

Пронина Виктория Игоревна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОБИОТИЧЕСКОЙ
КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и
производства продукции животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Научный руководитель: **Сазонова Ирина Александровна**
доктор биологических наук, доцент

Официальные оппоненты: **Османиян Артём Карлович**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кафедра частной зоотехнии, профессор

Юсупова Чулпан Рифовна
доктор биологических наук, Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт – структурное подразделение ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения РАН», отдел геномных исследований и селекции животных, ведущий научный сотрудник

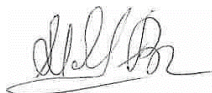
Ведущая организация:
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», г. Уфа

Защита состоится «23» декабря 2025 г. в 10⁰⁰ час. на заседании объединённого диссертационного совета 99.2.128.03 на базе ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель. п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2, тел. (84663) 46-1-31.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в научной библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный аграрный университет», на сайте университета <http://ssaa.ru>, и на сайте ВАК Минобрнауки РФ <https://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан «__» _____ 2025 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Хакимов Исмагиль Насибуллович

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. На современном этапе развития российского АПК стоит проблема не только дальнейшего увеличения объемов производства продукции, но и повышения ее качества. Для того, чтобы полностью реализовать генетический потенциал продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы, необходимо применять полноценные рационы кормления, в том числе вводить биологически активные добавки, способствующие повышению продуктивности и нормализации показателей гомеостаза животных. В этом направлении существует большой спектр различных кормовых добавок, которые нацелены не только на восполнение рациона определенными компонентами и питательными веществами, но и на антимикробное действие (так называемые кормовые антибиотики).

Большую роль в сохранении продовольственной безопасности страны играет промышленное птицеводство. В настоящее время объем производства мяса птицы достигает полного удовлетворения потребностям населения нашей страны. Однако, получение экологически чистой мясной и яичной продукции на сегодняшний день особенно актуально и требует решения с научно-обоснованным подходом что отмечается во многих научных изысканиях: Андриановой Е.Н. и соавт. (2016); Багно О.А. и соавт. (2018); Селивановой Ю.А. (2018); Дускаева Г.К. и др. (2019); Кишняйкиной Е.А. с соавт. (2019); Ковалевой О.А. и Киреевой О.С. (2019); Серяковой А.А. и др. (2021); Демидовой Е.С. и др. (2022); Саломатиным В.В. и др. (2022); Цзю Е.С. с соавт. (2022); Шацких Е.В. и соавт. (2022); Damaziak K. (2022). Бесконтрольное использование кормовых антибиотиков и длительное накопление их в организме птицы, привело к появлению резистентности микроорганизмов к применяемым препаратам и, тем самым, невозможность предотвращения инфекций бактериальной природы. Одновременно возникают проблемы при лечении инфекционных заболеваний человека антибиотиками вследствие неэффективности препаратов. Все это обусловило запрет на использование их в Европейском Союзе. Поэтому наблюдается тенденция перехода к ограничению применения антибиотиков в кормлении сельскохозяйственной птицы, а поиск экологически чистых источников антимикробных веществ, альтернативы антибиотикам, в том числе в птицеводстве, вызывает высокий интерес среди научного сообщества и является перспективным направлением в сельскохозяйственной науке. Эта задача особенно актуальна в условиях санкций мирового сообщества, так как большую долю биологически активных кормовых добавок составляет продукция импортного производства. В этой ситуации остро стоит вопрос о собственных разработках в области кормления сельскохозяйственной птицы. Необходимо более детальное изучение влияния фитобиотиков и их смесей на организм сельскохозяйственной птицы с учётом физиологических особенностей и на качество получаемой продукции.

Степень разработанности темы исследований. В настоящее время существует огромное количество растений, образующих так называемые растительные экстракты, содержащие биологически активные вещества. Проведено немало исследований по поиску альтернативных антибиотикам веществ, благотворно влияющих на рост, развитие и сохранность животных. Особое внимание принадлежит биологически активным веществам растительного происхождения – фитобиотикам. Ряд ученых отмечают, что фитобиотики обладают противовоспалительными, антиоксидантными, противомикробными и антипаразитарными свойствами. Это доказывают исследования Медновой В.В., Ляшук А.Р., Буярова В.С. (2021); Ленковой Т.Н., Егоровой Т.А., Уваровой А.С. (2021); Труфанова О. (2016); Hashemi S.R., Davoodi H. (2011); Труха-

чева В.И., Селионовой М.И., Загарина А.Ю. (2023); Ковалевой О.А., Киреевой О. (2021).

На сегодняшний день известны многие положительные результаты применения фитобиотических кормовых добавок в современном птицеводстве в качестве альтернативы противомикробным препаратам. Над этим вопросом работали Николаева А.И., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. (2019); Horn N., Ruch F., Miller G., Ajuwon K., Adeola O. (2016); Redondo L., Redondo E., Delgado F., La Sala L., Pereyra A., Garbaccio S. (2013); Багно О.А., Шевченко С.А., Шевченко А.И. (2022); Набиуллин А. (2019); Багно О.А. (2022); Шевченко С.А., Багно О.А., Шевченко А.И., Прохоров О.Н. (2022); Багно О.А., Шевченко С.А., Шевченко А.И. (2022);, Шацких Е.В., Латыпова Е.Н. (2022); Ao X., Kim I.H. (2020); Abouelezz K., Abou-Hadied M., Yuan J. (2019); Хазиев Д.Д. (2013). В то же время, остается мало изученным применение комплексных фитобиотических добавок, положительно влияющих на рост и развитие сельскохозяйственной птицы, в том числе качество мясной продукции.

Цель и задачи исследования. Цель – комплексная оценка применения фитобиотической кормовой добавки на основе семян масличных культур в рационах кормления цыплят-бройлеров, влияние ее на мясную продуктивность и качественный состав мяса.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи исследования:

1. Оценить биологическую и питательную ценность семян расторопши, нигеллы и кориандра.
2. Изучить влияние фитобиотических кормовых добавок на динамику интенсивности живой массы цыплят-бройлеров и конверсию корма.
3. Изучить влияние фитобиотических кормовых добавок на обмен веществ и неспецифический иммунитет цыплят-бройлеров.
4. Оценить убойные показатели птицы подопытных групп.
5. Провести производственную апробацию полученных результатов и оценить сохранность поголовья, убойные показатели, качество мяса, затраты корма на 1 кг прироста живой массы.
6. Дать экономическую оценку экспериментальных исследований по введению кормовой фитобиотической добавки в рацион цыплят-бройлеров.

Научная новизна исследований. Впервые разработан состав кормовой добавки в виде фитобиотического комплекса на основе смеси семян расторопши и нигеллы посевной, и дана комплексная оценка ее использования в условиях промышленного птицеводства при производстве мяса бройлеров.

Определен оптимальный состав фитобиотической кормовой добавки на основе результатов изучения ее влияния на рост и развитие птицы, обосновано внесение ее в рацион цыплят-бройлеров. Получены новые данные по аминокислотному и жирнокислотному составу мяса цыплят-бройлеров в результате внесения в их рацион фитобиотиков, оценены органолептические характеристики.

Доказана экономическая эффективность и целесообразность использования разработанной кормовой добавки.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость проведенных исследований заключается в углублении и расширении знаний о способах повышения продуктивности цыплят-бройлеров и улучшения качества мяса за счет применения новой фитобиотической кормовой добавки на основе масличных культур. Полученные данные позволили разработать фитобиотический комплекс на

основе растительного сырья из сельскохозяйственных культур отечественной селекции, применение которого позволяет повысить мясную продуктивность в бройлерном птицеводстве при одновременном снижении потребления птицей кормов, улучшить качество мяса и увеличить рентабельность производства на 9,8 абс. %.

На основании результатов проведенных исследований даны практические рекомендации по применению данной фитодобавки в кормлении птицы, что позволит повысить мясную продуктивность птицы, улучшить питательную ценность мяса, а также повысить рентабельность производства.

Методология и методы исследований. Настоящие исследования опираются на методологическую базу работ отечественных и зарубежных ученых, посвященных использованию фитобиотиков в рационах сельскохозяйственных животных и птицы для повышения продуктивности, сохранности поголовья и улучшения качественных показателей получаемой продукции.

В ходе выполнения работы применялись разнообразные методы, в том числе методы научного познания и проведения научных исследований, зоотехнические, химические, биологические, биометрические и экономические в соответствии с классическими рекомендациями ведущих научно-исследовательских учреждений. Лабораторные исследования проводились в соответствии с ГОСТами РФ. Для обработки данных использовались математические методы анализа, в том числе методы вариационной статистики.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Химический состав и энергетическая ценности семян расторопши, нигеллы и кориандра свидетельствует о высокой биологической ценности данных культур;
2. Использование фитобиотической кормовой добавки способствует увеличению среднесуточного прироста цыплят-бройлеров и уменьшению конверсии корма;
3. Фитобиотические кормовые добавки повышают интенсивность обмена веществ и неспецифический иммунитет цыплят-бройлеров;
4. Фитобиотические добавки улучшают показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров;
5. Результаты производственной апробации подтверждают правильность выбора оптимального состава фитобиотической добавки, благотворно влияющей на рост, развитие птицы, показатели мясной продуктивности и качество мяса;
6. Экономическое обоснование применения новой фитобиотической добавки в бройлерном производстве свидетельствует о повышении рентабельности.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Результаты, полученные в ходе проведенных экспериментов обусловлены целенаправленным использованием инновационных на сегодняшнее время методов и глубиной проработки предмета исследований. Статистическая достоверность полученных результатов подтверждается грамотно разработанной методикой диссертационной работы, а также биометрической обработкой данных. Фактического материала было достаточно, чтобы представить объективные результаты исследований. Обработка цифрового материала проводилась биометрическим методом с использованием установленных статистических программ на ПК и является достоверной.

Основные материалы диссертационной работы представлены, обсуждены на научно-практических конференциях и конкурсе:

- на конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов по итогам 2022 г.; г. Саратов, февраль, 2023 г.;

- на IV Национальной научно-практической конференции «Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений» посвященная 150-летию со дня рождения Г.К. Мейстера, г. Саратов, 20 апреля, 2023 г.;
- на Международной научно-практической конференции «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных», г. Саратов, 22-23 мая, 2023 г.;
- на III Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата», г. Саратов, 23-24 марта, 2023 г.;
- на IV Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата», г. Саратов, 21-22 марта, 2024 г.;
- на Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений МСХ РФ по ПФО в номинации «Зоотехния», г. Ижевск, 17 апреля, 2024 г.;
- на V Международная научно-практическая конференция «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата», г. Саратов, 20-21 марта, 2025 г.

Практическая реализация результатов исследования. Результаты, полученные в ходе научно-хозяйственных испытаний и лабораторных исследований, прошли апробацию и внедрены в производство при выращивании цыплят-бройлеров кросса Росс-308 на предприятии Саратовской области ООО «Время-91».

Публикации результатов исследования. По результатам исследований опубликовано 14 научных трудов, в том числе 3 в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, получен 1 патент на изобретение.

Структура и объём диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, обсуждения результатов исследований, заключения, предложений производству, перспективы дальнейшей разработки темы, списка использованной литературы. Работа изложена на 141 странице компьютерного текста, содержит 21 таблицу, 9 рисунков и 4 приложения. Список использованной литературы включает 244 источника, в том числе 76 на иностранном языке.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Диссертационная работа выполнялась в ФГБОУ ВО Вавиловский университет в период с 2022 по 2025 гг. Экспериментальные исследования проводились на базе ФГБОУ ВО Вавиловский университет, ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» и ООО «Время-91» Саратовская область, с. Красный Яр. При выполнении эксперимента был проанализирован потенциал сельскохозяйственных масличных культур, проведены научно-производственный эксперимент и производственная апробация согласно схеме (рисунок 1).

В качестве материала исследований были выбраны семена масличных культур: нигелла посевная сорт Черный бархат; нигелла дамасская сорт Витольдина; кориандр сорт Арома; расторопша сорт Амулет. Объект исследований – цыплята-бройлеры кросса Росс-308.

Химические показатели семян определяли на инфракрасном анализаторе SpectraStarXT методом спектроскопии. Жирнокислотный состав липидного компонента анализировался методом хроматографии на хроматографе «Кристалл 2000М» (ГОСТ

31663-2012, ГОСТ 30418-96, ГОСТ 31665-2012). Энергетическую ценность изучаемых сельскохозяйственных культур рассчитывали в соответствии с методикой расчета обменной энергии.

Для выполнения научно-производственного эксперимента в условиях вивария научного института были сформированы 5 групп суточных цыплят по принципу аналогов, с учетом живой массы – 1 контрольная и 4 опытные (по 35 голов). В процессе откорма применяли смену полноценных кормовых смесей согласно возрастным периодам птицы: стартовая фаза (1-10 день), ростовая фаза (11-21 день), финишная фаза (22-48 день). У опытных групп часть основного рациона заменялась на семена фитобиотиков в размолотой форме (таблица 1). Продолжительность опыта составляла 48 суток. В течении эксперимента учитывали динамику живой массы путём индивидуального еженедельного взвешивания цыплят согласно ГОСТ 31962-2013, потребление корма ежедневным учетом подачи и его остаточного количества.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Рацион
Контроль	Полнорационный комбикорм (ПК) (100%)
1 опыт	ПК (99 %) + нигелла (1 %)
2 опыт	ПК (99 %) + кориандр (1 %)
3 опыт	ПК (98 %) + нигелла и расторопша (1 % + 1 %)
4 опыт	ПК (98 %) + кориандр и расторопша (1 % + 1 %)

Для производственной апробации в условиях птичника ООО «Время-91» были сформированы 2 группы методом аналогов, в каждой по 200 голов. Контрольная группа получала основной рацион в соответствии с возрастными периодами, а цыплятам опытной группы 2% комбикорма заменяли на фитобиотическую добавку (смесь размельченных семян нигеллы и расторопши). Во время эксперимента оценивали сохранность поголовья, затраты корма на 1 кг прироста живой массы. После контрольного убоя определяли показатели мясной продуктивности, качество мясной продукции, экономическую эффективность производства.

Сохранность поголовья определялась путём учёта погибших особей птицы по отношению выращенного поголовья к количеству цыплят, принятых на выращивание. Среднесуточный прирост живой массы вычисляли делением абсолютного прироста одного бройлера на число дней в периоде. Относительную интенсивность роста птицы вычисляли по формуле Броди.

В конце периода научно-производственного опыта был произведен забор крови методом пункции подкрыльцовой вены для оценки морфологических и биохимических показателей, которую проводили с использованием гематологического анализатора «Abacusjuniorvet 5» и биохимического анализатора «ChemWellcombi». В качестве критерия клеточной системы защиты определяли фагоцитарную активность лейкоцитов крови по Альтгаузену А.Я. (1957), лизоцимную и бактерицидную активность сыворотки крови определяли по Бухарину О.В. (1974, 1979). Контрольный убой поголовья бройлеров для оценки мясной продуктивности проводили в соответствии с методическими рекомендациями ВНИТИП (2013).

Химический состав мяса определяли в соответствии с ГОСТ: массовую долю влаги по ГОСТу 33319-2015, содержание жира по ГОСТу 23042-2015, содержание белка по ГОСТу 25011-2017, массовую долю общей золы по ГОСТу 31727-2012.

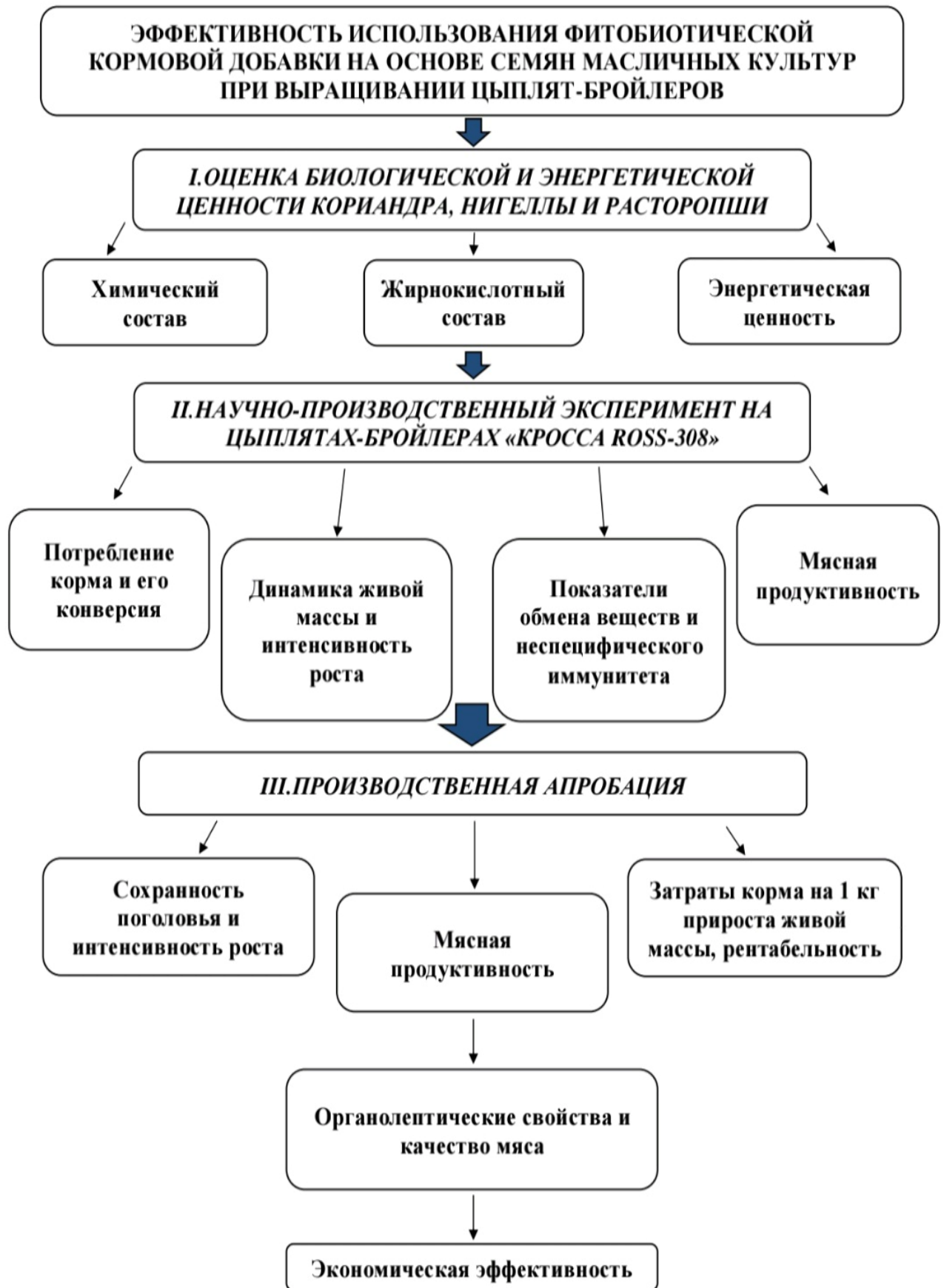


Рисунок 1 – Схема исследований

Аминокислотный состав белка мяса определяли методом капиллярного электрофореза на анализаторе Капель 205 (ГОСТ Р 55569), массовой доли триптофана в белке спектрофотометрическим методом (ГОСТ Р 70149-2022), оксипролина в белке по ГОСТу 23041-2015, жирнокислотного состава мяса на газовом хроматографе «Кристалл 2000М» (ГОСТ 31665-2012).

Питательную ценность белка определяли расчетом БКП, аминокислотного scores, коэффициентов утилитарности и сопоставимой избыточности аминокислотного состава.

Показатели экономической эффективности рассчитывали после научных испытаний и по результатам производственной апробации в соответствии с методическими рекомендациями (1984). Все результаты исследований обрабатывали методом вариационной статистики с использованием программы Excel Microsoft Office. Достоверность различий определяли по Стьюденту при трех уровнях вероятности.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Химический анализ растительного сырья

Результаты исследований основных биохимических компонентов семян трав представлены в таблице 2.

Среди основных химических компонентов семян изучаемых культур выделяется жир (26,68-43,07 %), причем нигелла имела преимущество среди изучаемых фитогеников по данному показателю. В то же время, расторопша и кориандр содержат достаточно высокое количество клетчатки по сравнению с нигеллой – среднее значение 18,7 %. Уровень минеральных веществ находился в пределах 4,7-6,6 %.

Таблица 2 – Химический состав семян масличных трав, %

№ п/п	Наименование показателя	Нигелла посевная Черный бархат	Нигелла дамасская Витольдина	Расторопша пятнистая Амулет	Кориандр Арома
1	Влажность	6,91 ± 0,13	7,91 ± 0,10**	8,72 ± 0,10	8,88 ± 0,10
2	Протеин	18,87 ± 0,11	19,37 ± 0,20	15,19 ± 0,11	15,61±0,11
3	Жир	43,07 ± 0,13	38,7± 0,21***	27,68 ± 0,12	26,68±0,12
4	Зола	4,70 ± 0,10	6,44 ± 0,11***	6,63 ± 0,10	6,32 ± 0,10
5	Клетчатка	4,90 ± 0,12	7,40 ± 0,10***	19,55 ± 0,11	17,83±0,16
6	БЭВ	21,55±0,12	20,18± 0,12	22,23± 0,20	24,68±0,21
7	ЭКЕ, 100 г сухого вещества	0,19	0,18	0,15	0,15

Примечание: достоверные различия среди двух видов нигеллы * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

Сравнивая два образца нигеллы между собой, было выявлено, что преимущество по количеству жира имел сорт Черный бархат нигеллы на 4,37 абс. % перед сортом Витольдина. Содержание минеральных веществ у нигеллы дамасской превышало аналогичный показатель у нигеллы посевной на 1,74 абс. %. Такая же тенденция просматривалась по содержанию клетчатки: Витольдина имела ее больше в 1,5 раза, чем сорт Черный бархат.

Был проанализирован жирнокислотный состав липидного компонента семян. По результатам анализа насыщенные жирные кислоты представлены в липидах нигеллы четырьмя кислотами, из которых по количеству выделяется пальмитиновая кислота (таблица 3). Причем в нигелле посевной ее было на 1,6 абс. % больше, чем в нигелле дамасской, а количество стеариновой кислоты, напротив, превышало в 2 раза данный показатель у сорта Черный бархат.

Таблица 3 – Жирно-кислотный состав семян масличных трав

№ п/п	Наименование жирной кислоты	Массовая доля жирной кислоты, % от суммы кислот			
		Нигелла посевная Черный бархат	Нигелла да- масская Витольдина	Расторопша пятнистая Амулет	Кориандр Арома
Насыщенные жирные кислоты (НЖК)					
1	Миристиновая (C _{14:0})	0,3± ,01	0,2 ± 0,01**	0,14 ± 0,05	1,3 ± 0,1
2	Пальмитиновая (C _{16:0})	13,4±0,1	11,8±0,1***	8,9 ± 0,1	6,9 ± 0,1
3	Стеариновая (C _{18:0})	2,4±0,01	4,8±0,02***	5,3 ± 0,2	1,8 ± 0,1
4	Арахиновая (C _{20:0})	менее 0,1	0,3 ± 0,01	5,3 ± 0,3	–
5	Лауриновая (C _{12:0})	–	–	–	0,3 ± 0,01
6	Тридекановая (C _{13:0})	–	–	–	0,6 ± 0,02
7	Пентадекановая (C _{15:0})	–	–	–	0,2 ± 0,01
8	Бегеновая (C _{22:0})	–	–	2,5 ± 0,1	–
9	Трикозановая (C _{23:0})	–	–	0,3± 0,01	–
Мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК)					
10	Олеиновая (C _{18:1})	20,5±0,1	32,6±0,1***	24,2 ± 1,0	72,4 ± 1,6
11	Элаидиновая (C _{18:1})	–	–	0,3 ± 0,01	–
12	Эруковая (C _{22:1})	Менее0,1	0,4 ± 0,1	–	–
13	Эйкозеновая (C _{20:1})	0,3±0,01	0,8±0,02***	1,5 ± 0,1	0,3 ± 0,01
14	Пальмитолеиновая (C _{16:1})	0,2±0,01	0,1 ± 0,01**	0,1 ± 0,04	0,3 ± 0,02
Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК)					
15	Линолевая (C _{18:2})	59,6±0,1	45,2±0,1***	35,7 ± 1,0	15,0 ± 1,0
16	Линоленовая (C _{18:3})	0,3±0,01	0,4 ± 0,01**	0,9 ± 0,05	0,2 ± 0,01
17	Эйкозодиеновая (C _{20:2})	2,6±0,01	3,1±0,02***	–	–
18	Линоэладиковая (C _{18:2})	–	–	–	0,1 ± 0,01
19	Гамма-линолевая (C _{18:3})	–	–	–	0,1 ± 0,01
20	Эйкозапентаеновая(C _{20:5})	–	–	0,6 ± 0,05	–

Примечание: достоверные различия среди двух видов нигеллы * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

По нашим данным нигелла дамасская Витольдина имела в сумме больше мононенасыщенных жирных кислот, чем нигелла посевная, в том числе на 12,1 абс. % больше олеиновой кислоты и в 2,7 раз больше эйкозеновой кислоты. В то же время, по относительному содержанию пальмитолеиновой кислоты имела превосходство нигелла посевная Черный бархат в 2 раза. В целом, среди всех представителей мононенасыщенных жирных кислот превосходство отмечалось у олеиновой кислоты.

В нигелле посевной количество эруковой кислоты было менее предела определения анализатором, следовательно, можно говорить об ее отсутствии.

Из пяти полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) в нигелле представлены 3 вида, среди которых линолевая (ω6) и линоленовая (ω3) относятся к незаменимым, а эйкозодиеновая к частично заменимым. Для нормального функционирования организма данные группы кислот должны иметь определенное соотношение, так как каждая из них играет определенную функцию. В липидном комплексе нигеллы посевной оказалось больше линолевой кислоты на 14,4 абс. %, а линоленовой – меньше на 0,1 абс. %. По сумме ценных омега жирных кислот имела превосходство нигелла посевная сорта Черный бархат.

В семенах кориандра представлены также все группы жирных кислот, превосходство из которых имела олеиновая кислота (72,4 %). Среди насыщенных кислот

выделялась пальмитиновая кислота. Из наиболее ценных незаменимых жирных кислот, относящихся к омега-6 жирным кислотам, преимущественное количество отмечалось линолевой кислоты (15,0 %).

В качестве основных компонентов липидов расторопши выступали ценные ненасыщенные жирные кислоты – линолевая и олеиновая. На их долю от общей суммы идентифицированных кислот приходилось 59,9 %.

Таким образом, семена масличных культур имеют большой потенциал для дальнейшего использования в качестве сырьевого ресурса фитобиотического назначения для кормовых добавок в сельском хозяйстве. Исходя из полученных результатов жирнокислотного состава нигеллы двух сортов, для приготовления кормовой добавки в дальнейшем была выбрана нигелла посевная Черный бархат в связи с отсутствием антипитательного фактора в ее масле – эруковой кислоты, предпочтительного химического состава –меньшего количества клетчатки и большей масличности семян.

3.2 Определение оптимального состава фитобиотической добавки для цыплят-бройлеров

3.2.1 Динамика живой массы бройлеров и интенсивность роста

О том, как протекали рост цыплят-бройлеров при использовании фитобиотических добавок, можно судить по изменению живой массы в течение всего периода выращивания (рисунок 2).

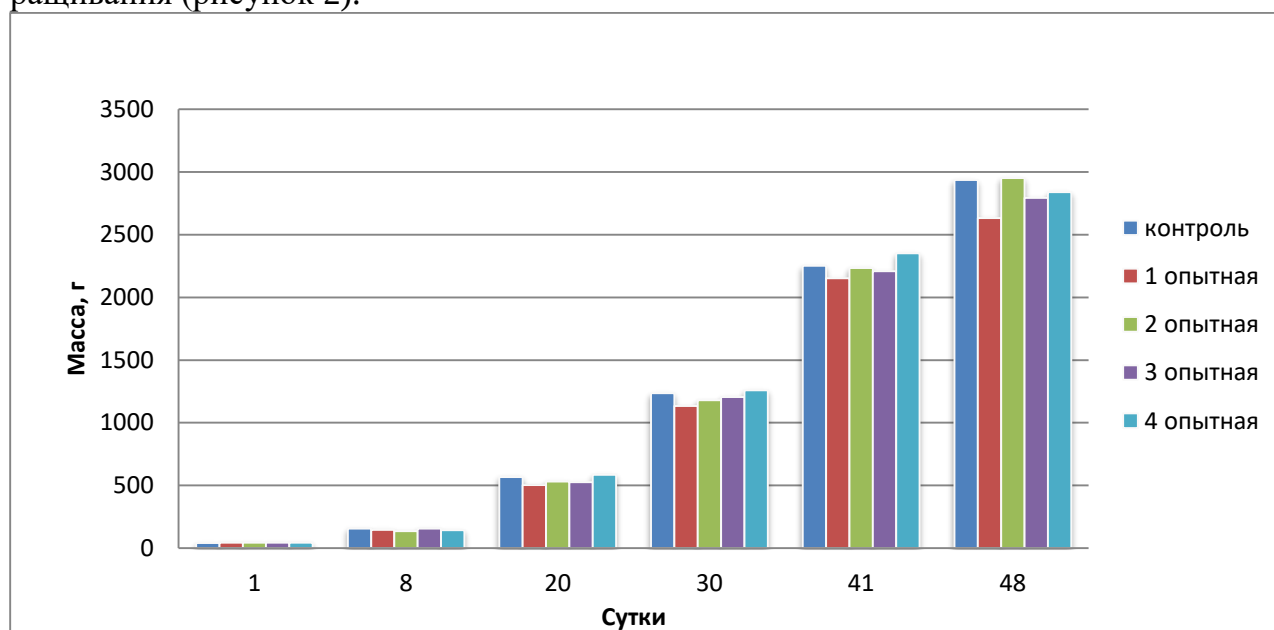


Рисунок 2 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров (n = 35)

В суточном возрасте при постановке на опыт живая масса внутри групп и между группами достоверных различий не имела. Через неделю живая масса цыплят, которые потребляли с кормом смесь нигеллы с расторопшей, превосходила аналогичный показатель у других групп. К 20 дню эксперимента 4 опытная группа бройлеров, отличалась наибольшей живой массой (584,56 г). Данная группа птицы имела преимущество по средней массе и в следующие периоды контрольных взвешиваний – 30 и 41 день. К концу эксперимента живая масса цыплят 2 опытной группы была наибольшей и составляла 2952,22 г.

Среднесуточный прирост менялся в зависимости от периода выращивания бройлеров и четкой динамики не показывал (таблица 4). Установлено, что среднесуточный прирост за весь период проведения исследования на более высоком уровне

отмечался у цыплят-бройлеров 2 опытной группы. Остальные опытные группы по данному показателю уступали контролю.

Таблица 4 – Среднесуточные приросты цыплят-бройлеров, г

Группа (n=35)	Возраст, сутки					
	1-8	9-20	21-30	31-41	42-48	1-48
Контроль	16,3±0,2	37,4±0,4	74,5±0,5	101,5±0,2	114,4±0,4	60,3±0,1
1 опыт	14,8±0,1	32,5±0,2*	70,0±0,4*	102,1±0,4	80,0±0,2*	54,0±0,2*
2 опыт	13,4±0,3*	35,8±0,1*	72,1±0,3*	105,5±0,1*	119,8±0,3*	60,6±0,1***
3 опыт	16,1±0,2	33,5±0,2*	75,6±0,3**	100,5±0,2	97,3±0,2*	57,3±0,2*
4 опыт	14,3±0,1*	40,1±0,3*	75,0±0,1***	109,3±0,3*	81,3±0,1*	58,2±0,1*

Примечание: разность с контролем достоверна при * $p \leq 0,001$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,05$

3.2.2 Потребление корма и его конверсия

По нашим данным наибольшее потребление корма к окончанию эксперимента показала контрольная группа. Наименьшее потребление корма за весь период эксперимента наблюдалось у бройлеров 3 опытной группы. Данные по конверсии корма определили тенденцию к снижению затрат корма на единицу прироста живой массы с добавлением в базовый корм данной добавки (таблица 5). При самом малом потреблении корма птица имела наименьший коэффициент конверсии корма.

Полученные результаты свидетельствует о большом потенциале используемой фитобиотической добавки для интенсификации метаболизма в организме птицы и лучшей переваримости комбикормов.

Таблица 5 – Затраты корма на 1 кг прироста живой массы

Группа, (n = 35)	Возраст, сутки				
	8	20	30	41	48
Контроль	0,97	1,66	1,87	2,07	2,11
1 опыт	0,92	1,68	1,84	1,95	2,12
2 опыт	1,10	1,77	1,97	2,09	2,06
3 опыт	0,86	1,61	1,73	1,90	1,94
4 опыт	1,04	1,61	1,84	1,98	2,14

3.2.3 Показатели обмена веществ и неспецифического иммунитета

Анализируя полученные результаты исследований морфологических показателей крови, необходимо отметить, что данные у всех исследуемых групп находились в пределах физиологической нормы (таблица 6). В то же время, 3 опытная группа имела преимущество по сравнению с контролем по таким показателям, как количество эритроцитов в крови (на 7 %) и уровень гемоглобина (на 5 %). Это свидетельствует о более высоком уровне окислительно-восстановительных процессов в организме цыплят.

Таблица 6 – Гематологические показатели цыплят-бройлеров

Группа (n=10)	Эритроциты, $\times 10^{12}$	Лейкоциты, $\times 10^9$	Гемоглобин, г/л
Контроль	3,35 ± 0,03	26,4 ± 1,5	102,7 ± 1,5
1 опыт	3,41 ± 0,05	27,0 ± 0,9	103,3 ± 1,8
2 опыт	3,35 ± 0,08	25,9 ± 1,2	103,3 ± 1,9
3 опыт	3,58 ± 0,04*	26,7 ± 0,8	107,8 ± 1,5**
4 опыт	3,44 ± 0,03	26,1 ± 1,8	104,0 ± 2,5

Примечание: разность с контролем достоверна при * $p \leq 0,01$; ** $p \leq 0,05$

В ходе анализа биохимических показателей сыворотки крови были выявлены достоверные различия величин, характеризующих белковый обмен и ферментов ами-

нотрансфераз: содержание общего белка в крови птицы 3 и 4 опытных групп было выше, чем в контроле на 9 % и 8 % соответственно (таблица 7).

Аналогичную картину наблюдали в отношении таких показателей, как креатинин и мочевины в сыворотке крови. Уровень креатинина в 3 и 4 опыте превышал количество у аналогов из контрольной группы на 27 % и 19 %, а уровень мочевины – на 16 %. Это свидетельствует об интенсификации белкового обмена, что в конечном итоге будет положительно влиять на продуктивность птицы.

Исходя из наших данных, следует отметить, что применение смеси трав в 3 и 4 опытных группах приводило к снижению активности ферментов аспартатамино-трансферазы и аланинаминотрансферазы в сыворотке крови бройлеров по сравнению с контролем: АсТ – на 3 % и 2 %; АлТ – на 9 % и 8 % соответственно, что свидетельствует о гепатопротекторном характере действия кормовых добавок.

Таблица 7 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Показатель	Экспериментальные группы цыплят-бройлеров (n=10)				
	Контроль	1 опыт	2 опыт	3 опыт	4 опыт
Белок общий, г/л	54,7 ± 1,13	55,7 ± 1,08	54,9 ± 0,95	59,8 ± 1,14***	58,9 ± 0,94***
Креатинин, мкмоль/л	54,1 ± 1,24	55,7 ± 1,35	54,2 ± 1,26	68,6 ± 1,38*	64,6 ± 1,40*
Мочевина, ммоль/л	2,34 ± 0,01	2,41 ± 0,03***	2,32 ± 0,06	2,72 ± 0,05*	2,71 ± 0,08**
Глюкоза, ммоль/л	9,51 ± 0,05	9,45 ± 0,08	9,44 ± 0,07	9,53 ± 0,08	9,62 ± 0,09
Кальций, ммоль/л	2,71 ± 0,11	2,73 ± 0,12	2,62 ± 0,09	2,81 ± 0,08	2,61 ± 0,13
Фосфор, ммоль/л	1,53 ± 0,08	1,61 ± 0,11	1,32 ± 0,12	1,51 ± 0,09	1,62 ± 0,07
АсТ, ед/л	123,0 ± 0,9	122,9 ± 1,1	132,7 ± 0,9	119,8 ± 0,9***	120,3 ± 0,8***
АлТ, ед/л	3,51 ± 0,06	3,45 ± 0,10	3,47 ± 0,11	3,21 ± 0,05**	3,23 ± 0,05**

Примечание: разница с контролем достоверна * $p \leq 0,001$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,05$

Результаты исследований уровня бактерицидной, фагоцитарной и лизоцимной активности сыворотки крови бройлеров свидетельствовали о положительном влиянии применяемых растительных добавок на показатели неспецифической резистентности организма птицы (рисунок 3).

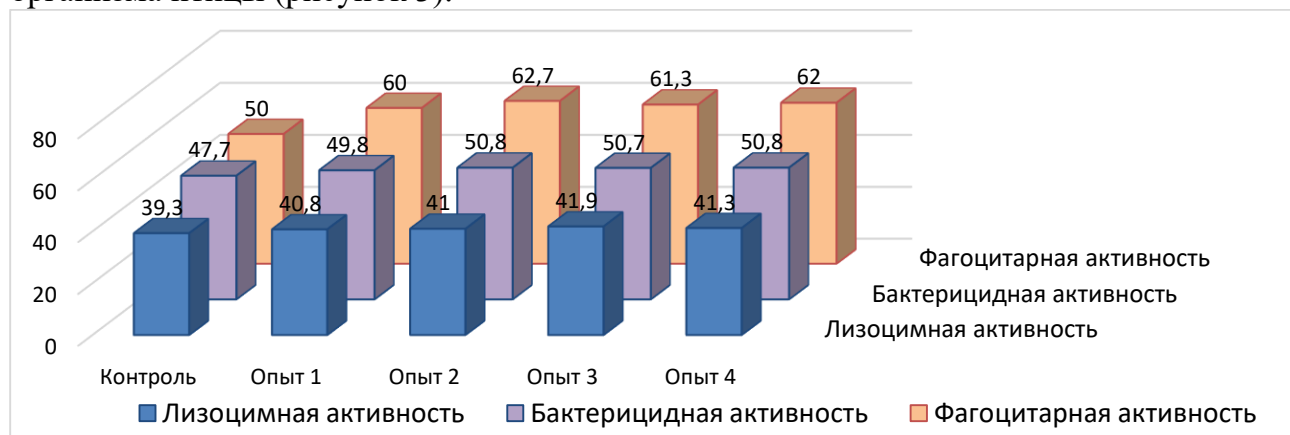


Рисунок 3 – Факторы естественной резистентности цыплят-бройлеров, %

Бактерицидная активность сыворотки крови подопытных бройлеров была выше, чем у контроля: в 1 опытной группе на 2,1 абс. %, во второй и четвертой опытных группах на 3,1 абс. %, в 3 опытной – на 3 абс. %. Максимальное значение лизоцимной активности отмечалось в опытной группе цыплят-бройлеров, потреблявших смесь нигеллы с расторопшей: на 2,6 абс. % больше, чем в контроле. Фагоцитарная активность сыворотки крови в опытных группах цыплят значительно превышала аналогичный

показатель в контрольной группе: в 1 – на 10 абс. %; во 2 – на 12,7 абс. %; в 3 – на 11,3 абс. %; в 4 – на 12 абс. %.

3.2.4 Мясная продуктивность цыплят-бройлеров

По результатам контрольного убоя бройлеры из 3 и 4 опытных групп имели в среднем самую большую массу тушек: на 2,2 и 2,0 % больше, чем в контроле соответственно, а также наибольший выход данной продукции: 80,98 и 79,35 % соответственно (таблица 8). Таким образом, использование фитогеников в рационе цыплят положительно повлияло на продуктивные качества. Максимальный убойный выход показала птица из 3 опытной группы.

Таблица 8 – Показатели мясных качеств бройлеров смешанного по полу стада

Группа (n=10)	Предубойная масса, г	Масса полупотрошенной тушки, г	Убойный выход полупотрошенной тушки, %	Масса потрошенной тушки, г	Убойный выход потрошенной тушки, %
Контроль	2937,78±17,2	2313,4±13,1	78,75	2214,0±13,9	75,38
1 опыт	2634,0±20,1*	2328,0±20,0	80,79	2229,7±21,1	77,06
2 опыт	2952,22±15,5	2296,1±14,9	77,78	2193,1±15,5	74,29
3 опыт	2794,0±11,0*	2366,4±11,1**	84,70	2262,6±10,9***	80,98
4 опыт	2840,0±8,1*	2349,2±8,2***	82,72	2253,4±7,4***	79,35

Примечание: разность с контролем достоверна при * $p \leq 0,001$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,05$

4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

4.1 Сохранность поголовья и качественные показатели мясной скороспелости цыплят-бройлеров

Результаты производственной проверки показали, что сохранность поголовья цыплят-бройлеров находилась на высоком уровне во всех группах и соответствовала нормативам при выращивании данного кросса. В то же время, сохранность бройлеров за период выращивания в контрольной группе составила 97,80 %, а в опытной она превосходила контроль на 0,77 абс. %, составив 98,57 % (таблица 9).

Таблица 9 – Результаты производственной апробации экспериментальных исследований

Изучаемые показатели	Группа, n=200	
	контрольная	опытная
Сохранность, %	97,80	98,57
Живая масса при постановке на эксперимент, г	41,0 ± 0,3	41,2 ± 0,3
Живая масса в конце эксперимента, г	3261,3 ± 3,7	3391,8 ± 3,8 *
Абсолютный прирост (1-42 дня), г	3220,3	3350,6
Среднесуточный прирост за весь период, г	68,5	71,3
Относительный прирост живой массы за весь период, %	195,0	195,2
Среднее потребление корма на 1 голову, кг	5,4	5,2
Коэффициент конверсии корма	1,7	1,5

Примечание: достоверная разность при * $p \leq 0,001$

Аналогичная ситуация отмечалась при анализе абсолютного и среднесуточного прироста: различия в пользу опытной группы бройлеров составили 130,3 г и 2,8 г соответственно, что составило 3,9 %. Также, опытная группа отличалась большим относительным приростом, чем поголовье контрольной группы на 0,2 абс. %.

Количество израсходованного корма в расчете на одну голову в контрольной группе превышало аналогичный показатель опытной группы на 3,7%, что отражалось в затратах корма на 1 кг прироста живой массы птицы и способствовало снижению конверсии корма в группе опытного поголовья на 11,8 %.

4.2 Убойные качества цыплят-бройлеров

После контрольного убоя отмечено, что убойный выход полупотрошенных тушек опытной группы цыплят был выше, чем в контроле на 2,0 абс. % (таблица 10). Одновременно, было выявлено превосходство опытных бройлеров по убойному выходу потрошенных тушек на 2,0 абс.%. Применение фитобиотической добавки способствовало повышению выхода продукции первой категории на 1 абс. % по сравнению с контрольной группой.

Таблица 10 – Показатели мясных качеств цыплят-бройлеров (n = 10)

Показатель	Группа	
	Контроль	Опыт
Средняя предубойная масса, г	3261,3 ± 3,7	3391,8 ± 3,8 *
Масса полупотрошенной тушки, г	2678,8 ± 2,0	2851,5 ± 1,7*
Убойный выход полупотрошенной тушки, %	82,1	84,1
Масса потрошенной тушки, г	2552,3 ± 1,6	2722,6 ± 1,7*
Убойный выход потрошенной тушки, %	78,3	80,3
Выход потрошенных тушек, %		
1 категория	94	95
2 категория	6	5
Масса съедобных частей тушки, г	1793,7 ± 1,5	2136,8 ± 1,8 *
% к живой массе	55	63
Масса несъедобных частей тушки, г	1467,6 ± 2,1	1255,0 ± 2,4 *
% к живой массе	40	37
Индекс мясных качеств	1,5	1,7

Примечание: достоверные различия при * $p \leq 0,001$

Масса съедобных частей тушки опытной группы превышал аналогичный показатель в контроле на 16,1%. Индекс мясных качеств в опытной группе также отличался более высоким значением по сравнению с контролем.

4.3 Питательная и биологическая ценность мяса цыплят-бройлеров

Результаты химического состава мяса цыплят-бройлеров исследуемых групп свидетельствовали о положительном влиянии фитобиотической добавки на основные компоненты (таблица 11). Так, в мясе опытной группы наблюдалось более высокое значение содержания белка по сравнению с контролем на 0,7 абс.%. Кроме того, аналогичное превосходство опытной группы наблюдалось по количеству жира в мясе – на 0,4 абс.%.

Таблица 11 – Химический состав мяса цыплят-бройлеров, % (n=5)

Показатель	Группа	
	Контроль	Опыт
Влага	72,69 ± 0,4	71,58 ± 0,3
Белок	19,8 ± 0,1	20,5 ± 0,1**
Жир	6,4 ± 0,1	6,8 ± 0,1*
Зола	1,01 ± 0,11	1,02 ± 0,14

Примечание: достоверные различия: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$

Опытная группа имела превосходство по незаменимым аминокислотам – лизин (на 0,11 абс. %) и метионин (на 0,1 абс. %) и минимальному аминокислотному скору белка на 4,33 абс. % (таблица 12).

При расчете белково-качественного показателя мяса оказалось, что группа бройлеров, потреблявших с основным рационом фитобиотическую добавку, на 3,7 % превосходили контроль по данному показателю, что делает мясо опытной группы птицы более усвояемым. Коэффициент утилитарности незаменимых аминокислот

опытной группы превосходил контроль на 11,6 %, а коэффициент сопоставимой избыточности был ниже на 12 % по сравнению с контролем, что свидетельствует о более высокой питательной ценности и усвояемости мяса опытной группы.

Таблица 12 – Биологическая ценность белка цыплят-бройлеров, n=5

Показатель	Группа	
	Контроль	Опыт
Минимальный аминокислотный скор C_{min} , %	24,67	29,0
Белково-качественный показатель (БКП), ед.	4,39	4,55
Коэффициент утилитарности U, дол.ед.	0,69	0,77
Коэффициент сопоставимой избыточности σ_c , г/100г белка	11,36	10,14

Результаты по жирнокислотному составу мяса исследуемых групп бройлеров показали наличие всех групп жирных кислот – насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных, общая сумма которых изменилась после введения в комбикорм фитогеников (таблица 13).

Таблица 13 – Жирнокислотный состав мяса цыплят-бройлеров, n=5

№ п/п	Наименование группы жирных кислот	Массовая доля кислот, %	
		Контрольная группа	Опытная группа
1	Насыщенные жирные кислоты (НЖК)	37,4	32,5
2	Мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК)	39,2	41,0
3	Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК)	22,7	23,2
4	Сумма омега-3	0,4	1,2
5	Сумма омега-6	21,9	22,0

Сумма насыщенных жирных кислот в мышцах контрольной группы была на 4,9 абс. % больше, чем в мясе опытной группы. Ненасыщенные жирные кислоты, напротив, в опытной группе имели превосходство над контролем: МНЖК – на 1,8 абс. %, ПНЖК – на 0,5 абс. %. Различия в пользу опытной группы бройлеров были обнаружены и в составе ПНЖК семейств Ω -6 (на 0,1 абс. %) и Ω -3 (в 2 раза). Учитывая большую биологическую ценность данной группы жирных кислот, являющихся незаменимыми, можно делать вывод о высокой питательности мяса опытной группы птицы.

4.4 Экономическая эффективность использования фитобиотической кормовой добавки в рационе цыплят-бройлеров

Анализ результатов расчета экономической эффективности показал, что за счет уменьшения потребления корма в опытной группе бройлеров, уровень рентабельности, отражающий эффективность использования рациона кормления, составил 33,7 %, что оказалось на 9,8 абс. % выше, чем в контроле (таблица 18).

Таблица 18 – Экономическая эффективность внедрения в производство фитобиотической кормовой добавки

Показатель	Контроль	Опыт	Отклонения, (+, –)
Среднее потребление корма на 1 голову, кг	5,4	5,2	-0,3
Масса потрошенной тушки, г/гол	2552,3	2722,6	+170,3
Стоимость кормов, руб./кг	37,4	41,9	+4,5
Затраты на 1 голову, в т.ч. на корма, руб.	217,88	201,96	-15,92
Цена 1 кг тушки бройлера, руб./кг	270,0	270,0	0,0
Прибыль, руб.	52,12	68,04	+15,92
Уровень рентабельности, %	23,9	33,7	+9,8

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов научно-производственного опыта и производственной апробации можно сделать заключение, что проведенный эксперимент свидетельствует о положительном влиянии фитобиотической кормовой добавки на интенсивность роста цыплят, убойный выход и качество мясной продукции, а, следовательно, на экономические показатели производства. Результаты, полученные в ходе исследований, позволили сделать следующие выводы:

1. Состав основных химических компонентов и анализ липидного комплекса семян нигеллы, кориандра и расторопши свидетельствует о высоком биологическом потенциале данных растений, что позволяет их использовать в качестве фитобиотической кормовой добавки в промышленном птицеводстве.

2. Под влиянием фитобиотических кормовых добавок динамика живой массы цыплят-бройлеров менялась неравномерно в зависимости от периода роста. К концу технологического цикла наибольшее значение этого показателя отмечалось в контроле и опытной группе, потреблявших в качестве добавки измельченные семена кориандра: 2937,8 и 2952,2 г соответственно. Установлено снижение затрат корма на единицу прироста живой массы при добавлении в полноценный рацион смеси нигеллы с расторопшей, где отмечалось минимальное значение конверсии корма 1,94.

3. Доказано, что применение смеси фитобиотических трав нигеллы с расторопшей и кориандра с расторопшей (группы 3 и 4) в кормлении цыплят-бройлеров способствует:

- повышению интенсивности окислительно-восстановительных процессов: бройлеры, потреблявшие смесь нигеллы с расторопшей, имела преимущество по сравнению с контролем по количеству эритроцитов в крови на 7 % и уровню гемоглобина на 5 %;

- интенсификации белкового обмена: в крови птицы 3 и 4 опытных групп установлено повышение содержания метаболитов – общего белка на 9 % и 8 %, креатинина на 27 % и 19 %, мочевины – на 16 % соответственно, по сравнению с контролем;

- проявлению гепатопротекторного действия расторопши в составе фитобиотиков: отмечалось снижение активности ферментов в сыворотке крови бройлеров 3 и 4 опытных групп – АсТ на 3 % и 2 %, АлТ на 9 % и 8 % соответственно, по сравнению с контролем;

- положительным изменениям в показателях неспецифической резистентности организма птицы: бактерицидная активность в 1 опытной группе (рацион с нигеллой) была выше, чем у контрольной группы, на 2,1 абс. %, во второй и четвертой – на 3,1 абс. %, в третьем – на 3 абс. %; максимальное значение лизоцимной активности отмечалось в опытной группе бройлеров, потреблявших смесь нигеллы с расторопшей вместе с основным рационом; фагоцитарная активность в опытных группах значительно превышала значение контрольной группы, в пределах 10-12,7 абс. %.

4. Включение в состав комбикормов цыплят-бройлеров фитобиотической добавки, содержащей смесь нигеллы (1 %) и расторопши (1 %), способствовало повышению убойного выхода птицы: бройлеры из данной опытной группы имели самую большую массу тушек, что было выше на 2,2 %, чем в контроле, а также наибольший выход данной продукции – на 5,6 абс. % выше, чем в контрольной группе.

5. Доказано, что фитобиотическая добавка, состоящая из смеси семян нигеллы и расторопши, положительно влияет на сохранность поголовья птицы, убойные показатели и биологическую ценность мяса:

- сохранность поголовья превосходила контроль на 0,77 абс. %;

- отмечались более высокие убойные показатели и превосходство мясных качеств: большее содержания белка, высокая питательная ценность и усвояемость, повышение биологической ценности липидного компонента.

6. Установлена экономическая эффективность использования в рационе бройлеров фитобиотической добавки, содержащей смесь нигеллы и расторопши, что способствует снижению расхода корма и повышению уровня рентабельности до 33,7 %, превышая показатель контроля на 9,8 абс. %.

Предложения производству

В целях наиболее рентабельного бройлерного производства при выращивании цыплят кросса Росс-308, а также для получения более качественной мясной продукции с высокой биологической ценностью рекомендуется применять фитобиотическую кормовую добавку, представляющую собой смесь измельченных семян нигеллы (1 %) и расторопши (1 %), в количестве 2 % в составе рациона (полнорационного комбикорма) на протяжении всего технологического цикла.

Перспективы дальнейшей разработки темы

В перспективе дальнейших разработок данной темы планируются исследования в направлении изучения влияния фитобиотической добавки, полученной из семян нигеллы и расторопши, на показатели интенсивности роста и развития, мясную продуктивность различных мясных кроссов бройлеров, яичных кроссов кур-несушек, перепелов и других видов птицы, а также яичную продуктивность и показатели качества яиц.

Список работ, опубликованный по теме диссертации

Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Пронина, В.И. Рост, развитие и продуктивность бройлеров при использовании фитобиотических добавок / И.А. Сазонова, **В.И. Пронина**, А.В. Ерохина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 5. – С. 116-125. DOI: [10.26897/0021-342X-2024-5-116-125](https://doi.org/10.26897/0021-342X-2024-5-116-125)

2. Пронина, В.И. Некоторые показатели крови и иммунный статус цыплят бройлеров при использовании в рационе фитобиотических добавок / И.А. Сазонова, **В.И. Пронина**, А.С. Рыхлов, С.В. Савина // Аграрный научный журнал. – 2025. – № 1. – С. 80-86. DOI: [10.28983/asj.y2025i1pp80-86](https://doi.org/10.28983/asj.y2025i1pp80-86)

3. Пронина, В.И. Влияние фитобиотической добавки на основе эфиромасличных культур на качество мяса бройлеров / И.А. Сазонова, **В.И. Пронина** // Птица и птицепродукты. – 2025. – № 2. – С. 27-30. DOI: [10.28983/asj.y2025i1pp80-86](https://doi.org/10.28983/asj.y2025i1pp80-86)

Публикации в других изданиях

4. Пронина, В.И. Биохимический состав семян разных видов нигеллы (*Nigella L.*) / **В.И. Пронина**, И.А. Сазонова, А.С. Левшин // Аграрные конференции. – 2023. – № 4(40). – С. 13-18.

5. Пронина, В.И. Биологический потенциал нигеллы для использования в кормах животных и птицы / И.А. Сазонова, **В.И. Пронина**, О.С. Башинская // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата: Сборник материалов III Международной научно-практической конференции, Саратов: ООО "Амирит", 2023. – С. 237-241.

6. Пронина, В.И. Оценка сортов эфиромасличных культур селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» по основным химическим компонентам / **В.И. Пронина**, И.А. Сазонова // Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений: Сборник статей IV Национальной научно-практической конфе-

ренции, посвященной 150-летию со дня рождения Г.К. Мейстера, Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», 2023. – С. 204-209.

7. Пронина, В.И. Биохимический состав семян разных видов нигеллы (*Nigella L.*) / **В.И. Пронина**, И.А. Сазонова // Инновационное развитие сельского хозяйства и актуальные подходы к подготовке кадров для АПК: Сб. статей V Национальной науч.-практ. конф. Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», 2023. – С. 136-139.

8. Пронина, В.И. Потенциал расторопши как гепатопротектора для сельскохозяйственной птицы / И.А. Сазонова, **В.И. Пронина** // Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных: Сб. статей Межд. научно-практ. конф., Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», 2023. – С. 125-128.

9. Пронина, В.И. Влияние фитобиотической добавки на факторы естественной резистентности цыплят-бройлеров / И.А. Сазонова, **В.И. Пронина** // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата: Сборник материалов IV международной научно-практической конференции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Саратов: ООО "Медиамир", 2024. – С. 567-571.

10. Пронина, В.И. Физиолого-биохимические основы селекции нигеллы для пищевых целей / **В.И. Пронина**, С.А. Зайцев, С.С. Тетерюк // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата: Сб. материалов IV межд. научно-практ. конф. ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Саратов: ООО "Медиамир", 2024. – С. 545-548.

11. Пронина, В.И. Влияние фитобиотических добавок на биоконверсию корма у цыплят-бройлеров / **В.И. Пронина** // Вавиловские чтения-2024: Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 137-ой годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов: ФГБОУ ВО "Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова", 2024. – С. 254-256.

12. Пронина, В.И. Влияние фитобиотической добавки на основе эфиромасличных культур на жирнокислотный состав мяса цыплят-бройлеров / **В.И. Пронина**, И.А. Сазонова // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата: Сборник материалов V межд. научно-практической конференции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Саратов: ООО "Медиамир", 2025. – С.571-574.

13. Пронина, В.И. Влияние фитобиотиков на аминокислотный состав мяса цыплят-бройлеров / И.А. Сазонова, **В.И. Пронина**, Е.И. Черкасова // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата: Сборник материалов IV международной научно-практической конференции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Саратов: ООО "Медиамир", 2025. – С.507-511.

14. Пронина, В.И. Биологическая ценность белка мяса цыплят-бройлеров при включении в рацион фитобиотической добавки / И.А. Сазонова, **В.И. Пронина** // Современные тенденции технологического развития АПК: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной десятилетию науки и технологий и 300-летию Российской академии наук, Ижевск: УдГАУ, 2025. – Т.2. – С.138-144.

Патенты

Ерохина А.В., Сазонова И.А., Болотова О.И., **Пронина В.И.**, Бычкова В.В.
Кормовая добавка для цыплят-бройлеров фитобиотического действия на раститель-
ной основе: пат. Рос. Федерация – № 2848312 от 17.10.2025 г.

Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Подписано в печать 22.10.2025.

Гарнитура Times. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ 0135.

Отпечатано с готового оригинал-макета

в типографии ИП «Экспресс тиражирование»

410005, Саратов; Рахова, 187/213, офис 220 ☎ (8452) 27-26-93