

Формулы Фармации. 2024. Т. 6, № 1. С. 10–15

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 615.28; 616-093/-098

DOI: <https://doi.org/10.17816/phf630301>

Анализ эффективности нового противомикробного агента для дезинфекции в ветеринарной практике

Ю. А. Буковская¹, Т. Ф. Черных¹, М. В. Жариков¹¹Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, РоссияАвтор, ответственный за переписку: Юлия Анатольевна Буковская, ybukovskaya@mail.ru

АННОТАЦИЯ. Утрата эффективности стандартных методов лечения и увеличение риска быстрого распространения инфекций являются серьезными последствиями данной проблемы. Это подчеркивает необходимость разработки новых подходов к противодействию устойчивости возбудителей и обеспечению эффективного контроля над инфекциями. Исследования противомикробной активности проводились на штаммах *C. albicans*, *A. niger* и *B. subtilis*. Минимальную фунгицидную концентрацию определяли по росту микроорганизмов *C. albicans*, *A. niger* на питательных средах Сабуро с разными концентрациями нового вещества – производного тиадиазола. Спороцидную активность определяли посевом изучаемой культуры *B. subtilis* в мясо-пептонный бульон, с последующим высевом на мясо-пептонный агар. Для контроля делали высевы испытываемых культур на соответствующие среды без исследуемых веществ. Новое дезинфицирующее вещество – производное тиадиазола – продемонстрировало высокую противомикробную активность. Цель данного исследования заключалась в изучении нового химического вещества на противомикробную (противогрибковую и спороцидную) активность и создание новых видов ДС (биоцидов). Исследования показали, что минимальная фунгицидная концентрация 0,3% раствора в 30% спиртовом растворе в отношении *C. albicans* РКПГУ401 равна $1,56 \pm 1,06$ мкг/мл, *A. niger* 137а – $1,56 \pm 1,29$ мкг/мл. Кроме того, материал обладает спороцидной активностью по отношению к *B. subtilis* ATCC 10702, где эффективная концентрация равна $3,12 \pm 1,34$ мкг/мл. Исследования подтверждают активность нового соединения в отношении изученных видов микроорганизмов и позволяют рекомендовать его для дальнейшего изучения (режимы обработки, безопасность, методы контроля и другие) с целью использования в ветеринарной практике для различных видов обработки.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: дезинфицирующие средства; дезинфекция; антимикробные средства; противогрибковые средства; *C. albicans*; *A. niger*; *B. subtilis*; резистентность к противомикробным препаратам

СОКРАЩЕНИЯ:

УПП – устойчивость к противомикробным препаратам; ДС – дезинфицирующее средство; ДВ – действующее вещество; МПК – минимально подавляющая концентрация; МФК – Минимально фунгицидная концентрация; ТДА – тиадиазол; МПБ – мясо-пептонный бульон; МПА – мясо-пептонный агар.

ВВЕДЕНИЕ

Сложная эпизоотическая обстановка по ряду инфекционных заболеваний постоянно выдвигает задачи ветеринарно-санитарного и экологического характера, которые необходимо решать комплексно во взаимодействии с государственной ветеринарной службой с использованием самых последних достижений в области ветеринарной санитарии, гигиены и экологии [1, 2].

Проблема роста устойчивости возбудителей инфекций к антибиотикам и другим антимикробным средствам, а также применение дезинфицирующих средств, является актуальной как на международном, так и национальном уровнях.

В 2014 году Джим О'Нил и его команда опубликовали по заказу правительства Соединенного Королевства обзор под названием «Резистентность к противомикробным препаратам: преодоление кризиса для здоровья и благосостояния наций» [3–7]. По оценкам обзора, устойчивость к противомикробным препаратам (УПП) может стать причиной 10 миллионов смертей в год к 2050 году.

Это представляет серьезную угрозу для общественного здоровья и требует срочного внимания мирового сообщества в предотвращении кризиса антимикробной резистентности. В свете этих данных необходимо принимать эффективные меры по борьбе с устойчивостью возбудителей инфекций к антимикробным препаратам и установлению мер контроля над распространением устойчивых форм возбудителей инфекций.

Утрата эффективности стандартных методов лечения и повышение риска быстрого распространения инфекций являются серьезными последствиями данной проблемы. Это подчеркивает необходимость разработки новых подходов к противодействию устойчивости возбудителей и обеспечению эффективного контроля над инфекциями. В результате стандартные методы лечения утрачивают эффективность, а риск быстрого распространения инфекций повышается [8–11].

В программах борьбы с распространением антибиотикорезистентных микроорганизмов в окружающей среде вполне логичны превентивные меры профилактики, в том числе применение дезинфицирующих средств (ДС) широкого спектра действия как в медицине, ветеринарии, так и других сферах деятельности человека.

В последние годы дезинфектанты представлены довольно широким перечнем препаратов, как отечественного, так и зарубежного производства [12]. Несмотря на это, ассортимент действующих веществ (ДВ), входящих в их состав, весьма ограничен, что не позволяет им эффективно обеззараживать контаминированные поверхности, особенно загрязненные органическими веществами [13].

В рамках данного исследования рассматривается оценка активности антимикробных свойств на микроорганизмы путем использования тест-штаммов грибов *S. albicans* РКПГУ401, *A. niger* 137a, а также спорообразующих бактерий – *B. subtilis* АТСС 10702.

Цель данного исследования заключалась в изучение нового химического вещества на противомикробную (противогрибковую и спороцидную) активность и создание новых видов ДС (биоцидов).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования противомикробной активности проводили в асептических условиях на музейных штаммах микроорганизмов с микробной нагрузкой 10^6 – 10^8 КОЕ. В работе использовали тест-штаммы грибов *S. albicans* РКПГУ401, *A. niger* 137a, а также спорообразующих бактерий – *B. subtilis* АТСС 10702. Изучение активности проводили в соответствии с Руководством 4.2.2643-10. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности [14]. За минимальную подавляющую концентрацию (МПК) принимали такую концентрацию раствора дезинфицирующего препарата, которая подавляла видимый рост референтных штаммов микроорганизмов *S. albicans* и *A. niger*. Минимальную фунгицидную концентрацию (МФК) изучаемых веществ устанавливали посевом испытуемой культуры на плотные или жидкие питательные среды, содержащие различные концентрации нового изучаемого вещества – продукта органического синтеза – производного тиадиазола (ТДА).

Появление роста указывало на фунгиостатическое действие, отсутствие его – на фунгицидное. Спороцидную активность определяли посевом изучаемой культуры *B. subtilis* в мясо-пептонный бульон (МПБ), с последующим высевом на мясо-пептонный агар (МПА). Для контроля делали высевы испытываемых культур на соответствующие среды без исследуемых веществ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Оценка антимикробной активности проводилась с использованием стандартных методов тестирования для определения эффективности дезинфектанта против конкретных микроорганизмов.

Результаты исследований по антимикробной активности имеют ключевое значение для определения активности дезинфектанта к применению в медицинских организациях, фармацевтических предприятиях, микробиологических лабораториях [15], предприятиях пищевой промышленности [16], ветеринарии [17] и других сферах деятельности, где требуется контроль за инфекционными заболеваниями и обеспечение санитарно-гигиенического режима [18].

В результате исследований противомикробной активности растворов ТДА в 30% спирте были получены данные, которые представлены в таблице 1. Анализ этих результатов позволяет оценить эффективность средства в борьбе с микроорганизмами и служит основой для дальнейших выводов и рекомендаций.

Анализ данных представленных в таблице 1 показал, что наиболее выраженным противогрибковым эффектом обладает испытуемое ДВ – производное тиадиазола – к изучаемым штаммам микроорганизмов в концентрации 0,3% в 30% спиртовом растворе, минимальная фунгицидная концентрации в отношении *S. albicans* РКПГУ401 равна $1,56 \pm 1,06$ мкг/мл, *A. niger* 137a – $1,56 \pm 1,29$ мкг/мл; спороцидная активность в отношении *B. subtilis* АТСС 10702 – $3,12 \pm 1,34$ мкг/мл.

Уменьшение концентрации ДВ в дезинфектанте является экономически выгодным [19,20], однако противомикробный эффект может быть достигнут не на должном уровне. Поэтому следует придерживаться оптимальной концентрации ДС.

Антимикробная активность дезинфектантов к музейным штаммам микроорганизмов в опытах *in vitro*

Table 1.

Antimicrobial activity of disinfectants to museum strains of microorganisms *in vitro* experiments

Объекты изучения	<i>C. albicans</i> РКПГУ401	<i>A. niger</i> 137a	<i>B. subtilis</i> ATCC 10702
	(МФК), мкг/мл	(МФК), мкг/мл	(СЦА), мкг/мл
Раствор ТДА 0,1%	3,15 ± 0,98	3,15 ± 1,43	7,85 ± 2,65
Раствор ТДА 0,3%	1,56 ± 1,06	1,56 ± 1,29	3,12 ± 1,34
Раствор ТДА 0,5%	0,78 ± 0,87	0,78 ± 1,03	7,85 ± 2,65
Раствор ТДА 1,0%	0,78 ± 1,11	0,78 ± 1,32	7,85 ± 2,65
Флуконазол	4,4 ± 3,10	-	-
Налидиксовая кислота	-	-	144,2 ± 72,9
Бианол	3,90	3,90	7,85
Контроль	+	+	+

Примечание: + эффективен; – неэффективен; ± действие ДС не дает должного результата

Установлена эффективность разработанного ДС на основе ТДА в концентрации основного ДВ 0,3% в сравнении с флуконазолом, налидиксовой кислотой и ДС широкого спектра действия «Бианол», что открывает перспективы использования нового органического соединения для дезинфекции.

ВЫВОДЫ

По результатам исследования эффективности нового ДВ в лабораторных условиях была установлена высокая биоцидная активность производного триадиазола в отно-

шении грибов *C. albicans* РКПГУ401, *A. niger* 137a и спорообразующих бактерии *B. subtilis* ATCC 10702. Установлена наиболее эффективная концентрация испытуемого вещества в 30% спирте – 0,3%.

Выполненная работа подтверждает активность нового соединения в отношении изученных видов микроорганизмов и позволяет рекомендовать его для дальнейшего изучения (режимы обработки, безопасность, методы контроля и др.) с целью использования в ветеринарной практике для различных видов обработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы общей эпизоотологии: Учебное пособие для студентов вузов по спец. «Ветеринария» / под ред. И. А. Бакулова и А. С. Донченко. – Новосибирск, 2008. – 263 с.
2. European Food Safety Authority; European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union Summary Report on Antimicrobial Resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2018/2019. *EFSA J.* 2021; 19 (4): e06490. doi: 10.2903/j.efsa.2021.6490
3. O'Neill J. Review on Antimicrobial Resistance Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations. London: Review on Antimicrobial Resistance. 2014. [Электронный ресурс]. URL: Available from: https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf
4. O'Neill J. Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations. London: The Review on Antimicrobial Resistance; 2016. [Электронный ресурс]. URL: https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf
5. de Kraker ME, Stewardson AJ, Harbarth S. Will 10 Million People Die a Year due to Antimicrobial Resistance by 2050? *PLoS Med.* 2016 Nov 29;13(11):e1002184. doi: 10.1371/journal.pmed.1002184.
6. Hansson K., Brenthel A. Imagining a post-antibiotic era: a cultural analysis of crisis and antibiotic resistance. *Med Humanit.* 2022 Sep;48(3):381–388. doi: 10.1136/medhum-2022-012409
7. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet* 2022; 399: 629–55 Published Online January 20, 2022.
8. Данилов А. И. Антибиотикорезистентность: аргументы и факты / А. И. Данилов, Л. П. Жаркова // Клиническая фармакология и терапия. – 2017. – Т. 26, № 5. – С. 6–9.
9. Bellini C., Troilet N. Résistance aux antibiotiques: état des lieux en Europe et en Suisse et impact pour le praticien = Antibiotic resistance: situation in Europe and Switzerland, and impact for the physician. *Rev. Med. Suisse.* 2016; 12 (534): 1699–1702. PMID: 28686394. (in French)
10. Review on Antimicrobial Resistance. Antimicrobial Resistance: Tackling a Crisis for the Health and Wealth of Nations. 2014. [Электронный ресурс]. URL: https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf
11. Фролова В. В. Противомикробная активность новых производных 1,3,4-триадиазола / В. В. Фролова,

С. В. Гурина, И. П. Яковлев, В. Н. Юсковец // Современная медицина: актуальные вопросы и перспективы развития: Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции, Уфа, 11 сентября 2017 года. Том Выпуск IV. – Уфа: Инновационный центр развития образования и науки, 2017. – С. 62–64.

12. Кулица М. М. Современные дезинфектанты как инструмент управления эпизоотической ситуацией / М. М. Кулица, М. И. Дронфорт // Ветеринария и кормление. – 2019. – № 2. – С. 32–33. – doi: 10.30917/АТТ-ВК-1814-9588-2019-2-12

13. Шилова Е. Н. Эффективность применения новых дезинфицирующих средств в ветеринарии / Е. Н. Шилова, И. В. Вялых, Д. М. Кадочников, О. Г. Субботина // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 8(114). – С. 9–11.

14. Руководство Р 4.2.2643-10 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом РФ 1 июня 2010 г.) (с изменениями и дополнениями) / [Электронный ресурс] // ГАРАНТ: [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/4192979/> (дата обращения: 01.04.2024).

15. Одегова Т. Ф. Некоторые аспекты применения дезинфицирующих средств на фармацевтических предприятиях и в микробиологических лабораториях, контролирующих качество лекарственных средств / Т. Ф. Одегова, О. В. Гунар, Н. А. Мельникова [и др.] // Пермский медицинский журнал. – 2011. – Т. 28, № 1. – С. 135–139.

16. Касаткин А. С. Применение дезинфицирующих средств в пищевой промышленности / А. С. Касаткин // Пищевая индустрия. – 2020. – № 2(44). – С. 54–57.

17. Щербаков П. Н. Изучение антимикробной активности дезинфектантов нового поколения / П. Н. Щербаков, К. В. Степанова, Е. Н. Барзанова // Перспективы развития ветеринарной науки и ее роль в обеспечении пищевой безопасности: сборник материалов международной научной конференции, посвященной 95-летию со дня образования Научно-исследовательского института ветеринарии, Ташкент, 21 мая 2022 года / Государственный Комитет ветеринарии и развития животноводства Республики Узбекистан, Научно-исследовательский институт ветеринарии. Том 1. – Ташкент: Global Book Publishing Services, 2022. – С. 295–299.

18. Шарафутдинова В. И. Проблемы выбора дезинфицирующих средств в медицинских организациях на современном этапе и пути решения / В. И. Шарафутдинова // Архитектура здоровья. – 2022. – № 1. – С. 29–41.

19. Канищев В. В. Некоторые научные и практические аспекты применения дезинфицирующих средств в практике ЛПО / В. В. Канищев, Н. И. Еремеева // Поликлиника. – 2013. – № 4–2. – С. 104–110.

20. Голошва Е. В. Мониторинг эффективности современных дезинфицирующих средств, применяемых в одном из стационаров Г. Ростов-на-Дону / Е. В. Голошва, К. Г. Маркова, А. В. Алешукина [и др.] // Главный врач Юга России. – 2023. – № 1(87). – С. 52–55.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Юлия Анатольевна Буковская – соискатель кафедры микробиологии Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета, Санкт-Петербург, Россия, ybukovskaya@mail.ru

Татьяна Федоровна Черных – д-р фармацевт. наук, профессор, заведующий кафедрой микробиологии Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета, Санкт-Петербург, Россия, tatiana.odegova@pharminnotech.com

Михаил Владимирович Жариков – ст. лаб. кафедры промышленной экологии Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия, zharikov.mihail@pharminnotech.com

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 15.03.2024 г., одобрена после рецензирования 10.04.2024 г., принята к публикации 16.04.2024 г.

Статья доступна по лицензии CC BY-NC-ND 4.0 International © Эко-Вектор, 2024

Analysis of the effectiveness of a new antimicrobial agent for disinfection in veterinary practice

Yu. A. Bukovskaya¹, T. F. Chernykh¹, M. V. Zharikov¹

¹Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, Saint Petersburg, Russia

Corresponding author: Yulia A. Bukovskaya, ybukovskaya@mail.ru

ABSTRACT. The loss of effectiveness of standard treatment methods and the increased risk of rapid spread of infections are serious consequences of this problem. This underscores the need to develop new approaches to combating pathogen resistance and ensuring effective control of infections. Studies of antimicrobial activity were conducted on strains of *C. albicans*, *A. niger*, and *B. subtilis*. The minimal fungicidal concentration was determined based on the growth of microorganisms *C. albicans*, *A. niger* on Sabouraud agar media containing different concentrations of a new substance – a derivative of thiadiazole. The sporicidal activity was determined by culturing the test culture *B. subtilis* in meat-peptone broth, followed by seeding on meat-peptone agar. Sporicidal activity was determined by inoculating the test culture of *B. subtilis* into meat-peptone broth, followed by plating on meat-peptone agar. Control assays were performed by inoculating the test cultures on corresponding media without the test substances. The new disinfectant – a derivative of thiadiazole – demonstrated high antimicrobial activity. The aim of this research was to study the new chemical substance for antimicrobial (antifungal and sporicidal) activity and the creation of new types of biocides. The studies showed that the minimum fungicidal concentration of the 0.3% solution in a 30% alcohol solution against *C. albicans* RCPGY401 was $1.56 \pm 1.06 \mu\text{g/mL}$, *A. niger* 137a – $1.56 \pm 1.29 \mu\text{g/mL}$. Furthermore, the material exhibited sporicidal activity against *B. subtilis* ATCC 10702, with an effective concentration of – $3.12 \pm 1.34 \mu\text{g/mL}$. The research confirms the activity of the new compound against the studied microorganisms and allows for its recommendation for further study (treatment regimens, safety, control methods, etc.) for use in veterinary practice for various treatment purposes.

KEYWORDS: disinfectants; disinfection; antimicrobial agents; antifungal agents; *C. albicans*; *A. niger*; *B. subtilis*; resistance to antimicrobial drug

REFERENCES

1. Osnovy obshchei epizootologii: Uchebnoe posobie dlya studentov vuzov po spets. "Veterinariya" / ed. I. A. Bakulov and A.S. Donchenko. – Novosibirsk, 2008. – 263 p. (In Russ.).
2. European Food Safety Authority; European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union Summary Report on Antimicrobial Resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2018/2019. EFSA J. 2021;19(4):e06490. doi: 10.2903/j.efsa.2021.6490
3. O'Neill J. Review on Antimicrobial Resistance Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations. London: Review on Antimicrobial Resistance. 2014. [Elektronnyi resurs] – URL: Available from: https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf
4. O'Neill J. Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations. London: The Review on Antimicrobial Resistance; 2016. [Elektronnyi resurs] – URL: https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf.
5. de Kraker ME, Stewardson AJ, Harbarth S. Will 10 Million People Die a Year due to Antimicrobial Resistance by 2050? PLoS Med. 2016 Nov 29;13(11):e1002184. doi: 10.1371/journal.pmed.1002184.
6. Hansson K, Brenthel A. Imagining a post-antibiotic era: a cultural analysis of crisis and antibiotic resistance. Med Humanit. 2022 Sep;48(3):381–388. doi: 10.1136/medhum-2022-012409.

7. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet* 2022;399:629–55. Published Online January 20, 2022.

8. Danilov A. I. Antimicrobial resistance: arguments and facts / A. I. Danilov, L. P. Zharkova // *Clinical pharmacology and therapy*. – 2017. – Т. 26, No. 5. – P. 6–9. (In Russ.).

9. Bellini C., Troilet N. Résistance aux antibiotiques: état des lieux en Europe et en Suisse et impact pour le praticien = Antibiotic resistance: situation in Europe and Switzerland, and impact for the physician. *Rev. Med. Suisse*. 2016; 12 (534): 1699–1702. PMID: 28686394. (in French).

10. Review on Antimicrobial Resistance. Antimicrobial Resistance: Tackling a Crisis for the Health and Wealth of Nations. 2014. [Elektronnyi resurs] – URL: https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf

11. Frolova V. V. Antimicrobial activity of new derivatives of 1,3,4-thiadiazole / V. V. Frolova, S. V. Gurina, I. P. Yakovlev, V. N. Yuskovets // *Modern medicine: current issues and development prospects: Collection of scientific papers on results of the international scientific and practical conference, Ufa, September 11, 2017. Volume Issue IV*. – Ufa: Innovation Center for the Development of Education and Science, 2017. – P. 62–64. (In Russ.)

12. Kulitsa M. M. Modern disinfectants as a tool for managing the epizootic situation / M. M. Kulitsa, M. I. Dronfort // *Veterinary medicine and feeding*. – 2019. – No. 2. – P. 32–33. – doi: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2019-2-12. (In Russ.)

13. Shilova I. V. Effektivnost' primeneniya novykh dezinfitsiruyushchikh sredstv v veterinarii / E. N. Shilova, I. V. Vyalykh, D. M. Kadochnikov, O. G. Subbotina // *Agrarian Bulletin of the Urals*. – 2013. – No. 8(114). – P. 9–11. (In Russ.).

14. Rukovodstvo R4.2.2643-10 "Metody laboratornykh issledovaniy i ispytaniy dezinfektsionnykh sredstv dlya otsenki ikh effektivnosti i bezopasnosti" (utv. Federal'noi

sluzhboi po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteli i blagopoluchiya cheloveka, Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom RF 1 iyunya 2010 g.) (s izmeneniyami i dopolneniyami) / [Elektronnyi resurs] // GARANT: [sait]. – URL: <https://base.garant.ru/4192979/>. (In Russ.).

15. Odegova T. F. Some aspects of the use of disinfectants in pharmaceutical enterprises and in microbiological laboratories that control the quality of medicines / T. F. Odegova, O. V. Gunar, N. A. Melnikova [etc.] // *Perm Medical Journal*. – 2011. – Т. 28, No. 1. – P. 135–139. (In Russ.).

16. Kasatkin, A. S. Application of disinfectants in the food industry / A. S. Kasatkin // *Food industry*. – 2020. – No. 2(44). – pp. 54–57. (In Russ.).

17. Shcherbakov P. N. Study of the antimicrobial activity of new generation disinfectants / P. N. Shcherbakov, K. V. Stepanova, E. N. Barzanova // *Prospects for the development of veterinary science and its role in ensuring food safety: collection of materials of the international scientific conference, dedicated to the 95th anniversary of the founding of the Veterinary Research Institute, Tashkent, May 21, 2022 / State Committee for Veterinary Medicine and Livestock Development of the Republic of Uzbekistan, Veterinary Research Institute. Volume 1*. – Tashkent: Global Book Publishing Services, 2022. – P. 295–299.

18. Sharafutdinova V. I. Problems of choosing disinfectants in medical organizations at the present stage and solutions / V. I. Sharafutdinova // *Health Architecture*. – 2022. – No. 1. – P. 29–41. (In Russ.).

19. Kanishchev V. V. Some scientific and practical aspects of the use of disinfectants in the practice of health-care facilities / V. V. Kanishchev, N. I. Eremeeva // *Polyclinic*. – 2013. – No. 4–2. – P. 104–110.

20. Goloshva E. V. Monitoring the effectiveness of modern disinfectants used in one of the hospitals in Rostov-on-Don / E. V. Goloshva, K. G. Markova, A. V. Aleshukina [etc.] // *Chief Doctor of the South of Russia*. – 2023. – No. 1(87). – P. 52–55.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Julia A. Bukovskaya – Applicant for the Department of Microbiology, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia, ybukovskaya@mail.ru

Tatiana F. Chernykh – D.Sc. in Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Microbiology, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia, tatiana.odegova@pharminnotech.com

Mikhail V. Zharikov – Senior Laboratory Assistant of Industrial Ecology, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia, zharikov.mihail@pharminnotech.com

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted March 15, 2024; approved after reviewing April 10, 2024;

accepted for publication April 16, 2024.

The article can be used under the CC BY-NC-ND 4.0 license © Eco-Vector, 2024