

*На правах рукописи*

**Куц Ирина Вячеславовна**

**РАЗРАБОТКА НОВОГО СРЕДСТВА «ТЕКТУМДЕЗ» ДЛЯ  
ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА**

4.2.2 – Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и  
биобезопасность

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой  
степени кандидата ветеринарных наук

Москва, 2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования "Российский биотехнологический университет" (ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»)

Научный  
руководитель:

**Удавлив Дамир Исмаилович,**  
доктор биологических наук, профессор кафедры «Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая безопасность» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский биотехнологический университет»  
(ФГБОУ ВО "РОСБИОТЕХ")

Официальные  
оппоненты:

**Кузьмин Владимир Александрович,**  
доктор ветеринарных наук, профессор кафедры эпизоотологии имени В.П. Урбана ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»  
(ФГБОУ ВО СпбГУВМ)

**Семенов Владимир Григорьевич,**  
доктор биологических наук, профессор кафедры морфологии, акушерства и терапии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Чувашский государственный аграрный университет"  
(ФГБОУ ВО "Чувашский ГАУ")

Ведущая  
организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»  
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина)

Защита диссертации состоится " 29 " мая 2024 г. в 11-00 ч на заседании диссертационного совета 24.2.334.02 (Д 212.148.ХХ), созданного на базе ФГБОУ ВО "Российский биотехнологический университет" по адресу: 109029, г. Москва, Талалихина, д. 33, Телефон: 8 (499) 256-35-81 E-mail: [mgupp@mgupp.ru](mailto:mgupp@mgupp.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО "Российский биотехнологический университет" по адресу: 109029, г. Москва, Талалихина, д 33 и на сайтах: <https://mgupp.ru/>, <https://vak.minobrnauki.gov.ru>

Автореферат разослан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор ветеринарных наук \_\_\_\_\_

Руденко Андрей Анатольевич

## • ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Ассортимент антимикробных препаратов, применяемых на территории Российской Федерации постоянно расширяется, однако представленные средства имеют в своем составе действующие вещества, которые ограничены небольшим разнообразием классов химических соединений (спирты, альдегиды, четвертичные аммониевые соединения, фенолы и некоторые другие вещества), что создает иллюзию рыночного многообразия (Удавлив Д. И., Глазкова И. В., Щербакова Г. Ш., Кабардиев С. Ш., Абдуллаева А. М., Шихов С. С., Ваннер Н. Э., Филипенкова Г. В., Степанова С. П., Шихова Н. Е., Шустова А. А., Башнин О. И., 2023). Помимо применения дезинфицирующих препаратов, схожими между собой действующими веществами, возникает такая проблема, как рост количества штаммов микроорганизмов, устойчивых к целым классам химических соединений. Периодические плановые замены одних антимикробных средств на другие в общем комплексе дезинфицирующих мероприятий не решают проблему роста инфекций на объектах подконтрольных ветеринарии, они лишь сдерживают их натиск и обеспечивают весьма шаткий баланс, частично нарушаемый случайными факторами (Давыдова, А. Д., Попов Н. И., Суворов А. В, Мичко С. А., Сон К., Субботин Е., Смирнов, А. М., 2012). Также ситуация сильно ухудшилась из-за введенных санкций в отношении Российской Федерации недружественными странами, которые поставляли на российский рынок колоссальное количество дезинфицирующих средств. Сложившаяся ситуация, крайне негативно влияет на эпизоотологическое благополучие нашей страны, а также значительно снижает санитарное качество выпускаемой продукции животного происхождения. Вышеописанные причины ставят вопрос о разработке новых композиционных препаратов для объектов подконтрольных ветеринарии, а также внедрении их в ветеринарную практику, что является актуальной научной задачей (Дорожкин В. И., Смирнов А. М., Попов Н. И., Смирнов, А. М., Boucher, В, 2018).

Одним из малоизученных компонентов, являющимся перспективным в качестве антимикробного препарата для дезинфекции объектов ветеринарного надзора является додецилдипропилен триамин, который усиливает антимикробные и биоцидные свойства соединений, что позволяет использовать его в сочетании с другими компонентами в качестве дезинфицирующего вещества (Yamamoto, S Shi, Fuqiang, 2018).

Использование додецилдипропилен триамина в сочетании с четвертичными аммониевыми соединениями (ЧАС) и сопутствующими компонентами, создают устойчивое дезинфицирующее средство, обладающее моющим, дезинфицирующим и растворяющим (солубилизирующим) действиями. Состав композиционного препарата, предназначенного для дезинфекции объектов ветеринарного надзора, относится к катионным поверхностно активным веществам (КПАВ), и как следствие проявляет дезинфицирующие и моющие свойства, характерные для данного класса химических веществ. Следует отметить, что КПАВ используют в качестве ингибиторов коррозии, флотореагентов, бактерицидных дезинфицирующих и фунгицидных средств (Козак С. С., Догадова Н. Л., Тетерник Н. А., Козак Ю. А., Boucher B, Nosoia Ryuichi, Koei Hamana, 2020).

**Степень разработанности темы.** Вопросы ветеринарной санитарии являются одними из актуальных научных задач, которые напрямую или косвенно отвечают обеспечивают за благополучие нашей страны в отношении пищевой безопасности, защиты от распространения и заноса зооантропонозных, зоонозных и иных опасных для человека заболеваний.

Вопросами дезинфекции и ветеринарной санитарии на территории Российской Федерации и Советского союза занимались такие известные ученые как: Г. М. Бошнян, М. П. Бочинин, М. П. Бутко, Н. В. Григанова, В. А. Долгов, И. А. Дудницкий, А. А. Закомырдин, Г. И. Игнатьева, С. Ш. Кабардиев, Р. Т. Клочко, И. И. Кочиш, С. Б., М. С. Климов, Лыско, С. Н. Луганский, В. К. Метелица, В. П. Николаенко, А. А. Поляков, Н. И. Попов, А. А. Прокопенко, М. А. Симецкий, М. С. Сайпуллаев, А. М. Смирнов, Г. А. Таланов, В. И. Трухачев, А. П. Цапко, Д. И. Удавлиев, Н. А. Шурдуба, В. С. Ярных и многие другие. В работах исследователей представлены различные комбинированные рецептуры препаратов и режимы их применения, разработаны новые действующие вещества, механизмы действия и т.д. Благодаря многим российским и советским ученым имеется обширная база знаний в области ветеринарии и санитарии, разработано огромное количество препаратов, но, несмотря на обширное количество наименований дезинфицирующих препаратов, вопрос о разработке новых дезинфицирующих веществ является актуальным, так как микроорганизмы вырабатывают антимикробную резистентность и как следствие становятся неэффективными или малоэффективными в борьбе с патогенными организмами. В связи с выше озвученными проблемами, в диссертационной работе представлен новый высокоэффективный дезинфектант, апробированы и представлены режимы его применения в ветеринарной практике.

«Тектумдез» является композиционным препаратом, предназначенным для дезинфекции объектов ветеринарного надзора. В состав дефилирующего средства входят додецилдипропилен триамин, четвертичные аммониевые соединения и иные составляющие.

Изучением свойств додецилдипропилен триамина занималась в итальянском университете Daniele Castagnolo, Silvia Schenone и Maurizio Botta, в Китайской Народной Республике (Weifang University) Yu-Feng Li, Fang-Fang Jian, Fuqiang Shi, Li-Hong Zhu, Li Mu, Long Zhang, в Японии (Okayama University и Gunma University) Eizo Takahashi, Seiji Oono, Shigeo Yamamoto, Sakae Arimoto, Tomoe Negishi, Keinosuke Okamoto, Ryuichi Hosoya 1, Koei Hamana, Y. Koumoto, S. Shikami, S. Shinoda, в США Rameez Ali, Sreenivasa Anugu, Reena Chawla, Violeta G Demillo, Florian Goulinet-Mateo, Sagar Gyawali, Sunil Hamal, Dylan E Jones, Katrin Lamprecht, Truc Le, Liezel A Lumangtad, Nicholas C Pflug, Alekhya Sama, Emily D Scarbrough, Thomas W Bell. В представленных работах изучался сам триамин, его производные, а также их получение и применение в медицинских целях, однако вопрос посвященный применению в ветеринарной практике не был раскрыт в данных исследованиях. Применение четвертичных аммониевых соединений довольно распространено и вопрос изучен обширно, за исключением изучения ЧАС в комплексе с додецилдипропилен триамин.

**Цель и задачи исследования.** Целью работы является разработка и внедрение в ветеринарную практику нового дезинфицирующего средства «Тектумдез», режимов, инструкции и технологии применения для дезинфекции объектов ветеринарного надзора.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Разработать новый препарат «Тектумдез» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора;
2. Изучить физико-химические, биоцидные, токсикологические свойства и коррозионную активность нового препарата «Тектумдез»;
3. Исследовать дезинфицирующую активность разработанного дезинфектанта «Тектумдез» в лабораторных и производственных условиях;
4. Разработать режимы дезинфекции производственных помещений в промышленном животноводстве и птицеводстве препаратом «Тектумдез»;
5. Провести производственные испытания нового дезинфицирующего препарата.
6. Разработать инструкцию и технологию по применению дезинфицирующего препарата «Тектумдез» на объектах ветеринарного надзора.

**Научная новизна и ценность полученных результатов.** Разработан новый дезинфицирующий препарат, содержащий в качестве действующих

веществ N, N-бис (3-аминопропил)-додециламин (N, N-Bis (3-aminopropyl) dodecylamine), органический стабилизатор массовой долей 71,0% ( $\pm 0,5$ ) суммарно, алкилдиметилбензиламмоний хлорид и дидецилдиметиламмоний хлорид, с массовой долей ЧАС - 28,0% ( $\pm 0,5$ ) суммарно.

Впервые разработаны режимы, технология и инструкция для дезинфекции объектов ветеринарного надзора препаратом «Тектумдез», которая включает дезинфекцию особо опасных инфекций, относящихся к 4 группе устойчивости.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Разработанный препарат «Тектумдез» предназначен для дезинфекции объектов ветеринарного надзора, способствует повышению санитарного качества выпускаемой продукции животного происхождения и кормов, а также предотвращению и распространению зоонозных и зооантропонозных заболеваний на территории Российской Федерации.

Разработана и утверждена инструкция и технология по применению препарата «Тектумдез» для объектов ветеринарного надзора.

**Методология и методы исследования.** При постановке экспериментов для диссертационного исследования использованы микробиологические, токсикологические и физико-химические методы исследования. Материалы исследования включают проведение лабораторных и производственных испытаний разработанного композиционного препарата на основе додецилдипропилен триамин, органического стабилизатора массовой долей 71,0% ( $\pm 0,5$ ) суммарно, алкилдиметилбензиламмоний хлорид и дидецилдиметиламмоний хлорида, с массовой долей ЧАС - 28,0% ( $\pm 0,5$ ) суммарно. Объектом исследования является разработанный препарат «Тектумдез» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Предметом исследования является изучение физико-химических свойств препарата, степень воздействия средства «Тектумдез» на лабораторных животных и патогенные микроорганизмы.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием компьютерного программного обеспечения MICROSOFT EXCEL 2010, а также Statistica 10 и SPSS-23. В связи с тем, что эмпирические значения изучаемых показателей подчинялись закону нормального распределения ( $t$  критерий Стьюдента), применяли параметрические методы и критерии статистического анализа.

Данные в тексте и таблицах приведены в виде среднего и ошибки среднего.

### **Основные положения, выносимые на защиту.**

1. Результаты лабораторных испытаний нового дезинфицирующего препарата «Тектумдез» в отношении его бактерицидных, физико-химических, биоцидных и токсикологических свойств, а также коррозионной активности;
2. Результаты исследований дезинфицирующей активности препарата «Тектумдез» в лабораторных условиях;
3. Результаты работ по отработке режимов дезинфекции производственных помещений в промышленном животноводстве и птицеводстве препаратом «Тектумдез».
4. Нормативная документация по применению препарата «Тектумдез».

### **Степень достоверности и апробация результатов исследования.**

Исследование выполнено на базе кафедры «Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая безопасность» ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ». Лаборатории для проведения научной деятельности оснащены современным вспомогательным, испытательным и измерительным оборудованием, необходимым для выполнения поставленной цели и задач. Разработанный препарат «Тектумдез» подвергся комплексному анализу, результаты которого позволили обеспечить формирование достаточных по объему эмпирических выборок для объективного статистического анализа, который осуществляли с использованием компьютерного программного обеспечения MICROSOFT EXCEL 2010, Statistica 10 и SPSS-23.

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно - исследовательских работ ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ». Результаты исследования докладывались на научных советах по итогам научно-исследовательской работы в ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ» в 2018-2023 годах.

Апробацию работы проводили через поэтапное представление результатов исследований, которые были доложены на конференциях:

- Международной научно-практической конференции «Проблемы ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности» (Москва, 2019);

- Международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 150-летию А.В. Леонтовича (Москва, 2019);

- Международной конференции «Актуальные проблемы ветеринарно-санитарной экспертизы, ветеринарной-санитарии, гигиены и экологии» (Москва, 2020);

- Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины ветеринарно-санитарного контроля и биологической безопасности сельскохозяйственной продукции

под девизом «Здоровое животное - безопасная пища - здоровый человек» (Москва, 2021);

- XX Юбилейной международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» и награждена дипломом заняв место II в категории «Аспиранты» секции «Продовольственная безопасность и инновационные технологии обеспечения безопасности продовольствия» (Санкт-Петербург, 2021г.);

- Ежегодной научно-практической конференции молодых ученых «Science of the future» (Москва, 2022 г.);

- Международной научно-практической конференции преподавателей, аспирантов и студентов: «Диагностика, терапия и профилактика болезней животных» (Москва, 2022 г.);

- Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: «Актуальные вопросы лабораторного контроля при ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и кормов» (Москва, 2023 г.);

- Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины ветеринарно-санитарного контроля и биологической безопасности сельскохозяйственной продукции под девизом «Здоровое животное - безопасная пища - здоровый человек» (Москва, 2023 г.);

- Научно-практической конференции «Научно-исследовательская работа студентов и аспирантов: состояние и перспективы» (Москва, 2023 г.);

- расширенных заседаниях кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, экологии и биологической безопасности в 2018-2023 гг.

Технология применения препарата «Тектумдез» награждена дипломом «За разработку технологии препарата «Тектумдез» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора» и золотой медалью на XXV российской агропромышленной выставке «Золотая осень 2023».

**Личный вклад автора.** Диссертационная работа выполнена автором самостоятельно и является совокупностью результатов многолетних научных и производственных исследований. Автором лично сформулирована проблема, определены цель и задачи исследований, пути их реализации, проведена экспериментальная часть работы, обобщены результаты и сформулировано заключение. Вклад в работу других авторов отражен в публикациях по теме диссертации.

**Публикации результатов исследований.** Основные материалы диссертации опубликованы в 7 научных статьях, в том числе 4 из них



опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Диссертация соответствует паспорту научной специальности 4.2.2 – Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность: пункты 1; 9; 25.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 141 странице машинописного текста и включает в себя введение, обзор литературы, результаты собственных исследований, обсуждение результатов, выводы и библиографический список, приложения. Список литературы включает 173 наименования, в том числе 7 иностранных источников. Работа содержит 29 таблиц.

- **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

- **Материалы и методы исследования**

Для решения поставленных задач проведены лабораторные испытания на кафедре «Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая безопасность» ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет» в 2018-2023 гг. Производственные испытания проведены на птицефабрике «Новоникольская» Липецкой области, в частных подворьях Астраханской области и животноводческом комплексе КХ «Агрофирма Чох» Республики Дагестан.

Материалами и объектами исследований служили: композиционные рецептуры на основе додецилдипропилен триамина, разработанный препарат «Тектумдез», смывы, отобранные с лабораторных тест-объектов (из дерева, бетона, железа и кирпича) и поверхностей производственных объектов (птицефабрики, частных подворьев и животноводческого комплекса). Экспериментальные исследования проводили по специально разработанной схеме в 3–5-кратной повторности.

При выполнении работы использовали утвержденные, общепринятые и специальные методы исследований для дезинфицирующих препаратов, предназначенных для ветеринарии.

Физико-химические свойства, коррозионную активность, стабильность, бактерицидные и дезинфицирующие свойства изучали в соответствии с МУ «О порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (1987).

Изучение токсикологических характеристик препарата «Тектумдез» проводили в соответствии с «Методическими указаниями по определению токсических свойств препаратов, применяемых в ветеринарии и

животноводстве», утвержденными ГУВ СССР; «Методическими рекомендациями по токсико-экологической оценке лекарственных средств, применяемых в ветеринарии». Исследования, в которых задействованы лабораторные животные (мыши, крысы, морские свинки и кролики) проводили в соответствии с требованиями, представленными в следующих документах: «Методические указания по доклиническому изучению общетоксического действия лекарственных препаратов» (1985); «Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» (2009) и МУ 1.2.1105-02. Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств.

Антимикробную активность препарата «Тектумдез» изучали в соответствии с «Правилами проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» (утв. Минсельхозом РФ 15.07.2002 № 13-5-2/0525).

Производственные испытания препарата «Тектумдез» проводили в трех регионах Российской Федерации: Астраханской и Липецкой областях, а также в Республике Дагестан.

Перед началом дезинфекции проводили тщательную механическую очистку всех поверхностей стен, полов и оборудования от загрязнений, с последующей мойкой водопроводной водой, после чего с них отбирали смывы для контроля уровня микробного загрязнения.

Аэрозольную дезинфекцию проводили с помощью аэрозольных генераторов ГА-2 или другой техники с аналогичными параметрами, которые размещали в помещении из расчета 1 генератор на площадь от 200 до 1000 м<sup>2</sup>, в зависимости от расхода препарата, при экспозиции 6 ч. Помещения по возможности были герметизированы (закрыты окна, двери, вентиляционные люки). Температура воздуха во время испытаний была в пределах 20 °С ± 2°С, относительная влажность – 75% ± 3%.

С целью более точного контроля эффективности проведенных обработок, в помещении перед началом испытаний дополнительно размещали тест-объекты (из металла, бетона, кирпича, дерева) размером 100 см<sup>2</sup>, контаминированные взвесью тест-культур *E. coli* (шт. 1257) и *S. aureus* (шт. 209-Р) концентрацией 2 × 10<sup>9</sup> клеток/мл из расчета 1 мл/100 см<sup>2</sup>. Тест-объекты в доступных местах размещали на разных участках помещений, в том числе закрепляли на стенах и потолке.

После проведения дезинфекции также отбирали смывы с тест-объектов и поверхностей помещений, подвергшихся дезинфекции.

Полученные результаты исследований проанализированы и обработаны в лабораторных условиях.

## • **Результаты исследований**

Согласно результатам проведенных физико-химических исследований установлено, что препарат «Тектумдез» представляет собой жидкость желтоватого оттенка, обладающей слабым запахом и не выпадающей в осадок. Препарат может храниться без доступа солнечных лучей при температуре от 0 до  $\pm 25^\circ \text{C}$ . Готовые растворы следует хранить не более двух недель.

Содержание действующих веществ существенно не изменяется в течении срока хранения, который равен одному году и составляет суммарно 42,8%. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Температура замерзания по результатам трех опытов составила минус пятьдесят градусов, исходя из чего следует, что препарат «Тектумдез» может применяться после воздействия минусовой температуры. Установлено, что при «ускоренном старении» дезинфицирующий препарат не теряет свои свойства, а потеря действующего вещества составляет 3,6% суммарно, что является нормой. Результаты изучения коррозионной активности препарата «Тектумдез» представлены в таблице 2.

При изучении коррозионной активности установлено, что разработанный на базе ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ» препарат является инертными по отношению к тест-объектам, изготовленным из стали, алюминия и оцинкованного железа. Потеря массы препарата «Тектумдез» составила для стали (08X18H10T)  $0,00322 \pm 0,0012\%$ , что в 16,2 раза слабее воздействия эталона (NaOH – едкий натр) на тест-объекте, аналогичные результаты были получены с алюминием (марка-А ГОСТ 11069-2001)  $0,12 \pm 0,0042$ , который в 12,66 раз слабее. В свою очередь, оцинкованное железо (ГОСТ 14918–80)  $0,00495 \pm 0,0009$  – в 17,6 раз слабее воздействия эталона (Удавдиев Д. И., Попов Н. И., Кабардиев С. Ш., 2023).

Согласно результатам бактериологического исследования установлено, что препарат «Тектумдез» обладает высокой бактерицидной активностью, результаты исследований представлены в таблице 3.

**Таблица 1 – Стабильность композиционных рецептур препарата «Тектумдез»**

Номер рецептуры	Начальные показатели (Дв/рН)	Временной интервал																			
		30 суток				3 месяца				6 месяцев				9 месяцев				12 месяцев			
		Без доступа солнечных лучей	При естественном освещении	Хранение в герметичной таре	Хранение в негерметичной таре	Без доступа солнечных лучей	При естественном освещении	Хранение в герметичной таре	Хранение в негерметичной таре	Без доступа солнечных лучей	При естественном освещении	Хранение в герметичной таре	Хранение в негерметичной таре	Без доступа солнечных лучей	При естественном освещении	Хранение в герметичной таре	Хранение в негерметичной таре	Без доступа солнечных лучей	При естественном освещении	Хранение в герметичной таре	Хранение в негерметичной таре
Стабильность препарата «Тектумдез» при 20 °С.																					
№3 («Тектумдез»)	42,8±0,05	42,85±0,04	42,79±0,05	42,84±0,04	40,48±0,06	42,71±0,09	42,66±0,05	42,7±0,05	34,36±0,06	42,56±0,04	42,32±0,09	42,44±0,05	-	42,40±0,03	42,22±0,02	42,37±0,05	-	42,24±0,02	42,12±0,06	42,27±0,05	-
Стабильность препарата «Тектумдез» при 40 °С.																					
№3 («Тектумдез»)	42,8±0,05	42,85±0,04	42,79±0,05	42,84±0,04	40,48±0,06	42,71±0,09	42,56±0,05	42,7±0,05	34,36±0,06	42,24±0,04	42,12±0,09	42,27±0,05	-	42,6±0,03	41,27±0,02	41,68±0,04	-	41,45±0,09	41,13±0,06	41,26±0,07	-

**Таблица 2 – Коррозионная активность композиционного препарата «Тектумдез»**

Объекты исследований и их общая площадь	Масса испытуемых тест объектов (г)	Масса испытуемых тест объектов после испытаний (г)	Степень коррозии за час, г/ м <sup>2</sup>	Скорость коррозии (24 часа) г/м <sup>2</sup>	Скорость коррозии за год, г/м <sup>2</sup>	Потеря массы (г)	Потеря массы (%)
1	2	3	4	5	6	7	8
Сталь (08X18H10T)	48,0189	48,0171	0,0206	0,4945	179,009	0,0018	0,0037
	48,0170	48,0150	0,02289	0,5494	198,901	0,002	0,0041
	48,0148	48,0139	0,0103	0,24725	89,5054	0,0009	0,00187
Среднее значение	48,02±0,0021	48,02±0,0016	0,01±0,0105	0,43±0,01610	154,81±57,1785	0,001566±0,0006	0,00322±0,0012
Алюминий (марка А)	16,7712	16,7500	0,2538	6,09195	2205,2873	0,0212	0,1264
	16,7491	16,7289	0,24186	5,80459	2101,2643	0,0202	0,1206
	16,7285	16,7087	0,2370	5,6896	2059,6551	0,0198	0,1183
Среднее значение	16,75±0,0214	16,73±0,0207	0,24±0,0086	5,86±0,2072	2122,07±75,0121	0,02±0,0007	0,12±0,0042
Оцинкованное железо (ГОСТ 14918–80)	30,2491	30,2479	0,01437	0,3448	124,8276	0,0012	0,00397
	30,2475	30,2458	0,02035	0,4885	176,8390	0,0017	0,0056
	30,2455	30,2439	0,019157	0,45977	166,43678	0,0016	0,00529
Среднее значение	30,25±0,0018	30,25±0,002	0,02±0,0032	0,43±0,076	156,03±27,5219	0,0015±0,0003	0,00495±0,0009
Едкий натрий - эталон							
Сталь (08X18H10T)	47,21±0,0071	47,18±0,0466	0,3391±0,009	8,1396±0,003	2946,55±86,24	0,02833±0,0004	0,06±0,005
Алюминий (марка А)	16,71±0,058	16,4593±0,072	3,0017±0,004	72,0409±0,007	26078,8232±96,35	0,2507±0,0012	1,5218±0,0024
Оцинкованное железо (ГОСТ 14918–80)	30,52±0,0043	30,49±0,0075	0,32±0,0045	7,78±0,073	2538,65±98,25	0,0271±0,0006	0,0878±0,0008

**Таблица 3** – Бактерицидная активность препарата «Тектумдез» в отношении *Escherichia coli*, шт. 1257

Дезинфицирующий препарата «Тектумдез»				
№ пробирки	Без белковой защиты		С белковой защитой	
	разведения	30 мин	разведения	30 мин
1	1:50	-	1:50	-
2	1:70	-	1:70	-
3	1:98	-	1:98	-
4	1:137,2	-	1:137,2	-
5	1:192,1	-	1:192,1	-
6	1:268,9	-	1:268,9	-
7	1:376,5	-	1:376,5	-
8	1:527,1	-	1:527,1	-
9	1:737,9	-	1:737,9	-
10	1:1033,1	-	1:1033,1	-
11	1:1446,3	-	1:1446,3	-
<b>12</b>	<b>1:2024,8</b>	-	<b>1:2024,8</b>	-
13	1:2834,7	-	1:2834,7	+
14	1:3968,6	-	1:3968,6	+
15	1:5566,0	-	1:5566,0	+
<b>16</b>	<b>1:7778,4</b>	-	<b>1:7778,4</b>	+
17	1:10889,8	+	1:10889,8	+
18	1:15245,7	+	1:15245,7	+
19	1:21343,9	+	1:21343,9	+
20	1:29881,5	+	1:29881,5	+
Контроль		+		+
Белковый индекс			3,84	
Фенольный коэффиц.			40,34	

Примечание: рост микроорганизмов присутствует «+»; рост микроорганизмов отсутствует «-».

Так, бактерицидная активность дезинфицирующего препарата, который содержит в качестве действующих веществ додецилдипропилен триамин, органические стабилизаторы и ЧАС составляет в отношении бактерий без белка при 30-ти минутной экспозиции - 1:7778,4, бактерий с белком 1:2024,8, при той же экспозиции. Белковый индекс равен 3,84, фенольный коэффициент 40,34.

Проведённые исследования по изучению дезинфицирующей активности препарата «Тектумдез» для влажной и аэрозольной дезинфекции показали высокую дезинфицирующую активность препарата.

Для влажной дезинфекции установлено, что эффективными режимами, при которых происходит инактивация микроорганизмов 1-4 групп устойчивости к химическим веществам являются:

- грамотрицательные бактерии (*Escherichia coli*, шт. 1257) инактивируются при концентрации 1,0%, экспозиции 3 часа и расходе препарата 150-250 мл/м<sup>2</sup> (в зависимости от поверхности);
- грамположительные бактерии (*Staphylococcus aureus*, шт. 209-Р) инактивируются при концентрации 1,5%, экспозиции 3 часа и расходе препарата 150-250 мл/м<sup>2</sup> (в зависимости от поверхности).
- *Mycobacterium*, шт. В-5 инактивируются при двукратном орошении с интервалом 1 час, при расходе препарата 250 мл/м<sup>2</sup> и экспозиции 24 часа, концентрации 2,0%.
- Споры *Bacillus cereus*, шт. 96 инактивируются при двукратном орошении с интервалом в один час, расходе препарата 250 мл/м<sup>2</sup>, концентрации 2,5%, а время экспозиции составляет 6 часов.

При изучении эффективности аэрозолей препарата «Тектумдез» в камерах объемом 8 и 30 м<sup>3</sup> установлено, что аэрозоли исследуемого дезинфектанта являются эффективными в отношении микроорганизмов 1-4 групп устойчивости к дезинфицирующим препаратам. Разработаны эффективные режимы для инактивации микроорганизмов (при 100% концентрации):

- для грамотрицательных бактерий (*Escherichia coli*, шт.1257): экспозиция составляет 3 часа, расход препарата 10,0 мл/м<sup>3</sup>;
- для грамположительных бактерий (*Staphylococcus aureus*, шт. 209-Р): экспозиция составляет 3 часа, расход препарата 15,0 мл/м<sup>3</sup>;
- для *Mycobacterium*, шт. В-6 двукратное орошение с интервалом 1 час, при расходе препарата 20,0 мл/м<sup>3</sup>, экспозиция 6 часов;
- для спор *Bacillus cereus*, шт. 96 двукратное орошение с интервалом в 1 час, расход препарата составил 35,0 мл/м<sup>3</sup> и временем экспозиции равным шести часам.

При использовании 25-% водного раствора «Тектумдез» дезинфекционная и бактерицидная активность не снижается, однако идет увеличение расхода рабочего водного раствора в четыре раза:

- для грамотрицательных бактерий (*Escherichia coli*, шт.1257): экспозиция составляет 3 часа, расход препарата 40,0 мл/м<sup>3</sup>;
- для грамположительных бактерий (*Staphylococcus aureus*, шт. 209-Р): экспозиция составляет 3 часа, расход препарата 60,0 мл/м<sup>3</sup>;
- для *Mycobacterium*, шт. В-6 двукратная обработка с интервалом 1 час, при расходе препарата 100,0 мл/м<sup>3</sup>, экспозиция 6 часов;
- для спор *Bacillus cereus*, шт. 96 двукратная обработка с интервалом в 1 час, расход препарата составил 140,0 мл/м<sup>3</sup> и временем экспозиции равным шести часам.

Биологические свойства препарата «Тектумдез» изучали на белых мышах, крысах, морских свинках и кроликах. Установлено, что внутрижелудочное введение рабочего раствора дезинфектанта лабораторным мышам вызывает интоксикацию в дозах от 1000 мг/кг (данные представлены в таблице 4). Медианная летальная доза для препарата «Тектумдез» составляет  $2364,0 \pm 38,14$  мг/кг. Определено, что ингаляционная токсичность по результатам трех опытов составила  $LC_{50} 63,25 \pm 0,9$  г/м<sup>3</sup> (результаты исследований представлены в таблице 5).

В результате проведенной работы по изучению местно-раздражающего действия исследуемого дезинфектанта установлено, что препарат «Тектумдез» в применяемых концентрациях оказывает слабораздражающее действие при воздействии рабочих концентраций на кожу. При воздействии на слизистую оболочку оказывает токсикологический эффект равный 6 баллам из 10.

При оценке воздействия средства «Тектумдез» на конъюнктиву глаза установлена гиперемия конъюнктивы и роговицы правого глаза, трудно различимы отдельные сосуды (2 балла), также присутствовал слабый отек век (1 балл), выделения из глаз увлажняли веки и окружающую кожу (3 балла).

При изучении кожно-резорбтивного действия установлено, что препарат «Тектумдез» является малотоксичной композицией и вызывает изменение цвета хвоста у крыс и мышей при экспозиции от четырех часов.

При изучении сенсibiliзирующего действия установлено, что у лабораторных животных (крыс и кроликов) на коже появились умеренно выраженные признаки раздражения – розово-красный тон, который соответствует 2 баллам.

Исходя из представленных результатов установлено, что препарат «Тектумдез» по параметрам острой токсичности относится к 3 классу умеренно опасных веществ при пероральном введении в желудок и к 4 классу мало опасных веществ при нанесении на кожу согласно ГОСТ 12.1.007-76; при ингаляционном воздействии в насыщающих концентрациях (пары) исследуемый препарат относится к малоопасным по «Классификации ингаляционной опасности средств по степени летучести»; оказывает слабое раздражающее действие на кожу и выраженное на слизистые оболочки глаз (повреждает роговицу), не обладает сенсibiliзирующим действием. Рабочие растворы при однократном нанесении на кожу не вызывают раздражающего действия; при использовании способом орошения вызывают раздражение органов дыхания и слизистых оболочек глаз.



**Таблица 4 – Токсичность препарата «Тектумдез» для лабораторных животных (мыши) при внутрижелудочном введении**

Ввод имая доза, мг/кг	Состояние подопытных животных по истечении (часов):											
	2		4		6		12		24		14 суток итога	
	жив ые	пав шие	жив ые	пав шие	жив ые	пав шие	жив ые	пав шие	жив ые	павш ие	жив ые	пав шие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Препарат «Тектумдез»												
1000	10/1 0/10	0/0/0	10/1 0/10	0/0/ 0	10/1 0/10	0/0/ 0	10/1 0/10	0/0/ 0	10/1 0/10	-/-/-	10/1 0/10	0/0/ 0
1500	10/1 0/10	0/0/0	10/1 0/10	0/0/ 0	10/9/ 8	0/1/ 2	10/9/ 8	-/-/-	10/9/ 8	-/-/-	10/9/ 8	0/1/ 2
2000	9/8/8	1/2/2	8/7/8	1/0/ 0	8/7/8	1/-/-	6/7/8	1/-/-	6/7/8	-/-/-	6/7/8	4/3/ 2
2500	5/6/6	5/4/4	4/5/5	1/1/ 1	4/5/5	-/-/-	4/5/5	--/ /-	4/5/5	-/-/-	4/5/5	6/5/ 5
3000	2/3/2	8/7/8	2/1/2	8/9/ 8	2/1/1	8/9/ 9	2/1/1	-/-/-	2/1/1	-/-/-	2/1/1	8/9/ 9
3250	0/0/0	10/1 0/10	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-	0	10
Конт роль	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0

**Таблица 5 – Токсичность аэрозолей препаратов «Тектумдез» для лабораторных животных (мыши) при ингаляции.**

Распыляе мая доза, мг/м <sup>3</sup>	Состояние подопытных животных (мышей) через (часов):								
	1		2		3		4		24
	живые	павш ие	живые	павш ие	живые	павш ие	живые	павши е	живые
1	2	3	4	5	6	7	8	10	10
50000	10/10/ 10	0/0/0	10/10/ 10	-/-/-	10/10/ 10	-/-/-	10/10/ 10	0/0/0	10/10/ 10
55000	9/10/1 0	1/0/0	9/10/9	0/0/1	9/10/9	1/0/0	9/10/9	1/0/1	9/10/9
60000	9/8/9	1/2/1	8/7/7	1/1/2	8/7/6	0/0/1	8/7/6	2/3/4	8/7/6
65000	7/8/7	3/2/3	6/6/7	1/1/2	4/5/5	1/0/0	4/5/5	6/5/5	4/5/5
70000	8/6/7	2/4/3	5/5/5	3/1/2	1/2/1	4/3/4	1/1/1	9/9/9	1/1/1
75000	1/0/0	9/10/1 0	0/0/0	1/0/0	-/-/-	-/-/-	0/0/0	10/10/ 10	0/0/0
Контроль	10	-	10	-	10	-	10	10	10

Производственные опыты по изучению эффективности дезинфицирующего средства «Тектумдез» (влажная дезинфекция) проводили в Астраханской обл. (фермерские хозяйства с содержанием крупного и мелкого рогатого скота, и птицы), Липецкой обл. (птицефабрика «Новоникольская» 2 млн. гол. птицы) и в Республике Дагестан

(животноводческий комплекс КХ «Агрофирма Чох» с содержанием 800 гол. крупного рогатого скота, 500 гол. мелкого рогатого скота и 1000 гол. птицы).

Производственные испытания аэрозолей препарата «Тектумдез» проводили в Липецкой области на птицефабрике «Новоникольская» в помещениях для содержания цыплят, взрослой птицы и инкубатории. В опыте использованы две концентрации: 30 и 100%-ные аэрозоли препарата «Тектумдез». Результаты между использованными концентрациями были аналогичные, за исключением расхода препарата (растворов).

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате проведенной работы разработан высокоэффективный препарат «Тектумдез», обладающий дезинфекционной активностью при обработке объектов ветеринарного надзора.

2. Изучена совместимость компонентов препарата в различных температурных условиях и отобран наиболее устойчивый комплекс, приготовленный по рецептуре № 3.

3. Экспериментально установлено, что оптимальное содержание действующих веществ додецилдипропилен триамина и органического стабилизатора составляет 71,0% ( $\pm 0,5$ ) суммарно, а алкилдиметилбензиламмония хлорида и дидецилдиметиламмония хлорида, с массовой долей ЧАС составляет 28,0% ( $\pm 0,5$ ) суммарно.

4. Установлено, что не все композиции являются стабильными. Препараты под номерами 5 и 9 не выдерживают условий хранения при обычной и повышенной температуре, потеря действующего вещества составляет более 30%. Препарат №3 («Тектумдез») является стабильной композицией – потеря действующего вещества составляет 1,5% при нормальных условиях хранения и не более 2,5% при хранении в ускоренном режиме.

5. Препарат «Тектумдез» обладает незначительной коррозионной активностью в отношении основных используемых тест-объектов: сталь (08X18H10T), алюминий (марка А) и оцинкованное железо (ГОСТ 14918–80). Потеря массы препарата «Тектумдез» составила для стали (08X18H10T)  $0,00322 \pm 0,0012$  %, что в 16,2 раза слабее воздействия эталона на тест-объект, аналогичные результаты с алюминием (А)  $0,12 \pm 0,0042$ , в 12,66 раз слабее, и с оцинкованным железом (ГОСТ 14918–80)  $0,00495 \pm 0,0009$  — в 17,6 раз слабее воздействия эталона. В качестве эталона использовали гидроксид натрия (NaOH).

6. Лабораторными исследованиями установлено, что препарат «Тектумдез» обладает высокой бактерицидной активностью, которая составляет в отношении бактерий при 30-минутной экспозиции 1:7778,4 (без белка), и с

белком — 1:2024,8 при той же экспозиции. Белковый индекс равен 3,84, фенольный коэффициент — 40,34.

7. Экспериментально обоснованы и предложены режимы дезинфекции объектов ветеринарного надзора препаратом «Тектумдез». Препарат «Тектумдез» обладает высокой дезинфицирующей активностью в отношении микроорганизмов 1–4 групп устойчивости в концентрациях от 0,75% до 2,5% при норме расхода 150-250 мл/м<sup>2</sup> и экспозиции 1-6 часов.

8. Разработаны режимы дезинфекции препаратом «Тектумдез» при использовании в виде аэрозолей. Препарат показал высокую эффективность при дезинфекции гладких поверхностей 100%-ным или 30%-ным растворами при норме расхода 10,0 или 40,0 мл/м<sup>3</sup> соответственно и экспозиции 1 час, и для шероховатых поверхностей при экспозиции 3 часа с аналогичным расходом препарата.

9. Установлено, что медианная летальная доза при внутрижелудочном введении мышам составляет 2364,0±38,14 мг/кг, при ингаляционном действии - 63,25±0,9 г/м<sup>3</sup>. Установлено, что препарат оказывает слабое раздражающее действие при нанесении на кожу и выраженное действие на слизистые оболочки глаз (возможно повреждение роговицы), не обладает сенсibilизирующим действием. Рабочие растворы при однократном нанесении на кожу не вызывают раздражающего действия.

10. Технология применения препарата «Тектумдез» награждена дипломом за разработку инновационной технологии дезинфекции объектов ветнадзора и золотой медалью на XXV российской агропромышленной выставке «Золотая осень 2023».

#### **4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

1. Разработана и утверждена инструкция применения средства «Тектумдез» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора (на научно-техническом совете (НТС) ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ» 23.02.2023).

2. Разработана и утверждена технология применения средства «Тектумдез» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора (утверждена Российской Академией наук 25.05.2023 г.)

3. Результаты исследований будут использованы в учебном процессе ФГБОУ ВО Российского государственного биотехнологического университета по направлению 36.03.01 – «Ветеринарно-санитарной экспертизы» (бакалавриат) и 36.04.01 – «Ветеринарно-санитарной экспертизы» (магистратура).

## **5. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

Диссертационное исследование посвящено разработке и испытанию нового дезинфицирующего препарата, который является высокоэффективной и безопасной альтернативой импортируемых дезинфицирующих средств, а также способствует предотвращению распространению инфекционных заболеваний на территории Российской Федерации.

Полученные результаты и выводы диссертации рекомендуется использовать при проведении ветеринарно-санитарных мероприятий на объектах ветеринарного надзора, а также в учебном процессе по дисциплинам: ветеринарная санитария, ветеринарно-санитария экспертиза.

Результаты и выводы диссертационной работы могут быть полезны научным сотрудникам, специалистам животноводческих и птицеводческих комплексов.

Проведенные исследования по разработке и оценке дезинфектанта «Тектумдез» открывают перспективы в расширении перечня применяемых средств для дезинфекции объектов ветеринарного надзора, в дальнейшем необходима разработка технологии и инструкции применения препарата на предприятиях, занимающихся производством пищевой продукции, сырья, полуфабрикатов и кормов для животных, а также складских помещений и транспортных средств. Интерес дальнейших исследований представляется не только в расширении класса применяемых дезинфицирующих средств, но и создания новых многокомпонентных препаратов для ветеринарии.

## **6. ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Статьи, опубликованные в журналах, рекомендованных ВАК  
Министерства науки и высшего образования РФ**

**1. Куц И. В.,** Удавлиев Д. И., Попов Н. И., Шихов С.С. Дезинфекционная активность препарата «Тектумдез»//РЖ: «Ветеринария, зоотехния и биотехнология» – 2023 – № 3 – с. 111 – 117, DOI: 10.36871/vet.zoo.bio.202303015.

**2. Куц И.В.,** Удавлиев Д.И., Попов Н.И., Абдуллаева А.М., Кабардиев С.Ш. Изучение дезинфицирующей активности препарата «Тектумдез» в производственных условиях// РЖ «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии» – 2023 – №2 – с. 154 – 160, DOI: 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202302004

3. **Куц И.В.**, Удавлиев Д.И., Башнин О.И., Шустова А.А. Изучение коррозионной активности препаратов для дезинфекции объектов ветеринарного надзора «Тектумдез» и «Теора-дез»// РЖ «Ветеринария Кубани» – 2023 – №2 – с. 41 – 44, DOI 10.33861/2071-8020-2023-2-41-44.

4. Башнин О.И., **Куц И.В.**, Удавлиев Д.И., Шустова А.А., Стефанова В.А., Баиров А.Л. Изучение токсических свойств препаратов «Тектумдез» и «Теора-Дез»// РЖ: «Ветеринария, зоотехния и биотехнология» – 2023 – № 8 – с. 102 – 111, DOI: 10.36871/vet.zoo.bio.202308012.

**В журналах, материалах научных конференций, семинаров и иных изданий**

5. Шихов С.С., Шихова Н.Е., **Куц И.В.**, Шустова А.А., Башнин О.И. Перспективы разработки дезинфекции на объектах мясной отрасли в условиях импортозамещения/ //ЖР: Мясные технологии – 2022. - № ноябрь - с. 37-39. DOI: 10.33465/2308-2941-2022-11-37-39.

6. **Куц И.В.**, Удавлиев Д.И., Глазкова И.В., Щербакова Г.Ш., Кабардиев С.Ш. Применение нового дезинфицирующего препарата «Тектумдез»/ // РЖ: Мясные технологии – 2023 - № февраль – с. 42-43. DOI: 10.33465/2308-2941-2023-02-42-43.

7. Шихов С.С., Шихова Н.Е., **Куц И.В.**, Пляшешник П.И. Убой птицы: ветеринарно-санитарный контроль, оборудование и технологии/ // РЖ: Мясные технологии – 2023 - № май – с. 20-24. DOI: 10.33465/2308-2941-2023-05-20-24.