

На правах рукописи



КУЕВДА ТАТЬЯНА АЛЕКСЕЕВНА

ВЛИЯНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА ЧАБЕРА ГОРНОГО (*SATUREJA MONTANA L.*) НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

06.02.10 Частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Екатеринбург – 2021

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении науки "Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма"

Научный руководитель: **Паштецкий Владимир Степанович,**
доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Официальные оппоненты: **Епимахова Елена Эдугартовна,**
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, профессор базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

Гадиев Ринат Равилович,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, профессор кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится «16» декабря 2021 г. в 13:00 ч. на заседании диссертационного совета Д 220.067.02 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный аграрный университет» по адресу: 620075 Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 42, ауд. 1203

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» и на сайте: http://urgau.ru/images/NAUKA/Zashita_dissert/Kuevda/diss_Kuevda.pdf

Автореферат размещен на сайтах: ВАК Министерства образования и науки РФ: <https://vak.minobrnauki.gov.ru/> и ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»: <http://urgau.ru/nauka/zashchity-dissertatsij>

Автореферат разослан «12» ноября 2021 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Неверова Ольга Петровна

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. На данном этапе развития современности одной из первостепенных остается проблема продовольственного обеспечения населения. Сложившаяся геополитическая обстановка вывела в острую fazу многие проблемы, включая обеспечение населения экологически безопасной продукцией, в том числе и животного происхождения. Исходя из этого, становится ясно, что развитие аграрно-промышленного комплекса Российской Федерации должно основываться, наряду с увеличением количества производимой продукции, с повышением ее качества и экологической чистоты (В.С. Буяров с соавт., 2020; M.G. Apaleyeva, 2020).

В связи с опасностью, возникающей при потреблении кормовых антибиотиков и с возросшим запросом населения на экологически безопасную продукцию, применение антибиотиков в качестве стимуляторов роста сельскохозяйственной птицы и животных в 2006 году было запрещено в странах ЕС (K.C. Mountzouris et al., 2009; C. Agyare et al., 2018; M. Gheisar, 2017). Следуя Федеральному закону от 03.08.2018 г. № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ», в России также был введен ряд запретов на применение агрохимикатов, пестицидов и синтетических стимуляторов роста для животных (ФЗ № 280-ФЗ, 2018).

В связи с высокой энергией роста и способностью к быстрому воспроизводству, птицеводство является одной из активно развивающихся, уверенно занимающей лидирующие позиции и экономически выгодной отраслью (Е.В. Шацких, 2020; Е.Э. Епимахова, 2019; В. Фисинин, 2019; А. Злекин, 2013). При соблюдении всех зоотехнических, зоогигиенических норм и правил содержания птицы данная отрасль вполне способна обеспечить население высококачественным мясом (А.Г. Кощаев с соавт., 2020; В.С. Буяров, 2020; Д.Г. Тюрина с соавт., 2021). Развитие птицеводства обеспечивается относительно быстрым созреванием птицы на фоне положительной экономической рентабельности (Е.В. Шацких, 2020).

Производство мяса птицы в РФ занимает лидирующие позиции, находясь на четвертом месте. В среднем в мире приходится около 16,2 кг мяса птицы на одного человека в год, в России — 33,7 кг (Е.Э. Епимахова, 2019), а в общей структуре потребления мяса в России на втором месте находится мясо птицы (36,6 %), уступая первое место лишь свинине (38,0 %). Исходя из статистических данных Роспотребнадзора, в производственной структуре убойной птицы основное место (90,2 %) занимают бройлеры (В.С. Буяров. 2020; Е.Э. Епимахова. 2019).

Современные высокопродуктивные кроссы птицы весьма чувствительны к воздействию условно патогенной и патогенной микрофлоры, которая может привести к снижению продуктивности, спровоцировать возникновение заболеваний и даже гибель поголовья (M. Gopal, 2014; M. Mousa, 2017; Е.В. Кузьминова с соавт., 2019). Для недопущения негативных последствий, с профилактической целью применяют специальные препараты определенных химиотерапевтических групп, которые вводят в рацион птицы. Отрицательным моментом данного мероприятия является накопление остаточных метаболитов в

животноводческой и птицеводческой продукции (в частности, в мясе) (В. С. Буяров с соавт., 2017). Для профилактики заболеваний и стимуляции продуктивности в птицеводстве особое значение уделяется разработке экологически и биологически безопасных способов выращивания поголовья (Е.Э. Епимахова, 2016; К. Ткаченко 2009; З.Н. Алексеева, 2016; А.Е. Загородняя, 2018; Е.В. Шацких с соавт., 2020; Околелова Т.М. с соавт., 2021; М.И. Сложенкина с соавт., 2021; О.А. Быкова с соавт., 2020).

Степень разработанности темы исследования. Ввиду того, что кормовая база является наиболее затратной частью в процессе выращивания птицы (составляет не менее 70 % от всех расходов), актуальной остается проблема обеспечения полноценности рациона (Г.А. Бобылева, 2020). Одним из условий успешного развития органического птицеводства является разработка и внедрение в производство кормовых добавок и стимуляторов роста природного происхождения (Е.А. Йылдырым, 2020).

В состав стандартных кормовых добавок, как правило, входят аминокислоты, ферменты, микроэлементы, витамины, а иногда – кормовые антибиотики-стимуляторы роста. Альтернативой кормовым антибиотикам могут стать фитобиотики.

Большое количество данных, накопленных в последние годы, свидетельствует о целесообразности замены традиционных кормовых антибиотиков натуральными кормовыми добавками, а также их положительном влиянии на качество конечной продукции (М.А. Брылина, 2021). Данных о влиянии эфирных масел на общую резистентность, биохимические показатели крови и качество мяса в изученной нами литературе оказалось недостаточно (В.С. Буяров, 2020; О.А. Багно, 2018; И.В. Забарна, 2019; А.И. Пискаева, 2017; Р.Р. Ахмедханова, 2010; Н.М. Казачкова, 2017; Н.А. Табаков, 2008; Л.С. Игнатович, 2017).

Поскольку Крым является регионом, в котором традиционно возделываются эфиромасличные и лекарственные растения, необходимо в полной степени использовать данный потенциал для разработки кормовых фитодобавок с целью повышения эффективности выращивания птицы, это позволит направить отрасль на получение биологически безопасной продукции (В.И. Фисинин, 2019; В.А. Трухачев с соавт., 2019; П.С. Остапчук с соавт., 2019; V.S. Pashtetsky et al., 2020).

Цели и задачи исследований. Целью диссертационной работы было исследование качественного состава эфирного масла чабера горного *Satureja montana* L. (ЭМЧГ), экспериментальное обоснование безопасной дозы и создание практических способов введения ЭМЧГ в основной рацион цыплят-бройлеров для улучшения продуктивных показателей, повышения жизнеспособности и сохранности птицы.

При проведении научных исследований ставились следующие задачи:

- исследовать качественный состав ЭМЧГ;
- изучить степень токсичности ЭМЧГ на крысах в условиях острого и хронического опыта при разных дозировках ЭМЧГ;
- выявить оптимальную дозировку и способ скармливания ЭМЧГ в качестве

добавки к основному рациону цыплятам-бройлерам в условиях вивария и в условиях научно-хозяйственного опыта;

- определить влияние ЭМЧГ на продуктивность, жизнедеятельность и уровень общей резистентности цыплят-бройлеров;

- исследовать действие ЭМЧГ на химический состав мяса, как экологически чистого сырья для производства мясных продуктов, относящимся к диетическим;

- экономически обосновать результаты использования ЭМЧГ на птице в условиях вивария и в научно-хозяйственном опыте.

Научная новизна исследований.

1. Экспериментально обоснован уровень токсичности ЭМЧГ в ходе испытаний на крысах и действие ЭМЧГ на функционирование органов ЖКТ крыс.

2. Определена оптимальная доза и способ добавки ЭМЧГ в рацион цыплят-бройлеров.

3. Определены продуктивно-биологические характеристики и хозяйственно-полезные качества цыплят-бройлеров в эксперименте по введению ЭМЧГ в состав основного рациона.

4. Выявлено положительное влияние ЭМЧГ на химический состав, морфогистологические характеристики мышечной ткани и функциональное состояние печени.

5. В условиях вивария и научно-хозяйственного опыта рассчитана экономическая эффективность применения ЭМЧГ при выращивании цыплят кросса «Кобб-500» до 45-дн. возраста.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается не только в расширении имеющихся и получении новых сведений о возможностях применения ЭМЧГ в рационе цыплят-бройлеров, но и в оценке влияния ЭМЧГ на процессы жизнедеятельности сельскохозяйственной птицы. Экспериментальным путем определен уровень токсичности ЭМЧГ и рассмотрены перспективы его использования с целью повышения уровня общей резистентности птицы и улучшения качества мясной продукции. В условиях вивария и научно-хозяйственного опыта обоснована оптимальная для повышения продуктивности и получения высококачественной и экологически безопасной мясной продукции дозировка ЭМЧГ в основном рационе цыплят-бройлеров. Была дана сравнительная характеристика химического состава, пищевой и биологической ценности мяса бройлеров при включении в рацион ЭМЧГ в различных концентрациях и при различных способах потребления (с водой и кормом). В работе обосновано и экспериментально доказано положительное действие ЭМЧГ на процессы жизнедеятельности и продуктивные показатели цыплят мясного кросса «Кобб-500».

Результаты данных исследований внедрены в Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им В.И. Вернадского» и используются в образовательном процессе при подготовке обучающихся по направлению 36.05.01 «Ветеринария».

Методология и методы исследования. Исследования химического состава ЭМЧГ проводилось на хроматографе с последующим построением хроматограммы. При проведении научно-исследовательской работы на крысах и цыплятах мясного кросса были использованы токсикологические, зоотехнические, клинические, биохимические, гематологические, гистологические методы исследований, описание которых отражено в главе «Материалы и методика исследований».

Теоретической основой данного исследования являлся анализ результатов работ ученых в области разработки и основ получения органической продукции птицеводства. Для получения достоверных результатов экспериментальной части работы использовали стандартные, общепринятые методы исследований, новейшее оборудование.

Полученные данные были подвергнуты обработке цифрового материала с использованием программы Microsoft Excel (2017), статистическим методом с применением критерия достоверности по Стьюденту.

Научные положения, выносимые на защиту:

- на основании данных о химическом составе ЭМЧГ и его токсичности обосновали оптимальные дозировки ЭМЧГ для цыплят-бройлеров;
- обоснование целесообразности использования ЭМЧГ в рационе цыплят-бройлеров;
- изучение биологических и продуктивных особенностей молодняка птицы кросса «Кобб-500» в результате введения ЭМЧГ в основной рацион;
- оценка влияния ЭМЧГ на пищевую, биологическую ценность, и химический состав мышечной ткани цыплят-бройлеров «Кобб-500»;
- экономическое обоснование эффективности использования ЭМЧГ в рационе цыплят-бройлеров.

Личный вклад автора: схема и методики исследования были подобраны и отработаны совместно с научным руководителем. Поиск информации, обзор литературы, методическая и экспериментальная часть работы, а также анализ и интерпретация полученных данных, их обобщение выполнены диссертантом самостоятельно.

Степень достоверности и апробация результатов. Исследования, положенные в основу диссертации, были проведены на достаточном для статистической обработки поголовье птиц, при использовании современных апробированных методик. Доклинические испытания безопасности ЭМЧГ выполняли на клинически здоровых крысах. Лабораторные анализы проводились в аккредитованных лабораториях. Результаты экспериментальных исследований были апробированы в условиях научно-хозяйственного опыта в ИП «Бакиев А.А» Симферопольского района Республики Крым. Работа выполнялась согласно государственным бюджетным темам научно-исследовательских работ в ФГБУН «НИИСХ Крыма», № государственной регистрации 0834-2019-0012.

Результаты исследований и основные положения диссертации доложены на ежегодных заседаниях Ученого совета ФГБУН «НИИСХ Крыма» в 2019-2021 гг., а также на научно-практических конференциях: VI Международной научно-

практической конференции «Производство и переработка сельскохозяйственной продукции», Воронеж, 17-18 октября 2019 г.; IV Международной научно-практической Интернет-конференции ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук» (с. Соленое Займище, 2019 г.); IV Международной научной конференции «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки» (г. Ялта, 2019); V Международной научной конференции «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки» (г. Ялта, 2020); Международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение сельского хозяйства», посвященная 180-летию ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета» (пос. Персиановский, 21-22 сентября 2020 г.); VIII Международной конференции «Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса» (г. Ставрополь, 22–23 октября 2020 г.); Научно-образовательном лектории школы молодых ученых «Химия и технология биологически активных веществ для медицины и фармации» (г. Москва, 22-25 марта 2021г).

Публикация результатов исследований. По результатам данного диссертационного исследования было опубликовано 9 научных работ, из которых 4 в изданиях, входящих в ВАК РФ, 5 – индексируемых научометрическими базами Web of Science/SCOPUS.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 134 страницах печатного текста, включает 24 таблицы, 19 рисунков и состоит из введения, обзора литературы, результатов исследований, заключения, списка литературы, включающего 238 источников, из которых 101 – на иностранных языках.

2. МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

В соответствии с поставленными задачами, общая схема исследований представлена на рисунке 1.

Опыт 1 – исследование качественного состава ЭМЧГ. Исследования проводили методом хроматографического анализа на хроматографе «Кристалл 2000М».

Опыт 2 – определение токсичности ЭМЧГ. Эксперимент осуществляли на базе вивария Центральной научно-исследовательской лаборатории Медицинской академии имени С.И. Георгиевского. В структуру исследований были включены острый и хронический опыты.

Острый опыт: в качестве подопытных животных использовали 10 самок лабораторных крыс линии Wistar в возрасте 2 месяцев и массой от 180 до 280 г. На патоморфологическое исследование отбирали легкие, желудок, печень и тимус. Материалы для исследований фиксировали в 10 %-м забуференном формалине в течение суток, после чего дегидратировали и пропитывали формалином в микроволновом гистопроцессоре LOGOS по протоколу, рекомендованному производителем.

Хронический опыт был проведен на самцах крыс линии Wistar в возрастной и весовой категории аналогичной острому опыту. Животных (и в остром и хроническом эксперименте) до и во время эксперимента содержали в стандартных условиях вивария по 5 особей в клетке с доступом к воде и пище *ad libitum* в дневное время и искусственным световым режимом 12/12 часов. В качестве корма служила смесь семян овса и проса, свежие овощи (морковь, свекла), хлебные сухари, сено. На ночь корм убирали, чтобы обеспечить максимальную всасываемость испытуемого вещества. Через три недели животных выводили из хронического эксперимента под эфирным наркозом, отделяли желудок, материал для гистологических исследований готовили аналогично острому опыту, на полученных изображениях измеряли высоту покровного эпителия желудка, глубину собственных желез, толщину слизистого слоя желудка, количество эпителиоцитов в покровном эпителии (на одной ворсинке), относительное количество главных и обкладочных желёз желудка.

Опыт 3 – в виварии. Исследования были организованы на базе вивария отделения полевых культур ФГБУН «НИИСХ Крыма» в 2019 году, объект исследования – цыплята-бройлеры кросса «Кобб-500». Количество голов в контрольной и опытных группах – по 40 голов в каждой.

Опыт 4 – научно-хозяйственный. Исследования были проведены в ИП «Бакиев А.А» Симферопольского района на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500». Количество голов в контрольной – 80 голов, в опытных группах также по 80 голов.

Опыты в виварии и научно-хозяйственный были проведены на клинически здоровых цыплятах-бройлерах, группы были сформированы методом аналогов, птица была подобрана без каких-либо видимых дефектов.

Условия кормления, содержания и выращивания птицы – по рекомендациям «Cobb-Vantress.com» и ВНИТИП (Cobb-Vantress, 2009; И.А. Егоров с соавт., 2019) гранулированными стандартными комбикормами: ПК-5 «Старт» (с 1 по 14 день), ПК-6 «Рост» (с 15 по 28 день) и ПК-6 «Финиш» (с 29 по 45 день). Основной рацион (ОР) - готовые сбалансированные по основным питательным веществам кормовые смеси (Е.Э. Епимахова с соавт., 2017; Фисинин В.И. с соавт., 2011). Добавка ЭМЧГ к основному рациону опытным группам цыплят осуществлялась с 14-го дня жизни до 40 дня (прекратили за 5 дней до убоя) в соответствии со схемой исследований.

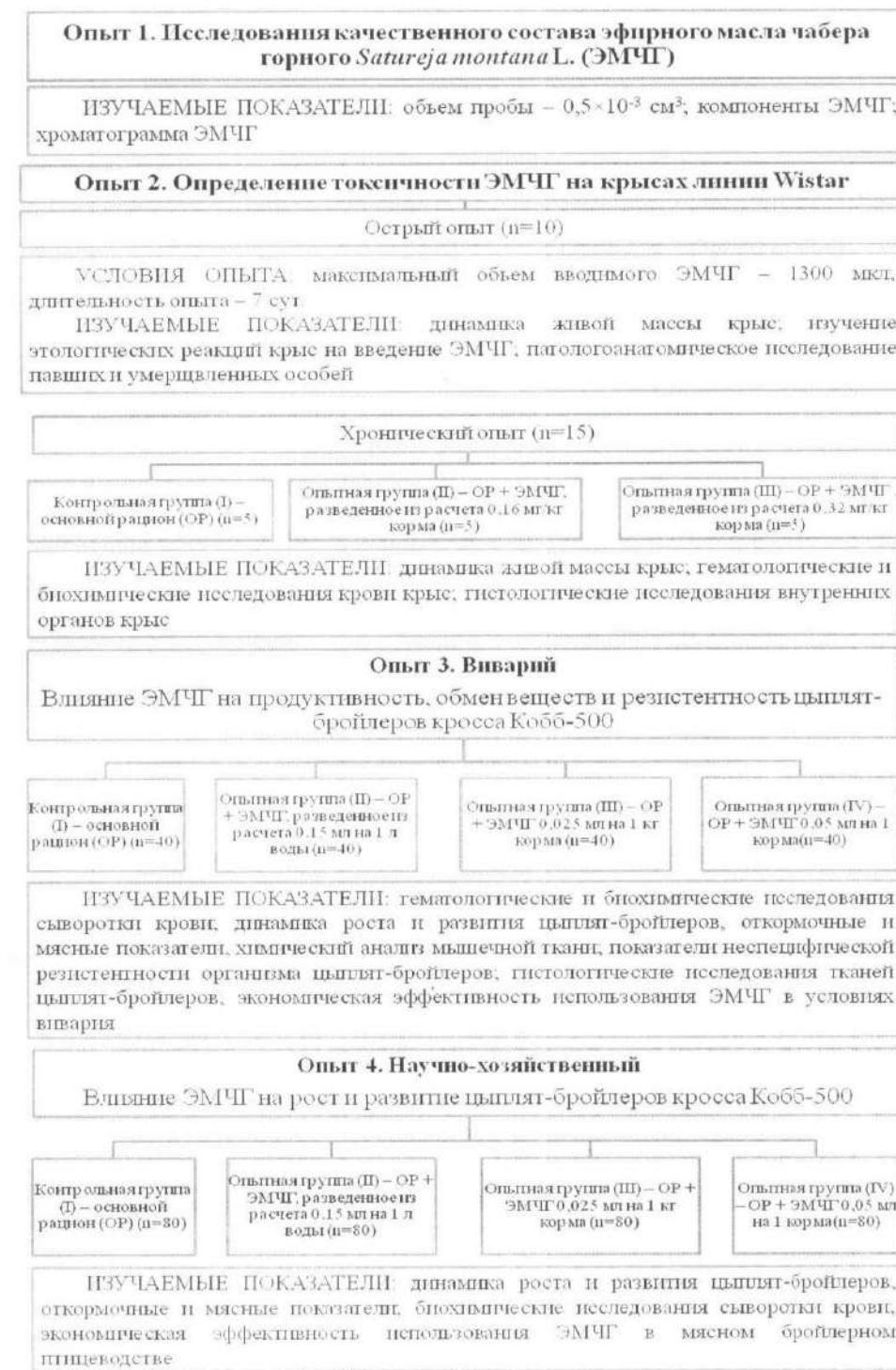


Рисунок 1 – Схема исследований эффективности применения эфирного масла *Satureja montana* L.

Условия скармливания ЭМЧГ с кормом: контрольная группа (I группа) – основной рацион (ОР); первая опытная группа (II группа) – ОР + ЭМЧГ с питьевой водой ОР+0,15 мл ЭМЧГ на 1 л воды, вторая опытная группа (III группа) – ОР + ЭМЧГ с основным кормом (ОР+0,025 мл ЭМЧГ на 1 кг корма путем распыления, с последующим тщательным размешиванием комбикорма); третья опытная группа (IV группа) – ОР + ЭМЧГ с основным кормом (ОР+0,05 мл

ЭМЧГ на 1 кг корма путем распыления, с последующим тщательным размешиванием комбикорма).

В условиях вивария и в научно-хозяйственном опытах параметры микроклимата поддерживались на уровне существующих норм (Е.Э. Епимахова с соавт., 2017; Е.Э. Епимахова с соавт., 2014). В виварии бройлеры содержались в боксах, в научно-хозяйственном опыте – стандартное напольное содержание – на подстилке (Е.Э. Епимахова с соавт., 2014).

В опыте 3, в виварии, исследовали: рост и развитие цыплят-бройлеров, биохимические показатели крови, бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК), лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК), химический состав, калорийность и гистоморфологические особенности мышечной ткани, гистоморфологические и гистохимические особенности печени.

В опыте 4, научно-хозяйственном, исследовали: рост и развитие цыплят-бройлеров, биохимические показатели крови.

Контроль процесса роста у исследуемой птицы осуществляли путём взвешивания на весах ВК-3000 в возрасте 14, 30 и 45-суток. Определяли среднесуточный прирост живой массы, сохранность, ЕИП (Европейский индекс продуктивности бройлеров), промеры и индексы телосложения (у 10 голов из каждой группы птиц), исследование биохимического состава сыворотки крови проводили на пяти головах птицы, отобранных из каждой группы на автоматическом биохимическом анализаторе «Vitalab FLEXOR E», гематологические исследования проводили на гематологическом анализаторе «BIOBASE» BK-6190, следуя методике, указанной производителем.

Контрольный убой птицы в опытах (в виварии и в научно-производственном), осуществлялся после предубойной выдержки, которая составляла 8 часов, для этого из общего поголовья выбиралась среднестатистическая по живой массе птица. Выход убойной массы определяли по общепринятой методике. Показатели: убойный выход, масса внутренних органов.

Отбор проб мяса, определение белка, жира, влаги определяли по общепринятым методикам согласно действующих ГОСТов (ГОСТ Р 51447-99; ГОСТ 23042-2015; ГОСТ 25011-2017; ГОСТ 33319-2015). калорийность мяса рассчитывалась по формуле (1):

$$K = B \times 4,1 + J \times 9,3,$$

где: К – калорийность мяса, ккал/100 г; Ж – количество жира, г/100 г; Б – количество белка, г/100 г.

Гистологические исследования, исследования БАСК, ЛАСК проводились на базе структурных подразделений ЦНИЛ Медицинской академии им. С. И. Георгиевского.

Для гистологических исследований применяли морфометрические и цитохимические методы по стандартному протоколу. Ядерно-цитоплазматическое соотношение (ЯЦС) вычисляли путем деления площади ядра на площадь цитоплазмы, за которую принимали разницу между площадями клетки и ядра.

БАСК, ЛАСК определяли фотоколорометрическим методом (European Committee for Standardization 1997; И. В Марьянская с соавт., 1995; O'Toole G.A., et al., 2000). Антибактериальное и противогрибковое действие ЭМЧГ на условно-патогенные микроорганизмы исследовали диск-диффузионным методом.

Обработка полученных показателей выполнялось по общепринятым методикам (Л.В. Куликов с соавт., 2006; Н.А. Плохинский, 1969). Коэффициенты корреляции – по А.М. Яковенко, Т.И. Антоненко (2015). Полученный массив данных обрабатывался в программе Excel. Экономические показатели опыта в виварии и научно-хозяйственного опыта рассчитывались по методике Попова Н.А. (2002).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Опыт 1. Исследование качественного состава ЭМЧГ

Эфирное масло чабера горного *Satureja montana* L. (ЭМЧГ) получили методом паровой дистилляции. Исследования ЭМЧГ проводили на хроматографе Кристалл 2000М, на капиллярной кварцевой колонке с неподвижной фазой CR-WAXms (полиэтиленгликоль соль-гель матрица). Условия хроматографирования: колонка капиллярная кварцевая длиной 60 м с внутренним диаметром 0,32 мм, неподвижная фаза CR-WAXms (полиэтиленгликоль соль-гель матрица). Температура термостата: 80°C, продолжительностью 6 минут, далее программирование: со скоростью 2,1°C/мин до 220°C, температура испарителя: 260°C, температура детектора: 240°C, давление на входе в колонку: 100 кПа Деление потока: 1/50. Объем пробы: 0,5·10⁻³ см³.

Основные компоненты ЭМЧГ, согласно результатам хроматограммы: фенолы – (85,74 %), обладающие высокой антибактериальной активностью, в том числе карвакрол (49,88 %) и тимол (0,23 %); оставшуюся часть составляют предшественники фенолов – пара-цимен, гамма-терпинен, альфа-терпинен и терпеновый углеводород альфа-пинен. Предшественник карвакрола пара-цимен оказывает противовоспалительное и антиоксидантное действие, группа терпиненов – антимикробное. ЭМЧГ в наших исследованиях показало выраженное антибактериальное и противогрибковое действие: зона задержки роста *S. aureus* 762 составляла 22 мм, *C. albicans* ССМ 885-45 мм, *C. albicans* №1-52 мм (действие ЭМЧГ на условно-патогенные микроорганизмы оценивали диск-диффузионным методом). Так как действие ЭМЧГ особенно выражено в отношении грибов, можно предположить, что добавление в корм животных и птицы ЭМЧГ или продуктов переработки чабера горного снизит токсический эффект фитопатогенных грибов растительного сырья, используемого в сельском хозяйстве. Исследование предполагается продолжить с плесневыми грибами, в т.ч. фитопатогенными.

3.2 Опыт 2. Определение токсичности ЭМЧГ на крысах

3.2.1 Определение параметров острой токсичности ЭМЧГ

Определение острой токсичности ЭМЧГ проводили на 10 самках лабораторных крыс линии Wistar в возрасте 2 мес. и весом от 180 до 280 г. ЭМЧГ вводили в чистом виде с помощью желудочного зонда в утренние часы натощак. Через два часа после введения вещества давали свободный доступ к воде и пище.

Основываясь на литературных данных (Т.С. Ермакова с соавт., 2000), в предварительном исследовании была выбрана доза в 2000 мг/кг. На трети сутки животные чувствовали себя хорошо, поэтому начальной дозой для основного исследования послужила дозировка в 5000 мг/кг. Максимальный объем вводимого вещества составил 1300 мкл.

Введение ЭМЧГ в течение первых 30 минут вызвало острую аллергическую реакцию в виде сильного зуда и отека верхних дыхательных путей. У двух животных на вторые сутки отек сменился незначительным изъязвлением кожи вокруг ротового отверстия, у остальных животных отек спадал бесследно. У животных №№ 4, 8 и 9 отек развился с большей силой, чем у остальных (верхние дыхательные пути и передние лапы). У всех животных наблюдалась сонливость первые 4 – 6 часов после введения препарата, отсутствие интереса к пище, тяжелое дыхание. Крысу №4 вывели из эксперимента через 4 часа после введения препарата ввиду ее тяжелого состояния (редкое тяжелое дыхание, слабые двигательные реакции на прикосновение), на патоморфологическое исследование были направлены легкие, желудок, печень и тимус. Наблюдали гиперемию легких, полнокровие сосудов желудка и двенадцатиперстной кишки; других видимых изменений не наблюдалось. У остальных животных, выведенных из эксперимента планово на 7 сутки, макроскопических изменений внутренних органов обнаружено не было.

Таким образом, основываясь на «Методах испытаний по воздействию химической продукции на организм человека» и «Методических указаниях по определению токсических свойств препаратов, применяемых в ветеринарии и животноводстве» (Л.П. Маланин с соавт., 1988), можно признать LD50 для ЭМЧГ равную 5000 мг/кг, и присвоить ей класс острой токсической опасности 5, то есть практически нетоксичное вещество, следуя классификации токсичности веществ по К.К. Сидорову.

3.2.2 Изучение хронической токсичности ЭМЧГ

Для проведения хронического эксперимента нами было сформировано 3 группы крыс по 5 голов в каждой. Животных разделили на группы блочным методом. Первую, контрольную группу, составили животные, получавшие стандартный корм без добавок, вторая группа получала ЭМЧГ в количестве 0,16 мг/кг корма, третья группа получала ЭМЧГ в количестве 0,32 мг/кг корма. Продолжительность эксперимента составила 21 день.

Поскольку ЭМЧГ будет основным компонентом в нашей многофункциональной биологически активной кормовой добавке, и будет задаваться с кормом, особое внимание мы решили обратить на то, как его потребление будет сказываться на органах ЖКТ у крыс. Главная функция покровного эпителия желудка – защитная. Его толщина у крыс в норме составляет порядка 150 мкм и начинает увеличиваться при воздействии на него патогенных факторов, как физических, так и химических. В группах животных, потреблявших ЭМЧГ, толщина покровного эпителия желудка была несколько ниже контрольных значений, при этом не носила каких-либо признаков атрофии. Печень крыс всех групп сохраняла типичное строение. Применение ЭМЧГ привело к сужению

синусно-капиллярной сети, что может говорить о насыщенности синусов жирами. Гематологические и биохимические показатели крови крыс в опыте находились в пределах референтных значений.

Таким образом, употребление ЭМЧГ перорально в качестве добавки к корму не наносит вреда слизистой желудка крыс, способствуя увеличению его ферментативной активности, однако при этом возрастает функциональная нагрузка на печень.

3.3 Опыт 3. Изучение действия ЭМЧГ при введении его в основной рацион цыплят-бройлеров в условиях вивария

Живая масса является важным показателем, на который оказывает влияние как кормление, так и различные технологические факторы. В таблице 1 отражена динамика живой массы бройлеров в условиях вивария. Наиболее интенсивно развивались цыплята третьей и четвертой групп. Во все периоды роста разница с контролем у птицы третьей группы была достоверная: в возрасте 14 суток эта разница составила 37,8 г (5,5 %) ($P \leq 0,01$), в 30 дней – 17,5 % (268,0 г) ($P \leq 0,001$) и перед убоем – на 10,8 % или 264,0 г при $P \leq 0,001$. У птиц четвертой группы, соответственно, эта разница была 3,8 % или 25,9 г ($P \leq 0,05$), 13,5 % или 205,0 г ($P \leq 0,001$) и 3,1% или 75,0 г ($P \leq 0,05$); у птиц второй группы достоверная разница по живой массе с контролем была лишь в возрасте 1 месяца и составила 185,0 г или 12,4 % ($P \leq 0,001$), а в возрасте 45 суток – на 161,0 г или 6,6% ($P \leq 0,01$) (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы бройлеров, г

Группа	Биометрический показатель	Возраст цыплят, сут.			
		1	14	30	45
I	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	41,1±0,4	685,9 ± 6,1	1495,0±9,6	2438,0±21,5
	$C_v, \%$	4,3	4,5	3,2	4,4
II	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	40,1±0,2	694,0 ± 6,0	1680,0±23,9***	2599,0±26,4**
	$C_v, \%$	2,7	4,3	7,2	5,1
III	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	41,0±0,3	723,7 ± 8,0**	1763,0±22,8***	2702,0±23,9***
	$C_v, \%$	4,21	5,5	6,45	4,4
IV	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	40,1±0,2	711,8 ± 10,5*	1700,0±24,2***	2513,0±24,5*
	$C_v, \%$	2,8	7,4	7,1	4,9

Примечание: здесь и далее в таблицах – уровни достоверности: * - при $P \leq 0,05$; ** - при $P \leq 0,01$; *** - при $P \leq 0,001$

В таблице 2 приведены среднесуточные приросты бройлеров в ходе эксперимента в период от 0 до 45 суток. Анализируя данные таблицы 2, делаем вывод, что самые высокие среднесуточные приросты (59,1 г при $P \leq 0,001$ что на 5,8 г больше контроля) и сохранность (92,5 %) были отмечены у птицы III группы. Таблица 2 – Сохранность и среднесуточные приросты цыплят-бройлеров в опыте в виварии

Показатель	Биометрический показатель	Группа			
		I	II	III	IV

Среднесуточный прирост, г	$\bar{X} \pm m$	53,3 ± 0,5	56,9 ± 0,6**	59,1 ± 0,5***	55,0 ± 0,5*
	$C_v, \%$	2,4	3,0	2,6	2,7
Сохранность цыплят в опыте, %		85,0	90,0	92,5	90,0

Все показатели крови (морфологические и биохимические) не выходили за пределы физиологических норм для исследуемых объектов в данном возрастном периоде, что является подтверждением физиологически нормального течения процессов жизнедеятельности.

Одним из параметров, применяемых при интегральной, общей оценке иммунного, физиологического статуса, и общей резистентности организма является содержание лизоцима в сыворотке крови (ЛАСК), и ее бактерицидная активность (БАСК). Результаты отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика показателей сыворотки крови БАСК и ЛАСК в опыте, % (n=5)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
25.06.2019				
ЛАСК	8,0 ± 3,6	19,6 ± 2,2	36,9 ± 2,5*	28,8 ± 2,4
БАСК	30,2 ± 1,8	33,5 ± 4,9	37,8 ± 3,8*	36,0 ± 3,4*
02.07.2019				
ЛАСК	9,4 ± 2,1	26,9 ± 2,3*	46,2 ± 2,2*	35,4 ± 3,8*
БАСК	30,6 ± 3,5	35,7 ± 2,2*	38,6 ± 1,6*	37,0 ± 1,4*
12.07.2019				
ЛАСК	15,0 ± 2,3	31,7 ± 2,3*	47,4 ± 2,3*	43,5 ± 2,4
БАСК	31,6 ± 2,1	37,5 ± 2,2*	44,7 ± 3,54*	37,6 ± 1,6*
31.07.2019				
ЛАСК	18,1 ± 2,3	33,6 ± 2,3*	70,0 ± 2,2*	61,0 ± 2,4
БАСК	31,2 ± 2,3	37,8 ± 1,8*	46,6 ± 5,51*	43,8 ± 3,57*

БАСК и ЛАСК возрастали к 45-суточному возрасту во всех опытных группах, что является подтверждением того, что собственные механизмы иммунной защиты цыплят-бройлеров под воздействием ЭМЧГ активизировались.

Способность сывороток крови к разрушению матрикса биопленок является одним из факторов гуморальной неспецифической резистентности, снижение которого способствует развитию инфекционных процессов (V Pashtetsky, et al., 2020). Добавление ЭМЧГ в корм увеличивало бактерицидную активность сыворотки кур в отношении растущих биоплёнок, положительная динамика этой активности наблюдалась в течении всего опыта. Действие крови кур, потреблявших ЭМЧГ на плотность биоплёнок условно-патогенных бактерий *S. aureus* ATCC 25923 и *E. coli* ATCC 25922 в наших исследованиях оценивали в динамике через 7, 10 и 26 дней. В результате 26-дневного применения ЭМЧГ сыворотка цыплят III группы ингибировала растущие биоплёнки эшерихий на 26,7% интенсивнее в сравнении с контролем. При использовании ЭМЧГ с питьевой водой показатели активности сыворотки в отношении биоплёнок *E. coli* были значительно ниже. Наиболее выраженным подавляющим действием на растущие биоплёнки стафилококка обладали сыворотки цыплят III группы

Также исследовали изменения экстерьера на фоне введения в рацион ЭМЧГ: определяли прямую длину туловища (ПДТ), обхват груди (ОГ), ширину таза (ШТ), длину киля (ДК), голени (ДГ), плюсны (ДП). Наиболее пропорционально развитое телосложение, косвенно свидетельствующее о повышенной интенсивности развития внутренних органов, было отмечено у бройлеров третьей группы. Поскольку промеры не дают завершенного представления о пропорциях тела, следующей задачей было определение индексов телосложения, позволяющее установить важные закономерности развития животных (рисунки 2-5).

В таблице 4 приведены данные сопряженности показателей экстерьера цыплят-бройлеров



Рисунок 2 – Индекс массивности в возрасте 45 суток



Рисунок 3 – Индекс широкотелости в возрасте 45 суток

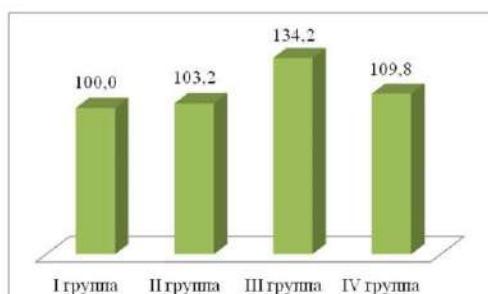


Рисунок 4 –Индекс эйрисомии в возрасте 45 суток

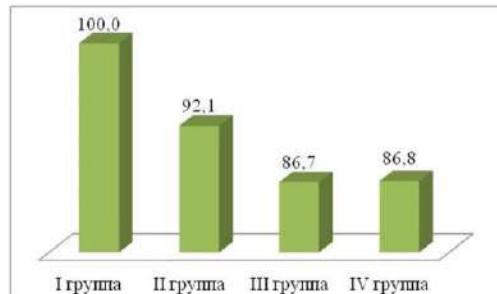


Рисунок 5 – Индекс длинноногости в возрасте 45 суток

Таблица 4 – Корреляционные связи промеров и живой массы 14-суточного возраста с изучаемыми возрастными периодами

		I группа																				
		в 14-сут. Возрасте							в 30-дн. Возрасте							в 45-сут. Возрасте						
		ПДТ	ОГ	ШТ	ДК	ДГ	ДП	ПДТ	ОГ	ШТ	ДК	ДГ	ДП	Масса	ПДТ	ОГ	ШТ	ДК	ДГ	ДП	Масса	
в 14-сут. Возрасте	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Масса	0,6	0,3	0,8 ²	0,9 ³	0,6 ¹	0,4	0,8 ²	0,4	0,5	0,9 ³	0,8 ²	0,6 ¹	0,8 ²	0,9 ³	0,2	1,0 ³	0,6	0,9 ³	1,0 ³	0,9 ³	
	ПДТ		0,8 ²	0,1	0,7 ¹	0,9 ³	0,9 ³		0,8 ²	0,9 ³	0,8 ²	0,8 ²	0,9 ³	0,9 ³		0,01	0,8 ²	0,5	0,8 ¹	0,9 ³	0,7 ¹	
	ОГ			0,0	0,4	0,8 ²	0,6 ¹			0,9 ³	0,3	0,4	0,8 ²	0,6			0,4	0,0	0,3	0,3	0,4	
	ШТ				0,4	0,1	-0,2				0,5	0,5	1,0 ³	0,8 ¹				0,4	0,8 ²	1,0 ³	0,8 ²	
	ДК					0,8 ³	0,7 ²				0,98 ³	0,7 ¹	0,9 ³					0,9 ³	0,7	0,8 ²		
	ДГ						0,97 ³					0,7 ¹	1,0 ³					0,9 ³	1,0 ³		0,9 ³	
в 14-сут. Возрасте	ДП													0,9 ³								0,9 ³
II группа																						
	ПДТ	ОГ	ШТ	ДК	ДГ	ДП	ПДТ	ОГ	ШТ	ДК	ДГ	ДП	Масса	ПДТ	ОГ	ШТ	ДК	ДГ	ДП	Масса		
Масса	-0,5	0,6 ¹	0,8 ²	0,8 ²	-0,3	0,01	0,6 ¹	0,8 ²	0,3	1,0 ³	0,5	-0,6 ¹	0,4	0,8 ²	0,8 ²	1,0 ³	1,0 ³	0,7 ¹	0,7 ¹	0,4		
ПДТ		-0,8 ²	-0,3	-0,8 ²	0,6 ¹	-0,8 ²		0,5	0,9 ³	0,8 ²	0,3	-0,1	-0,2		0,5	0,9 ³	0,9 ³	0,8 ²	1,0 ³	-0,1		
ОГ			0,1	0,5	-0,2	0,3			0,3	0,8 ²	0,0	-0,9 ³	0,5			0,6 ¹	0,8 ²	0,4	0,5	0,2		
ШТ				0,8 ²	-0,4	0,0				0,6	0,3	0,3	-0,1				0,9 ³	0,8 ²	0,8 ¹	0,3		
ДК					-0,6 ¹	0,5					0,4	-0,6	0,3					0,6 ¹	0,8 ²	0,2		
ДГ						-0,6 ¹						0,2	0,2						0,6 ¹	0,1		
ДП													-0,5							-0,3		

Продолжение таблицы 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
III группа																						
	ПДТ	ОГ	ШТ	ДК	ДГ	ДП	ПДТ	ОГ	ШТ	ДК	ДГ	ДП	Масса	ПДТ	ОГ	ШТ	ДК	ДГ	ДП	Масса		
в 14-сут. возраст	Масса	-0,2	0,5	0,7 ¹	0,6	-0,9 ¹	-0,6	0,01	0,9 ³	1,0 ³	1,0 ³	0,3	-0,3	0,9 ³	1,0 ³	0,9 ³	0,8 ²	1,0 ³	-0,7 ¹	-0,8 ²	0,9 ³	
	ПДТ		0,5	-0,7 ¹	-0,5	0,5	-0,6		-0,1	0,01	-0,1	-0,9 ³	0,2	0,0		0,9 ³	0,9 ³	1,0 ³	-0,8 ²	-0,9 ³	0,7 ¹	
	ОГ			0,3	0,3	0,0	-0,5			0,9 ³	0,9 ³	0,3	-0,5	0,7 ¹			1,0 ³	0,9 ³	-0,5	-0,9 ³	0,7 ¹	
	ШТ				0,8	-0,7 ¹	0,0			0,9 ³	0,2	-0,1	0,7 ³				0,9 ³	-0,5	-0,8 ³	0,4		
	ДК					-0,4	0,3				0,4	-0,4	0,9 ³					-0,8 ²	-0,8 ²	0,7 ¹		
	ДГ						0,4					-0,4	0,3						0,6 ¹	-0,5		
	ДП												-0,5								-0,5	
IV группа																						
	ПДТ	ОГ	ШТ	ДК	ДГ	ДП	ПДТ	ОГ	ШТ	ДК	ДГ	ДП	Масса	ПДТ	ОГ	ШТ	ДК	ДГ	ДП	Масса		
в 14-сут. Возраст	Масса	0,6 ¹	0,1	0,9 ³	0,1	0,9 ³	-0,8 ¹	0,9 ³	0,9 ³	1,0 ³	1,0 ³	-0,8 ²	-0,9 ³	0,9 ³	0,9	0,9	0,9	0,9	-0,9	-0,9	1,0 ³	
	ПДТ		-0,6 ¹	0,6 ¹	-0,6 ¹	0,6 ¹	-0,7 ¹		1,0 ³	1,0 ³	1,0 ³	-0,8 ²	-1,0 ³	0,8 ³		0,8	0,9	0,6	-0,8	-0,9	0,9 ³	
	ОГ			0,01	1,0	0,0	0,4			1,0 ³	0,9 ³	-0,8 ²	-1,0 ³	0,9 ³			0,6	0,8	-0,9	-0,8	1,0 ³	
	ШТ				0,0	1,0	-0,6 ¹				1,0 ³	-0,8 ²	-1,0 ³	0,9 ³				0,6	-0,8	-0,9	0,8 ²	
	ДК					0,0	0,4					-0,8 ²	-0,9 ³	0,8 ²					-0,8	-0,6	0,9 ³	
	ДГ						-0,6 ¹					0,7 ¹	-0,8 ²						0,9	-0,9 ³		
	ДП												-0,9 ³								-0,8 ²	

Примечание: здесь в таблице – уровни достоверности: ¹ – при $P \leq 0,05$; ² – при $P \leq 0,01$; ³ – при $P \leq 0,001$.

Вывод: живая масса положительно коррелирует с промерами длины, обхвата туловища и длины киля у птиц III группы. Аналогичная тенденция и у цыплят IV группы.

Показатели мясной продуктивности приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Убойные показатели цыплят-бройлеров в опыте в виварии (n=10)

Показатель	Группа							
	I		II		III		IV	
	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	$C_v, \%$						
Живая масса, кг	2,43±0,03	1,8	2,60 ± 0,03**	1,7	2,70 ± 0,1**	4,1	2,52 ± 0,03*	2,2
Убойная масса, кг	1,67±0,03	2,7	1,80 ± 0,01**	1,2	1,90 ± 0,04**	3,5	1,73 ± 0,03	2,6
Убойный выход, %	68,5±0,9	2,3	69,00 ± 0,2	0,5	69,50 ± 0,3	0,8	68,87 ± 0,3	0,8

В ходе нашего опыта, в возрасте 45 дней был проведен химический анализ грудных и бедренных мышц бройлеров. Результат: соотношение белков и липидов в грудных мышцах птицы I группы равнялось 6:1, II группы 6:1, в III группе 5:1, в IV группе 4,75:1. Достоверных различий по химическому составу бедренных и грудных мышц между группами нами отмечено не было, у птиц экспериментальных групп было выявлено тенденциозное повышение содержания жира в бедренной группе мышц, и протеина в грудных мышцах. Остальные показатели не имели достоверных отличий, и находились на уровне контроля.

Результаты гистологических исследований мышечной ткани: мышечные волокна имеют хорошо выраженную поперечную исчерченность, обладают ровным ходом. Ядра мышечных волокон овальной формы, расположены в основном под сарколеммой, в небольшом количестве в саркоплазме. Капилляры и сосуды – полнокровны.

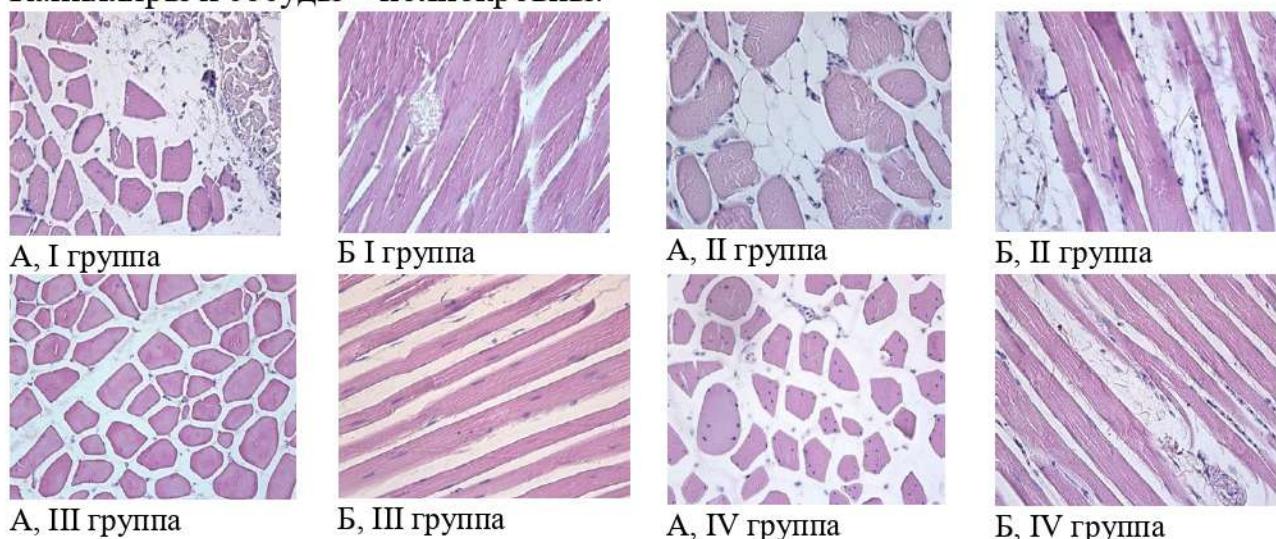


Рисунок 6 – Срезы бедренной мышцы, I, II, III, IV группа, (А – поперечный срез; Б – продольный срез) Окраска гематоксилином-эозином. Увеличение ×40.

В таблице 6 отражены данные морфометрической оценки мышечной ткани цыплят-бройлеров. В результате применения ЭМЧГ было отмечено достоверное увеличение диаметра и площади мышечного волокна в мышце

бедра на 37,0 % и 29,0 % соответственно в группе II; 20,0 % и 15,0 % в группе III и IV. Одновременно было отмечено уменьшение количества мышечных волокон на единицу площади. У птиц экспериментальных групп было зафиксировано повышенное содержание межпучкового жира (таблица 6). Наиболее выражены данные изменения птиц III группы.

Таблица 6 – Морфометрические показатели мышечной ткани цыплят-бройлеров (n=5)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Площадь мышечного пучка, мкм^2	29495,7 ± 1146,0	40611,0 ± 1087,7*	88921,1 ± 5532,3*	88819,9 ± 4322,2*
Диаметр пучка, мкм	114,0 ± 1,5	147,5 ± 1,4*	132,0 ± 0,9*	132,0 ± 1,0*
Соотношение мышечной и жировой тканей	1:8	1:1	1:7	1:7
Количество волокон на 100 000 мкм^2	83,9 ± 3,1	66,1 ± 5,4	43,0 ± 2,2*	43,0 ± 2,2
Толщина эндомизия, мкм	10,2 ± 0,7	8,6 ± 0,6	8,8 ± 0,8	8,7 ± 3,7
Толщина перимизия, мкм	25,7 ± 3,5	32,1 ± 3,0	36,8 ± 3,5*	36,0 ± 3,7

Примечание: здесь в таблице: * - отличия от контрольной группы достоверны при $P \leq 0,05$

Исследования печени. Гистоморфологическое исследование печени цыплят показало, что морфологически гепатоциты кур опытных групп не отличались от контроля, однако при морфометрических исследованиях выявились некоторые отличия (таблица 7). Так, количество клеток в поле зрения в опытной группе увеличилось в сравнении с I группой, изменились и размеры самих клеток, в экспериментальных группах было зафиксировано достоверное уменьшение площади и диаметра как клетки, так и ядра. При этом ЯЦС, отражающее степень цитодифференцировки гепатоцитов цыплят, увеличивается только в III группе.

Таблица 7 – Морфометрические характеристики печени цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп (n=5)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Количество клеток на 10 000 мкм^2	44,9 ± 0,5	54,4 ± 0,6*	55,6 ± 0,5*	55,1 ± 0,5*
Количество двуядерных клеток в поле зрения	5,3 ± 0,1	0,7 ± 0,1*	0,8 ± 0,1*	0,8 ± 0,1*
Площадь клетки, мкм^2	59,3 ± 0,6	57,1 ± 0,7	51,0 ± 0,5*	50,3 ± 0,5*
Диаметр клетки, мкм	10,9 ± 0,2	10,8 ± 0,3	10,0 ± 0,2*	10,0 ± 0,2*
Площадь ядра, мкм^2	18,7 ± 0,3	15,6 ± 0,4	17,5 ± 0,3*	15,6 ± 0,3*
Диаметр ядра, мкм	6,4 ± 0,3	5,8 ± 0,2	5,8 ± 0,1	5,8 ± 0,1
ЯЦС	0,4 ± 0,01	0,4 ± 0,03	0,5 ± 0,03	0,4 ± 0,02

Примечание. Здесь в таблице: * - отличия между группами достоверны, вероятность ошибки менее 5 %.

Гистохимические методы исследования подтвердили наши заключения, сделанные на основании цитометрии гепатоцитов. У птиц контрольной группы в клетках не наблюдалось накопления полисахаридов, в то время, когда в опытных группах после применения ЭМЧГ в клетках печени было обнаружено их накопление, что свидетельствует о увеличении функциональной активности печени. Более выраженный эффект получили в III группе (рисунок 8). Окрашенные полисахариды имеют вид темно-фиолетовых мелких зерен в цитоплазме гепатоцитов. Стрелками указаны скопления полисахаридов.

Аналогичную картину наблюдали и при окраске на липиды: в экспериментальных группах окрашенные синим цветом крупные липидные капли заполняли большую часть гепатоцитов, тогда как в I группе скопления липидов представлены более мелкими каплями и в меньшем числе клеток (рисунок 7). Проанализировав полученные в результате гистоморфологических и гистохимических исследований данные можно заключить, что действие ЭМЧГ на печень цыплят-бройлеров не носит повреждающий характер.

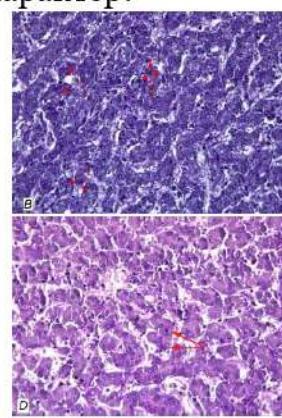
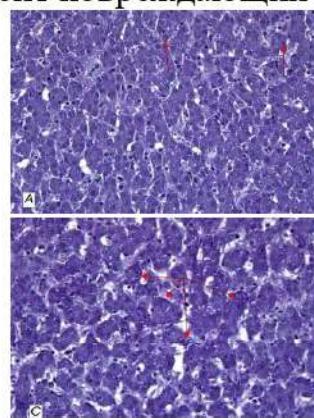
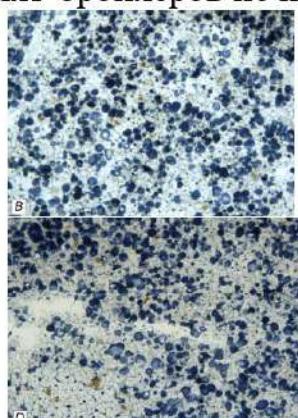
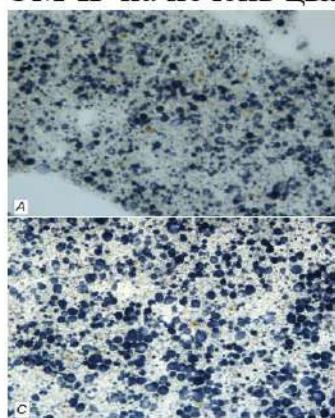


Рисунок 7 – Печень цыплят-бройлеров.

ШИК-реакция. Объектив 40×. А – I группа. В – II группа. С – III группа. Д – IV группа

Рисунок 8 – Печень цыплят - бройлеров. Окраска суданом черным, Объектив 40×. А – I группа. В – II группа. С – III группа. Д – IV группа

3.4. Опыт 4. Изучение действия ЭМЧГ при введении его в основной рацион цыплят-бройлеров в условиях научно-хозяйственного опыта

На рисунке 9 приведены данные среднесуточных приростов цыплят в условиях научно-хозяйственного опыта.

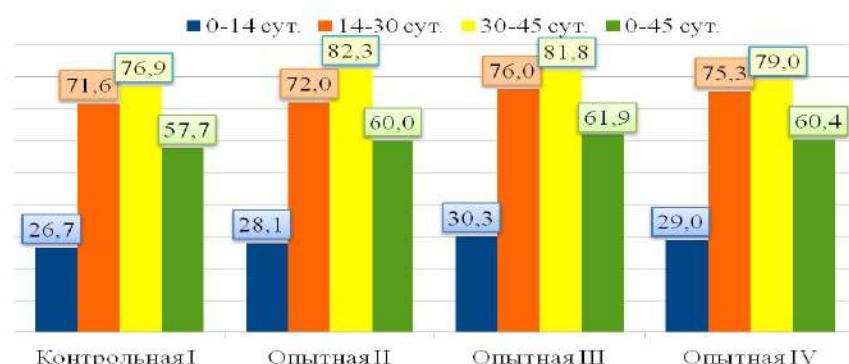


Рисунок 9 – Среднесуточные приrostы цыплят-бройлеров в условиях научно- хозяйственного опыта, г

Полученные при научно-хозяйственном опыте биохимические показатели крови цыплят находились в пределах физиологически нормативных значений.

В таблице 8 представлены результаты убоя цыплят в условиях научно-хозяйственного опыта. Для убоя были отобраны цыплята со среднестатистической живой массой, полученной в данном опыте.

Таблица 8 – Убойные и мясные качества цыплят-бройлеров (n=10)

Показатель	Группа							
	I		II		III		IV	
	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	$C_v, \%$						
Живая масса, кг	2,50±0,02	1,3	2,61 ±0,02	1,6	2,80 ±0,10	6,3	2,70±0,03	2,0
Убойная масса, кг	1,68±0,02	1,9	1,77 ±0,02**	1,9	1,95 ±0,08*	6,7	1,85±0,02**	1,9
Убойный выход, %	67,06±0,30	0,9	67,90 ±0,23*	0,6	68,70 ±0,52*	1,3	68,00±0,07*	0,2
Масса внутренних органов, г	256,94±11,0	7,40	317,40 ±4,58	2,50	310,80 ±1,06	0,60	288,30±7,1	4,20

Таким образом, во всех группах отмечены достоверные показатели по убойной массе и убойному выходу в сравнении с контролем, у птицы второй группы эта разница составила 5,6 ($P \leq 0,01$) и 1,2 ($P \leq 0,05$) %, у птицы третьей группы – 16,1 ($P \leq 0,05$) и 2,4 ($P \leq 0,05$) %, соответственно, и у птицы четвертой группы – 10,1 ($P \leq 0,01$) и 1,4 ($P \leq 0,05$) %. Сохранность поголовья птицы была самой высокой в четвертой группе опыта в виварии и третьей – в условиях научно-хозяйственного опыта.

Анализ данных, полученные нами в результате опыта по применению ЭМЧГ в кормлении цыплят-бройлеров, позволил нам сделать следующее заключение: потребление ЭМЧГ оказалось определенный позитивный эффект на уровень производства продукции бройлерного птицеводства, как в условиях опыта в виварии, так и в условиях апробации в производственных условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выводы. Фенолы, обладающие высокой антибактериальной активностью, в изучаемом нами эфирном масле чабера горного занимают 85,74 %, в том числе карвакрол — 49,88 %, тимол – 0,23 %. По результатам острого опыта на крысах ЭМЧГ присвоен 5 класс токсичности — нетоксичное вещество. В результате наших опытов мы дополнительно выяснили, что ЭМЧГ не оказывает отрицательного влияния на слизистую желудка, способствуя увеличению его ферментативной активности на фоне возрастающей функциональной нагрузки на печень.

Нами была установлена оптимальная доза ЭМЧГ, которая составляет 0,025 мл на 1 кг корма. Введение в корм цыплят-бройлеров ЭМЧГ в данной дозировке обеспечило увеличение среднесуточных приростов в III группе на 6,8 % (в сравнении с контрольной группой), и составило 59,1 г при сохранности 92,5 %, аналогичный показатель у птиц IV группы 3,2 %, 55,0 г при сохранности 90,0 %, при добавлении ЭМЧГ с водой (II группа) соответственно, 6,8 %, при сохранности 90,0 %.

При гематологических исследованиях было зафиксировано повышение уровня содержания лейкоцитов в крови, количество эритроцитов у цыплят III группы было выше данного показателя в контрольной группе на $0,53 \text{ кл. /л} \times 10^{12}$ (18,2 %). Разница по обоим показателям находится в пределах физиологической нормы.

При проведении биохимических исследований крови было отмечено повышенное содержание белка (на 4,6 ед. или 17,7 % у цыплят III группы), что свидетельствует о повышенной белоксинтезирующей функции организма. По содержанию альбуминов также было отмечено достоверное повышение на 2,9 ед. или 13,0 %, что дополнительно характеризует повышенную скорость роста. Остальные показатели биохимии крови находятся в пределах нормы.

У цыплят опытных групп, в особенности III группы, отмечено повышенное содержание межпучкового жира на гистологических срезах. По соотношению белков и липидов в грудных мышцах птицы I группы соотношение равнялось 6:1, II группы 6:1, в III группе 5:1, в IV группе 4,75:1 (оптимальным считается соотношение от 4:1 до 5:1).

БАСК и ЛАСК к 45-суточному возрасту увеличилась во всех опытных группах, что свидетельствует об активизации собственных механизмов иммунной защиты цыплят-бройлеров.

Гистоморфологическое и гистохимическое исследование печени цыплят-бройлеров показало, что ЭМЧГ оказывает положительное влияние, способствуя восстановлению гепатоцитов. Применение ЭМЧГ достоверно увеличивает площадь и диаметр мышечных волокон в мышцах бедра, одновременно было отмечено уменьшение числа мышечных волокон на единицу площади.

Отмечено достоверное преимущество в сравнении с контролем у цыплят второй группы, по убойной массе на 0,13кг (или 8,2 %) ($P \leq 0,01$), у цыплят третьей группы убойная масса превышала аналогичный показатель контроля на 0,23 кг или 14,0 % ($P \leq 0,01$), выход потрошёных тушек был в диапазоне 68,8-69,3 %.

Экономическая эффективность показателей опыта в виварии: у птицы III группы был зафиксирован уровень рентабельности выше контроля на 19,2 %; у IV группы соответственно на 8,7 %, у птицы, II группы на 12,8 % в сравнении с цыплятами-аналогами контрольной группы.

В научно-хозяйственном опыте уровень рентабельности птицы второй группы превышал аналогичный показатель в контроле на 7,0 %, третьей – на 18,1 % и четвертой – на 11,8 %.

Европейский индекс продуктивности цыплят контрольных групп варьировал от 247,9 в опыте в виварии до 273,9 ед. в научно-хозяйственном; у цыплят второй группы - от 304,6 ед. в производственном опыте до 318,1 ед. в опыте в виварии. У цыплят третьей группы ЕИПП оказался самым высоким не зависимо от места организации проведенного опыта и варьирует от 362,4 ед. в опыте в виварии до 358,1 ед. в научно-хозяйственном. Цыплята четвертой группы занимают по данному показателю промежуточное значение между птицей второй и третьей групп, где этот показатель варьирует от 294,1 ед. в

опыте в виварии, до 328,5 ед. в научно-хозяйственном. Сохранность птицы была самой высокой в третьей группе как опыта в виварии, так и в условиях научно-хозяйственного опыта.

Таким образом, применение ЭМЧГ в дозе 0,025 мл на 1 кг корма (0,005мл/гол) положительно сказалось на мясных качествах птицы, показателях белкового обмена, неспецифической резистентности и жизнеспособности бройлеров.

Рекомендации производству. Для повышения жизнеспособности, сохранности, продуктивности, качества мясной продукции и рентабельности в промышленном мясном птицеводстве рекомендуется применять ЭМЧГ в наиболее оптимальной дозе 0,025 мл на 1 кг корма мелкодисперсным распылением с последующим тщательным перемешиванием с кормом.

Перспективы дальнейших исследований. Для получения органической продукции животного происхождения, в перспективе дальнейшее исследование будет направлено на разработку коммерческой единицы (полифункциональной натуральной кормовой фитодобавки для сельскохозяйственных животных и птицы, на основе данного эфирного масла, с включением различных продуктов переработки эфиромасличной отрасли).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации

1. Остапчук П.С., Зубоченко Д.В., *Куевда Т.А.* Роль антиоксидантов и использование их в животноводстве и птицеводстве (обзор). Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019.- №20(2). С.103-117. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2019.20.2.103-117>.
2. *Куевда Т.А.*, Паштецкий В.С., Остапчук П.С., Емельянов С.А., Уппе В.А. Особенности экстерьера цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» // Вестник КрасГАУ. – 2020. - № 10. – С. 133–142. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-10-133-142.
3. Влияние эфирного масла *Satureja montana* на формирование биологических признаков цыплят-бройлеров. / П.С. Остапчук, *Т.А. Куевда*, С.А. Емельянов [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 2(58). – С. 251–265.
4. Постникова, О.Н. Влияние масла чабера горного *Satureja montana* на биопленки условно-патогенных микроорганизмов, выделенных от пациентов с COVID-19 / О.Н. Постникова, Л.А. Шевкопляс, *Т.А. Куевда* // Проблемы медицинской микологии. Всероссийский конгресс по медицинской микробиологии, клинической микологии и иммунологии (XXIV Кашкинские чтения). - 2021. - Т.23. - №2. - С 130.

Статьи в изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus

5. Pashtetsky V., Ostapchuk P., Il'yazov R., Zubochenko D., **Kuevda T.** Use of antioxidants in poultry farming (review) // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – No. 341. – No. – 2019. – 012042. doi:10.1088/1755-1315/341/1/012042.
6. Pashtetsky V., Il'yazov R., Ostapchuk P., **Kuevda T.**, Zubochenko A., Zubochenko D. Influence of iodine based exogenous antioxidants on the productive indicators of laying hens // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – No. 341. – 2019. – 012013. doi:10.1088/1755-1315/341/1/012013.
7. Pashtetskiy V. S., Ostapchuk P. S., Postnikova O. N., Korotkiy V. P., **Kuevda T.** A. Pashtetskaya A. V. Features of growth, development and main indicators of blood in chickens of Hubbard Redbro M dual-line cross // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming 17–18 October 2019, Voronezh, Russian Federation. 2020. Vol. 422. 012071. doi:10.1088/1755-1315/422/1/012071
8. Effect of *Satureja montana* essential oil on the bactericidal activity of broiler chickens blood serum / V Pashtetsky, P Ostapchuk, O Postnikova, **T Kuevda** // E3S Web of Conferences. – 2020. – Vol. 224. – P. 04023.
9. Use of phytobiotics in animal husbandry and poultry / V.S. Pashtetsky, P.S. Ostapchuk, **T.A. Kuevda** [et al.] // E3S Web of Conferences. – 2020. – Vol. 215. – P. 02002.

Прочие публикации

10. Ильязов Р.Г., Остапчук П.С., Паштецкий А.В., **Куевда Т.А.** Влияние кормовой добавки «Полисол омега-3» на рост и развитие бройлеров // Аспекты животноводства и производства продуктов питания. – Материалы международной научно - практической конференции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения П.Е. Ладана «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники» 29 ноября 2018 года. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2018. – С. 67 – 72.
11. Ильязов Р. Г., Остапчук П. С., **Куевда Т. А.** Влияние липосомальных форм антиоксидантов (бета-каротина, омеги-3 и органического йода) на рост и развитие молодняка птицы // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: Материалы IV Международной научной конференции. Ялта, 9-13 сентября 2019 г. Симферополь: ИТ «АРИАЛ» 2019. – С. 340 – 341
12. **Куевда Т. А.**, Остапчук П. С. Развитие бройлеров на фоне использования эфирного масла чабера горного // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: материалы V международной научно-практической конференции, Симферополь, 5-9 октября 2020 г. / науч. ред. В. С. Паштецкий. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020. – С. 275–277. doi: 10.33952/2542-0720-2020- 5-9-10-133.

13. Остапчук П. С., *Куевда Т. А.*, Короткий В. П. Закономерности роста, развития и основные показатели крови у цыплят мясояичного кросса Хаббард Редбロ М // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: материалы V международной научно-практической конференции, Симферополь, 5-9 октября 2020 г. / науч. ред. В. С. Паштецкий. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020. – С. 285–286. doi: 10.33952/2542-0720-2020-5-9-10-137.
14. Остапчук П.С., *Куевда Т.А.*, Паштецкая А.В., Зубоченко Д.В. Особенности формирования животноводства и птицеводства в аридных условиях Крыма // Новости науки в АПК: научно-практический журнал – Ставрополь: пер. Зоотехнический, 15, 2020. – № 4(13). – С. 27–31.