

УДК 619:614.48+615.9

DOI 10.30914/2411-9687-2025-11-2-156-163

**АЛЛЕРГИЗИРУЮЩИЕ И МЕСТНО-РАЗДРАЖАЮЩИЕ СВОЙСТВА
КОМПОЗИЦИОННОГО БИОПРЕПАРАТА «МЕЛАССА»****Р. М. Потехина***Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности,
г. Казань, Российская Федерация*

Аннотация. Введение. Изыскание комбинированных биопрепаратов, сочетание из двух и более известных или изученных средств является новым препаратом, с новыми, не всегда предсказуемыми превращениями в организме. Отсюда неперемное условие – каждый новый комбинированный препарат, кроме апробации на эффективность, должен быть обязательно проверен на безвредность для организма, изучены его токсические свойства. Задачей настоящего исследования являлось изучение аллергизирующего и местно-раздражающего действия и свойств композиционных биопрепаратов на основе мицелиальных грибов *Fusarium sambucinum* и *Trichoderma reesei*. **Цель опыта** – изучение аллергизирующего и местно-раздражающего свойства нового композиционного биопрепарата «Меласса», разработанного для профилактики желудочно-кишечных заболеваний в животноводческих хозяйствах. **Материалы и методы.** Местно-раздражающее действие изучали на 8 морских свинках-альбиносах и 4 кроликах породы «шиншилла», методом однократной, 4-часовой аппликации раствора биопрепарата «Меласса» на кожу. На 8 морских свинках-альбиносах выполняли многократные эпикутанные аппликации композиционного биопрепарата в максимальной тестируемой концентрации по 5 раз в неделю в течение 2 недель. Была проведена реакция специфического лизиса лейкоцитов (РСЛЛ) с целью оценки биопрепарата «Меласса» *in vitro*. Опыт по изучению местно-раздражающего действия на слизистую глаз проводили на 4-х кроликах породы «шиншилла», вносили по 2 капли тестируемых концентраций средства в конъюнктивальный мешок. **Результаты исследований.** В проведенном лабораторном исследовании было установлено, что комплексный биопрепарат «Меласса» (на основе мицелиальных грибов *Fusarium sambucinum* и *Trichoderma reesei*) не вызывает развития сенсибилизации, не оказывает аллергизирующего и местно-раздражающего действия на кожу и слизистую оболочку глаз опытных животных. Следовательно, композиционный биопрепарат «Меласса» можно применять как перспективный биопрепарат в целях профилактики желудочно-кишечных заболеваний в животноводческих хозяйствах.

Ключевые слова: аллергизирующие и местно-раздражающие свойства, композиционный биопрепарат, «Меласса», кожа, слизистая оболочка глаза

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Потехина Р. М. Аллергизирующие и местно-раздражающие свойства композиционного биопрепарата «Меласса» // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2025. Т. 11. № 2. С. 156–163. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2025-11-2-156-163>

**ALLERGENIC AND ANTI-IRRITATING PROPERTIES OF THE “MOLASSES”
COMPOSITE BIOPREPARATION****R. M. Potekhina***Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russian Federation*

Abstract. Introduction. The search for combined biologics, a combination of two or more well-known or studied drugs, is a new drug with new, not always predictable transformations in the body. Hence, an indispensable condition is that every new combined drug, in addition to being tested for effectiveness, must be tested for harmlessness to the body, and its toxic properties must be studied. The objective of this study was to study the allergenic and local irritating effects and properties of composite biological preparations based on fungi of the genus *Trichoderma reesei* and mycelial fungi *Fusarium sambucinum*. **The purpose of the experiment** is to study the allergenic and local irritating effects of the new composite biological product

"Molasses", developed for the prevention of gastrointestinal diseases in livestock farms. **Materials and methods.** The local irritant effect of the "Molasses" biopreparation was studied on 8 albino guinea pigs and 4 chinchilla rabbits using a single, 4-hour application of a solution of the "Molasses" biopreparation to the skin. Multiple epicutane applications of the composite biopreparation were performed on 8 albino guinea pigs at the maximum tested concentration 5 times a week for 2 weeks. A specific leukocyte lysis reaction (RSL) was performed in order to evaluate the Molasses biologics in vitro. An experiment to study the local irritant effect on the mucous membrane of the eyes was carried out on 4 Chinchilla rabbits, 2 drops of the tested concentrations of the agent were injected into the conjunctival sac. **Research results.** In a behavioral laboratory study, it was found that the complex biological product "Molasses" (based on the mycelial fungi *Fusarium sambucinum* and *Trichoderma reesei*) does not cause sensitization, does not have an allergenic and locally irritating effect on the skin and mucous membrane of the eyes of experimental animals. Therefore, the Molasses composite biological product can be used as a promising biological product for the prevention of gastrointestinal diseases in livestock farms.

Key words: allergenic and locally irritating properties, composite biological product, «Molasses», skin, mucous membrane of the eye

The author declares no conflict of interest.

For citation: Potekhina R. M. Allergenic and anti-irritating properties of the "Molasses" composite biopreparation. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2025, vol. 11, no. 2, pp. 156–163. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2025-11-2-156-163>

Введение

Желудочно-кишечные болезни являются общим патологическим состоянием телят, вызывающим экономические трудности во всем мире. Сообщается, что у животных, перенесших желудочно-кишечные заболевания, обычно наблюдается нарушение роста, что впоследствии приводит к снижению племенного производства и наносит ущерб животноводческой отрасли. В животноводческих хозяйствах внедряются различные методы по выращиванию молодняка телят, включая управление стадом, улучшение ухода за телятами, их подкормку и использование биофармацевтических препаратов, но по-прежнему остается огромной проблемой выяснение причины заболевания у молодняка крупного рогатого скота [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7]. Микробиота кишечника молодняка телят состоит из триллионов микробов, включая архей, вирусы, бактерии и эукариот, которые демонстрируют положительную работу в состоянии здоровья животных, улучшение пищеварения и всасывания, увеличение синтеза витаминов, ограничение распространения патогенов и модуляция иммунных функций.

Таким образом, улучшение состояния здоровья молочных телят может сыграть важную роль в увеличении производства и прибыльности фермы. Крайне необходимы новые методы лечения, которые были бы эффективны в качестве

антидиарейных средств, особенно после запрета на использование антибиотиков, стимулирующих рост, в Европейском союзе¹.

Для внедрения в ветеринарную практику новых биопрепаратов, кормовых добавок, дезинфицирующих средств необходимо своевременно проводить полное доклиническое изучение в соответствии с современными требованиями [8; 9; 10; 11; 12].

В статье представлено исследование аллергизирующего и местно-раздражающего действия нового композиционного биопрепарата «Меласса» на основе мицелиальных грибов *Fusarium sambucinum* и *Trichoderma reesei*, разработанного в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», для молодняка телят² [13; 14; 15].

¹ Методические рекомендации по применению биопрепаратов на основе мицелиальных грибов *Fusarium sambucinum* и *Trichoderma reesei* в животноводстве / Р. М. Потехина, Е. Ю. Тарасова [и др.]. Казань : Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 2024. 37 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=78112119> (дата обращения 10.01.2025).

² Методические рекомендации по применению биопрепаратов на основе мицелиальных грибов *Fusarium sambucinum* и *Trichoderma reesei* в животноводстве / Р. М. Потехина, Е. Ю. Тарасова [и др.]. Казань : Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 2024. 37 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=78112119> (дата обращения 10.01.2025).

Материалы и методы исследований

Лабораторные эксперименты по результатам тестирования алергизирующих и местно-раздражающих свойств композиционного биопрепарата были проведены в отделении биотехнологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань). Для лабораторного исследования тщательно отбирали животных со здоровой кожей (без механических повреждений). Перед началом эксперимента отобранные лабораторные животные подверглись в условиях вивария двухнедельному карантину.

Эксперименты по определению местно-раздражающего действия проводились на коже лабораторных животных с применением композиционного биопрепарата «Меласса». Исследования проводили на четырех кроликах-альбиносах породы «шиншилла» массой 2650–2700 г и восьми морских свинках породы «короткошерстная американская» массой от 255–260 г. Для этого лабораторным животным, участвующим в эксперименте, выстригали шерсть симметрично на двух участках спины (справа и слева от позвоночника) размером 5х5 см для кроликов и 2х2 для морских свинок за сутки до начала опыта. На шею кроликов для предотвращения слизывания биопрепарата надевали пластиковые воротники.

Биопрепарат наносили на кожу лабораторных животных в виде 10 %-го водного раствора в объеме 1 мл открытым способом, втирая на оголенно-выстриженные участки кожи, левый бок животных оставляли для контроля. Композиционный биопрепарат наносили, не смывая и выдерживая по четыре часа, ежедневно повторяя в течение пяти суток один раз в день. Лабораторным животным на левую сторону контрольного участка наносили адекватное количество воды. Температура в помещении вивария при проведении опыта была 22,0 °С.

По истечении контрольного времени экспозиции биопрепарат удаляли теплой водой с мылом.

Реакцию кожного покрова у лабораторных животных регистрировали через 1, 3, 6, 10, 18 часов после нанесения композиционного биопрепарата и оценивали в сравнении с симметричным участком кожи того же животного, где была нанесена дистиллированная вода. Регистрировали наличие или отсутствие признаков функциональных нарушений кожи, таких как изменение ее температуры, степени эритемы (оценивали в баллах по классификации С. В. Суворова), трещин, изъязв-

лений, отека. Наблюдение за лабораторными животными продолжали в течение 14 дней.

На 8 морских свинок массой от 255 до 260 г, проводили многократные эпикутанные аппликации исследуемого композиционного биопрепарата «Меласса». На боковой поверхности туловища морских свинок выстригали шерсть на участке площадью 2х2 см. Равномерным слоем на выстриженный участок кожи наносили композиционный биопрепарат «Меласса» в максимальной тестируемой концентрации (10,0 %) по пять раз в неделю в течение 14 дней. На контрольном участке левого бока лабораторного животного ставили провокационную кожную пробу. Через 24 часа после последней аппликации регистрировали признаки сенсибилизации. Применяя шкалу оценки кожных проб, визуально оценивали интенсивность развивающейся сенсибилизации на месте аппликации. Были проведены реакции специфического лизиса лейкоцитов (РСЛЛ) и непрямого дегрануляции тучных клеток крыс (РНДТК) с целью оценки композиционного биопрепарата «Меласса» *in vitro*. Местно-раздражающее свойства определяли с нанесением композиционного биопрепарата «Меласса» на слизистую оболочку глаз четверым кроликам-альбиносам живой массой от 2850 до 3000 г.

По 2 капли средства в концентрации 1,0; 3,0; 6,0; 10,0 % вносили в конъюнктивальный мешок правого глаза, оттягивая внутренний угол конъюнктивного мешка.

После внесения биопрепарата на одну минуту пережимали слезно-носовый канал у внутреннего угла глаза и наблюдали в течение нескольких дней за состоянием слизистой оболочки и прозрачностью роговицы. Левый глаз кролика являлся контролем.

После постановки эксперимента на протяжении двух недель вели наблюдение за состоянием роговицы, склеры и конъюнктивы.

Результаты исследований и их обсуждение

Во время нанесения биопрепарата «Меласса» в конъюнктивальный мешок наблюдали легкую гиперемию слизистой оболочки глаза, кровенаполненность сосудов склеры и роговицы, ширина зрачка до введения биопрепарата равнялась 6 мм, после введения – 6,3 мм.

После четырехчасовой экспозиции препарата на кожный покров лабораторных животных визуально видимых изменений не отмечали. Температура тела на месте нанесения биопрепарата

«Меласса» и цвет участка кожи после аппликации соответствовали аналогичным показателям контрольного участка. Изменение местной температуры тела лабораторных животных, отека,



Рис. 1. Нанесение биопрепарата «Меласса» лабораторным животным на кожные покровы

Результаты по раздражающему действию композиционного биопрепарата «Меласса» на кожу лабораторных животных (кроликов и морских свинок) при накожных аппликациях в концентрациях 1 %, 3 %, 6 %, 10 % по истечении всего опытного периода (18 часов) интенсивность отека не наблюдалась, и суммарный балл раздражения был равен нулю.

На месте нанесения биопрепарата в максимальной тестируемой концентрации во время исследования возможности развития сенсибилизации при постановке провокационной кожной пробы видимых изменений не отмечалось.

Показатель РСЛЛ у подопытных животных не превышал 10,0 %, поэтому реакция расценивает-

ся как отрицательная, что свидетельствует об отсутствии аллергенных свойств.



Рис. 2. Нанесение биопрепарата «Меласса» лабораторным животным на слизистую оболочку глаза

ся как отрицательная, что свидетельствует об отсутствии аллергенных свойств.

В опытах по изучению непрямої реакции дегрануляции тучных клеток (РНДТК) установлено, что сыворотка у испытуемых лабораторных животных, при воздействии композиционного биопрепарата «Меласса» в концентрациях 1,0; 3,0; 6,0; 10,0 %, не вызвала статистически значимого изменения показателя дегрануляции тучных клеток (ПДТК) по сравнению с контрольной группой (табл. 1 и 2). Также ПДТК достоверно не изменялся как в отсутствии, так и в присутствии композиционного биопрепарата «Меласса» без добавления сыворотки белых крыс составил 0,03 (лабораторных животных).

Таблица 1 / Table 1

Влияние воздействия композиционного биопрепарата «Меласса» на реакцию дегрануляции тучных клеток (кролики) / The effect of exposure to the composite biological product "Molasses" on the reaction of mast cell degranulation (rabbits)

Группа (концентрация) / Group (concentration)	ПДТК в присутствии / PDTC in the presence	
	сыворотки / serum	сыворотки и «Меласса» / whey and "Molasses"
1	2	3
Фон	0,034±0,005	0,035±0,004
Контроль (2 % p-р ПЭГ)	0,037±0,005	0,035±0,005

Окончание табл. 1

1	2	3
Опыт 1 (композиционный биопрепарат «Меласса» в концентрации 1,0 %)	0,036±0,004	0,037±0,005
Опыт 2 (композиционный биопрепарат «Меласса» в концентрации 3,0 %)	0,038±0,007	0,036±0,007
Опыт 3 (композиционный биопрепарат «Меласса» в концентрации 6,0 %)	0,032±0,008	0,034±0,009
Опыт 4 (композиционный биопрепарат «Меласса» в концентрации 10,0 %)	0,035±0,003	0,032±0,009

Таблица 2 / Table 2

**Воздействие композиционного биопрепарата «Меласса»
на реакцию дегрануляции тучных клеток (морские свинки) / The effect of the “Molasses”
composite biopreparation on the mast cell degranulation reaction (guinea pigs)**

Группа (концентрация) / Group (concentration)	ПДТК в присутствии / PDTC in the presence	
	сыворотки / serum	сыворотки и «Меласса» / whey and “Molasses”
Фон	0,031±0,001	0,032±0,003
Контроль (2 % р-р ПЭГ)	0,032±0,001	0,035±0,007
Опыт 1 (композиционный биопрепарат «Меласса» в концентрации 1,0 %)	0,036±0,008	0,037±0,008
Опыт 2 (композиционный биопрепарат «Меласса» в концентрации 3,0 %)	0,031±0,003	0,035±0,007
Опыт 3 («Меласса», концентрация 6,0 %)	0,034±0,004	0,036±0,005
Опыт 4 («Меласса», концентрация 10,0 %)	0,038±0,002	0,035±0,001

Таким образом, достоверных отличий в средних значениях РНДТК в опытных и контрольных группах самок и самцов кроликов и морских свинок, sensibilizированных кормовой добавкой, не выявлено. Эти данные позволяют заключить, что композиционный биопрепарат «Меласса» не обладает аллергенными свойствами, выявляемыми в непрямой реакции дегрануляции тучных клеток.

Состояние слизистой оболочки глаза при проведении конъюнктивальной пробы регистрировали через 24, 48, 72 ч и последующие 14 сут в баллах по специальной шкале: незначительное покраснение слезного протока (1 балл), покраснение склеры и слезного протока в направлении к роговице (2 балла), покраснение всей склеры и конъюнктивы, сопровождающееся зудом (расчесыванием лапами) (3 балла). Влияние композиционного биопрепарата «Меласса» на слизистую оболочку глаз при введении его раствора в максимальной концентрации (10,0 %) в конъюнктивальный мешок в первые 10 минут проявлялось возникновением небольшого слезотечения, гиперемия конъюнктивы и инъектирование сосудов не отмечалось. Реакцию визуально оценивали в

1 балл. Во время наблюдения за лабораторными животными и после проведения опыта признаков раздражения слизистой оболочки глаз не наблюдалось.

Заключение

Обобщенные лабораторные исследования на кроликах и морских свинках свидетельствует о том, что «Меласса» не вызывает развития сенсибилизации, не обладает местно-раздражающим действием при нанесении на кожу и при аппликации на слизистые оболочки глаз.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что применение биопрепарата «Меласса» на основе мицелиальных грибов *Fusarium sambucinum* и *Trichoderma reesei* способствует увеличению белковой составляющей с незаменимыми аминокислотами, снижает количество клетчатки с прямо пропорциональным увеличением моносахаридов и помогает синтезировать в процессе жизнедеятельности микрофлоры витамины Д, Е, РР и всю группу витаминов В. Препарат можно применять в целях профилактики желудочно-кишечных заболеваний в животноводческих хозяйствах.

1. Изучение эффективности препарата Теотропин р+ в отношении основных возбудителей бактериальных болезней птиц / Э. Д. Джавадов, О. Ф. Хохлачев, О. Б. Новикова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. 2020. № 3. С. 76–82. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44033129> (дата обращения 10.01.2025).
2. Эффективность различных дезинфектантов в отношении *Fusobacterium necrophorum* на основании ультраструктурных данных / К. В. Перфилова, Г. С. Кашеваров, В. Р. Саитов [и др.] // Инновационные решения актуальных вопросов биобезопасности : сб. матер. Международной научно-практической конференции (г. Казань, 2 декабря 2022 г.). Казань : Альянс, 2022. С. 221–228. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50753272> (дата обращения 10.01.2025).
3. Анализ рынка дезинфицирующих средств, используемых в отдельных животноводческих хозяйствах Приволжского федерального округа / Е. Ю. Тарасова, А. М. Трemasова, Д. А. Хузин [и др.] // Ветеринарный врач. 2022. № 3. С. 58–66. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-rynka-dezinfitsiruyuschih-sredstv-ispolzuemyh-v-otdelnyh-zhivotnovodcheskih-hozyaystvah-privolzhsogo-federalnogo-okruga?ysclid=mbrmlqfz9z695143684> (дата обращения 10.01.2025).
4. Комплексная программа обеспечения биологической безопасности промышленных птицеводческих хозяйств яичного направления / И. И. Кочиш, В. И. Смоленский, Е. Р. Нуралиев [и др.] // Ветеринария. 2020. № 2. С. 8–13. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42347236> (дата обращения 10.01.2025).
5. Случай микоза птиц, вызванный токсигенным изолятом *Fusarium proliferatum* / Р. М. Потехина, Л. Е. Матросова, Е. Ю. Тарасова, Э. И. Семенов // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2019. Т. 5, № 3(19). С. 316–322. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2019-5-3-316-321>
6. Экспериментальный сочетанный микотоксикоз свиней на фоне инфекционной нагрузки / Э. И. Семенов, Л. Е. Матросова, С. А. Танасева [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2022. Т. 57. № 2. С. 371–383. DOI: <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2022.2.371rus>
7. Изучение антимикробной активности новых дезинфицирующих средств из группы четвертичных аммониевых соединений / Ф. М. Нехайчик, Д. Н. Мингалеев, Л. Е. Матросова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2020. Т. 244. № 4. С. 134–138. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44300648> (дата обращения 10.01.2025).
8. Изучение острой токсичности разработанного дезинфектанта / Т. А. Шамилова, А. М. Трemasова, [и др.] // Инновационные решения актуальных вопросов биобезопасности : сб. матер. Международной научно-практической конференции (г. Казань, 2 декабря 2022 г.). Казань : Альянс, 2022. С. 271–274. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54779212> (дата обращения 24.03.2024).
9. Исследование острой токсичности искусственного сухого молозива / П. В. Быкова, Р. Р. Мусин, Е. В. Скворцов, А. М. Трemasова // Современные проблемы экспериментальной и клинической токсикологии, фармакологии и экологии: матер. международной научно-практической конференции (г. Казань, 09–10 сентября 2021 г.). Казань : Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 2021. С. 93–95. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48025766> (дата обращения 10.01.2025).
10. Изучение местно-раздражающих и аллергизирующих свойств функционального продукта для новорожденных телят / П. В. Быкова, Е. В. Скворцов, Е. Ю. Тарасова [и др.] // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка : матер. Международной научно-практической конференции (Витебск, 02–04 ноября 2022 г.) / под ред. Н. И. Гавриченко [и др.]. Витебск : Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, 2022. С. 218–221. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49756524> (дата обращения 10.01.2025).
11. Роль сапрофитных и условно-патогенных микроорганизмов в возникновении и распространении оппортунистических инфекций крупного рогатого скота / Д. А. Хузин, С. А. Юсупов, А. И. Ерошин [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2022. Т. 252. № 4. С. 267–272. DOI: https://doi.org/10.31588/2413_4201_1883_4_252_267
12. Potential benefits of early-life supplementation of liquid feed with fennel (*Foeniculum vulgare*) seeds or oregano (*Origanum vulgare*) leaves on growth, health, and blood metabolites in Holstein dairy calves / M. Ansari., S. Kargar., M. Eslami [et al.] // Journal of Dairy Science. 2022. Vol. 105. No. 8. Pp. 6639–6653. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030222003630> (дата обращения 10.01.2025).
13. Towards potential antifungal agents: synthesis, supramolecular self-assembly and in vitro activity of azole mono-, sesqui- and diterpenoids / A. Akhmedov, R. Gamirov [et al.] // Organic & Biomolecular Chemistry. 2023. Vol. 21. No. 23. Pp. 4863–4873. DOI: <https://doi.org/10.1039/d3ob00528c>
14. A case of laying hens mycosis caused by *Fusarium proliferatum* / R. M. Potekhina, E. Yu. Tarasova [et al.] // Veterinary Medicine International. 2023. Vol. 2023. Article 5281260. DOI: <https://doi.org/10.1155/2023/5281260>
15. Оценка эффективности экспериментальной композиции как лечебного средства при диарее молодняка крупного рогатого скота / Р. М. Потехина, А. В. Фролов, Е. Н. Майорова [и др.] // Ветеринарный врач. 2023. № 2. С. 28–32. DOI: https://doi.org/10.33632/1998-698X_2023_2_28

Статья поступила в редакцию 21.01.2025 г.; одобрена после рецензирования 25.03.2025 г.; принята к публикации 01.04.2025 г.

Об авторе

Потехина Рамзия Мухаметовна

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, лаборатория ветеринарной санитарии, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности (420075, Российская Федерация, г. Казань, Научный город, д. 2), ramziya.potekhina@mail.ru

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

1. Javadov E. D., Khokhlachov O. F. [et al.] Izuchenie effektivnosti preparata Teotropin r+ v otnoshenii osnovnykh возбудitelei bakterial'nykh boleznei ptits [Study of the effectiveness of the drug teotropin R+ respect to the main pathogens of bacterial diseases of birds]. *Mezhdunarodnyi vestnik veterinarii* = International Bulletin of Veterinary Medicine, 2020, no 3, pp. 76–82. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44033129> (accessed 10.01.2025). (In Russ.).
2. Perfilova K. V., Kashevarov G S. [et al.] Effektivnost' razlichnykh dezinfektantov v otnoshenii Fusobacterium necrophorum na osnovanii ul'trastrukturnykh dannykh [Evaluation of the effectiveness of various disinfectants against fusobacterium necrophorum based on ultrastructural data]. *Innovatsionnye resheniya aktual'nykh voprosov biobezopasnosti: sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-practicheskoi konferentsii (g. Kazan', 2 dekabrya 2022 g.)* = Innovative solutions to current issues of biosafety: Collection of materials of the International scientific and practical conference (Kazan, December 02, 2022), Kazan, Alliance Publ., 2022, pp. 76–82. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50753272> (accessed: 10.01.2025). (In Russ.).
3. Tarasova E. Yu., Tremasova A. M. [et al.] Analiz rynka dezinfitsiruyushchikh sredstv, ispol'zuemykh v otdel'nykh zhivotnovodcheskikh khozyaystvakh Privolzhskogo federal'nogo okruga [Analysis of the disinfectants market used in some livestock farms of the Volga Federal District]. *Veterinarnyi vrach* = Veterinarian, 2022, no 3, pp. 221–228. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-rynka-dezinfitsiruyushchih-sredstv-ispolzuemyh-v-otdelnyh-zhivotnovodcheskih-hozyaystvah-privolzhskogo-federalnogo-okruga?ysclid=mbrmlqfz9z695143684> (accessed 10.01.2025). (In Russ.).
4. Kochish I. I., Smolensky V. I. [et al.] Kompleksnaya programma obespecheniya biologicheskoi bezopasnosti promyshlennykh ptitsevodcheskikh khozyaystv yaichnogo napravleniya [Complex program for ensuring biological safety of commercial egg layer poultry farms]. *Veterinariya* = Veterinary Medicine, 2020, no 2, pp. 8–13. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42347236> (accessed: 10.01.2025). (In Russ.).
5. Potekhina P. M., Matrosova L. E. [et al.] Sluchai mikoza ptits, vyzvannyi toksigennym izolyatom Fusarium proliferatum [The case of poultry mycosis caused by *Fusarium proliferatum* isolate]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Sel'skokhozyaystvennye nauki. Ekonomicheskie nauki"* = Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics", 2019, vol. 5, no. 3, pp. 316–322. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2019-5-3-316-321>
6. Semenov E. I., Matrosova L. E. [et al.] Eksperimental'nyi sochetannyy mikotoksikoz svinei na fone infektsionnoi nagruzki [Experimental combined mycotoxicosis in pigs as affected by infection load]. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya* = Agricultural Biology, 2022, vol 57, no 2, pp. 371–383. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2022.2.371rus>
7. Nekhaychik F. M., Mingaleev D. N. [et al.] Izuchenie antimikrobnogo aktivnosti novykh dezinfitsiruyushchikh sredstv iz gruppy chetvertichnykh ammonievykh soedinenii [Study of antimicrobial activity of new disinfectants from the group of quaternary ammonium compounds]. *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Bauman* = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, 2021, vol. 247, no. 4, pp. 134–138. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44300648> (accessed 10.01.2025). (In Russ.).
8. Shamilova T. A., Tremasova A. M. [et al.] Izuchenie ostroi toksichnosti razrabotannogo dezinfektanta [Study of the acute toxicity of the developed disinfectant]. *Innovatsionnye resheniya aktual'nykh voprosov biobezopasnosti: sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-practicheskoi konferentsii (g. Kazan', 2 dekabrya 2022 g.)* = Innovative solutions to current issues of biosafety: Collection of materials of the International scientific and practical conference (Kazan, December 02, 2022), Kazan, Alliance Publ., 2022, pp. 271–274. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54779212> (accessed 24.03.2024). (In Russ.).
9. Bykova P. V., Musin R. R. [et al.] Issledovanie ostroi toksichnosti iskusstvennogo sukhogo moloziva [Study of acute toxicity of artificial dry colostrum] *Sovremennyye problemy eksperimental'noi i klinicheskoi toksikologii, farmakologii i ekologii* = Modern problems of experimental and clinical toxicology, pharmacology and ecology: materials of the International scientific and practical conference (Kazan, September 09–10, 2021), Kazan, Publ. house of the Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 2021, pp. 93–95. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48025766> (accessed: 10.01.2025). (In Russ.).
10. Bykova P. V., Skvortsov E. V. [et al.] Izuchenie mestno-razdrzhayushchikh i allergiziruyushchikh svoystv funktsional'nogo produkta dlya novorozhdennykh telyat [A study of local irritant and allergizing properties of a functional product for newborn calves]. *Aktual'nye problemy lecheniya i profilaktiki boleznei molodnyaka : mater. Mezhdunarodnoi nauchno-practicheskoi konferentsii (g. Vitebsk, 02–04 noyabrya 2022 g.)* = Current problems in the treatment and prevention of diseases in young animals: Proceedings of the International scientific and practical conference (Vitebsk, November 02–04, 2022), Vitebsk, Publ. house of Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, 2022, pp. 218–221. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49756524> (accessed: 10.01.2025). (In Russ.).

11. Khuzin D. A., Yusupov S. A. [et al.] Rol' saprofitnykh i uslovno-patogennykh mikroorganizmov v vozniknovenii i rasprostranении opportunisticeskikh infektsii krupnogo rogatogo skota [The role of saprophytic and conditionally pathogenic microorganisms in the occurrence and spread of opportunistic infections of cattle]. *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Baumana* = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, 2022, vol. 252, no. 4, pp. 267–272. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.31588/2413_4201_1883_4_252_267

12. Potential benefits of early-life supplementation of liquid feed with fennel (*Foeniculum vulgare*) seeds or oregano (*Origanum vulgare*) leaves on growth, health, and blood metabolites in Holstein dairy calves / M. Ansari., S. Kargar., M. Eslami [et al.] // *Journal of Dairy Science*, 2022, vol. 105, no. 8, pp. 6639–6653. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030222003630> (accessed 10.01.2025). (In Russ.).

13. Akhmedov A., Gamirov R. [et al.] Towards potential antifungal agents: synthesis, supramolecular self-assembly and in vitro activity of azole mono-, sesqui- and diterpe-noids. *Organic & Biomolecular Chemistry*, 2023, vol. 21, no. 23, pp. 4863–4873. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1039/d3ob00528c>

14. Potekhina R. M., Tarasova E. Yu. [et al.] A case of laying hens mycosis caused by *Fusarium proliferatum*. *Veterinary Medicine International*, 2023, vol. 2023, article. 5281260. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1155/2023/5281260>

15. Potekhina R. M., Frolov A. V. [et al.] Otsenka effektivnosti eksperimental'noi kompozitsii kak lechebnogo sredstva pri diaree molodnyaka krupnogo rogatogo skota [Evaluation of the effectiveness of the experimental composition as a therapeutic agent for diarrhea of young cattle]. *Veterinarnyi vrach* = Veterinarian, 2023, no. 2, pp. 28–32. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50743638> (accessed 10.01.2025). (In Eng.).

The article was submitted 21.01.2025; approved after reviewing 25.03.2025; accepted for publication 01.04.2025.

About the author

Ramzia M. Potekhina

Ph. D. (Biology), Leading Researcher of the Laboratory of Veterinary Sanitation, Federal Center for Toxicological, Radiation, and Biological Safety (2-Nauchny Gorodok, Kazan 420075, Russian Federation), ramziya.potekhina@mail.ru

The author has read and approved the final manuscript