean, Virosan, Ioderin, Multiclean Aqua, as well as chamomile and hawthorn tinctures. The antibacterial activity of the alcoholic tinctures and chemical disinfectants was assessed by measuring the zones of micro-organisms' growth inhibition around the wells containing the test substances, using the agar well diffusion method. The study was aimed at comparing the effectiveness of 40 % chamomile tincture, 70 % hawthorn tincture, and Iodoclean, Ioderin, Multiclean Aqua, and Virosan chemical preparations against the sanitary indicator micro-organisms of *Staphylococcus aureus*, strain 209 and *Escherichia coli*, strain 1257. When determining the zone of inhibition of *E. coli* growth, Iodoclean demonstrated the highest activity with the zone of inhibition of 25 mm. Virosan was somewhat less active (24 mm), which is 1.04 times lower than Iodoclean. Multiclean Aqua and Ioderin disinfectants demonstrated the activity 1.19–1.25 times lower than Iodoclean. Chamomile tincture demonstrated the activity 2.08 times lower, and hawthorn tincture – 3.57 times lower, with the zone of inhibition of only 7 mm. In the study of the inhibition zones against *Staphylococcus aureus*, Virosan showed the greatest activity with the inhibition zone of 25 mm. Iodoclin and Multiclean Aqua were slightly less active, being 1.08 times lower than Virosan. Ioderin provided the inhibition zone of 22 mm, which is 1.13 times lower than that of Virosan. Chamomile and hawthorn tinctures turned out to be less effective compared to the other disinfectants. Their inhibition zones made 14 and 8 mm, respectively, which are 1.78 and 3.12 times lower than Virosan's indicators.

Keywords: disinfection, veterinary medicine, medicinal plants, chamomile, hawthorn, Iodoclean, Virosan, Ioderine, Multiclean Aqua, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

Порівняння антимікробної активності рослинних настоянок та хімічних дезінфікуючих засобів

О. В. Кручиненко | А. А. Замазій | М. О. Петренко | І. В. Лаврінченко | А. М. Хиль

Полтавський державний
аграрний університет,
м. Полтава, Україна

Дезінфекція у ветеринарній медицині – це комплекс заходів, спрямованих на знищення збудників інфекційних хвороб тварин з метою забезпечення безпечних умов їх утримання та запобігання виникненню й поширенню інфекцій. Фармакологічна властивість екстрактів рослин має велике значення у подальшому дослідженні речовин як потенційних складників лікарських препаратів для заходів профілактики у ветеринарній медицині. У статті подано результати досліджень щодо ефективності таких дезінфікуючих засобів: Йодоклін, Віросан, Йодерин, Мультиклін Аква, а також настоянок ромашки та глоду. Визначення антибактеріальної активності досліджуваних спиртових настоянок проводили шляхом вимірювання зон пригнічення росту мікроорганізмів навколо лунки з досліджуваною речовиною. Метою роботи стало порівняння ефективності спиртових рослинних настоянок ромашки 40 %, настоянки глоду 70 % і хімічних препаратів Йодоклін, Йодерин, Мультиклін Аква та Віросан на санітарно-показові мікрорганізми *Staphylococcus aureus* штамп 209 та *Escherichia coli* штамп 1257. Антибактеріальну активність спиртових настоянок рослин, а також хімічних дезінфектантів визначали методом «колодязів». При визначенні зони пригнічення росту *E. coli* найвищу активність проявив Йодоклін із зоною затримки 25 мм. Дещо менш активним був Віросан (24 мм), що у 1,04 раза менше, ніж у Йодокліну. Дезінфектанти Мультиклін Аква та Йодерин виявили активність, нижчу за Йодоклін у 1,19–1,25 раза. Настоянка ромашки мала активність у 2,08 раза нижчу порівняно з Йодокліном, а настоянка глоду – у 3,57 раза, із зоною затримки лише 7 мм. У дослідженні зони пригнічення росту *Staphylococcus aureus* найбільшу активність проявив Віросан із зоною затримки 25 мм. Дещо нижчі показники мали Йодоклін та Мультиклін Аква, що були у 1,08 раза менш активними за Віросан. Йодерин забезпечив зону затримки 22 мм, що у 1,13 раза менше, ніж у Віросану. Настоянки ромашки та глоду виявилися менш ефективними порівняно з іншими дезінфектантами, демонструючи відповідно 14 та 8 мм зон затримки, що у 1,78 та 3,12 раза нижче від показників Віросану.

Ключові слова: Дезінфекція, ветеринарна медицина, лікарські рослини, ромашка, глід, Йодоклін, Віросан, Йодерин, Мультиклін Аква, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

Бібліографічний опис для цитування: Кручиненко О. В., Замазій А. А., Петренко М. О., Лаврінченко І. В., Хиль А. М. Порівняння антимікробної активності рослинних настоянок та хімічних дезінфікуючих засобів. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. № 28 (3). С. 267–271.

Вступ

На сьогодні санітарно-епідеміологічна ситуація в Україні залишається складною, що зумовлює поширення інфекційних хвороб тварин із респіраторним та фекально-оральним механізмом передачі. Основними причинами цього є порушення санітарних норм під час утримання тварин і птиці, а також несвоєчасне або малоефективне проведення профілактичної дезінфекції [10, 16, 18].

Дезінфекція – це процес знищення або видалення з об'єктів зовнішнього середовища патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів. Проведення профілактичних заходів сприяє підвищенню продуктивності сільськогосподарської птиці та тварин, а також покращенню якості їхньої продукції, кормів і сировини [8, 9, 15].

Одним із основних методів дезінфекції є хімічний, який базується на застосуванні речовин з антимікробними властивостями. Дезінфекційні препарати повинні бути ефективними проти широкого спектра мікроорганізмів, мати низьку токсичність для тварин і людей при використанні в їхній присутності, бути екологічно безпечними, добре розчинятися у воді, не викликати корозії оброблених поверхонь, вирізнятися простотою та надійністю у застосуванні, зберігати активність протягом тривалого часу й бути економічно доцільними [7, 12, 17].

Науковці дедалі частіше акцентують увагу на препаратах природного походження, оскільки засоби, виготовлені з рослинної сировини, мають виражений терапевтичний ефект, характеризуються низькою токсичністю та не належать до ксенобіотиків [2, 11]. У наш час значення лікарських рослин істотно підвищилось, насамперед як джерела біологічно активних сполук із антибактеріальними властивостями. Ведеться активний пошук безпечних і дієвих засобів, здатних забезпечити профілактичну дезінфекцію, знизити негативний вплив на організм тварин і навколишнє середовище та водночас бути економічно доцільними [4]. Водночас вивчення антибактеріальної активності рослин набуває особливої актуальності в аспекті розробки нових антибіотиків і фунгіцидних препаратів [20].

Мета дослідження

Метою роботи було порівняння ефективності спиртових рослинних настоянок ромашки 40 %, настоянки глоду 70 % і хімічних препаратів Йодоклін, Йодерин, Мультиклін Аква та Віросан на санітарно-показові мікроорганізми *Staphylococcus aureus* штам 209 та *Escherichia coli* штам 1257.

Матеріали і методи

Дослідження проводили на базі навчально-наукової лабораторії кафедри інфекційної патології, гігієни, санітарії та біобезпеки Полтавського державного аграрного університету. Об'єктами дослідження антибактеріальної активності були готова до застосування 70 % настойка глоду (*Tinctura*

crataegi) та 40 % настоянка квіток ромашки (*Matricariae flores*) виробництва ПрАТ Фармцевтична фабрика «ВІОЛА», м. Запоріжжя, Україна. Настоянку квіток ромашки готували у виробництві сировини до екстрагенту 1 : 5. Дану сировину подрібнювали до розміру частинок 1 мм, після чого розфасовували та відважували за допомогою лабораторних електронних аналітичних ваг у кількості 1 г. Отриману сировину поміщали у стерильні банки об'ємом 10 см³ та готували 40 % спиртову настоянку.

Настоянку квіток ромашки на рослинній основі витримували протягом десяти діб шляхом настоювання у темному та прохолодному місці згідно з інструкцією.

Дезінфікуючими препаратами у цьому дослідженні стали: Йодоклін (ДР – йодоформ – 0,2 %, заліза сульфат – 5,0 %; ТзОВ «ЗВК», Україна), Йодерин (ДР – йодифори в перерахунку на йод 30 г/л; ТзОВ «ЗВК», Україна), Мультиклін Аква (ДР – алкілдиметилбензиламоній хлорид – 200,0; дидецилдиметиламоній хлорид – 60,0; глутаровий альдегід – 100,0; ізопропіловий спирт; полігексаметиленбігуанідин гідрохлорид – 15,0; ТзОВ «ЗВК», Україна) та Віросан (ДР – алкілдиметилбензиламонію хлорид – 25 г, глутаровий альдегід – 11 г; Biotestlab, Україна).

Дезінфікуючі засоби у досліді використовували у наступних концентраціях: Йодоклін 100 г/м², Йодерин 2,0 %, Мультиклін Аква 1,0 % та Віросан 0,5 %. У досліді як тест-об'єкти застосовували санітарно-показові штами мікроорганізмів: *Staphylococcus aureus* штам 209 та *Escherichia coli* штам 1257. Для кожного штаму експерименти проводили у триразовій повторності.

Антибактеріальну активність спиртових настоянок рослин, а також хімічних дезінфектантів визначали методом «колодязів». Для формування поживного середовища у стерильні чашки Петрі вносили по 20 мл 2 % м'ясо-пептонного агару (рН 7,2–7,4), що забезпечувало товщину шару 4–5 мм, після чого їх залишали на горизонтальній поверхні для застигання. Перед висівом культур агарові середовища підсушували у термостаті. Засів здійснювали рівномірним розподілом 1 мл суспензії досліджуваних мікроорганізмів із концентрацією 1×10^9 КУО/мл по всій поверхні агару. Надлишок суспензії видаляли, після чого чашки додатково підсушували в термостаті протягом 30 хв.

Далі за допомогою мікробіологічного свердла діаметром 6 мм у середовищі формували «колодязі» на відстані 2,5 см від центра чашки та рівновіддалено один від одного. У них вносили досліджувані рослинні екстракти та зразки дезінфікуючих засобів, після чого інкубували чашки за температури 37 °С.

Оцінку антибактеріальної активності досліджуваних спиртових настоянок та хімічних препаратів проводили через 24 години інкубації шляхом вимірювання зон затримки росту мікроорганізмів навколо лунки з певною речовиною. Встановлено такі критерії, які визначають ефективність даного способу: відсутність зон затримки росту до 10 мм – мікроорганізм не чутливий до речовини, яка внесена в лунку; d = 10–15 мм – мала чутливість культури;

d = 15–25 мм – наявність високої чутливості мікроорганізму до речовини, що досліджується [14].

Як контроль використовували одномільярду суспензію досліджуваних мікроорганізмів, оброблену стерильним фізіологічним розчином.

Результати та їх обговорення

Дослідженнями встановлено, що використані в досліді рослинні настоянки та хімічні препарати проявляють антибактеріальні властивості відносно штамів мікроорганізмів *St. aureus* штам Р 209 та *E. coli* штам 1257. Водночас, рівень їх впливу неоднаковий, що наведено в **таблиці 1**.

Таблиця 1

Антибактеріальний вплив етанольних настоянок рослин та хімічних препаратів на *Echerihia coli* та *Staphylococcus aureus* (n=3)

Назва рослин / препарату, концентрація	Зона пригнічення росту <i>E. coli</i> штам 1257	Зона пригнічення росту <i>St. aureus</i> штам Р 209
Настоянка квітів ромашки 40 %	12±0,1	14±0,2
Настойка глоду 70 %	7±0,0	8±0,0
Йодоклін 100 г/м2	25±0,3	23±0,3
Йодерин 2,0 %	21±0,2	22±0,2
Мультиклін Аква 1,0 %	20±0,1	23±0,3
Віросан 0,5 %	24±0,3	25±0,2

Так, у процесі вивчення антибактеріального впливу рослинних спиртових настоянок на вищенаведені штами мікроорганізмів *St. aureus* та *E. coli* встановлено, що настоянки виготовлені з різних видів рослин проявили в досліді різну ефективність. Зокрема, за використання в досліді 40 % спиртової настоянки квітів ромашки зафіксовано незначне пригнічення росту у штамів *St. aureus* (14 мм) та *E. coli* (12 мм). Водночас, застосування в досліді 70 % спиртової настоянки глоду характеризувалося низьким рівнем пригнічення росту мікроорганізмів *St. aureus* та *E. coli* (7 та 8 мм відповідно).

Таким чином, за рівнем пригнічення росту настоянки рослинного походження на *St. aureus* та *E. coli* можна схарактеризувати наступним чином: 40 % спиртову настоянку квітів ромашки як таку, що проявляє незначний вплив на пригнічення росту мікроорганізмів (засіб проявляє низьку ефективність, мікроорганізми проявляють малу чутливість); 70 % спиртову настоянку глоду як таку, що не проявляє вплив на пригнічення росту (засіб неефективний, мікроорганізми виявилися не чутливими до його впливу).

Слід звернути увагу не те, що дезінфікуючі засоби хімічного походження виявилися більш доцільними при використанні відносно дослідних культур мікроорганізмів, хоча і проявляли неоднаковий рівень ефективності. Зокрема, під час встановлення зони пригнічення росту *E. coli* найбільш активним виявився препарат Йодоклін із зоною затримки 25 мм, менш активним був Віросан із зоною затримки 24 мм, що в 1,04 рази менше, ніж у засобу Йодоклін.

Менш виражені, однак достатньо високі показники пригнічення росту *E. coli* зафіксовано за використання препаратів Мультиклін Аква та Йодерин (21 та 20 мм відповідно). Поряд з тим, відносно препарату Йодоклін, який проявив найкращий ефект ці засоби виявились менш активними в 1,19–1,25 разів.

Слід зазначити, що у порівнянні з препаратом Йодоклін, засоби виготовлені із застосуванням рослинної сировини, за показниками активності виявились значно нижчими. Зокрема, 40 % спиртова настоянка квітів ромашки – в 2,08 разів, а 70 % спиртова настоянка глоду – в 3,57 разів.

За встановлення зони пригнічення росту *St. aureus* найбільшу активність проявив Віросан із зоною затримки росту 25 мм. Менш активними виявилися препарати Йодоклін, Мультиклін Аква (зона затримки росту 23 мм) та Йодерин (зона затримки росту 22 мм). Таким чином, у порівнянні з дезінфікуючим препаратом Віросан, дезінфектанти Йодоклін, Мультиклін Аква та Йодерин виявились менш активними за показником затримки росту *St. aureus* в 1,08 та 1,13 разів відповідно.

Варто зазначити, що спиртові настоянки з рослинною сировиною, за показниками активності виявились значно нижчими порівняно з препаратом Віросан. Зокрема, 40 % спиртова настоянка квітів ромашки – в 1,78 разів, а 70 % спиртова настоянка глоду – в 3,12 разів.

Як зазначають науковці, використання дезінфекційних засобів є вирішальним аспектом профілактичних та оздоровчих заходів щодо інфекційних захворювань сільськогосподарських та домашніх тварин [13].

Активність ромашки лікарської дозволяє застосовувати її як в медичній так і у ветеринарній галузі. Зокрема, ефірні олії та екстракти *M. chamomilla* продемонстрували цікаву антиоксидантну, антибактеріальну, протигрибкову, протиракову, протидіабетичну, протипаразитарну, протизапальну, антидепресивну, жарознижувальну, протиалергічну та знеболювальну активність [1].

За результатами досліджень встановлено, що комбінація рослинних препаратів, зокрема мучниці звичайної у поєднанні з перстачем прямостоячим, бішофітом та грушею звичайною сорту «Листопадова», виявляла виражену бактерицидну активність щодо обох тестових культур. Зони затримки росту навколо лунок становили 28,0 мм для *Staphylococcus aureus* та 21,0 мм для *Escherichia coli* [5].

Згідно даних експерименту настойка глоду 70 % не володіє вираженою бактерицидною активністю, тому її не можна рекомендувати для подальшого вивчення. Нами зафіксовано найвищу антимікробну активність у Йодокліну й Віросану. У наших дослідженнях настоянка квітів ромашки 40 % проявляла нижчу активність щодо наведених штамів мікроорганізмів, відповідно 14,0 та 12,0 мм. Оскільки Ромашка відноситься до роду Айстрових, то її можна рекомендувати до подальшого вивчення, зокрема у комбінації з іншими лікарськими препаратами. Отримані нами результати не суперечать даним, які

отримали інші науковці. Так, у дослідях *in vitro* встановлено, що етанольні екстракти з різних частин рослини *Xanthium strumarium* L. проявляли анти-мікробну активність проти більшості з 13 досліджуваних бактеріальних культур. Найвищу активність виявив екстракт із плодів, який пригнічував ріст 11 видів бактерій, включаючи *E. coli*, *S. enterica*, *S. aureus* та *B. subtilis*. Екстракти з листя та коренів діяли на 10 видів бактерій, тоді як екстракт зі стебел був ефективним лише проти 6 культур [19]. Подібні результати були отримані авторами, які встановили, що найвищу антибактеріальну активність продемонстрували екстракти та настій *Tanacetum vulgare* L., які найбільш ефективно пригнічували ріст *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis* та *Staphylococcus aureus* [3].

Проведення дезінфекції шляхом зрошення поверхонь у виробничих умовах із експозицією 24 години розчином дезінфекційного засобу «Віросан Ф» та рослинного препарату «Фітозасіб» забезпечувало досягнення якісного сануючого ефекту (100 %) навіть у присутності тварин, що дозволяє застосовувати його для профілактичної дезінфекції [6].

Дослідження антибактеріальної дії йодовмісних препаратів «Йодоклін» та «Йодерин» показали високу ефективність: зони пригнічення росту *E. coli* (штам 1257) становили 25 і 21 мм, *St. aureus* (штам Р 209) – 23 і 22 мм відповідно. Препарат «Мультиклін Аква», до складу якого входять четвертинні амонієві сполуки, глутаровий альдегід, ізопропіловий спирт та бігуанідин, також проявив значну активність (*E. coli* – 20 мм, *St. aureus* – 23 мм). «Віросан» (алкілдиметилбензиламонію хлорид і глутаровий альдегід) забезпечував зони затримки росту 24 мм для *E. coli* та 25 мм для *St. aureus*.

Висновки

Результатами дослідження встановлено, що препарати Йодоклін, Йодерин, Мультиклін Аква та Віросан проявляють високу антибактеріальну активність щодо *E. coli* (штам 1257) та *St. aureus* (штам Р 209). Найбільші зони затримки росту зафіксовано у Йодокліну та Віросану, що підтверджує їхню ефективність як дезінфектантів. Експериментальними дослідженнями доведено, що використання 40 % спиртової настоянки квітів ромашки лікарської у якості дезінфектанта є перспективним для подальшого вивчення з метою знищення *S. aureus* та *E. coli*.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

1. El Mihaoui, A., Esteves da Silva, J. C. G., Charfi, S., Candela Castillo, M. E., Lamarti, A., & Arnao, M. B. (2022). Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): A review of ethnomedicinal use, phytochemistry and pharmacological uses. *Life*, 12 (4), 479. <https://doi.org/10.3390/life12040479>

2. Gutyj, B. V., Petryshak, R. A., Mylostyvyi, R. V., Popadiuk, S. S., Petryshak, O. I., Martyschuk, T. V., Khalak, V. I., Oseredchuk, R. S., Prymych, V. I., & Naumyuk, O. S. (2023). The influence of the feed additive “Sylymevit” on the antioxidant protection of the body of dogs. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 25 (98), 118–124. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9820>
3. Ivasivka, A., & Goyvanovych, N. (2015). The analysis of antimicrobial properties of some medical plants of precarpathian region. *Scientific Bulletin of UNFU*, 25 (8), 169–174. <https://doi.org/10.15421/40250828>
4. Khyh, A. M., & Peredera, S. B. (2023). Antimicrobial properties of ethanolic plant extracts on microorganisms of the genus *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 25 (111), 103–107. <https://doi.org/10.32718/nvlvet11116>
5. Khyh, A. M., & Peredera, S. B. (2023). Investigation of antibacterial activity of tinctures from leaves of *Pyrus communis* of Noyabrskaya variety, *Arctostaphylos adans*, rhizomes of *potentilla erecta* and *Poltava* Bischofite. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 25 (112), 131–134. <https://doi.org/10.32718/nvlvet11221>
6. Khyh, A. M., & Peredera, S. B. (2024). Comparative efficiency study of disinfection in animal facilities with phyto-preparation and Virosan F. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 26 (114), 94–97. <https://doi.org/10.32718/nvlvet11414>
7. Kovalenko, V. L., & Zasiiekin, D. A. (2025). *Rozrobka i kontrol dezinfikiuichoho zasobu. Monohrafiia*. Kyiv. TOV “NVP “Interservis” [in Ukrainian]
8. Kovalenko, V., Chechet, O., Haidei, O., & Krushelnyska, O. (2022). Efficiency of the disinfectant which based on lactic acid during aerosol disinfection in presence of the birds. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 24 (105), 30–36. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10505>
9. Kozhyn, V., Salata, V., Kukhtyn, M., Horiuk, Y., & Matviishyn, T. S. (2023). Production studies of the disinfectant “Enzidez.” *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 25 (111), 78–83. <https://doi.org/10.32718/nvlvet11112>
10. 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*, 24 (105), 3–9. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10501>
11. Martyschuk, T. V., Gutyj, B. V., Sobolieva, S. V., Khalak, V. I., Vozna, O. Ye., & Todoriuk, V. B. (2023). The effectiveness of the use of the feed additive “Butaselmavit-plus” as part of compound feed for young pigs. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 25 (98), 92–98. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9816>
12. Nechyporenko, O. L., Berezovsky, A. V., Fotina, T. I., Petrov, R. V., & Fotin, A. I. (2018). Efficiency of complex disinfecting measures in the conditions of poultry farm-ing. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20 (92), 165–168. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9234>
13. Paliy, A. P., Kovalenko, L. V., Rodionova, K. O., Pavlichenko, O. V., Khymych, M. S., & Balta, M. P. (2024). Pathomorphological changes in laboratory animals exposed to lethal doses of disinfectants. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 15 (1), 107–112. <https://doi.org/10.15421/022416>
14. Podhorskoho, V. S., Kotsoliak, O. I., Kaprianova, E. A., & Hvozdiak, O. R. (2007). *Ukrayinska koleksiya mikroorhanizmiv: Katalog kultur*. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian]
15. Romazan, I. V., Turko, I. B., Gutyj, B. V., & Turko, Ya. I. (2021). The use of polyhexamethyleneguanidine as a modern disinfectant. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 23 (104), 167–173. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10426>
16. Stefanov, O. V. (2001). *Doklinichni doslidzhennia likarskykh zasobiv: metodychni rekomendatsii*. Kyiv: Avitsena [in Ukrainian]
17. Tishyn, O. L., Khomiak, R. V., Kopijchuk, G. T., Orynychak, T. V., & Galutskiy, O. I. Y. (2018). Bactericidal and disinfective properties of disinfectant “Zyrocco-400-Glucuxid”. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20 (83), 255–259. <https://doi.org/10.15421/nvlvet8350>

18. Tishyn, O., Kopijchuk, G., Khomiak, R., Khyrivskyy, O., & Danko, M. (2017). Bactericidal and disinfective properties of disinfectant «Alkisept-100». *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 19 (73), 61-65. <https://doi.org/10.15421/nv|vet7313>
19. Zazharskyi, V. V., Brygadyrenko, V. V., Boyko, O. O., Bilan, M. V., & Zazharska, N. M. (2024). Antibacterial and anthelmintic activities of *Xanthium strumarium* (Asteraceae) extracts. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 15 (1), 129–133. <https://doi.org/10.15421/022419>
20. Zazharskyi, V. V., Davydenko, P. O., Kulishenko, O. M., Borovik, I. V., & Brygadyrenko, V. V. (2019). Antimicrobial activity of 50 plant extracts. *Biosystems Diversity*, 27 (2), 163–169. <https://doi.org/10.15421/011922>

ORCID

O. Kruchynenko 
 A. Zamazyi 
 M. Petrenko 
 I. Lavrinenko 
 A. Khyi 

<https://orcid.org/0000-0003-3508-0437>
<https://orcid.org/0000-0003-3138-0424>
<https://orcid.org/0000-0002-5275-9401>
<https://orcid.org/0000-0003-3883-4134>
<https://orcid.org/0000-0001-6442-5604>



2025 by the author(s). This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.