

Научная статья
УДК 619:615.9:636.52/.58
doi: 10.48612/vch/rnvf-8n51-pknx

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ СОЧЕТАННОМ МИКОТОКСИКОЗЕ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ТРИАСОРБ»

Найля Наримановна Мишина, Светлана Анатольевна Танасева, Фаниль Рафаэлевич Вафин,
Анастасия Владимировна Софронова, Элина Ильгизовна Идрисова, Марина Александровна Ерохондина,
Иван Михайлович Коваль

Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности
420075, г. Казань, Российская Федерация

Аннотация. В птицеводстве одновременная контаминация зернового сырья двумя и более микотоксинами является одной из наиболее острых проблем, ведущих к снижению продуктивности и качества продукции. Цель исследований – оценка ветеринарно-санитарных показателей мяса птицы при комбинированном микотоксикозе на фоне применения кормовой добавки «Триасорб». Эксперимент проведен на цыплятах-бройлерах Росс-308 (4 группы по $n = 12$), которые получали основной рацион индивидуально и/или в сочетании с кормовой добавкой «Триасорб» в концентрации 0,2 % от рациона и смесью микотоксинов (Т-2 токсин, зеараленон, афлатоксин В₁, ДОН, фумонизин В₁). После убоя и 24-часового созревания мяса выполнена ветеринарно-санитарная экспертиза по ГОСТ 31470-2012, ГОСТ 31931-2012 и ГОСТ Р 54354-2011. Оценка тушек при микотоксикозе выявила ухудшение качества мяса: мышечная ткань темно-красного цвета, консистенция дряблая, специфический пресный запах, при пробе варкой – мутность бульона, значение pH до 6,3, реакция на пероксидазу отрицательная, высокая бактериальная обсемененность (более 30 клеток в поле зрения). Применение кормовой добавки «Триасорб» показало выраженный защитный эффект. Органолептические свойства и проба варкой соответствовали норме свежего мяса. Значение pH нормализовалось до 5,9, реакция на пероксидазу была положительной, а микробная обсемененность снизилась до уровня физиологической нормы (единичные микробные клетки, не более 10 в поле зрения). Образцы биологического контроля и контроля безвредности соответствовали критериям свежего доброкачественного мяса. Таким образом, добавление кормовой добавкой «Триасорб» в концентрации 0,2 % в рацион цыплят-бройлеров при сочетанном микотоксикозе восстанавливает физико-химические, органолептические и микробиологические свойства мясного сырья и позволяет рекомендовать ее для профилактики микотоксикозов и сохранения качества мясной продукции в промышленном птицеводстве.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, кормовая добавка, сочетанный микотоксикоз, ветеринарно-санитарная экспертиза, качество мяса, органолептические показатели, профилактическая эффективность.

Финансирование: Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, проект № 90-2025-013038 «Разработка средства профилактики и лечения животных при потреблении кормов, загрязненных микотоксинами» (2025–2026 гг.).

Для цитирования: Мишина Н. Н., Танасева С. А., Вафин Ф. Р., Софронова А. В., Идрисова Э. И., Ерохондина М. А., Коваль И. М. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса цыплят-бройлеров при сочетанном микотоксикозе на фоне применения кормовой добавки «Триасорб» // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2026 № 3(38). С. 111-117.

doi: 10.48612/vch/rnvf-8n51-pknx

Original article

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF BROILER CHICKEN MEAT WITH COMBINED MYCOTOXICOSIS AGAINST THE BACKGROUND OF THE USE OF THE FEED ADDITIVE «TRIASORB»

Nailya N. Mishina, Svetlana A. Tanaseva, Fanil R. Vafin, Anastasiya V. Sofronova, Elina I. Idrisova,
Marina A. Erokhondina, Ivan M. Koval

Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety
420075, Kazan, Russian Federation

Abstract. In poultry farming, simultaneous contamination of grain raw materials with two or more mycotoxins is one of the most acute problems leading to a decrease in productivity and product quality. The purpose of the research is to evaluate the veterinary and sanitary parameters of poultry meat with combined mycotoxycosis against the background of the use of the feed additive «Triasorb». The experiment was conducted on Ross-308 broiler chickens (4 groups of $n = 12$), which received the main diet individually and/or in combination with the feed additive «Triasorb» at a concentration of 0.2 % of the diet and a mixture of mycotoxins (T-2 toxin, zearalenone, aflatoxin B₁, DON, fumonisin B₁). After slaughter and 24-hour maturation of meat, a veterinary and sanitary examination was performed in accordance with

GOST 31470-2012, GOST 31931-2012 and GOST R 54354-2011. Evaluation of carcasses with fusariotoxicosis revealed a deterioration in the quality of meat: the muscle tissue is dark red in color, the consistency is flabby, the specific fresh smell, when tested by cooking, the turbidity of the broth, the pH value is up to 6.3, the reaction to peroxidase is negative, high bacterial contamination (more than 30 cells in the field of view). The use of the feed additive «Triasorb» showed a pronounced protective effect. The organoleptic properties and the cooking test corresponded to the norm of fresh meat. The pH value returned to 5.9, the reaction to peroxidase was positive, and the microbial contamination decreased to the level of the physiological norm (single microbial cells, no more than 10 in the field of view). The biological control and harmless control samples met the criteria for fresh, high-quality meat. Thus, the addition of «Triasorb» feed additive in a concentration of 0.2 % to the diet of broiler chickens with combined mycotoxicosis restores the physico-chemical, organoleptic and microbiological properties of meat raw materials and allows it to be recommended for the prevention of mycotoxicosis and the preservation of the quality of meat products in industrial poultry farming.

Keywords: broiler chickens, feed additive, combined mycotoxicosis, veterinary and sanitary examination, meat quality, organoleptic characteristics, preventive efficacy.

Funding: This study was conducted with the financial support of the Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Tatarstan, project № 90-2025-013038 «Development of an agent for the prevention and treatment of animals consuming mycotoxin-contaminated feed» (2025–2026).

For citation: Mishina N. N., Tanaeva S. A., Vafin F. R., Sofronova A. V., Idrisova E. I., Erokhondina M. A., Koval I. M. Veterinary and sanitary examination of broiler chicken meat in cases of combined mycotoxicosis against the background of using the feed additive «Triasorb» // Vestnik Chuvash State Agrarian University. 2026, No. 3(38), pp. 111-117.

doi: 10.48612/vch/rnvf-8n51-pkx

Введение.

Микотоксины – это вторичные метаболиты микроскопических грибов, которые присутствуют в кормах и продуктах питания во всем мире. Одной из наиболее острых проблем в птицеводстве остается контаминация зернового сырья грибами рода *Fusarium*, *Aspergillus*, продуцирующими микотоксины [1, 5].

Клинические и патоморфологические последствия от воздействия микотоксинов – это разрушение иммунной системы птицы, что делает вакцинацию неэффективной. Кроме того, Т-2 токсин вызывает некроз слизистой оболочки рта, мышечного желудка и кишечника, зеараленон поражает репродуктивную систему, а фумонизин В₁ разрушает печень и почки.

Экономический ущерб для птицефабрик заключается в ухудшении усвояемости питательных веществ, замедляется рост бройлеров, падает яйценоскость, истончается скорлупа, снижается выводимость цыплят, в результате растут затраты на лечение и увеличивается падеж поголовья.

Наиболее опасным считается присутствие двух и более этих микотоксинов, которые при попадании в организм птицы одновременно поражают разные органы-мишени, вследствие чего микотоксикозы протекают в скрытой форме. Актуальность проблемы усугубляется способностью микотоксинов накапливаться в органах и мышечной ткани птицы, ухудшая ветеринарно-санитарное качество и безопасность готовой продукции [4]. В условиях сочетанного токсикоза проявляется эффект синергизма. Например, дезоксиниваленол нарушает барьерную функцию кишечника, тем самым увеличивая скорость и объем всасывания других микотоксинов в системный кровоток, приводя к выраженному угнетению иммунной системы [2].

Применение профилактических комплексов, сочетающих минеральные компоненты, клеточные стенки дрожжей (для связывания Т-2 и ДОН) и ферменты

(для инактивации фумонизина В₁, афлатоксина В₁ и зеараленона), а также добавок для восстановления печени и поддержания микрофлоры кишечника, позволяет предотвратить или уменьшить токсические эффекты, сохраняя пищевую ценность продукта и его технологические свойства. Научно обоснованным является применение глюканов (особенно из клеточных стенок дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*), которые признаны эффективными биосорбентами микотоксинов благодаря прочной связи с молекулами микотоксинов, а также бентонита [3, 6]. Однако для снижения токсического воздействия их целесообразно усиливать биологически активными веществами, например, природным куркумином, обладающим антиоксидантными, противовоспалительными и гепатопротекторными свойствами.

В связи с этим целью наших исследований явилась оценка ветеринарно-санитарных показателей мяса птицы при микотоксикозе (Т-2 токсин, зеараленон, афлатоксин В₁, ДОН, фумонизин В₁) на фоне применения композиции «глюкан + куркумин» на носителе бентонит (кормовая добавка «Триасорб»).

Материалы и методы.

Объектом исследования послужила композиция «глюкан + куркумин» на носителе бентонит (кормовая добавка «Триасорб»), разработанная ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». Экспериментальный этап исследований реализован в условиях вивария лаборатории микотоксинов на цыплятах-бройлерах Росс-308, приобретенных в 15-суточном возрасте. По окончании подготовительного периода в возрасте 28 суток для проведения эксперимента сформировали четыре группы птицы (по 12 особей в каждой).

Схема эксперимента: 1 группа – биологический контроль, получали основной рацион (ОР); 2 группа – контроль безвредности, получали ОР и кормовую добавку «Триасорб», в концентрации 0,2 % от рациона;

3 группа – токсический контроль, получали ОР с микотоксинами; 4 группа – опытная, получали ОР с микотоксинами и дополнительно кормовую добавку «Триасорб», 0,2 % от рациона.

Экспериментальное моделирование хронического сочетанного микотоксикоза осуществляли добавлением микотоксинов (Т-2 токсин, зеараленон, афлатоксин В₁, ДОН, фумонизин В₁).

Для оценки профилактической эффективности разрабатываемой кормовой добавки по окончании эксперимента проводили убой птицы и комплексную ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов уоя после 24-часового созревания мяса при температуре +4 °С.

Оценку качества мяса осуществляли на основании органолептических показателей (внешний вид, цвет, запах, консистенция, состояние бульона при варке), определения pH мышечной ткани, проведения качественной реакции на пероксидазу, постановки реакции с 5 %-ным раствором сульфата меди (CuSO₄) в бульоне для выявления продуктов первичного распада белков, а также определения содержания летучих жирных кислот в соответствии с ГОСТ 31470-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований». Свежесть мяса и степень бактериальной обсемененности определяли методом микроскопии мазков-отпечатков мышечной ткани согласно ГОСТ 31931-2012 «Мясо птицы. Методы гистологического и микроскопического анализа». Для выявления патогенной микрофлоры использовали ГОСТ Р 54354-2011 «Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа».

Статистический анализ данных проводили с помощью программы Microsoft Excel с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждения.

Органолептическая оценка тушек позволила установить, что присутствие микотоксинов отрицательно влияет на качество мяса птицы. Так, в группе токсического контроля зафиксированы следующие изменения: мышечная ткань и корочка подсыхания приобрели темно-красный цвет, консистенция стала дряблой, а углубление от надавливания выравнивалось медленно (более 1 минуты). Также регистрировался посторонний, не свойственный свежему мясу, запах, при проведении пробы варкой бульон был мутным, с обильными хлопьями и неприятным запахом.

Включение в рацион птиц кормовой добавки «Триасорб» способствует сохранению свежести мяса, так результаты органолептического анализа образцов 4 группы соответствовали норме. Корочка подсыхания и мышечная ткань имели свойственный норме бледно-розовый цвет, консистенция мышц восстановилась (быстрое выравнивание ямки), посторонние запахи исчезли. Показатели пробы варкой также соответствовали норме свежего мяса (бульон прозрачный, ароматный).

Образцы биологического контроля и контроля безвредности соответствовали критериям свежего доброкачественного мяса.

Для подтверждения степени свежести провели физико-химические исследования (рН, определение активности пероксидазы и содержание летучих кислот), результаты которых представлены на рисунке 1 и 2.

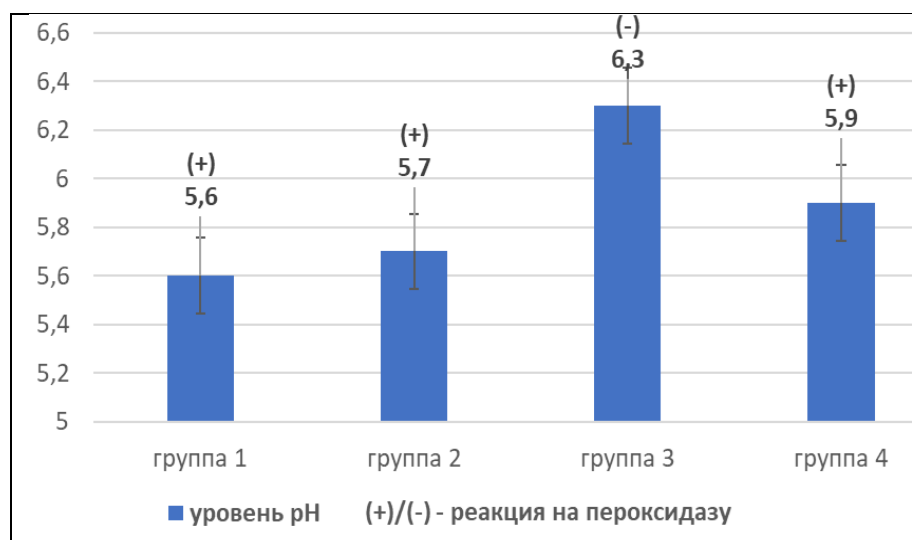


Рис. 1. Показатели уровня pH и результаты качественной реакции на пероксидазу в мясе цыплят-бройлеров исследуемых групп;

(+)/(–) – результаты реакции на пероксидазу.

Fig. 1. pH levels and peroxidase qualitative test results in the meat of broiler chickens of the experimental groups; (+)/(–) – peroxidase test results.

В образцах мышечной ткани биологического контроля и контроля безвредности значения pH через 24 часа после уоя находились на уровне 5,6 и 5,7 соответственно. В образцах токсического контроля зафиксирован резкий подъем pH до 6,3, что указывает на нарушение процессов созревания мяса. В опытной

группе, где птица получала дополнительно кормовую добавку «Триасорб», показатель pH составил 5,9, что свидетельствует о нормализации метаболических процессов в мышечной ткани.

Качественный бензидиновый тест на активность пероксидазы оказался положительным в 1, 2 и 4 груп-

пах (вытяжка приобретала стабильное сине-зеленое окрашивание, переходящее в бурое), что служит подтверждением свежести и высокого ветеринарно-санитарного качества мяса. В то же время у птицы из

группы токсического контроля реакция была отрицательной, что свидетельствует об угнетении ферментативных систем организма и снижении санитарного качества мяса на фоне микотоксикоза.

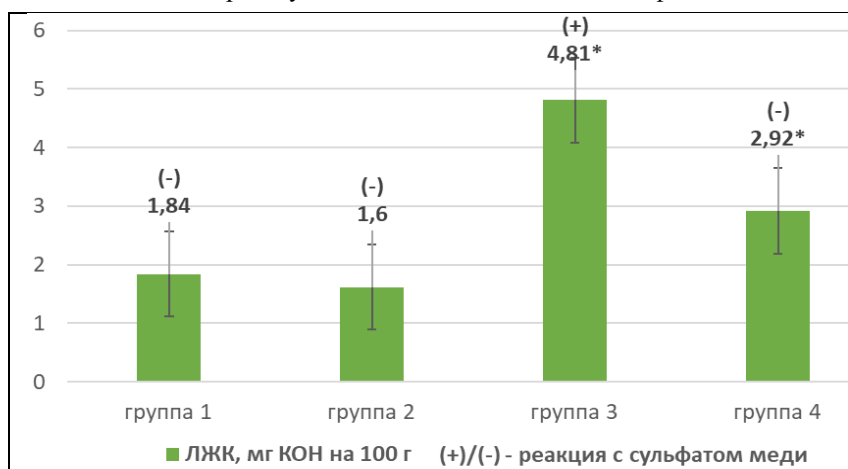


Рис. 2. Содержание летучих жирных кислот (ЛЖК) и результаты качественной реакции с сульфатом меди в мясе цыплят-бройлеров исследуемых групп; * – $p < 0,05$ при сравнении с группой 1;

(+) – положительная реакция (наличие хлопьев), (–) – отрицательная реакция (раствор прозрачный).

Fig. 2. Volatile fatty acid (VFA) content and copper sulfate qualitative test results in the meat of broiler chickens of the experimental groups; * – $p < 0.05$ compared with Group 1; (+) – positive reaction, (–) – negative reaction.

Низкое содержание летучих жирных кислот в 1 и 2 группах ($1,84 \pm 0,11$ и $1,62 \pm 0,12$ мг КОН на 100 г соответственно) указывает на высокое качество мяса и подтверждает, что сама кормовая добавка в концентрации 0,2 % не вызывает негативных изменений. В группе токсического контроля (3 группа) наблюдается достоверное повышение уровня ЛЖК до $4,81 \pm 0,22$ мг КОН на 100 г выше норматива свежести (не более 4,5 мг КОН согласно ГОСТ 31470-2012). В 4 опытной группе при добавлении в рацион птиц исследуемой кормовой добавки на фоне микотоксикоза показатель ЛЖК был в пределах нормы для свежего мяса ($2,92 \pm 0,15$ мг КОН на 100 г), что доказывает эффективность компонентов, замедляющих порчу мяса при хранении.

При постановке реакции с сульфатом меди в бульоне мяса птицы из 3 группы (токсический контроль) отмечалось выраженное помутнение фильтрата с выпадением крупных хлопьев (положительная реакция), что указывает на накопление первичных продуктов распада белков. В то же время в профильтрованных вытяжках из мяса птицы 1, 2 и 4 групп, в реакции с сернокислой медью профильтрованные вытяжки оставались полностью прозрачными – отрицательная реакция, что свидетельствует об отсутствии данных соединений и доказывает высокую стабильность и ветеринарно-санитарную безопасность сырья, в том числе при сочетании применении токсинов и композиции.

При микроскопическом анализе мазков-отпечатков из глубоких слоев мышечной ткани бройлеров 1 и 2 групп патологических изменений не выявлено (распад мышечных волокон отсутствовал, а микрофлора была представлена единичными кокками и палочками до 10 в поле зрения). В мясе птицы группы токсического контроля (3 группа) обнаружены следы распада мышечной ткани и выраженная бактериальная обсемененность (более 30 микробных клеток в поле зрения). В мясе птиц 4 опытной группы при

применении кормовой добавки на фоне микотоксикоза отмечена лишь слабо выраженная степень распада и количество микрофлоры сохранялось в пределах нормы (единичные микробные клетки, не более 10 в поле зрения), что сопоставимо с показателями контроля.

При проведении расширенного бактериологического анализа мышечной ткани цыплят-бройлеров группы токсического контроля патогенных микроорганизмов (*Salmonella*, *Listeria monocytogenes*), бактерий группы кишечной палочки (БГКП) и сульфитредуцирующих клостридий не обнаружено. Высокая бактериальная обсемененность более 30 микробных клеток в поле зрения мазка-отпечатка – это сапрофитная, непатогенная микрофлора, что указывает на снижение естественной резистентности организма и барьерных функций тканей под действием микотоксинов.

На основании экспериментальных данных путем сопоставления результатов физико-химических исследований по ГОСТ 31470-2012, микроскопического анализа мазков-отпечатков по ГОСТ 31931-2012 и расширенных микробиологических исследований на патогенную микрофлору по ГОСТ Р 54354-2011 сформировали обоснование категорий свежести мяса цыплят-бройлеров, которые представлены в таблице 1.

Согласно требованиям ГОСТ 31470-2012, регламентирующему комплекс физико-химических и органолептических тестов, и результатам микроскопического анализа мазков-отпечатков, выполненного по ГОСТ 31931-2012, образцы 1, 2 и 4 групп полностью соответствовали показателям доброкачественного мяса.

В то же время комплекс патоморфологических изменений в 3 группе (падение активности пероксидазы, закисление среды, накопление ЛЖК и положительная проба с медным купоросом, выраженный распад мышечных волокон и массивная инвазия микрофлоры)

ры в глубокие слои тканей) однозначно переводит мя- ной свежести.
со птицы при микотоксикозе в категорию сомнитель-

Таблица 1. Обоснование категорий свежести мяса цыплят-бройлеров по нормативной документации
Table 1. Freshness quality assessment of broiler chicken meat according to regulatory documentation

Группа	ГОСТ 31470-2012 (органолептические и физико-химические показатели: pH, ЛЖК, пероксидаза, реакция с CuSO ₄)	ГОСТ 31931-2012 (микроскопический анализ мазков-отпечатков)	ГОСТ Р 54354-2011 (расширенный анализ на патогенную микрофлору: <i>Salmonella</i> , <i>Listeria</i> , БГКП, клостридии)	Итоговое ветеринарно-санитарное заключение
1	свежее	свежее	не обнаружено (соответствует норме)	свежее
2	свежее	свежее	не обнаружено (соответствует норме)	свежее
3	сомнительной свежести	сомнительной свежести	не обнаружено (специфические патогены отсутствуют)	сомнительной свежести
4	свежее	свежее	не обнаружено (соответствует норме)	свежее

На основании расширенных исследований по ГОСТ Р 54354-2011 мясо токсической группы признано безопасным в эпидемиологическом плане (не обнаружены бактерии рода *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, БГКП и сульфитредуцирующие клостридии), но непригодным для реализации в сыром виде.

Заключение.

Сочетанный микотоксикоз цыплят-бройлеров приводит к существенному ухудшению ветеринарно-санитарных показателей продукции.

Добавление в загрязненный рацион птицы композиции «глюкан + куркумин» на носителе бентонит (кормовая добавка «Триасорб») в концентрации 0,2 % оказывает выраженный защитный эффект: ор-

ганолептические свойства мяса и пробы варкой соответствуют норме, значение pH нормализуется до 5,9, реакция на пероксидазу остается положительной, а микробная обсемененность снижается до физиологической нормы (единичные микробные клетки, не более 10 в поле зрения).

Разработанная композиция полностью восстанавливает физико-химические, органолептические и микробиологические свойства и позволяет получить полноценное, безопасное в эпидемиологическом отношении мясное сырье.

Таким образом, кормовую добавку «Триасорб» можно рекомендовать для профилактики микотоксикозов и сохранения качества мясной продукции в промышленном птицеводстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ токсичности кормов в отдельных регионах Российской Федерации / Л. Е. Матросова, З. Х. Сагдеева, Е. Ю. Тарасова [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2020. – № 4(61). – С. 69–75. – DOI10.34655/bgsha.2020.61.4.011.
2. Диагностика и ветеринарная помощь при отравлениях животных (Общие принципы) / А. М. Трёмасова, И. И. Идиятов, Э. И. Семенов [и др.]. – Казань : Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 2022. – 236 с.
3. Изучение сорбционной активности биосорбентов по отношению к Т-2 токсину / А. Ш. Садыкова, Е. Ю. Тарасова, Л. Е. Матросова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2021. – № 3. – С. 45–52. – DOI10.33632/1998-698X.2021-3-45-52.
4. Качество мяса свиней при микотоксикозе на фоне применения энтеросорбентов / О. К. Ермолаева, С. А. Танасева, Л. Е. Матросова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2020. – № 4. – С. 15–20. – DOI10.33632/1998-698X.2020-4-15-20.
5. Микологическая статистика загрязнённости кормов по отдельным районам Поволжья / Р. М. Потехина, Э. И. Семенов, Л. Е. Матросова, К. Х. Папуниди // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2019. – Т. 5, № 2(18). – С. 197–203. – DOI10.30914/2411-9687-2019-5-2-197-203.
6. Поиск эффективных адсорбентов Т-2 токсина / Е. Ю. Тарасова, Э. И. Семенов, А. Р. Валиев, Л. Е. Матросова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2019. – Т. 5, № 3(19). – С. 322–329. – DOI10.30914/2411-9687-2019-5-3-322-329.

REFERENCES

1. Analiz toksichnosti kormov v otdel'ny'x regionax Rossijskoj Federacii / L. E. Matrosova, Z. X. Sagdeeva, E. Yu. Tarasova [i dr.] // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skoxoz'ajstvennoj akademii im. V. R. Filippova. – 2020. – № 4(61). – S. 69–75. – DOI10.34655/bgsha.2020.61.4.011.

2. Diagnostika i veterinarnaya pomoshh` pri otravleniyax zhivotny`x (Obshhie principy`) / A. M. Tremasova, I. I. Idiyatov, E. I. Semenov [i dr.]. – Kazan` : Federal'ny`j centr toksikologicheskoy, radiacionnoy i biologicheskoy bezopasnosti, 2022. – 236 s.
3. Izuchenie sorbcionnoy aktivnosti biosorbentov po odnosheniyu k T 2 toksinu / A. Sh. Sadykova, E. Yu. Tarasova, L. E. Matrosova [i dr.] // Veterinarny`j vrach. – 2021. – № 3. – S. 45-52. – DOI10.33632/1998-698X.2021-3-45-52.
4. Kachestvo myasa svinej pri mikotoksikoze na fone primeneniya e`nterosorbentov / O. K. Ermolaeva, S. A. Tanaseva, L. E. Matrosova [i dr.] // Veterinarny`j vrach. – 2020. – № 4. – S. 15–20. – DOI10.33632/1998-698X.2020-4-15-20.
5. Mikologicheskaya statistika zagryaznyonnosti kormov po otdel'ny`m rajonam Povolzh'ya / R. M. Potexina, E. I. Semenov, L. E. Matrosova, K. X. Papunidi // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sel'skoxozyajstvenny`e nauki. E`konomicheskie nauki. – 2019. – T. 5, № 2(18). – S. 197–203. – DOI10.30914/2411-9687-2019-5-2-197-203.
6. Poisk e`ffektivny`x adsorbentov T 2 toksina / E. Yu. Tarasova, E. I. Semenov, A. R. Valiev, L. E. Matrosova // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sel'skoxozyajstvenny`e nauki. E`konomicheskie nauki. – 2019. – T. 5, № 3(19). – S. 322-329. – DOI10.30914/2411-9687-2019-5-3-322-328.

Информация об авторах

1. **Мишина Наиля Наримановна**, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией микотоксинов, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 420075, г. Казань, Научный городок-2, Республика Татарстан, Россия; e-mail: mishinanailyan@yandex.ru.

2. **Танасева Светлана Анатольевна**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории микотоксинов, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 420075, г. Казань, Научный городок-2, Республика Татарстан, Россия; e-mail: s-tanaseva@mail.ru.

3. **Вафин Фаниль Рафаэлевич**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории микотоксинов, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 420075, г. Казань, Научный городок-2, Республика Татарстан, Россия; e-mail: vafin.fr@mail.ru.

4. **Софронова Анастасия Владимировна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории микотоксинов, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 420075, г. Казань, Научный городок-2, Республика Татарстан, Россия; e-mail: anastaciaa349ot116@mail.ru.

5. **Элина Илгизовна Идрисова**, младший научный сотрудник лаборатории микотоксинов, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 420075, г. Казань, Научный городок-2, Республика Татарстан, Россия; e-mail: elina.idrisova82@mail.ru.

6. **Ерохондина Марина Александровна**, младший научный сотрудник лаборатории микотоксинов, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 420075, г. Казань, Научный городок-2, Республика Татарстан, Россия; e-mail: m.erokhondina@gmail.ru.

7. **Коваль Иван Михайлович**, младший научный сотрудник лаборатории микотоксинов, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 420075, г. Казань, Научный городок-2, Республика Татарстан, Россия; e-mail: ivan.mailbox321@mail.ru.

Information about the authors

1. **Mishina Nailya Narimanovna**, Candidate of Biological Sciences, Head of the Mycotoxin Laboratory, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 420075, Kazan, Scientific Town-2, Republic of Tatarstan, Russia; e-mail: mishinanailyan@yandex.ru.

2. **Tanaseva Svetlana Anatolyevna**, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of the Mycotoxin Laboratory, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 420075, Scientific Town-2, Republic of Tatarstan, Russia; e-mail: s-tanaseva@mail.ru.

3. **Vafin Fanil Rafaelovich**, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Mycotoxins Laboratory, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 420075, Scientific Town-2, Republic of Tatarstan, Russia; e-mail: vafin.fr@mail.ru.

4. **Sofronova Anastasia Vladimirovna**, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Mycotoxin Laboratory, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 420075, Kazan, Scientific Town-2, Republic of Tatarstan, Russia; e-mail: anastaciaa349ot116@mail.ru.

5. **Idrisova Elina Ilgizovna**, Junior Researcher of the Mycotoxins Laboratory, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 420075, Kazan, Scientific Town-2, Republic of Tatarstan, Russia; e-mail: elina.idrisova82@mail.ru.

6. **Erokhondina Marina Alexandrovna**, Junior Researcher of the Mycotoxins Laboratory, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 420075, Kazan, Scientific Town-2, Republic of Tatarstan, Russia; e-mail: m.erokhondina@gmail.ru.

7. **Koval Ivan Mikhailovich**, Junior Researcher of the Mycotoxins Laboratory, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 420075, Kazan, Scientific Town-2, Republic of Tatarstan, Russia; e-mail: ivan.mailbox321@mail.ru.

Вклад авторов

Мишина Н. Н. – определение цели исследования и концепции статьи, организация и проведение эксперимента, анализ полученных результатов, написание текста рукописи.

Танасева С. А. – статистический анализ данных, визуализация результатов (создание графиков), подготовка рукописи и текстовое оформление статьи, участие в лабораторных исследованиях.

Вафин Ф. Р. – проведение литературного обзора по теме исследования, анализ и интерпретация результатов, участие в лабораторных исследованиях.

Софронова А. В. – сбор первичных данных, анализ и интерпретация результатов исследования, участие в лабораторных исследованиях.

Идрисова Э. И. – сбор первичных данных и участие в лабораторных исследованиях.

Ерохондина М. А. – сбор первичных данных и участие в лабораторных исследованиях.

Коваль И. М. – сбор первичных данных и участие в лабораторных исследованиях.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

Mishina N. N. – definition of the research objective and article concept, organization and execution of the experiment, analysis of the obtained results, writing the manuscript text.

Tanaseva S. A. – statistical data analysis, visualization of results (creating charts), manuscript preparation and text formatting of the article, participation in laboratory research.

Vafin F. R. – conducting a literature review on the research topic, analysis and interpretation of results, participation in laboratory research.

Sofronova A. V. – primary data collection, analysis and interpretation of research results, participation in laboratory research.

Idrisova E. I. – primary data collection and participation in laboratory research.

Erokhondina M. A. – primary data collection and participation in laboratory research.

Koval I. M. – primary data collection and participation in laboratory research.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 05.08.2026. Одобрена после рецензирования 17.08.2026. Дата опубликования 30.09.2026.

The article was received by the editorial office on 05.08.2026. Approved after review on 17.08.2026. Date of publication: 30.09.2026.