

ЖУБАНТАЕВА АЛТЫН НУРЫМОВНА

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЦЕОЛИТА И СВЧ-
ОБРАБОТАННЫХ КОРМОВ, ПОРАЖЕННЫХ МИКОТОКСИНАМИ**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Научный руководитель: **Папуниди Эллада Константиновна** - доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Абдуллаева Асият Мухтаровна** - доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет»

Козак Сергей Степанович - доктор биологических наук, руководитель испытательного лабораторного центра Всероссийского научно-исследовательского института птицеперерабатывающей промышленности - филиал ФГБНУ Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Защита диссертации состоится «27» декабря 2023 года в 15⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета 35.2.016.02 при ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» по адресу: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» и на сайте <http://kazanveterinary.ru>

Автореферат разослан «__» _____ 2023 года и размещен на сайтах: <http://www.vak.ed.gov.ru> и <http://www.kazanveterinary.ru>

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук, доцент

Загидуллин Ленар Рафикович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. На сегодняшний день одной из приоритетных задач в развитии сельского хозяйства является получение биологически полноценных и экологически безопасных продуктов птицеводства (А.Е. Ноздрин, 2012; Э.И. Семенов, 2019).

Интенсификация птицеводства привела к значительному увеличению производства и потребления промышленностью зерна и комбикормов.

Получение экономичной и безопасной сельскохозяйственной продукции находится в прямой зависимости от качества сырья, уровня его загрязнения «природными» загрязнителями, в том числе микроскопическими грибами и продуктами их жизнедеятельности – микотоксинами.

С одной стороны, некачественные корма не позволяют раскрыть генетический потенциал продуктивности животных, с другой – влияют на безопасность продукции. Все это обуславливает необходимость совершенствования государственной и производственной системы контроля качества и безопасности сырья и промышленных товаров по отношению к микотоксинам (В.И. Фисинин, 2016; К.Х. Папуниди, 2017; Э.К. Папуниди, 2023).

Микотоксикозы птиц - одна из наиболее значимых в экономическом отношении проблем современного птицеводства.

В настоящее время проблема контаминации микотоксинами кормов в животноводстве и птицеводстве является важнейшей и актуальной проблемой (В.А. Антипов, 2009; Б.Ф. Бессарабов, 2015; К. Вербург, 2014; А.В. Галкин, 2015; Р.Р. Даминов, 2007; А. Kolosova, 2011; N. Broekaert, 2015; M. Adarsh, 2017).

Актуальность данной проблемы усугубляется тем, что микотоксины, попадающие в организм животных с кормами, могут накапливаться в продуктах животного происхождения и это представляет большую угрозу для здоровья человека (Т.Е. Бурова, 2014; К. Гейнбихнер, 2012; E. Streit, 2012).

Особая важность этой проблемы определяется широким распространением и способностью микромицетов развиваться в различных природно-климатических условиях, синтезировать микотоксины на всех видах сельскохозяйственных культур в течение вегетационного периода и заражать ими кормовые травы при уборке и хранении, способность микотоксинов проникать в органы и ткани продуктивных животных и в продукцию, получаемую от них.

На сегодняшний день возникает необходимость доступных и эффективных методов и приемов для нейтрализации микотоксинов, что свидетельствует о высокой токсичности этих веществ и их неблагоприятное воздействие на живой организм, а также сложности диагностики микотоксикозов, невозможность своевременного реагирования на микотоксикопатологию и отсутствие специфической терапии микотоксикозов.

В то же время в различных областях народного хозяйства все шире применяются новые электротехнические технологии, в особенности за счет использования энергии электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) (И.Г. Санакоева, 2009; И.Б. Дубодел, 2014; А.Н. Диденко, 2003; С.В. Редькин, 2009; Н.В. Цугленок, 2004; Э.К. Папуниди, 2023; Л.Ф. Якупова, 2023).

СВЧ обладает бактерицидными свойствами, обработанные корма, пораженные грибами и другими микроорганизмами, при их воздействии теряют свои токсические свойства, а воздействие лучей на питательные вещества в корме способствует их распаду на более простые соединения и легко усваиваются в желудочно-кишечном тракте птицы.

Степень разработанности темы. Исследованиями применения в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц СВЧ-обработанного зерна в мясной промышленности занимались многие ученые (Лысов Г.В., 2000; Цугленок Н.В. и др., 2004; Ahmed J., Ramaswamy H.S., Raghavan V., 2007; Witkiewicz K., Nastaj J.F., 2010; Сыроватка В.И., 2019 и др.). Учеными проводились исследования по проблемам кормовых микотоксикозов сельскохозяйственных животных и птиц (Richard J.L., 2003; Khosravi A.R., 2004; Антипов В.А., 2007; Бурдов Н.Г., 2007; Донник И.М., 2008; Санакоева И.Г., 2009; Быков Г.Т., 2016; Дробышевский С.В., 2017; Папуниди Э.К., 2022).

Однако, невзирая на бесспорную теоретическую и практическую обоснованность и эффективность применения СВЧ-обработки корма и цеолита, до настоящего времени недостаточно изучено. Не исследовано влияние в сравнительном аспекте при включении в рацион цыплятам-бройлерам Кобб-500 цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами, на их продуктивность и на качество получаемого мясного сырья.

Цель и задачи исследований. Целью работы являлось изучение эффективности использования цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами, на показатели мясной продуктивности и физиологического состояния цыплят-бройлеров.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

1. Оценить качество кормов, пораженных микотоксинами, до и после его СВЧ-обработки.

2. Установить токсическое влияние зерна, пораженного охратоксином А и Т-2 токсином, подвергнутого СВЧ-обработке и применения цеолита на морфо-биохимические показатели крови и росто-весовые показатели белых крыс.

3. Изучить морфо-биохимические показатели крови цыплят-бройлеров, определить влияние кормов, пораженных микотоксинами, обработанных СВЧ, и применения цеолита на прирост живой массы и сохранность поголовья.

4. Изучить эффективность использования цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами, на показатели мясной продуктивности цыплят бройлеров.

5. Провести ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов убоя цыплят-бройлеров при использовании в рационе цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами.

6. Рассчитать экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров при использовании в их рационах цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами.

Научная новизна работы. Впервые научно обоснована и экспериментально доказана эффективность СВЧ-обработки кормов, пораженных

микотоксинами, и применения цеолита, а также их влияние на продуктивные качества цыплят-бройлеров.

Установлено, что корма, пораженные микотоксинами и обработанные СВЧ на фоне применения энтеросорбента-цеолита, способствовали повышению сохранности поголовья, увеличению мясной продуктивности и улучшению качества мяса птицы.

Доказано отсутствие отрицательного влияния кормов, пораженных микотоксинами, обработанных СВЧ, и применения цеолита на основные показатели мяса цыплят-бройлеров.

Доказана экономическая эффективность СВЧ-обработки кормов, пораженных микотоксинами, при откорме цыплят-бройлеров.

Разработаны предложения производству по использованию в рационах птиц комбикорма, подвергнутого СВЧ-обработке, и применению цеолита, для повышения эффективности производства мяса цыплят-бройлеров.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы обусловлена тем, что научно обосновано применение в рационах цыплят-бройлеров СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами, и цеолита в реализации продуктивного потенциала и прижизненном формировании качества продукции.

Практическая значимость работы заключается в том, что исследования по использованию цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами в кормлении цыплят-бройлеров, способствуют улучшению физиологического состояния цыплят-бройлеров, повышению показателей их мясной продуктивности.

Полученные результаты на базе экспериментальных исследований прошли производственную проверку и внедрены в КФХ «Алимчуева З.И.» Медведевского района Республики Марий Эл.

Полученные результаты научно-исследовательской работы используются в учебном процессе для студентов и магистрантов высших аграрных учебных заведений по специальности «Ветеринария», по направлению подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, г. Казань, Россия; ЧВПОУ Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет, г. Уральск, Республика Казахстан).

Методология и методы исследований. Методология исследования темы основана на обобщении научных положений, изложенных в работах отечественных и зарубежных авторов. При проведении научных исследований применялись общепринятые методы: анализ, обобщение, экспериментальное исследование путем постановки научных и хозяйственных опытов, а также специальные методы: органолептический, физико-химический, микробиологический, химический, биохимический, гематологический, зоотехнический, экономический и статистический.

В ходе выполнения научно-исследовательской работы использовались научно-методические и нормативные документы.

Основные положения, выносимые на защиту.

- влияние на морфо-биохимические показатели крови и росто-весовые показатели белых крыс при включении в рацион цеолита и СВЧ-обработанного ячменя, пораженного микотоксинами;
- морфо-биохимические показатели крови цыплят-бройлеров, мясная продуктивность, морфологический состав тушек грудных и бедренных мышц при сравнительном включении в рацион СВЧ-обработанных кормов и цеолита;
- ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя цыплят-бройлеров, показатели качества, питательной ценности и безопасности мяса;
- экономическая эффективность при использовании в рационах цыплят-бройлеров цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов исследований подтверждена применением актуальных методов исследований, использованием сертифицированного оборудования в аккредитованных лабораториях, статистически обработанным материалом, анализом полученных результатов и сформулированными выводами. Исследования основываются на большом фактическом материале. Объективность научных положений и выводов подтверждается статистической обработкой полученных данных математическими методами.

Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на ежегодных национальных и международных научно-практических конференциях: X Международной научно-практической конференции «Реализация приоритетных программ развития АПК» (Нальчик, 2022), национальных научно-практических конференциях с международным участием «Современные проблемы развития ветеринарной медицины и биотехнологии» (Оренбург, 2023), Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной медицины и лабораторной диагностики» (Санкт-Петербург, 2023), на расширенном заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» (Казань, 2023).

Публикации результатов исследования. Основные материалы диссертации опубликованы в 8 научных работах, в том числе 5 - в изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК РФ.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 157 страницах компьютерного текста и содержит следующие разделы: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, заключение, предложения производству, список литературы, приложения. Работа иллюстрирована 28 таблицами и 2 рисунками. Список литературы состоит из 235 источников, в том числе 49 на иностранных языках.

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-хозяйственные исследования проводились в период с 2020 по 2023 годы. Научно-практические исследования выполнялись в условиях вивария и кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», а также на базе КФХ «Алимчуева З.И.» Медведевского района Республики Марий Эл.

Объектом исследования являлись лабораторные белые крысы, цыплята-бройлеры кросса «Кобб 500», комбикорма, кровь, мясо птицы и др.

Материалом для исследований являлись результаты химического и микологического анализа кормов, биохимические и морфологические показатели крови белых крыс и их росто-весовые показатели, биохимические и морфологические показатели крови цыплят-бройлеров, динамика живой массы, среднесуточные приросты, физико-химические, органолептические и микробиологические показатели мяса цыплят-бройлеров, экономическая эффективность.

Для искусственной контаминации были использованы микотоксины в сухой кристаллической форме (Т-2 токсин, охратоксин А), полученные в лаборатории ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», при работе с подопытными животными микотоксины вводили включением в рацион путем последовательного и ступенчатого тщательного перемешивания. Рационы были предварительно исследованы на соответствие санитарным требованиям.

Для определения содержания микотоксинов в комбикормах отбирали пробы и отправляли в лабораторию ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» в соответствии с ГОСТ 13496.0-2016. Для оценки образцов кормов на загрязненность микотоксинами использовалась методика, утвержденная Госстандартом России, на основе современных приборов и оборудования: высокоэффективная жидкостная и тонкослойная хроматография ГОСТ 30711-2001. В ходе исследования качества кормов были определены: микробиологические характеристики и наиболее значимые в кормлении показатели химического состава, по общепринятым методикам «Лабораторные исследования в ветеринарии. Химико-токсикологические методы» (1989) и ГОСТу 52337-2005.

Обработку зерна проводили путем воздействия электромагнитным полем сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ), для обработки кормов использовалось устройство «Волна 100» (производитель ООО «ЭкоМашСервис» Кемеровская область, г. Междуреченск). Содержание микотоксинов в кормах снижали путем СВЧ-обработки в течение 90 с. при частоте волн 915 ГГц и мощности 50 кВт.

В рационы подопытных животных цеолит добавляли в сухом виде с концентрированными кормами при смешивании их непосредственно перед скармливанием.

Лабораторные животные в группы подбирались по принципу пар-аналогов. При выполнении опытов руководствовались «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных», ГОСТ 33215-2014 «Межгосударственный стандарт. Руководство по содержанию и уходу за

лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур».

При постановке опыта на белых крысах использовано 60 крыс-самок линии Вистар в возрасте 10 недель. Сформированы контрольные и опытные группы по 10 самок в каждой, живой массой от 221 г до 225 г, продолжительность опыта составила 30 дней. Из 6-ти групп наблюдаемых животных 3 группы были контрольные: 1-я – контрольная группа - получала основной рацион, состоящий из зерна ячменя из расчета 30 г на каждое животное; 2-я – положительно контрольная, которая к основному рациону получала цеолит в количестве 3% от основного рациона и 3-я – отрицательно контрольная, получавшая корм, содержащий Т-2 токсин и охратоксин А в количестве 0,1 и 0,053 мг/кг соответственно. Остальные три - опытные группы животных: 4-я – получала токсичный корм, подвергнутый СВЧ-обработке при частоте 915 ГГц и мощности 50 кВт в течение 90 с., 5-я опытная группа получала корм, содержащий микотоксины и цеолит в количестве 3% от основного рациона и 6-я опытная группа получала корм, содержащий микотоксины, подвергнутый СВЧ-обработке, и цеолит в количестве 3%. Лабораторные животные содержались в одинаковых условиях содержания и кормления. Для изучения интенсивности роста подопытных животных в начале и в течение опыта проводили индивидуальное взвешивание перед утренним кормлением на настольных электронных весах. Регулярно оценивали общее клиническое состояние подопытных групп в соответствии с ГОСТ 33216-2014.

Кровь для исследования от подопытных животных брали из хвостовой вены в утренние часы до кормления с соблюдением правил асептики и антисептики. Биохимические показатели определяли на биохимическом автоматическом анализаторе (IdexxVetTest, производитель Япония) и морфологические исследования крови проводили на гематологическом автоматическом анализаторе (Mindray BC-2800 Vet. производитель Китай) в лечебно-консультативном центре ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ и ветеринарной лаборатории «ВетТест» (Казань).

При проведении экспериментальных исследований на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб 500» были сформированы контрольные и опытные группы по принципу пар-аналогов.

В процессе выращивания цыплята-бройлеры содержались в одинаковых условиях. При проведении исследований в условиях вивария опыты проводились на 40 цыплятах-бройлерах 10-ти дневного возраста, средней живой массой в группах $316,9 \pm 6,7$ г. Первая группа служила биологическим контролем и потребляла основной сбалансированный рацион и отруби ячменя в количестве 20% от суточной нормы комбикорма, цыплята второй группы получали основной рацион +20% отрубей ячменя, содержащих Т-2 токсин и охратоксин А в количестве 0,2 и 0,025 мг/кг), подвергнутый СВЧ-обработке; 3-я группа птиц получала основной рацион +20% отрубей ячменя, содержащих Т-2 токсин и охратоксин А в количестве 0,2 и 0,025 мг/кг, подвергнутого СВЧ обработке+3% цеолита; 4-я групп птиц получала основной рацион +20% отрубей ячменя,

содержащих Т-2 токсин и охратоксин А в количестве 0,2 и 0,025 мг/кг +3% цеолита.

При проведении научно-хозяйственного опыта на базе КФХ «Алимчуева З.И.» Медведевского района Республики Марий Эл были сформированы контрольные и опытные группы по принципу пар-аналогов, которые содержались в одинаковых условиях. Рацион птицы составляли комбикорма (производитель Богдановичский комбикормовый завод, г. Богданович), используемые в условиях КФХ «Алимчуева З.И.». Для контроля содержания в комбикормах микотоксинов отбирали пробы и отправляли в лабораторию ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности». Содержание охратоксина А и Т-2 токсина находилось на верхней границе предельно допустимой концентрации, что с учетом совместного воздействия микотоксинов является нежелательным ГОСТ 34140-2017.

Для опыта были сформированы пять групп цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500» 10-ти дневного возраста, 2 контрольные и три опытные группы, по 60 голов в каждой группе, продолжительность опыта составляла 30 дней. В каждой группе было по 60 голов: 1-я контрольная группа птиц получала комбикорм (ОР); 2-я контрольная группа птиц получала комбикорм, содержащий микотоксины (ОР); 3-я группа птиц получала комбикорм, содержащий микотоксины (ОР), подвергнутый СВЧ-обработке; 4-я группа птиц получала комбикорм, содержащий микотоксины (ОР), подвергнутый СВЧ-обработке+3% цеолит; 5-я групп птиц получала комбикорм, содержащий микотоксины (ОР) +3% цеолита.

При проведении научно-производственного опыта определяли абсолютный, среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров, относительную скорость роста, каждые 5 дней путем индивидуального взвешивания.

У цыплят-бройлеров кровь брали из подкрыльцовой вены, проводили биохимические исследования (общий белок, АСТ, АЛТ, ЛДГ, глюкоза, кальций, фосфор, мочева кислота, триглицериды) и морфологические (содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, гематокрита, лимфоцитов, тромбоцитов) исследования крови в ветеринарной лаборатории «ВетТест».

Проводили комплексное исследование по определению количественных показателей мясной продуктивности согласно ГОСТ 31962-2013 для более полной оценки физиологического состояния цыплят-бройлеров.

Органолептическим методом определены морфологическое состояние внутренних органов цыплят-бройлеров согласно действующим стандартам ГОСТ 7269-2015, ГОСТ 31470-2012, ГОСТ Р 51944-2002.

Для определения питательной ценности мяса учитывали соотношения мускульной, соединительной, костной и жировой тканей; химический состав мяса цыплят-бройлеров зависит от возраста, упитанности, породы, содержания, вида и пола птицы. При определении химического состава и питательной ценности мяса, грудных и бедренных мышц были определены следующие показатели: сухое вещество, протеин, жир, зола, влага, калорийность согласно ГОСТ 25011-2017, ГОСТ 23042-2015.

Проводили исследования по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса, которые включали органолептические, физико-химические и микробиологические исследования. Органолептические показатели качества мяса цыплят-бройлеров всех групп определяли согласно ГОСТ 9959-2015 ГОСТ 31470-2012, ГОСТ Р 51944-2002.

Исследования мяса были проведены через 24 часа после убоя птиц. Мясо хранили в холодильнике при 0-4°C. Органолептические и физико-химические показатели - цвет, консистенция, запах, бульон при пробе варки, показатели pH, реакция на пероксидазу, реакция с сернокислой медью, амино-аммиачный азот, количество летучих жирных кислот определяли в соответствии с ГОСТ 31470-2012. Микроскопический анализ свежести мяса проводили на основании ГОСТ 31931-2012.

Экономическую эффективность рассчитывали согласно «Методике определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» (1983).

Статистическую обработку полученного цифрового материала осуществляли методом вариационной статистики с применением программы Microsoft Excel и критерия достоверности Стьюдента. Разница между сравниваемыми величинами считалась достоверной при уровнях p меньше или равной 0,05; 0,01; 0,001.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Исследование химического состава зерна, пораженного микотоксинами, до и после его СВЧ-обработки

Перед проведением опытов отруби зерна ячменя, подвергнутые СВЧ-обработке, и необработанные комбикорма исследовали в лаборатории ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности».

В процессе исследования исследуемых образцов зерна, обработанных СВЧ-излучениями, и необработанных зерен ячменя были определены микробиологическая характеристика, физико-химические показатели, биохимические показатели, наиболее значимые в кормлении показатели химического состава.

При сравнении необработанного и подвергнутого СВЧ-обработке зерна, отмечено увеличение показателей химического состава в обработанных кормах: массовой доли водорастворимых углеводов на 2,1%; массовой доли сырого протеина на 0,9%; массовой доли клетчатки на 6,1%. При этом отмечали тенденцию уменьшения содержания микотоксинов: охратоксина А на 23,2%; Т-2 токсина на 38,7%.

Таблица 1 - Показатели качества и безопасности зерна

Показатель	Ед. изм.	Зерно ячменя	
		необработанное	подвергнутое СВЧ-обработке
Показатели качества			
Массовая доля водорастворимых углеводов	%	4,7	4,8
Массовая доля сырого протеина	%	17,08	17,24
Массовая доля клетчатки	%	14,6	15,5
Микотоксины			
Охратоксин А	мг/кг	0,043	0,033
Т-2 токсин	мг/кг	0,049	0,030

Таким образом, можно сделать вывод, что СВЧ-обработка зерна оказывает положительное воздействие на показатели химического состава, увеличивая их процентное соотношение. При этом отмечается воздействие СВЧ-обработки на содержание Т-2 микотоксина, Охратоксина А, бактериальной и грибковой обсемененности, приводящее к их снижению, что является благоприятным относительно качества и безопасности кормов.

3.2 Изучение влияния зерна, пораженного микотоксинами, подвергнутого СВЧ-обработке и применения цеолита на росто-весовые показатели белых крыс

Применение электрофизического метода обезвреживания токсинов в кормах, такого как микроволновая обработка и применение цеолита, снижает токсическое действие микотоксинов на организм лабораторных животных. Причем наилучший эффект наблюдается при комбинированном применении СВЧ-обработки зерна, пораженного микотоксинами, и применения сорбента.

Полученные результаты показывают, что сверхвысокочастотная обработка зерна, содержащего микотоксины, и его скармливание отдельно и в сочетании с цеолитом снижает токсическое действие токсинов, содержащихся в кормах, что проявляется сохранением прироста массы тела крыс.

3.3 Морфо-биохимические исследования крови белых крыс

Полученные результаты морфо-биохимического состава крови белых крыс показывают, что сверхвысокочастотная обработка зерна, содержащего микотоксины, и его скармливание отдельно и в сочетании с цеолитом снижает токсическое действие токсинов, содержащихся в кормах, что проявляется положительным влиянием на морфо-биохимические показатели животных.

Таким образом, анализ позволяет судить о работе сердца, печени, почек, поджелудочной железы и других органов, выявить скрытое воспаление или нарушение обменных процессов, биохимические показатели имеют важное

информативное значение. Указанные данные позволяют проследить разницу в ряде показателей, отражающих состояние белкового, углеводного, липидного и минерального обмена, а также активность некоторых ключевых ферментов сыворотки крови.

3.4 Эффективность использования СВЧ-обработки зерна при включении в рацион цыплят-бройлеров

Исследования в условиях вивария КГАВМ проводились на 40 цыплятах-бройлерах, продолжительность выращивания птиц составила 30 дней.

По полученным результатам морфо-биохимических исследований крови цыплят-бройлеров можно отметить, что использование в кормлении цыплят цеолита, а также наравне с основным рационом, СВЧ-обработанных отрубей зерна ячменя, контаминированных микотоксинами, способствовало повышению физиолого-биохимического статуса организма цыплят-бройлеров в опытных группах.

При определении живой массы тела контрольных и подопытных групп птиц отмечена положительная динамика прироста живой массы цыплят-бройлеров по сравнению с контрольной группой (рисунок 1).

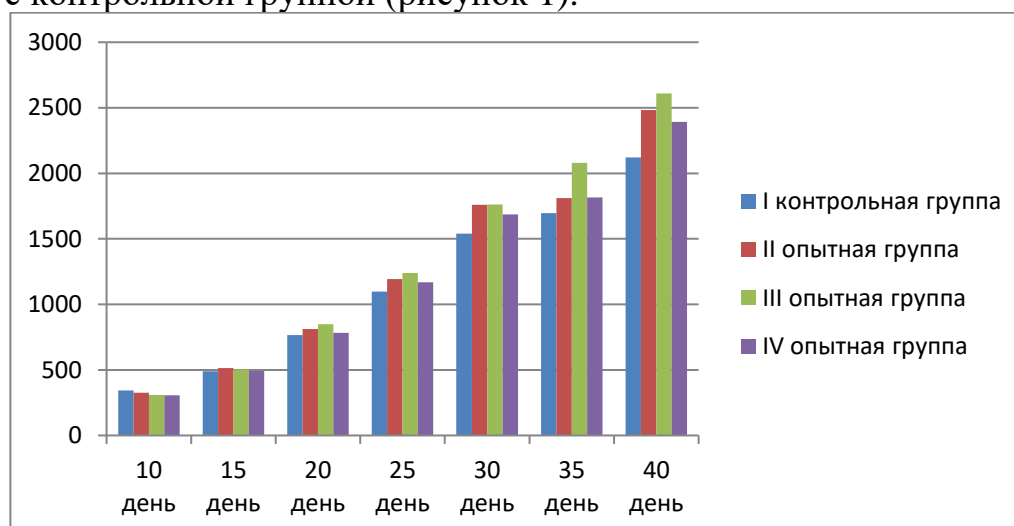


Рисунок 1 - Динамика живой массы тела цыплят-бройлеров

При определении показателей мясной продуктивности на основании полученных данных можно отметить, что масса исследуемых внутренних органов цыплят-бройлеров соответствует физиологическим нормам, при этом отмечалось, что показатели массы внутренних органов цыплят из всех опытных групп превышают массу внутренних органов цыплят из контрольной группы, в связи с тем, что в кормлении использовались обработанные СВЧ корма и цеолит.

На основании полученных данных морфологического состояния внутренних органов цыплят-бройлеров можно отметить, что состояние внутренних органов цыплят опытных групп, где задавался обработанный СВЧ корм, а также цеолит, отдельно в сочетании – во внутренних органах видимых патологических изменений не обнаружено. При морфологическом исследовании

внутренних органов цыплят контрольной группы отмечали некоторые структурно-функциональные изменения внутренних органов.

При определении химического состава и питательной ценности мяса птиц можно отметить, что при сравнении показателей сухого вещества, протеина, золы и влаги с показателями контроля между мясом грудных и бедренных мышц существенных различий не установлено. Однако при сравнении можно отметить увеличение в показателях жира и белка с показателями контроля между мясом грудных и бедренных мышц, в бедренных мышцах показатели во всех группах выше.

Калорийность грудных и бедренных мышц мяса тушек цыплят второй группы была равна 140,35 Ккал (белое мясо) и 145,33 Ккал (красное мясо), что выше показателя контрольной группы на 0,8% и 3,4%, соответственно; в третьей группе - 141,25 Ккал (1,4%) и 151,02 Ккал (7,5%), в четвертой группе – 141,78 Ккал (1,8%) и 149,87 Ккал (6,7%) соответственно. В контрольной группе этот показатель был равен 139,23 Ккал в грудных мышцах и 140,42 Ккал в бедренных мышцах мяса цыплят-бройлеров.

Следовательно, скормливание зерном ячменя, подвергнутого СВЧ-обработке, в комплексе с цеолитом в составе комбикорма, стимулировало у цыплят-бройлеров не только повышение показателей мясной продуктивности, но и способствовало улучшению показателей химического состава мяса.

Изучение упитанности тушек бройлеров в контрольной и опытной группах показало, что все группы птиц имели хорошо развитую мускулатуру, форма груди – округлая, имело место умеренное отложение подкожного жира в области живота и груди.

Через сутки после убоя птиц на поверхности тушек отмечали корочку подсыхания, цвет тушек беловато-желтый с розовым оттенком. При пальпации мышцы птиц были эластичными, плотной консистенции, образовавшаяся ямка быстро возвращалась в исходное состояние.

При разрезании мышц наблюдалась их незначительная влажность, регистрируемая не только визуально, но и на фильтровальной бумаге. Цвет мышц был характерным для этого вида птиц: мышцы на груди были беловато-розовые, на ногах-красноватые. Запах мяса специфический, характерный для свежего мяса. При этом отмечалось, что наилучшие показатели бульона, отмечались в 3-й группе.

На основании проведенных исследований по определению физико-химических и микробиологических показателей мяса, можно сделать вывод о том, что исследуемое мясо бройлеров всех групп было свежим и соответствовало требованиям нормативных документов

3.5 Эффективность использования СВЧ-обработанного комбикорма при включении в рацион цыплят-бройлеров в условиях хозяйства

Производственные испытания эффективности включения в рацион цыплят-бройлеров комбикорма, пораженного микотоксинами и обработанного СВЧ, и

цеолита, проведены в условиях КФХ «Алимчуева З.И.» Медведевского района Республики Марий Эл. Технологические параметры содержания птиц при проведении опытов соответствовали рекомендациям и были одинаковыми для всех исследуемых групп. В кормлении подопытного поголовья применяли полнорационные комбикорма, используемые в условиях хозяйства.

Перед проведением опытов провели микотоксикологическое исследование комбикормов в лаборатории микотоксинов ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», используемых в хозяйстве при кормлении цыплят-бройлеров. При исследовании комбикормов обнаружены такие микотоксины, как охратоксин А, Т-2 токсин (охратоксин А в комбикормах ПК-5 – 0,009 мг/кг (после СВЧ-обработки 0,007 мг/кг); ПК-6 – 0,01 мг/кг (после СВЧ-обработки 0,006 мг/кг); Т-2 токсин в комбикормах ПК-5 – 0,048 мг/кг (после СВЧ-обработки 0,038 мг/кг); ПК-6 – 0,041 мг/кг (после СВЧ-обработки 0,025 мг/кг).

При определении в контрольных и подопытных группах живой массы цыплят-бройлеров была отмечена положительная динамика прироста живой массы в опытных группах и 1-й контрольной группе относительно 2-й контрольной группы.

3.6 Влияние комбикорма, пораженного микотоксинами, подвергнутого СВЧ-обработке и применения цеолита на прирост живой массы цыплят-бройлеров

Установлено положительное влияние применения в рационе опытных групп пораженного микотоксинами комбикорма, подвергнутого СВЧ-обработке в комплексе с цеолитом на интенсивность роста и динамику живой массы тела исследуемых птиц.

Таблица 2 - Динамика прироста массы тела цыплят-бройлеров контрольных и опытных групп

Возраст, сут.	Масса тела цыплят-бройлеров, г ($M \pm m$)				
	I контр. группа	II контр. группа	III опытная группа	IV опытная группа	V опытная группа
10	321,2±1,4	310,1±1,2	309,2±2,3	320,4±1,3	317,4±3,2
15	476,5±3,6	405,5±2,7	479,5±2,0	498,2±1,9	481,1±2,4
20	761,2±1,7	678,2±1,9	741,9±4,5	789,6±3,6	749,8±2,3
25	1098,7±4,2	1001,7±4,9	1099,5±7,8	1198,0±2,4	1119,5±8,4
30	1589,2±7,5	1209,2±9,5	1690,9±9,2	1661,2±13,4	1687,3±8,2
35	1893,2±5,6	1493,2±4,6	1798,5±9,2	2101,4±6,3	1802,3±9,5
40	2491,3±7,2	1798,2±8,7	2455,8±9,2** *	2695,5±8,5** *	2213,7±8,5* **

*** $P \leq 0,001$

Из полученных результатов видно, что масса 10-ти дневных цыплят-бройлеров в контрольных группах в среднем 321,2 г и 310,1 г, а в 3-й опытной группе 309,2 г; в 4-й опытной группе 320,4 г; в 5-й опытной группе 317,4 г (таблица 2).

На основании полученных данных по сравнению опытных групп на 40-й день выращивания с 1-й контрольной группой, отмечено в 3-й опытной и 5-й опытной группе уменьшение массы тела на 1,4% и на 11,1%, а в 4-й группе отмечено увеличение массы тела на 8,2% соответственно, при сравнении опытных групп птиц с показателями 2-й контрольной группы, можно отметить увеличение массы тела цыплят-бройлеров во всех опытных группах на 36,5% - в 3-й группе, на 49,8% - в 4-й группе, на 23,1% - в 5-й группе.

Сохранность цыплят за период выращивания в опытных группах в среднем составила – 97%, а в 1-й контрольной группе составила – 100%, во 2-й контрольной группе – 89%.

3.7 Морфо-биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Общий анализ крови цыплят-бройлеров характеризует физиологическое состояние организма птиц. На основании этого перед постановкой и после завершения опытов брали кровь для гематологического исследования.

Так, птицы опытных групп в 40-дневном возрасте по количеству эритроцитов в крови превосходили цыплят 1-й контрольной группы на 3,2% ($P \leq 0,01$) в 3-й группе; на 3,5% ($P \leq 0,01$) - в 4-й группе и на 2,5% ($P \leq 0,05$) - в 5-й группе соответственно, а при сравнении показателей со 2-й контрольной группой в 3-й группе показатель эритроцитов на одном уровне; в 4-й группе увеличение в пределах физиологической нормы на 0,3% и в 5-й группе уменьшение на 0,6%.

Уровень гемоглобина в крови цыплят опытных групп был выше, чем у птиц 1-й контрольной группы, соответственно на 2,0% ($P \leq 0,001$) в 3-й группе; на 7,1% ($P \leq 0,001$) - в 4-й группе; на 2,9% ($P \leq 0,001$) - в 5-й группе, при сравнении со 2-й контрольной группой отмечалось увеличение в пределах физиологической нормы на 12,1% ($P \leq 0,001$) в 3-й группе; на 17,6% ($P \leq 0,001$) - в 4-й группе; на 13,1% ($P \leq 0,001$) - в 5-й группе.

При анализе количества лимфоцитов в крови в конце опыта при сравнительном анализе опытных групп с 1-й контрольной группой отмечены незначительные колебания в пределах физиологической нормы, отмечено во всех опытных группах понижение лимфоцитов на 3,9%, 5,5%, 2,3% соответственно. При сравнении показателей опытных групп со 2-й контрольной группой, понижение лимфоцитов во всех опытных группах на 6,2%, 7,7%, 4,6% соответственно.

В группе подопытных цыплят, где в рацион были включены пораженные микотоксинами комбикорма, обработанные СВЧ-излучением, и применяли цеолит, отмечалось повышение содержания минеральных элементов в крови. Так в 4-й опытной группе в конце опыта содержание кальция увеличилось на 10,0% ($P \leq 0,001$) относительно 1-й контрольной группы, фосфора на 28,5% ($P \leq 0,001$), а относительно показателей крови цыплят 2-й контрольной группой, отмечали

повышение на 13,7% ($P \leq 0,001$) кальция и фосфора на 35% ($P \leq 0,001$) соответственно, а в остальных 3-й и 5-й опытных группах содержание кальция крови увеличилось по сравнению с 1-й контрольной группой на 3,3% и на 3,3%, а со 2-й контрольной группой в 3-й и 5-й опытных группах увеличилось на 6,8% и на 6,8% соответственно. Содержания фосфора в крови в опытных группах при сравнении с 1-й контрольной группой увеличилось на 19,0% - в 3-й группе и на 9,5% - в 5-й группе и со 2-й контрольной группой на 25% - в 3-й группе и в 5-й группе на 15% соответственно.

Гематологическими и биохимическими исследованиями негативного воздействия от применения цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами, на изучаемые параметры не обнаружено. Содержание эритроцитов в крови цыплят опытных групп повышалось по сравнению с контролем на 0,3%-3,5%, гемоглобина - на 7,1%-17,6%, кальция - на 10%-13,7%, фосфора - на 28,5%-35%, понижение лейкоцитов на 4,0-11,5 %; при этом большая разница была на фоне применения совместного применения цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами.

3.8 Показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров

Для полной картины оценки физиологического состояния нами были изучены анатомические особенности тушек цыплят и количественные показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров.

Так, масса потрошенной тушки при сравнении с 1-й контрольной группой в опытных группах в 3-й и 4-й группе была выше на 0,3% и 10,0%, а в 5-й группе ниже на 15,1%, и по сравнению со 2-й контрольной группой была выше во всех опытных группах на 0,5%, 0,7%, 34,3% соответственно.

Масса сердца в 4-й опытной группе при сравнении с 1-й контрольной группой выше на 2,0%, 3-й и 5-й группе ниже на 1,0% и 9,2%, при сравнении со 2-й контрольной группой превышает на 23,0% в 3-й группе, в 4-й группе - на 26,9% и в 5-й группе на - 12,8% соответственно.

Содержание внутреннего жира у птиц опытных групп, по сравнению с 1-й контрольной группой, в 3-й и 5-й группе ниже на 5,8% и 7,2%, а в 4-й группе выше на 12%, а при сравнении показателей опытных групп со 2-й контрольной группой превышает на 28,8% - в 3-й группе, на 53,2% - в 4-й группе, на 26,8% - в 5-й группе соответственно.

В конце опыта проводили исследования морфологического состояния внутренних органов цыплят-бройлеров, показатели во всех опытных группах и 1-й контрольной группе не имели существенных отличий. При морфологическом исследовании внутренних органов у некоторых цыплят 2-й контрольной группы отмечали незначительные изменения серозного, серозно-катарального характера в тонком отделе кишечника.

Таблица 3 - Химический состав и питательная ценность мяса грудных и бедренных мышц цыплят-бройлеров (M±m)

Показатель	Группа				
	I - контрольн ая группа (n=10)	II – опытная группа (n=10)	III – опытная группа (n=10)	IV – опытная группа (n=10)	V – опытная группа (n=10)
1	2	3	4	5	6
Мясо грудных мышц, %					
Сухое вещество,%	24,2±0,1	23,9±0,2	26,1±0,3	26,9±0,2	25,9±0,6
Протеин,%	21,9±0,2	20,8±0,3	23,1±0,3***	24,1±0,4***	23,9±0,2***
Жир,%	4,8±0,02	4,7±0,01	5,98±0,02	6,9±0,03***	6,1±0,01
Зола,%	4,1±0,02	3,9±0,03	3,12±0,02	3,28±0,04	3,16±0,02
Влага,%	71,9±0,5	71,1±0,4	72,1±1,0	72,9±0,5	73,0±0,2
Калорийность, Ккал/100г	140,1	139,9	140,15	141,18	141,48
Мясо бедренных мышц, %					
Сухое вещество,%	25,5±0,5	25,9±0,3	28,1±0,6	28,8±0,2	28,7±0,4
Протеин,%	20,1±0,2	20,8±0,5	21,9±0,4***	22,2±0,4***	22,1±0,5***
Жир,%	10,91±0,03	9,98±0,02	12,72±0,04	12,76±0,03***	12,18±0,05
Зола,%	4,21±0,02	4,11±0,01	3,71±0,01	3,41±0,01	3,66±0,01
Влага,%	70,1±0,1	70,2±0,1	71,1±0,5	71,5±0,4	72,1±0,5
Калорийность, Ккал/100г	142,12	140,12	144,33	150,02	149,17

***P≤0,001

Так, на основании исследований отмечали, что в грудных мышечных тканях содержание сухого вещества в опытных группах составило 26,1%, 26,9% и 25,9%, а в контрольных группах - 24,2% и 23,9% соответственно.

Содержание протеина в грудных мышцах у цыплят-бройлеров в опытных группах при сравнении с 1-й контрольной группой выше на 23,1% (P≤0,001) в 3-й группе; на 24,1% (P≤0,001) - в 4-й группе и на 23,9% (P≤0,001) - в 5-й группе. При сравнении опытных групп со 2-й контрольной группой содержание протеина выше во всех опытных группах на 11,0% (P≤0,001) в 3-й группе; на 15,8% (P≤0,001) - в 4-й группе и на 14,9% (P≤0,001) – в 5-й группе.

На фоне использования в рационе цыплят-бройлеров цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами, возрастала биологическая ценность мяса: калорийность на 0,7 – 0,9%, содержание белка в белой мышечной ткани на 10,0% - 15,8%, в красной мышечной ткани от 6,7-10,4%.

3.9 Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса цыплят бройлеров

Изучение упитанности тушек бройлеров в контрольной и опытной группах показало, что все группы птиц имели хорошо развитую мускулатуру, форма груди – округлая, имело место умеренное отложение подкожного жира в области живота и груди.

Через сутки после убоя птиц на поверхности тушек отмечали корочку подсыхания, цвет тушек беловато-желтый с розовым оттенком. При пальпации мышцы птиц были эластичными, плотной консистенции, образовавшаяся ямка быстро возвращалась в исходное состояние.

При определении органолептических показателей мяса цыплят опытных групп отмечали хорошо развитую мышечную ткань, легкие ссадины на коже, единичные пеньки и легкое слущивание эпидермиса кожи, что характерно для мяса цыплят-бройлеров I сорта упитанности. Мясо цыплят опытных и 1-й контрольной группы имело хорошую степень обескровливания, бледно-розовый цвет, плотную консистенцию. При разрезании мышц наблюдалась их незначительная влажность, регистрируемая не только визуально, но и на фильтровальной бумаге. Запах мяса специфический, характерный для свежего мяса. Во 2-й контрольной группе, отмечали удовлетворительную степень обескровливания, розовый цвет мяса с красноватым оттенком, консистенция была плотная. Бульон при проведении пробы варки из мяса цыплят всех групп, получался прозрачный, ароматный, с капельками жира на поверхности.

3.10 Органолептические показатели и дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров

С целью оценки вкусовых качеств мяса птицы была проведена дегустация по методике ВНИТИП.

Дегустационной оценке подвергали бульон и мясо цыплят-бройлеров по 10-ти балльной шкале. Результаты данной оценки представлены в таблице 4, 5.

Таблица 4 - Оценка качества вареного мяса птицы, баллы

Показатель	Контрольные группы		Опытные группы		
	I	II	III	IV	V
Мясо грудных мышц					
Внешний вид	7,4±0,05	6,9±0,04	7,8±0,08	8,2±0,08	7,6±0,05
Запах (аромат)	6,8±0,1	6,6±0,3	7,2±0,16	7,4±0,05	6,8±0,04
Вкус	6,6±0,2	5,9±0,3	7,0±0,07	8,4±0,08	7,4±0,05
Консистенция (нежность, жесткость)	6,4±0,19	6,0±0,11	7,4±0,13	8,6±0,05	7,0±0,1
Сочность	6,8±0,08	6,1±0,02	7,0±0,1	8,4±0,08	6,8±0,08
Общий балл	6,8±0,10	6,3±0,15	7,3±0,10	8,2±0,06	7,1±0,06

Мясо бедренных мышц					
Внешний вид	7,8±0,08	7,0±0,06	8,0±0,1	8,4±0,08	8,2±0,08
Запах (аромат)	7,2±0,04	6,2±0,03	7,4±0,13	7,8±0,04	7,2±0,14
Вкус	6,8±0,08	6,0±0,07	7,4±0,08	7,8±0,13	7,6±0,1
Консистенция (нежность, жесткость)	7,4±0,05	6,0±0,02	7,4±0,08	8,4±0,05	7,4±0,13
Сочность	6,8±0,13	6,1±0,19	7,4±0,08	8,0±0,07	7,6±0,08
Общий балл	7,2±0,07	6,2±0,07	7,5±0,09	8,1±0,07	7,6±0,10

По результатам органолептического анализа тушек цыплят - бройлеров контрольных и опытных групп характерны для свежего мяса.

По результатам комиссионной дегустационной оценки в среднем по всем группам получило мясо грудных мышц в пределах от 6,3 до 8,2 баллов, и мясо бедренных мышц - в пределах от 6,2 до 8,1 баллов.

Из данных таблицы 5 видно, что мясо цыплят 4-й группы, получавших комбикорма, пораженные микотоксинами, подвергнутые СВЧ-обработке, и цеолит, мясо грудных и бедренных мышц превосходило 1-ю контрольную группу: по внешнему виду на 9,2%, аромату – на 8,5%, вкусу – на 20,8%, консистенции – на 23,1%, сочности – на 20,5%, мясо бедренных мышц превосходило 2-ю контрольную группу по: внешнему виду на 20,2%, аромату – на 18,7%, вкусу – на 37,2%, консистенции – на 41,6%, сочности – на 34,4%.

Таблица 5 - Оценка качества бульона, баллы

Показатель	Контрольные группы		Опытные группы		
	I	II	III	IV	V
Мясо грудных мышц					
Внешний вид	7,6±0,11	7,1±0,15	7,6±0,05	8,0±0,07	7,8±0,13
Запах (аромат)	6,4±0,2	6,0±0,1	7,0±0,12	7,8±0,13	6,4±0,2
Вкус	6,8±0,14	6,0±0,11	7,2±0,08	7,8±0,1	6,8±0,1
Наваристость	6,6±0,13	6,2±0,14	7,0±0,1	7,2±0,08	7,0±0,07
Общий балл	6,9±0,14	6,3±0,12	7,2±0,08	7,7±0,09	7,0±0,12
Мясо бедренных мышц					
Внешний вид	7,8±0,1	6,9±0,2	8,0±0,1	8,2±0,04	7,8±0,1
Запах (аромат)	6,8±0,2	6,2±0,3	7,2±0,08	8,0±0,1	8,0±0,1
Вкус	7,0±0,07	6,9±0,05	8,6±0,08	8,8±0,04	8,4±0,05
Наваристость	7,2±0,04	6,2±0,04	7,8±0,04	7,8±0,17	7,4±0,08
Общий балл	7,2±0,10	6,6±0,14	7,9±0,07	8,2±0,08	7,9±0,08

На основании данных таблицы 5 по результатам комиссионной дегустационной оценки образцов бульона в среднем по всем группам получили следующие показатели: мясо грудных мышц в пределах от 6,3 до 7,7 баллов, а мясо бедренных мышц в пределах от 6,6 до 8,2 баллов.

Наиболее выраженные отличия между группами экспертами были отмечены в показателях вкуса бульона. Так, вкусовые качества бульона из мяса цыплят-бройлеров наблюдались в четвертой группе, которые были выше, чем в первой, второй, третьей и пятой группе на 20,2%; 27,6%; 5,0% и 9,2% соответственно.

3.11 Физико-химические и микробиологические показатели мяса цыплят-бройлеров

Физико-химические исследования качества мяса проводили в соответствии с ГОСТ 9959-2015, ГОСТ 31470-2012, ГОСТ Р 51944-2002.

Исследования по определению физико-химических и микробиологических показателей мяса цыплят-бройлеров проводили в соответствии с Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов.

Во всех исследуемых группах реакция с серноокислой медью из мяса бедренных мышц – отрицательная, бульон был прозрачным, без образования хлопьев и выпадения осадка. Реакция на пероксидазу во всех группах – положительная, отмечали образование сине-зеленого окрашивания, переходящего в бурое. Определяли количество летучих жирных кислот и содержание аминокислотного азота.

При бактериоскопии мазков-отпечатков в поле зрения были отмечены лишь единичные кокки и палочки, что подтверждает хорошее качество мяса и соответствии требованиям стандарта.

При исследовании pH мяса в 1-е сутки, на 2-е сутки, на 3-е сутки во всех группах показатель pH мяса соответствовал свежему мясу. Мясо цыплят всех групп имеет характерный сдвиг в кислую сторону, что обусловлено активностью ферментов в процессе его созревания.

3.12 Экономическая эффективность включения в рацион цыплят-бройлеров цеолита и СВЧ-обработанного комбикорма, пораженного микотоксинами

При расчете экономической эффективности включения в рацион цыплят-бройлеров цеолита и СВЧ-обработанного комбикорма, пораженного микотоксинами, привело к прибыли от реализации мяса цыплят-бройлеров, которая в опытной группе на 1 голову составила 56,72 рубля, что выше показателя контрольной группы на 20,5 рубля. Уровень рентабельности производства мяса бройлеров в опытной группе составил 32,54%, а в контрольной группе составил 22,66%, что на 9,88% выше по сравнению с 1-й контрольной группой.

Следовательно, скармливание цыплят-бройлеров комплексно цеолитом и СВЧ-обработанными комбикормами, пораженными микотоксинами, способствует

повышению продуктивных показателей и конверсии корма в мясную продукцию, а также рентабельности производства мяса птицы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Применение цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами, снижают токсическое действие микотоксинов на организм животных и птиц. Причем, наилучший эффект, наблюдается при комбинированном применении СВЧ-обработки кормов, пораженных микотоксинами, и применения сорбента, что проявляется сохранением прироста массы тела, положительного воздействия на росто-весовые показатели, морфологические, биохимические показатели крови, усвоение питательных веществ рациона, на мясную продуктивность цыплят-бройлеров, морфологическую структуру органов и тканей, критерии ветеринарно-санитарной оценки мяса.

2. СВЧ-обработка кормов в течение 90 с. при частоте волн 915 ГГц и мощности 50 кВт, оказывает положительное воздействие на показатели их химического состава, увеличивая их процентное соотношение. При этом отмечается воздействие СВЧ-обработки на содержание Т-2 микотоксина, Охратоксина А, бактериальной и грибковой обсемененности, приводящее к их снижению, что является благоприятным относительно качества и безопасности кормов.

3. Гематологическими и биохимическими исследованиями негативного воздействия от применения цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами, на изучаемые параметры не обнаружено. Содержание эритроцитов в крови цыплят опытных групп повышалось по сравнению с контролем на 0,3%-3,5%, гемоглобина - на 7,1%-17,6%, кальция - на 10%-13,7%, фосфора - на 28,5%-35%, понижение лейкоцитов на 4,0-11,5 %; при этом большая разница была на фоне применения совместного применения цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами.

4. Дополнительное введение в рацион цыплят-бройлеров цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами, в течение всего периода выращивания не оказывает отрицательного влияния на анализируемые для подтверждения доброкачественности санитарно-гигиенические показатели продуктов убоя. Мясо птиц имело отличные органолептические характеристики, результаты физико-химических и микробиологических исследований.

5. На фоне использования в рационе цыплят-бройлеров цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами, возрастала биологическая ценность мяса: калорийность на 0,7 – 0,9%, содержание белка в белой мышечной ткани на 10,0% - 15,8%, в красной мышечной ткани от 6,7-10,4%.

6. Введение в рацион цыплят-бройлеров СВЧ-обработанных комбикормов и цеолита приводило к прибыли от реализации мяса цыплят-бройлеров на 1 голову в сумме 56,72 рубля, что выше показателя контрольной группы на 20,5 рублей. Повышался уровень рентабельности производства мяса бройлеров, что на 9,88% выше по сравнению с 1-й контрольной группой, при этом экономически

целесообразным оказалось совместное использование цеолита и СВЧ-обработанных кормов, пораженных микотоксинами.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для увеличения продуктивности и повышения рентабельности производства мяса в условиях промышленной технологии рекомендуется применение в кормлении цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500» обработанных электромагнитным полем сверхвысокой частоты при режиме 50 кВт, частоте магнетрона 915 ГГц и экспозиции 90 с. кормов, а также применение 3% цеолита с расчетом на суточный рацион в период выращивания.

Птицеводческим хозяйствам, разводящим цыплят-бройлеров мясного направления, следует учитывать полученные нами результаты исследований.

Полученные результаты научно-исследовательской работы рекомендуется использовать на курсах повышения квалификации ветеринарных специалистов, при чтении лекций, проведении практических занятий со студентами по ветеринарно-санитарной экспертизе.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации входящие в перечень ВАК РФ

1. Жубантаева, А.Н. Биохимические показатели крови крыс при изучении токсичности зерна пораженного микотоксинами, подвернутого СВЧ обработке / А.Н. Жубантаева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. - №2 (250). - С.72-76.
2. Папуниди, Э.К. Влияние СВЧ-обработки зерна на росто-весовые показатели цыплят-бройлеров / Э.К. Папуниди, А.Н. Жубантаева, Л.Ф. Якупова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. - №4 (252). - С.191-195.
3. Якупова, Л.Ф. Клинико-гематологические и росто-весовые показатели крыс при изучении эффективности СВЧ обработки зерна, пораженного микотоксинами / Л.Ф. Якупова, Э.К. Папуниди, А.Н. Жубантаева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. - №4 (252). - С.284-289.
4. Жубантаева, А.Н. Дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров при использовании в кормлении птиц цеолита и зерна, обработанного сверхвысокочастотными излучениями / А.Н. Жубантаева, Э.К. Папуниди, Л.Ф. Якупова // Вестник Марийского государственного университета. – 2023. - №1 (33). - С. 9-15.
5. Жубантаева, А.Н. К вопросу включения в рацион цыплят-бройлеров СВЧ-обработанного корма, и применение цеолита / А.Н. Жубантаева, Э.К. Папуниди, Л.Ф. Якупова, О.М. Соболева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. - №3 (255). - С. 156-159.

Статьи, опубликованные в других изданиях

1. Жубантаева, А.Н. Влияние цеолита и СВЧ обработки зерна, пораженного микотоксинами на ростовесовые и гематологические показатели цыплят-бройлеров / А.Н. Жубантаева // Материалы X межд. науч. практ. конференции «Реализация приоритетных программ развития АПК» посвященная профессору Б.Х. Жерукова. - Нальчик: ФГБОУ ВО КБГАУ, 2022. - Часть I. - С. 168-171.
2. Жубантаева, А.Н. Влияние использования в рационе цеолита и зерна пораженного микотоксинами, обработанного сверхвысокочастотным излучением на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / А.Н. Жубантаева // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной и лабораторной диагностики» посвященная 100-летию со дня рождения профессора В.В. Рудакова. - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО СПбГУВМ, 2023. - С. 129-131.
3. Жубантаева, А.Н. Химический состав мяса цыплят-бройлеров при включении в рацион цеолита и пораженного микотоксинами зерна, обработанного СВЧ / А.Н. Жубантаева // Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием «Современные проблемы развития ветеринарной медицины и биотехнологии». - Оренбург: ФГБОУ ВО ОГАУ, 2023. - С. 289-291.