

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ ГРУППЫ ЧАС НА МИКРОСТРУКТУРУ ОРГАНОВ КРЫС

Александр Александрович Егоров¹, Маня Эдуардовна Мкртчян², Екатерина Сергеевна Гринюк³

^{1,2,3} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

² д-р. ветеринар. наук, доц., заведующий кафедрой биологии, экологии и гистологии

³ канд. ветеринар. наук, ассистент кафедры биологии, экологии и гистологии

РЕФЕРАТ

Применение дезинфицирующих средств, в том числе средств на основе веществ группы четвертичных аммониевых соединений (ЧАС), для обработки животноводческих помещений, особенно в присутствии животных и птиц, может негативно повлиять на биологические структуры. Цель наших исследований - определение влияния дезинфицирующих средств, содержащих в своем составе группу ЧАС на микроструктуру печени, селезенки, почек и тонкой кишки лабораторных животных. Объектом исследований являлись крысы породы Wistar массой от 350 до 400 грамм, которые по принципу параналогов были разделены на четыре группы по 12 голов. Животным вводили перорально в рабочих разведениях 0,2% растворы следующих дезинфицирующих средств: 1 группа - КЕМИЦИД ПЛЮС; 2 группа - К-ДЕЗ AIR; 3 группа - КЕМИСЕПТ и 4 группа - служила контролем. На 14-е сутки был произведен убой согласно ГОСТ 33216-2014 и Требованиям по обращению с лабораторными животными (2007). Гистологические препараты изготавливались по общепринятой методике. Изучение микропрепаратов печени животных подопытных групп показал отсутствие изменений клеток паренхимы и стромы. У животных всех опытных групп отмечаются активные процессы физиологической регенерации паренхимы органа. В селезенке в белой пульпе прослеживаются центры размножения без существенной пролиферативной активности и, в большинстве случаев, хорошо дифференцируются мантийная и маргинальная зоны. В корковом веществе почек периваскулярно отмечается небольшой отек и клеточная инфильтрация лимфоцитами в области сосудистого полюса почечного тельца. Результаты исследований гистологических срезов, окрашенных гематоксилином и эозином показали, что применение дезинфицирующих средств на основе веществ группы четвертичных аммониевых соединений не оказывает существенного воздействия на микроструктуру внутренних органов крыс, что косвенно доказывает отсутствие цитотоксического эффекта на исследуемые органы и системы.

Ключевые слова: дезинфицирующие средства, гистологические срезы, печень, селезенка, почки, кишка.

Для цитирования: Егоров А.А., Мкртчян М.Э., Гринюк Е.С. Оценка влияния комбинированных дезинфицирующих средств группы ЧАС на микроструктуру органов крыс // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025. №1. с. 119-123. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.1.119>

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF COMBINED DISINFECTANTS OF THE QUATERNARY AMMONIUM COMPOUNDS GROUP ON THE MICROSTRUCTURE OF RATS' ORGANS

Alexander A. Egorov¹, Manya Ed. Mkrtchyan², Ekaterina S. Grinyuk³

^{1,2,3} St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russian Federation

² Dr. of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Biology, Ecology and Histology

³ Candidate of Veterinary Sciences, Assistant at the Department of Biology, Ecology and Histology

ABSTRACT

The use of disinfectants, including those based on quaternary ammonium compounds (QACs), for treating livestock buildings, especially in the presence of animals and birds, may adversely affect biological structures. The aim of our research was to determine the effect of disinfectants containing QACs on the microstructure of the liver, spleen, kidneys and small intestine of laboratory animals. The objects of the research were Wistar rats weighing 350 to 400 grams, which were divided into four groups of 12 animals according to the pair-analogue principle. The animals were administered orally 0.2% solutions of the following disinfectants in working dilutions: Group 1 - KEMICID PLUS; Group 2 - K-DEZ AIR; Group 3 - KEMISEPT and Group 4 served as a control. On the 14th day, animals were slaughtered in accordance with GOST 33216-2014 and the Requirements for Handling Laboratory Animals (2007). Histological preparations were made using the generally accepted method. The study of liver micropreparations of animals in the experimental groups showed no changes in the parenchyma and stroma cells. Active processes of physiological regeneration of the organ parenchyma were observed in animals in all experimental groups. In the spleen, in the white pulp, reproduction centers without significant proliferative activity are observed, and, in most cases, the mantle and marginal zones are well differentiated. In the renal cortex, slight perivascular edema and cellular infiltration with lymphocytes are observed in the area of the vascular pole of the renal corpuscle. The results of studies of histological sections stained with hematoxylin and eosin showed that the use of disinfectants based on substances of the quaternary ammonium compound group does not have a significant effect on the microstructure of the internal

organs of rats, which indirectly proves the absence of a cytotoxic effect on the organs and systems studied.

Key words: disinfectants, histological sections, liver, spleen, kidneys, intestines.

For citation: Egorov A.A., Mkrtchyan M.E., Grinyuk E.S. Evaluation of the influence of combined disinfectants of the QAC group on the microstructure of rat organs. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;1: 119-123. (in Russ.) <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.1.119>

ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом в развитых странах, в том числе Российской Федерации возрастает потребность в дезинфицирующих средствах на основе веществ группы четвертичных аммониевых соединений (алкилдиметилбензиламмония хлорид, дидецилдиметиламмония хлорид; глутаровый альдегид и другие). Данная группа дезинфектантов позитивно выделяется на фоне других современных препаратов высокой бактерицидной эффективностью, отсутствием коррозионного эффекта, а также низкой токсичностью [5].

Для расширения спектра антимикробной активности к веществам группы четвертичных аммониевых соединений (ЧАС) добавляют глутаровый альдегид, который является достаточно ядовитым соединением и может оказывать влияние на различные системы организма [3]. Глутаровый альдегид может оказывать влияние на такие системы органов как: печень, почки, селезенка, так как вещества этой группы обладают высокой реакционной способностью к трем основным группам веществ: белкам, жирам, углеводам [6].

Применение дезинфицирующих средств для обработки животноводческих помещений, особенно в присутствии животных и птиц, может негативно повлиять на биологические структуры, а следовательно, и функции различных органов и систем. Многочисленные исследования отечественных и зарубежных ученых показывают, что степень воздействия дезинфицирующих средств в основном обусловлен их химическим составом [4, 7, 8, 9, 10].

В связи с этим актуальными остаются вопросы исследования воздействия различных химических дезинфектантов на морфологическое строение тканей.

Цель наших исследований заключалась в определении влияния дезинфицирующих средств, содержащих в своем составе группу ЧАС на микроструктуру некоторых органов лабораторных животных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являлись крысы породы Wistar массой от 350 до 400 грамм, которые по принципу пар-аналогов были разделены на четыре группы по 12 голов. Животным вводили перорально в рабочих разведениях 0,2% растворы следующих дезинфицирующих средств: 1 группа - КЕМИЦИД ПЛЮС; 2 группа - К-ДЕЗ AIR; 3 группа – КЕМИСЕПТ и 4 группа – служила контролем (вводили в аналогичной дозе отфильтрованную воду). На 14-е сутки был произведен убой. Содержание и эвтаназию животных проводили согласно ГОСТ 33216-2014 и Требованиям по обращению с лабораторными животными [1, 2].

Материалом для морфологических исследований служили пробы печени, селезенки, почек и тонкой кишки экспериментальных животных.

Гистологические срезы изготавливались в гистологической лаборатории кафедры биологии,

экологии и гистологии СПбГУВМ по общепринятой методике с окраской гематоксилином и эозином.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований микропрепаратов внутренних органов экспериментальных крыс показали, что существенных различий в гистоструктуре органов различных подопытных групп по сравнению с контролем не обнаружено.

Изучение микропрепаратов печени животных подопытных групп показал отсутствие изменений клеточной паренхимы и стромы (рис. 1).

Междольковая строма слабо развита, прослойки волокнистой ткани не выражены, что затрудняет дифференцировку долек. Триады долек (междольковые артерия, вена и желчный проток) хорошо визуализируются и отмечается слабо выраженная периваскулярная инфильтрация, в частности в центральной части долек (рис. 2).

Сосуды умеренно кровенаполнены. Гепатоциты полиморфны по своей организации. Часть гепатоцитов двуядерные, что указывает на активные процессы физиологической регенерации паренхимы органа. Между гепатоцитами диффузно располагаются единичные лимфоциты, местами образующие небольшие скопления.

Селезенка как самый крупный периферический орган иммуногенеза обеспечивает антигензависимую пролиферацию. Результаты наших исследований показали, что в селезенке после применения дезинфицирующих средств на основе четвертичных аммониевых соединений визуально значимых отличий между подопытными и контрольными животными не отмечаются. Капсула органа, представленная плотной волокнистой соединительной тканью, равномерна, без морфологических признаков реактивности (рис. 3).

Проникающие вглубь паренхимы трабекулы селезенки слабо выражены и содержат гладкие миоциты. Трабекулярные сосуды кровенаполнены, без видимых изменений стенки: эндотелиоциты имеют типичное строение с выраженным преобладанием гетерохроматина и продольным направлением уплощенных ядер.

Четко идентифицируются зоны красной и белой пульпы. Красная пульпа представлена местами визуализирующейся ретикулярной стромой с типичной микроструктурой, содержащей немногочисленные клетки макрофагального лимфоидного ряда.

Стенки центральных артерий лимфоидных фолликулов не изменены, периартериальные муфты сливаются с мантийной зоной без признаков существенной пролиферативной активности. В области белой пульпы прослеживаются центры размножения без существенной пролиферативной активности и, в большинстве случаев, хорошо дифференцируются мантийная и маргинальная зоны.

В некоторых микропрепаратах селезенки, например, у крыс второй подопытной группы,

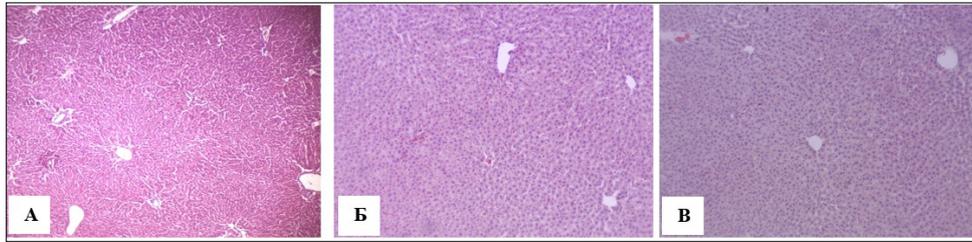


Рисунок 1. Фрагменты печени крыс подопытных групп (А – первая, увел. x40; Б – вторая, В – третья, увел. x100)). Окраска гематоксилин и эозин

Figure 1. Liver fragments of rats from experimental groups (A – first, magnification x40; B – second, C – third, magnification x100)). Hematoxylin and eosin staining

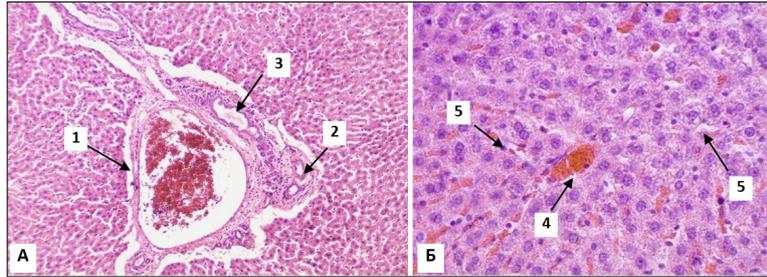


Рисунок 2. Фрагменты печени крыс подопытных групп Стрелками обозначены: 1 – междольковая вена; 2 – междольковая артерия; 3 – междольковый желчный проток; 4 – центральная вена; 5 – периваскулярный отек в центральной части дольки. Окраска гематоксилин и эозин. А - увеличение x100; Б - увеличение x400

Figure 2. Liver fragments from rats of the experimental groups. Arrows indicate: 1 – interlobular vein; 2 – interlobular artery; 3 – interlobular bile duct; 4 – central vein; 5 – perivascular edema in the central part of the lobule. Hematoxylin and eosin staining. A – magnification x100; B – magnification x400

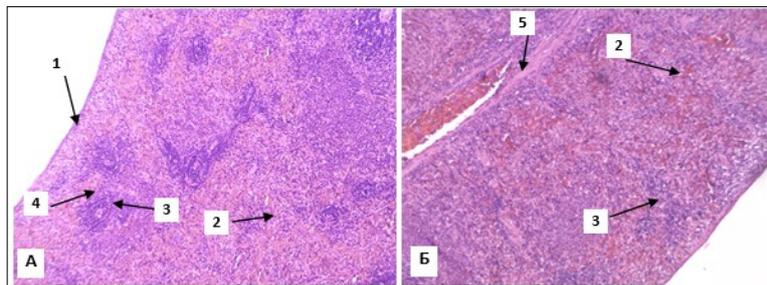


Рисунок 3. Фрагменты селезенки крыс подопытных групп (А - первая; Б - четвертая). Стрелками обозначены: 1 – капсула; 2 – красная пульпа; 3 – белая пульпа; 4 – центральная артерия; 5 - трабекулы. Окраска гематоксилин и эозин. Увеличение x100

Figure 3. Spleen fragments from rats in experimental groups (A - first; B - fourth). Arrows indicate: 1 - capsule; 2 - red pulp; 3 - white pulp; 4 - central artery; 5 - trabeculae. Hematoxylin and eosin staining. Magnification x100

область лимфоидных фолликулов расширены, имеют нечеткие контуры, которые плавно переходят в поля диффузной пролиферации (рис. 4).

Органы мочевого выведения принимают активное участие в выведении как продуктов обмена веществ, так и токсинов. У животных подопытных групп почки имеют типичную микроструктуру. При этом, отмечается умеренное кровенаполнение приносящей и выносящей артериол почечных телец (рис. 5).

В корковом веществе периваскулярно отмечается небольшой отек и клеточная инфильтрация лимфоцитами в области сосудистого полюса почечного тельца. В области сосудистого полюса обнаруживаются клетки юкстагломерулярного аппарата (ЮГА) нефрона, в том числе плотного пятна, представленного видоизмененными клетками дистального извитого канальца. ЮГА явля-

ется частью нейрогуморальной системы почки, которая обеспечивает барорецепцию и участвует в регуляции водно-солевого обмена.

Четко визуализируются эпителиоциты стенок проксимального извитого канальца, выходящего через канальцевый (мочевой) полюс капсулы Шумлянско-Боумана.

В связи с тем, что в эксперименте подопытным крысам дезинфицирующие средства задавались перорально, сочли необходимым исследовать органы желудочно-кишечного тракта, в частности тонкую кишку, где продолжается процесс пищеварения. При исследовании стенки тонкой кишки на фоне применения дезинфицирующих средств было установлено, что микроструктура органа не нарушена.

Во всех пробах отмечено сохранение микроструктуры ворсинок тонкой кишки. В криптах

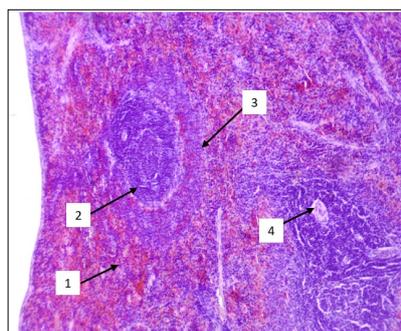


Рисунок 4. Фрагмент селезенки крысы второй подопытной группы с лимфоидным фолликулом, переходящим в поля диффузной пролиферации. Стрелками обозначены: 1 – красная пульпа; 2 – белая пульпа; 3 - участок диффузной пролиферации; 4 – центральная артерия. Окраска гематоксилин и эозин. Увеличение x200

Figure 4. A fragment of the spleen of a rat from the second experimental group with a lymphoid follicle passing into the fields of diffuse proliferation. Arrows indicate: 1 - red pulp; 2 - white pulp; 3 - area of diffuse proliferation; 4 - central artery. Hematoxylin and eosin staining. Magnification x200

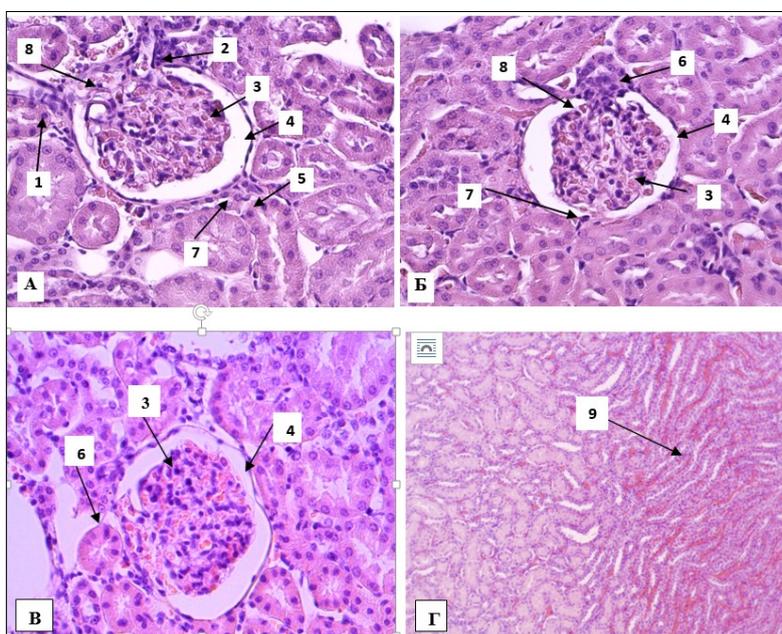


Рисунок 5. Фрагменты почек крыс подопытных групп: А, Б, В (увел. x 400) - почечные тельца с извитыми почечными канальцами и юкстагломерулярный аппарат нефрона; Г (увел. x 200) – прямые и тонкие канальцы мозгового вещества. Стрелками обозначены: 1 – приносящая артериола; 2 – выносящая артериола; 3 – сосудистые клубочки; 4 – капсула Шумлянско-Боумэна; 5 – проксимальный извитой каналец; 6 – дистальный извитой каналец; 7 - мочевой полюс; 8 – сосудистый полюс; 9 – тонкие канальца. Окраска гематоксилин и эозин

Figure 5. Kidney fragments from rats in the experimental groups: A, B, C (magnification x 400) - renal corpuscles with convoluted renal tubules and the juxtaglomerular apparatus of the nephron; G (magnification x 200) - straight and thin tubules of the medulla. Arrows indicate: 1 - afferent arteriole; 2 - efferent arteriole; 3 - vascular glomeruli; 4 - Shumlyansky-Bowman capsule; 5 - proximal convoluted tubule; 6 - distal convoluted tubule; 7 - urinary pole; 8 - vascular pole; 9 - thin tubules. Hematoxylin and eosin staining

стенки кишки животных подопытных групп четко визуализируется структура энтероцитов и бокаловидных клеток. В собственной пластине отмечается незначительное кровенаполнение кровеносных сосудов с небольшими очагами лимфоидной инфильтрации. В мышечной оболочке тонкой прослойкой рыхлой волокнистой соединительной ткани разграничены 2 слоя гладких миоцитов: внутреннего циркулярного и наружного продольного.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Модельный закон Межпарламентской Ассамблеи государств - участников Содружества Независимых Государств "Об обращении с животными" (принят на 29-м пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, можно указать, что применение дезинфицирующих средств на основе веществ группы четвертичных аммониевых соединений у животных подопытных групп не оказывает существенного воздействия на микроструктуру внутренних органов, что косвенно доказывает отсутствие цитотоксического эффекта на исследуемые органы и системы.

- государств - участников СНГ (постановление N 29-17 от 31 октября 2007 года). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71307856/9e3305d0d08ff111955ebd93afd10878/> (Дата обращения: 12.02.2025).
2. ГОСТ 33216-2014 Межгосударственный стандарт. "Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами" (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 ноября 2015 г. № 1733-ст). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200127789> (Дата обращения: 12.02.2025).
 3. Боталова Д.П. и др. Вирулицидная активность дезинфектантов «ДЕЗОН ВЕТКЛИНИК» и «ДЕЗОН ВЕТ» в отношении вируса Африканской чумы свиней/ Д. П. Боталова, В. А. Кузьмин, А. С. Иголкин, С. Ю. Ципле, А. С. Касаткин// Международный вестник ветеринарии. 2022. №4. С. 16-23.
 4. Волков М.Ю. и др. Безопасное средство «Алкоперит» для санации воздуха помещений и дезинфекции объектов ветеринарного надзора в присутствии животных / М. Ю. Волков, Т. В. Заболоцкая, Г. Х. Муртазина, Е. А. Петрова, В. И. Верещагин, Х. Н. Макаев, А. А. Заболоцкая, Р. Н. Аглямков// Ветеринарный врач. 2015. № 3. С. 60-64.
 5. Горяинова Г.М. и др. Перспективы применения дезинфицирующих средств при проведении ветеринарно-санитарных мероприятий на объектах ветеринарного надзора / Г. М. Горяинова, А. С. Скрипникова, А. Д. Шалагинова, Н. К. Гуненко// Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2023. № 2(46). С. 134-141.
 6. Мариничева М.П. и др. Оценка общетоксических свойств нового антисептического и дезинфицирующего средства для ветеринарного применения / М. П. Мариничева, В. И. Дорожкин, В. В. Строгов// Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2021. №4(40). С. 487-494.
 7. Машнева Л. В. Дезинфицирующие средства – что выбрать? // Мясные технологии. 2011. № 9. С. 66-68.
 8. Мирошникова А.И. и др. Влияние нового дезинфицирующего средства на организм лабораторных животных при ингаляционном применении/ А.И. Мирошникова, В. В. Михайленко, И. В. Киреев, В. А. Оробец, А. В. Серов, А. В. Блинов// Ветеринарный врач. 2016. №1. С. 50-55.
 9. Holt K.B., Bard A.J. Synthesis and Ag (I) Complexation Studies of Tethered Westiellamide. // BioChem. 2005. Vol. 44. pp. 13214–13216.
 10. Lakticova K. et al. The importance of disinfection and validation of its effectiveness in food industry / K. Lakticova, O. Ondrasovicova, G. Gregova et al. // Folia veterinaria. Univ. of veterinary medicine. Kosice. 2009.Vol. 53. № 3. pp. 134–135.

REFERENCES

1. Model Law of the Interparliamentary Assembly of Member Nations of the Commonwealth of Independent States "On the Treatment of Animals" (adopted at the 29th plenary session of the Interparliamentary Assembly of Member Nations of the CIS (Resolution No. 29-17 of October 31, 2007)). Access mode: <https://base.garant.ru/71307856/9e3305d0d08ff111955ebd93afd10878/> (Accessed: 12.02.2025).
2. GOST 33216-2014 Interstate standard. "Guidelines for the Maintenance and Care of Laboratory Animals. Rules for the Maintenance and Care of Laboratory Rodents and Rabbits" (put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated November 9, 2015, No. 1733-st). Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200127789> (Accessed: 12.02.2025).
3. Botalova D.P., Kuzmin V.A., Igolkin A.S., Tsiple S.Yu., Kasatkin A.S. Virucidal activity of disinfectants "DEZON VETKLINIK" and "DEZON VET" against the African swine fever virus. International Bulletin of Veterinary Medicine. 2022;4:16-23.
4. Volkov M.Yu., Zabolotskaya T.V., Murtazina G.Kh., Petrova E.A., Vereshchagin V.I., Makaev H.N., Zabolotskaya A.A., Aglyamov R.N. Safe means "Alcoperite" for air sanitation in premises and disinfection of objects of veterinary supervision in the presence of animals. Veterinary doctor. 2015; 3: 60-64.
5. Goryainova G.M., Skripnikova A.S., Shalaginova A.D., Gunenkova N.K. Prospects of application of disinfectants in carrying out veterinary and sanitary measures at objects of veterinary supervision. Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology. 2023;2 (46):134-141.
6. Marinicheva M.P., Dorozhkin V.I., Strogoff V.V. Evaluation of general toxic properties of a new antiseptic and disinfectant for veterinary use. Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology. 2021;4 (40): 487-494.
7. Mashneva L.V. Disinfectants - what to choose? Meat technologies. 2011; 9: 66-68.
8. Miroshnikova A.I., Mikhailenko V.V., Kireev I.V., Orobets V.A., Serov A.V., Blinov A.V. Effect of a new disinfectant on the body of laboratory animals when used by inhalation. Veterinary doctor. 2016; 1: 50-55.
9. Holt K.B., Bard A.J. Synthesis and Ag (I) Complexation Studies of Tethered Westiellamide. BioChem. 2005; 44:13214–13216.
10. Lakticova K., Ondrasovicova O., Gregova G. et al. The importance of disinfection and validation of its effectiveness in the food industry. Folia veterinaria. Univ. of veterinary medicine. Kosice. 2009;Vol. 53. No.3.: 134–135.

Поступила в редакцию / Received: 27.01.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 26.02.2025

Принята к публикации / Accepted: 31.03.2025