Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И.Вавилова»

На правах рукописи

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук, доцент
Сазонова Ирина Александровна

Саратов – 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ		4
1.	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	10
1.1	Кормовые добавки в мировом сообществе, проблема использования антибиотиков	10
1.2	Фитобиотики: разнообразие, биологическая ценность, действие	30
1.3	Эффективность применения фитобиотиков в промышленном птицеводстве	37
2.	МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	48
3.	РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	57
3.1	Химический анализ растительного сырья	57
3.2	Определение оптимального состава фитобиотической добавки для цыплят-бройлеров (научно-производственный эксперимент)	61
3.2.1	Динамика живой массы цыплят-бройлеров и интенсивность роста	61
3.2.2	Потребление корма и его конверсия в опытных группах птицы	65
3.2.3	Показатели обмена веществ и неспецифического иммунитета	67
3.2.4	Мясная продуктивность бройлеров смешанного по полу стада	71
3.2.5	Расчет экономической эффективности внедрения фитобиотических добавок в рацион цыплят-бройлеров	73
4.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ	75
4.1	Сохранность поголовья и качественные показатели мясной скороспелости цыплят-бройлеров	76
4.2	Убойные качества цыплят-бройлеров	77
4.3	Органолептическая оценка мяса	78
4.4	Питательная и биологическая ценность мяса цыплят-бройлеров	82
4.5	Экономическая эффективность использования кормовой фитобиотической добавки в рационе цыплят-бройлеров	88
5.	ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	90

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 104
Предложение производству 106
Перспективы дальнейшей разработки темы 106
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 107
ПРИЛОЖЕНИЯ 136

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. На современном этапе развития российского АПК стоит проблема не только дальнейшего увеличения 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, повышающие продуктивность и нормализацию показателей гомеостаза животных. В этом направлении существует большой спектр различных кормовых добавок, которые нацелены не только на восполнение 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. с соавт. [4]; Багно О.А. с соавт. [8]; Селивановой Ю.А. [122]; Дускаева Г.К. с соавт. [44]; Кишняйкиной Е.А. с соавт. [58]; Ковалевой О.А. и Киреевой О.С. [61]; Серяковой А.А. с соавт. [123]; Демидовой Е.С. с соавт. [40]; Саломатиным В.В. с соавт. [118]; Цзю Е.С. с соавт. [152]; Шацких Е.В. с соавт. [160]; Damaziak K. с соавт. [190].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 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. Было проведено немало исследований по поиску альтернативных антибиотикам веществ, благотворно влияющих на рост и развитие животных и птицы, их сохранность. Особое внимание принадлежит биологически активным веществам растительного происхождения – фитобиотикам. Ряд ученых отмечают, что фитобиотики обладают противовоспалительными, антиоксидантными, противомикробными и антипаразитарными свойствами. Это доказывают исследования Багно О.А. [10]; Медновой В.В. с соавт. [91]; Ленковой Т.Н, с соавт. [80]; Труфанова О. [139]; Hashemi S.R., Davoodi H. [197]; Трухачева В.И. с соавт. [140]; Ковалевой О.А. и Киреевой О.С. [62].

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. с соавт. [99]; Horn N. at al. [201]; Redondo L. at al. [229]; Багно О.А. с соавт. [11]; Набиуллин А. [95]; Багно О.А. [12]; Шевченко С.А. с соавт. [164]; Багно О.А. с соавт. [9]; Шацких Е.В. и Латыпова Е.Н. [157]; Ao X.and KimI.H. [177]; Abouelezz K.at al. [171]; Хазиев Д.Д. [149].В то же время, остается мало изученным применение комплексных фитобиотических добавок, положитель-

но 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.

1.ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Кормовые добавки в мировом сообществе, проблема использования антибиотиков

Кормовые добавки – это продукты, используемые в питании животных с целью улучшения качества кормов и качества продуктов животного происхождения, а также для улучшения работы и здоровья животных и птицы [196].

Сидорова В.Ю. и Петров Е.Б. [124] утверждают, что: «…Функциональное значение кормовых добавок заключается в их возможности небольшими дозами способствовать улучшению процесса переваривания корма животными на 15-18 %, усвоению корма на 10-15 %, подготовке корма для эффективного усвоения различными системами и органами, предотвращению процессов гниения и разложения кормов, увеличению длительности хранения корма до 20 % и т.д. В питании сельскохозяйственных животных насчитывается более 250 различных видов кормовых добавок. Это – минеральные соли, витамины, ферменты, аминокислоты, продукты химического, микробиологического, биотехнологического синтеза, сорбенты, вкусовые добавки и т.д.».

По мнению Блинова В.А. [18]: «…Современная классификация разделяет кормовые добавки по видам животных (для свиноводства, КРС, птицеводства, универсальные), функциональности (технологические, вкусовые, пищевые, зоотехнические, комбинированные), структуре (монокомпонентные, дикомпонентные, трикомпонентные, поли- или мультикомпонентные) и т.д.».

Как отмечают Пахомов В.И., Рудой Д.В., С.В. Брагинец С.В. [106]: «…Кормовые добавки применяют для сбалансирования рационов животных при недостатке в них отдельных питательных и биологически активных веществ в соответствии с требуемыми нормами. Они улучшают поедаемость основных кормов, повышают переваримость и усвояемость питательных веществ рациона, предупреждают возникновение стресса у животных и т.д. Кормовые добавки включают в себя: белково-витаминно-минеральные добавки; амидо-витаминно-

минеральные добавки; премиксы; витамины; микроэлементы; вкусовые добавки; красители; стабилизаторы; эмульгаторы; разрыхлители; консерванты; антиоксиданты; ароматизаторы; загустители; пробиотики; пребиотики; подкислители; адсорбенты; аминокислоты; небелковые азотистые вещества; ферментные кормовые препараты».

Белково-витаминно-минеральная добавка (БВМД) и белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК) – кормовые добавки, представляющие собой однородные тонкоизмельченные смеси высокобелковых кормовых веществ, биологически активных и минеральных веществ, составленные по научно обоснованным рецептурам и предназначенные для содержания комбикормов или балансирования рационов кормления животных и для восполнения недостатка питательных веществ. Имеют более высокий уровень содержания протеина, минеральных веществ и витаминов по сравнению с комбикормовыми концентратами [106].

Как утверждают Макарцев Н.Г., Бондарев Э.И. и Власов В.А.и др. [88]: «…Использование сбалансированных по составу белково-витаминно-минеральных концентратов нормализует энергопротеиновое соотношение в суточном рационе животных, сохраняет их здоровье, увеличивает продуктивность и улучшает качество продукции».

Согласно исследованиям Николаевой Н.А., Лаврентьева А.Ю., Шерне В.С. [99]: «…Применение белково-минеральных кормовых добавок предопределило увеличение потребления обменной энергии, сухого вещества, органических и минеральных элементов, что способствовало получению большей продуктивности на 8,9%».

Как отмечают Гаглоев А.Ч. и Щугорева М.С. [25]: «…В период 2021–2022 гг. на базе ОАО «Сатинское» (Тамбовская область, Россия) было проведено исследование, направленное на оценку влияния частичной замены хозяйственного комбикорма на опытную белково-витаминно-минеральную кормовую добавку (БВМК) на мясную продуктивность помесных баранчиков. Экспериментальные группы были сформированы с учетом различных уровней замены: 1-я опытная группа получала рацион с 30%, 25% и 20% БВМК, а контрольная группа – стан-

дартный комбикорм. По завершении эксперимента, в возрасте 8 месяцев, были выполнены контрольные убои трех репрезентативных животных из каждой группы согласно общепринятой методике. Результаты показали, что баранчики 1-й опытной группы демонстрировали статистически значимое превосходство по большинству исследуемых показателей над животными контрольной и 2-й опытной групп. В частности, убойная масса баранчиков 1-й группы была достоверно выше, чем у контрольных животных на 2,87 кг (при уровне значимости $p \geq 0,99$) и у животных 2-й опытной группы».

Кононенко С.И. [66] установил, что: «...Использование в составе рационов белково-витаминно-минеральных добавок позволяет увеличить живую массу, среднесуточные приросты и снизить затраты кормов на 1 кг прироста живой массы».

По данным Гончарова С.В. [27]: «…Использование в рационах коров белково-витаминно-минерального концентрата повысило молочную продуктивность коров на 4,6-5,7%; содержание белка – на 0,04-0,07% содержание в молоке жира – на 0,04-0,06%. В свою очередь полноценные рационы кормления коров позволяют снизить расходы на корм на 4,3-5,4%, себестоимость молока – на 1,5-7,5%; при этом обеспечить прибыльность его производства на 3,5-13,0%».

Авторы Крупин Е.О., Шакиров Ш.К., Хашимов Р.И. [73] установили, что: «…Введение экспериментальной кормовой добавки в состав рационов дойных коров вызвало изменения в ряде изучаемых молочных показателей. Однако, не все исследуемые параметры отреагировали на скармливание добавки. По мнению авторов, сопоставление полученных результатов с контрольной группой позволяет говорить о ее значимом влиянии на массовую долю белка и кислотность молока. Так, скармливание добавки в дозах 1,0 кг и 1,5 кг привело к достоверному увеличению массовой доли белка на 0,18% ($p < 0,01$) и 0,15% ($p < 0,01$) соответственно, а также к достоверному сдвигу активной кислотности молока в щелочную сторону на 1,56% ($p < 0,001$) и 0,78% ($p < 0,05$) соответственно».

Сирухи М. [129] констатирует, что: «…Применение белково-витаминно-минерального концентрата для молодняка птицы позволяет увеличить сохран-

ность цыплят на 5-10% и скорость роста – на 10-15%. Для кур-несушек обеспечивается увеличение яйценоскости на 8-12%, уменьшение расхода корма на образование яйца на 10-15%. Также наблюдается повышение сохранности птицы на 4-8%».

Как отмечают Маликова М.Г., Сабитов М.Т., Тятигачев Ш.А. и др. [89]: «…Чтобы оценить, как скармливание КМВКД влияет на набор веса у романовских ярок в условиях фермерского хозяйства, были созданы четыре группы по 10 животных в каждой, подобранных по схожим характеристикам. Контрольная группа получала стандартный рацион с добавлением 20 г монокальцийфосфата и 15 г премикса на голову. В опытных группах к зерносмеси добавляли по 35 г КМВКД (по разным рецептам для каждой группы). Несмотря на незначительные различия в общем потреблении питательных веществ, добавление КМВКД в количестве 35 г на голову в сутки заметно улучшило прирост живой массы. Среднесуточный прирост составил 165 г в контрольной группе и 174,75 г, 183,52 г и 190,68 г в опытных группах, что превышает контрольный показатель на 5,91%, 11,22% и 15,56% соответственно. Это также привело к увеличению рентабельности производства на 10,60%, 16,30% и 20,54% по сравнению с контрольной группой».

Однородную смесь высокобелковых кормовых веществ, раздробленных до тонкодисперсного размера частиц, в которой часть белковой составляющей заменена мочевиной, солями аммония, добавляемыми в смесь в виде различных премиксов, называется амидно-витаминно-минеральными концентратами [106].

Как отмечают Василевич Ф.И., Бачинская В.М., Петрова Ю.В. [22]: «…Кормовая добавка «Абиотоник» способствует значительному увеличению незаменимых и заменимых аминокислот, что, несомненно, повышает биологическую ценность мяса; кормовая добавка «Чиктоник» не обладает такими свойствами. При изучении аминокислотного состава грудной мышцы также ими было отмечено увеличение суммы незаменимых кислот в группе, где применялся «Абиотоник»».

По данным Шакирова Ш., Файзрахманова Р., Багманова М. и др. [154]:«…Использование нового отечественного кормового амидо-витаминно-минерального концентрата «Сапромикс» для балансирования рационов кормления повышает молочную продуктивность коров, улучшает качество молока и биохимические показатели крови. При этом увеличиваются среднесуточные приросты телят, полученных от этих коров, снижаются затраты корма на синтез 1 кг молока базисной жирности, следовательно, повышается рентабельность его производства».

Пахомов В.И., Рудой Д.В., С.В. Брагинец С.В. и др. [106] утверждают, что: «…Премикс — кормовая добавка, представляющая собой однородную смесь микрокомпонентов, предназначенная для повышения питательности комбикормов, БВМД и БВМК биологически активными веществами. Как известно премикс изготавливается по научно обоснованным рецептурам, специфичным для разных видов и возрастных групп животных. В состав премиксов входят вещества оказывающие стимулирующее (антибиотики), защитное действие (антиоксиданты). Также способствующие улучшению вкусовых качеств кормов и более эффективному их использованию (эмульгаторы, ферменты, вкусовые добавки), оказывающие лечебно-профилактическое действие (сульфадимезин), успокаивающие поверхностно-активные вещества (детергенты)».

Белорусские ученые Саханчук А.И., Каллаур М.Г., Дедковский В.А. и др. [121]; Саханчук А.И., Райхман А.Я., Козинец Т.Г. и др. [120] выяснили, что: «…Умеренное увеличение содержания минеральных веществ и витаминов А и Д, особенно фосфора на 10 % по сравнению с избыточным увеличением на 15 % и текущими нормами в рационе коров во второй половине лактации во время зимнего кормления, способствует росту надоя молока стандартной 4 %-ной жирности на 5,46 %. Кроме того, это улучшает устойчивость лактации и повышает переваримость органического вещества рациона на 1,3 %».

В своих исследованиях Шантыз А.Х., Еганян Е.С., Лунева А.В. и др. [155] установили, что: «…Для увеличения мясной продукции и снижения малоценных частей, следует использовать кормовую добавку Абиопептид-плюс в пропорции 1

л на тонну воды. Также благодаря этой кормовой добавки есть возможность получения высококачественной мясной продукции, обладающую высокими вкусовыми свойствами и товарными свойствами. Это позволяет предлагать ее для широкого использования в птицеводстве».

Как отмечает Кочиш И.И., Мясникова О.В., Мотин М.С. [71]: «…В рамках исследования было изучено воздействие на микрофлору кур нескольких кормовых добавок от российских производителей. В лабораторных условиях сравнивались пребиотик "Ветелакт" и адсорбент "Мустала", а также пробиотик "Профорт", фитобиотик "Интебио" и ферментная добавка "Фидбест Р". Дополнительно, эффективность пребиотика "Ветелакт" была проверена в промышленных условиях. Было установлено, что пробиотики, содержащие специфические штаммы, обычно увеличивают популяцию одного-двух видов полезных бактерий. Так, применение "Профорта" привело к более чем 2,5-кратному росту лактобактерий в слепых отростках. Пребиотики, напротив, питают широкий спектр микроорганизмов, что в случае "Ветелакта" выразилось в росте бифидо- и лактобактерий на 42,9% и 14,6% соответственно. Препараты с косвенным влиянием на микробиоту, такие как ферменты и сорбенты, продемонстрировали неоднозначные результаты: "Фидбест Р" увеличил количество лактобактерий в четыре раза, а "Мустала" снизила их численность в 2,3 раза».

Юрина А.С. и Мерзленко Р.А. [167] установили, что: «…Выпаивание курам-несушкам родительского стада бройлеров витаминной кормовой добавки «Виготон» активизирует гемопоэз и повышает реактивность организма. Более эффективной дозой выпаивания препарата является 1,5 мл на 1 л питьевой воды по 5 дней подряд (в начале яйцекладки, в пик яйцекладки, в последующем 1 раз в месяц 5 дней подряд до окончания яйцекладки)».

Дурсенев М.С. и Верещагина Е.Н. [42] в своих исследованиях доказали, что: «…Для успешного развития птицеводства необходимо применение современных кормовых добавок. Исследование было направлено на оценку влияния новой органической белковой добавки на показатели продуктивности, выживаемости и метаболизма у цыплят-бройлеров, а также на качество конечной продукции. Экс-

перимент проводился на 70 цыплятах кросса Кобб-500, разделенных на две группы. Опытная группа получала добавку в питьевую воду в различных концентрациях с 7-го по 56-й день жизни. Результаты показали значительное улучшение: сохранность цыплят опытной группы возросла на 22,8%, живая масса и среднесуточный прирост – на 2,9%. Эффективность использования корма также улучшилась: затраты на голову снизились на 14,7%, а конверсия корма – на 11,5%. Убойный выход остался на прежнем уровне. Мясо цыплят опытной группы отличалось повышенным содержанием общего белка (на 0,34%) и улучшенным аминокислотным профилем, что говорит о его более высоком качестве и питательной ценности. Внедрение добавки привело к увеличению прибыли на 8967,60 руб. и повышению рентабельности производства до 29,5% по сравнению с 1,9 % в контрольной группе».

Как отмечает Топурия Г.М. [138]: «…Включение "Иммунофлоры" в рацион уток положительно сказалось на химическом составе мяса. В грудных и бедренных мышцах было зафиксировано увеличение сухого вещества (на 0,99–1,28% и 0,04–0,43% соответственно), белка (на 1,28–1,56% и 0,57–1,14%) и золы (на 0,92–1,84% и 0,36–1,07%), в то время как содержание жира снизилось. Наилучшая биологическая ценность мяса была достигнута в опытных группах, где наблюдалось повышение уровня триптофана и снижение оксипролина в мышцах. Белково-качественный показатель в мышцах бедра и груди опытных групп превысил контрольные значения на 3,58% и 1,79% (бедро) и на 3,21%, 3,75%, 2,69% (грудь). Утята, получавших пробиотик, также характеризовались повышенной энергетической ценностью грудных мышц, что свидетельствует о высокой пищевой ценности мяса. Индекс качества мяса не претерпел изменений. В печени птицы, подвергшейся воздействию пробиотика, отмечено снижение жира, увеличение белка и золы, а также повышение энергетической ценности.

Анпалова Н.В. и Карелина Л.Н. [6] в своих исследованиях изучали влияние минерально-витаминной смеси на количественный и качественный состав молока и стало известно, что: «…Благодаря использованиюМИНВИТ-3,27 Se в рационах дойных коров позволило увеличить количество молока натуральной жирности на

6,7% по сравнению с контролем, причем затраты кормов в опытной группе коров снизились на 7%».

Усатов О.О., Глебова И.В., Тутова О.А. [142] сообщают, что: «…Микроводоросль Spirulina Platensis обладает высокой функциональной активностью и оказывает положительное влияние на рост, развитие и обменные процессы в организме молодняка крупного рогатого скота. Применение кормовой добавки на основе микроводоросли Spirulina Platensis в дозе 2 г на голову телятам в профилактический период ежедневно, начиная с 10-дневного возраста в течение 20 дней, стимулирует клеточные и гуморальные факторы неспецифической резистентности организма, снижает заболеваемость подопытных животных и повышает интенсивность их роста. Включение в рацион телят с 2-месячного возраста в течение 60 дней микроводоросли Spirulina Platensis в дозе 2 г сухого вещества на 1 голову, а также в комплексе с другими биологически активными веществами приводит к получению здорового и жизнеспособного молодняка и достижению наибольшего экономического эффекта».

Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Никонов И.Н. [54] установили, что: «… Применение полисахаридной и фенольной фракций бурых водорослей в рационе курнесушек ассоциировано с повышением концентрации гемоглобина в их крови. Данный эффект может быть обусловлен улучшением абсорбции железа в кишечнике. Полисахаридная фракция, демонстрируя пребиотическую активность, способствует нормализации кишечного микробиома, что, в свою очередь, оптимизирует механизмы усвоения нутриентов. Полученные данные свидетельствуют о благоприятном воздействии скармливания бурых водорослей на эритропоэз, в частности, на содержание гемоглобина в эритроцитах, продуцируемых красным костным мозгом, и, соответственно, на улучшение оксигенации тканей организма».

Разговоров П. Б. [112] утверждает, что: «…Биологически активные добавки обладают свойством изменять скорость физиологических процессов, происходящих в организме животных».

В исследовании Кудряшовой О.А. и Саранцева Т.А. [75] было установлено, что: «…Для эффективного формирования водосвязывающей способности мясных

систем, включающих измельченное куриное филе и воду в диапазоне 13-20 %, требуется внесение приблизительно 1,5 % пищевой соли. При увеличении содержания воды до 23 % и более, оптимальная концентрация соли возрастает до 2,5 %. Методом дифференциальной сканирующей калориметрии было продемонстрировано, что повышение массовой доли пищевой соли в мясной системе коррелирует со снижением температурных показателей начала денатурации и пиковых значений процесса для белков миофибриллярной фракции мышечной ткани грудки».

Гайирбегов Д.Ш. и Енгуразов Г.А. [25] представили результаты исследования, демонстрирующие, что: «…Кормовая добавка "Крезацин" является эффективным инструментом для улучшения производства перепелиной продукции. Введение "Крезацина" в рацион перепелов делает их питание более сбалансированным, улучшает переваримость кормов и усвоение питательных веществ, что приводит к ускоренному росту, лучшей сохранности птицы и повышению как яичной, так и мясной продуктивности. Важным экономическим преимуществом является снижение затрат кормов на производство. Исследователи подтвердили, что оптимальная дозировка добавки (50 мг на 100 г комбикорма) нормализует метаболизм перепелов, существенно повышая переваримость сухого вещества (на 2,25 %), органического вещества (на 2,16 %), сырого протеина (на 3,38 %), сырого жира (на 2,67 %), сырой клетчатки (на 2,76 %) и БЭВ (на 1,16 %). Также наблюдалось улучшенное усвоение азота и макроэлементов. Практические результаты включают увеличение живой массы на 3,4 %, повышение яйценоскости на 6,0 %, улучшение качества яиц и сокращение кормовых затрат на 3,4 %».

Согласно исследованию Москаленко С.П. и Василенко И.О. [94]: «…Одним из способов повышения эффективности птицеводства является применение натуральных биологически активных добавок. Авторы сосредоточились на изучении влияния жидкой кормовой добавки «Reasil® Humic Vet» на кур-несушек. Эксперимент проводился на 7 группах птиц (по 21 голове в каждой) в течение 12 недель. Добавку вводили в питьевую воду на двух этапах: на первом этапе – 0,25, 0,50 и 0,75 мл на 1 л воды для 1-й, 2-й и 3-й групп соответственно; на втором этапе – 3,0, 6,0 и 10,0 мл на 100 кг живой массы для 4-й, 5-й и 6-й групп. Результаты

показали, что яйценоскость кур увеличивалась по мере применения добавки. Так, в 1-й опытной группе яйценоскость была выше на 6,5 шт. по сравнению с контролем (р <0,01). Увеличение дозы до 0,50 мл/л воды (2-я группа) привело к росту яйценоскости на 8,5 шт. (р <0,01), а доза 0,75 мл/л воды (3-я группа) – на 6,3 шт. (р <0,01). Аналогичные результаты получены на втором этапе эксперимента, лучшими показателями характеризовалась птица 5-й опытной группы. Установлено положительное влияние жидкой кормовой добавки «Reasil® Humic Vet» на ряд гематологических показателей. Наиболее эффективной оказалась доза испытуемого препарата в количестве 0,50 мл/л воды и 6,0 мл на 100 кг живой массы».

Шевченко А.Н. и Османян А.К. [163] в своем исследовании ставили задачу определить, насколько эффективно использование различных доз кормовой добавки, приготовленной из молочной сыворотки и отвара мелиссы, при выращивании перепелов породы фараон. Для достижения этой цели были изучены такие показатели, как динамика живой массы, сохранность птицы и эффективность использования корма. Также был проанализирован убойный выход тушек и рассчитана экономическая целесообразность применения добавки в разных концентрациях. Исследование выявило, что из трех исследованных дозировок (40, 50 и 60 мл на кг комбикорма) наиболее результативной оказалась доза 50 мл. При ее использовании в рационе перепелов опытной группы 3, живая масса птицы на протяжении всего технологического цикла достоверно превышала показатели контрольной группы: на 7,13 % к 14 суткам, на 5,12 % к 28 суткам, на 8,16 % к 42 суткам и на 10,01 % к концу эксперимента (56 суток). Более того, живая масса перепелов опытной группы 3 в 56 суток была выше, чем в опытных группах 2 и 4, на 6,07 % и 4,15 % соответственно. Расход корма на 1 кг прироста в опытной группе 3 составил наименьшее значение – 3,32 кг. Кроме того, показатели сохранности поголовья, убойного выхода и уровня рентабельности в этой группе оказались максимальными».

В работе Завьялова О.А., Дускаева Г.К. и Курилкиной М.Я. [49] установлено, что: «…Введение в рацион цыплят-бройлеров растительного препарата 4-гексилрезорцин, а также его комбинаций с гамма-окталактоном и 7-

гидроксикумарином в определенных дозировках, стимулирует увеличение живой массы птицы к 42-суточному возрасту. Максимальный прирост массы был зафиксирован при использовании 4-гексилрезорцина в чистом виде. Отсутствие статистически значимых различий на начальных этапах эксперимента дает основание полагать, что наблюдается кумулятивный эффект от применения изучаемых препаратов. Вместе с тем, воздействие испытуемых растительных препаратов на морфологический и биохимический профиль крови подопытной птицы носило противоречивый характер, проявляясь в повышении одних компонентов и существенном снижении других».

Синельщикова Д.И. и Клетикова Л.В. [126] установили, что: «…Кормовая добавка, содержащая низкомолекулярные биологически активные пептиды, нуклеозиды и нуклеотиды, применяемая в дозе 0,1 г/кг живой массы, стимулирует лейкопоэз у глубокостельных коров и повышает защитные силы организма перед отелом. Телята, полученные от таких коров, имеют более высокие показатели эритропоэза. У телят молозивного периода кормовая добавка, содержащая низкомолекулярные биологически активные пептиды, нуклеозиды и нуклеотиды, в дозе 1 г/кг живой массы стимулировала образование лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина и оказывала прямое влияние на эритроцитарные индексы».

Как отмечают Лунева А.В., Лысенко Ю.А., Катышевская Д.С. и др. [84]: «…Комплекс Милкшейк + Пробиолакт оказывает благоприятное воздействие на зоотехнические показатели, положительно влияет на процессы формирования кишечных бифидобактерий у телят. За счет увеличения количества клеток нормофлоры снижается уровень обсемененности кишечника условно-патогенной микрофлорой, что в комплексе положительно влияет на естественную резистентность новорожденных телят и повышает их сохранность».

В работе Хамитовой В.З., Османян А.К. и Малородова В.В. [151] представлен экспериментальный анализ эффективности включения цельного зерна пшеницы в состав рационов для бройлеров. Результаты исследования позволяют рекомендовать следующую схему: в возрасте 8-14 суток добавлять 5 % цельного зерна пшеницы, с 15 по 21 сутки – 15 %, с 22 по 28 сутки – 20 %, а с 29 по 35 сутки –

30% от массы комбикорма. Необходимо отметить, что в предубойный период, за 4 дня до убоя, цельное зерно следует исключить из рациона. Применение данной методики привело к статистически значимому увеличению живой массы бройлеров в 39 дней на 4,7 % ($p<0,05$), среднесуточного прироста живой массы на 4,6 %, улучшению конверсии корма на 15,4 %, индекса эффективности выращивания на 20,9 % и рентабельности производства мяса на 14,2 % по сравнению с контрольной группой.

Исследование Косилова В.И., Юлдашбаева Ю.А., Ермоловой Е.М. и соавторов [70] установило, что: «…Скармливание цыплятам-бройлерам полнорационного комбикорма, обогащенного сорбентом «Ковелос-Сорб», приводит к статистически значимому повышению живой массы (на 3,4–8,8 %) и среднесуточного прироста живой массы (на 3,5–8,9 %). Также было зафиксировано улучшение показателя сохранности поголовья на 2,0–5,9 % и снижение конверсии корма на 3,2–8,0 %. Совместное применение сорбента «Ковелос-Сорб» и пробиотика «Пролам» демонстрирует синергетический эффект, выражающийся в увеличении чистого дохода на 24 % и росте уровня рентабельности на 9,6 %. Дополнительная прибыль, полученная на одну голову в результате комплексного применения данных кормовых добавок, составила 13,73 рубля».

Ряд авторов Баева А.А. [13]; Некрасов Р.В., Ушакова Н.А., Бобровская О.И., Мелешко Н.А. [97]; Кононенко С.И. [65,67] отмечают, что: «… Продуктивность животных можно повысить за счет улучшения качества их жизни, что предполагает создание оптимальных условий содержания животных, использование полнорационных кормов, которые не только поддерживают их жизнедеятельность, но и помогают им реализовать свой генетический потенциал».

В своей работе Кислова Д.А., Шейда Е.В., Кван О.В. и др., [57] отмечают, что: «…Кормление лактирующих коз нигерийской породы конопляным жмыхом, который является хорошим источником белка, привело к увеличению содержания белка в молоке на 0,04 %. Это изменение было статистически значимым ($p \leq 0,05$). Кроме того, применение пробиотического препарата "Целлобактерин+" способствовало росту молочной продуктивности. В частности, в первой группе

животных среднесуточный удой увеличился на 4,7 %, а общий удой за первые 30 дней лактации – на 2,1 литра. Во второй группе также наблюдался положительный эффект: среднесуточный удой возрос на 2,1 %, а общий удой за весь период проведения эксперимента – на 1,5 литра.

Исследователи Королев А.В., Васильев А.А., Новицкий А.П. и Новицкая О.А. [69] представили результаты эксперимента, демонстрирующие положительное воздействие кормовой добавки-подкислителя «Энтерацид-Драй» на родительское стадо мясных кур. В ходе 38-недельного исследования на птицах кросса «Росс-308» было установлено, что: «…Включение «Энтерацид-Драй» в рацион в дозировках 0,5 и 2,0 кг/т комбикорма привело к значительному улучшению ключевых показателей. В опытных группах наблюдалось повышение сохранности птицы на 7,5 % и 10,0 % соответственно, а также улучшение яичной продуктивности: увеличение количества яиц на 1,8 % и 0,6 %, средней массы яиц на 3,7 % и 4,6 %, и выхода яйцемассы на несушку на 5,8 % и 5,3 %. Эти улучшения, по мнению авторов, связаны с дозозависимым позитивным влиянием добавки на микробиоту кишечника: снижением уровня патогенной и условно-патогенной микрофлоры и ростом численности молочнокислых и бифидобактерий. Таким образом, «Энтерацид-Драй» признан эффективным средством для кормления родительского стада мясных кур».

В исследовании, проведенном Егоровой Т.А. и Ленковой Т.Н. [48], были представлены результаты применения пробиотика на основе Bacillus licheniformis в комбикормах для цыплят-бройлеров кросса Кобб-500. Эксперимент охватил шесть групп птиц, по 35 голов в каждой, в период с 1 по 36 день жизни. Контрольная группа получала стандартные ростовой и финишный комбикорма без пробиотика. Птица в опытных группах (2-6) получала аналогичные корма с добавлением пробиотика в дозировках 100, 150, 200, 250 и 300 г/т корма соответственно. Авторы установили, что: «… Исследованные дозы пробиотика положительно сказались на средней живой массе бройлеров к 36 дням и их среднесуточном приросте (увеличение на 1,3-4,0 %), а также на конверсии корма (улучшение на 1,2-4,1 %) и убойном выходе (рост на 0,2-1,0 %). При этом не было выявлено

значимых различий в биохимических показателях крови и химическом составе грудных мышц между группами. Наиболее выраженное улучшение зоотехнических показателей, а также переваримости и использования питательных веществ корма, было зафиксировано в группе, получавшей 200 г/т пробиотика».

Авторы Крупин Е.О., Шакиров Ш.К., Гайнуллина М.К. и др. [74] сообщают, что: «…Применение дрожжевого пробиотика, активированного цеолитом, и фитопробиотика «Провитол» у коров приводит к достоверному снижению содержания соматических клеток в свежевыдоенном молоке на 13,02 %. Также были зафиксированы достоверно более низкие показатели кислотности молока (на 6,00 % и 12,79 % соответственно) и достоверно более низкий синерезис йогурта (на 4,70 % и 3,10 % соответственно). При этом отмечается достоверно более высокая кислотность йогурта (на 6,00 % и 12,79 % соответственно). Исследование также показало, что включение в рацион активированного цеолита и дрожжевого пробиотика «Клювер Про» способствует достоверному увеличению массовой доли жира в твороге на 10,47 абс. %».

По мнению Хайруллина Д.Д., Валиуллина Л.Р., Егорова В.И., Овсянникова А.П. [150]: «…Использование в рационах коров углеводно-минерального комплекса «Лизунец-Солевит» способствует поддержанию интерьерных показателей, при этом улучшая морфологический состав крови».

Kirchhelle C. [208] утверждает, что: «…Антибиотики были одними из первых кормовых добавок. Они появились в 1930-х годах и нашли применение в производстве продуктов питания, а также в медицине. Антибиотики использовались на перерабатывающих заводах, предприятиях аквакультуры, а также на рыболовных флотах для лечения и профилактики заболеваний, повышения конверсии кормов и сохранения продуктов питания».

Castanon J.I.R. [184] отмечает, что: «…Антибиотики добавлялись в субтерапевтических дозах в корма для сельскохозяйственных животных и птицы для улучшения скорости роста, и предупреждение инфекций».

Ряд авторов Черкашина Н.В., Дроздова Л.И., Махортов В.Л. и др. [153] утверждают, что «…1960-1980-е годы стали периодом расцвета производства и использования кормовых антибиотиков во всех регионах мира».

Позднее, в начале 1950-х годов ученые Васильева О.А., Нуфер А.И., Шацких Е.В. [22]; Селиванова Ю.А. [122] отметили устойчивость птицы к антибиотикам, которые использовались для лечения людей. Дисбаланс нормальной микрофлоры и передача устойчивости к антибиотикам от животного к человеку свидетельствует доказательством устойчивости бактерий к лекарствам.

Авторы Castanon J.I.R. [184]; Drannikov A.V., Derkanosova A.A., Korotaeva A.A. at. al. [191] отмечают, что: «…Отзыв разрешения на использование антибиотиков в Европейском союзе (ЕС) 1 января 2006 года был введен вследствие опасения развития устойчивости к антибиотикам от животных к микробиоте».

В 1971 году первой европейской страной, запретившей антибиотики в животноводстве, стала Великобритания. В Швеции был введен запрет на все антибиотики-стимуляторы роста в 1986 году. По причине повышение внимания на профилактике заболеваний и правильном использовании противомикробных препаратов, общее использование данных препаратов в Швеции было сокращено. Об этом свидетельствуют показатели использования антибиотиков в Швеции, которые являются самыми низкими в Европейском союзе [78, 239].

Куликов Н.В. [76] привел данные о том, что: «…Позднее в 1997 году ВОЗ подтвердила рекомендации не применять в кормах те же антибиотики, которые применяются в медицине. В 1998 году был введен официальный запрет на применение авопарцина, а в следующем году в группу запрещенных на территории европейских стран попали такие препараты как олаквиндокс, вирджиниамицин, спирамицин, карбадокс, цинкбацитрацин и тилозин».

Van Boeckel T.P., Glennon E.E., Chen D. [236] утверждают что: «…В 2016 году Генеральная Ассамблея ООН указала на то, что применение антибиотиков в животноводстве является одной из главных причин устойчивости людей к противомикробным препаратам. Некоторые инфекции, такие как пневмония, туберку-

лез и сальмонеллез, уже показывают растущую устойчивость к антибиотикам, что усложняет их лечение».

Ученые Pashtetsky V., Ostapchuk P., Kuevda T., Zubochenko D., Yemelianov S., Uppe V. [222], работающие в области питания животных и птиц, в последнее время стали больше внимания уделять биологически активным веществам, содержащимся в растениях-фитобиотиках. Их комплексное изучение (состав, влияние на организм) проводилось лишь в последние 20-30 лет. Установлено, что использование в животноводстве и птицеводстве растительных компонентов (растительных частей, эфирных масел, экстрактов) сопровождалось повышением конверсии корма, общим улучшением производственных показателей и иммуностимулирующим эффектом.

Florou-Paneri P., Christaki E.I. [195] отмечают, что: «…Фитобиотики — это вещества растительного происхождения, обладающие рядом биоактивных свойств. Источниками биологически активных соединений (фенолов и флавоноидов) являются травы и продукты их переработки, такие как пряности, эфирные масла и растительные экстракты. Они стали достойной заменой антибиотикам, поскольку обладают антибактериальными свойствами. Биологически активные вещества растительного происхождения могут включать множество растительных компонентов, многие из которых уже давно применятся в пищевой промышленности в качестве ароматизаторов и консервантов, а также используются в составе различных медицинских препаратов. Фитобиотики характеризуются тем, что представляют собой сложную комбинацию биологически активных компонентов, что позволяет им выполнять разнообразные функции в организме животных. Многочисленные исследования показывают, что применение фитобиотиков способствует повышению продуктивности птиц. Это вероятно, связано с синергическим воздействием сложных активных молекул, содержащихся в фитобиотиках. Однако точные механизмы, через которые фитобиотики способствуют росту птиц, до сих пор остаются недостаточно исследованными, и требуется дополнительное изучение для лучшего понимания их действия на молекулярном уровне».

Несмотря на то, что фитобиотики применялись в кормовых добавках в качестве лекарств с древних времен, исследование молекулярных механизмов их терапевтического воздействия активно началось только в последние десятилетия. Существует потребность в системном подходе к анализу эффективности, механизмов действия и безопасности растительных экстрактов и их компонентов. Используемых в кормлении животных. Изменения в мясной продукции птицы, возникающие после использования фитобиотических добавок, пока что изучены недостаточно [51].

Скворцова Л.Н., Юрина Н.А., Короткин А.С., Блинков М.С. [128] утверждают, что: «…Фитобиотики не только сохраняют кишечную микрофлору, но и усиливают защитные функции организма, не нанося вред кишечнику. Природные растительные препараты обладают защитным эффектом против инфекций и позволяют проводить профилактику заболеваний без ущерба для здоровья. Многие фитобиотики — это натуральные ароматизаторы, которые положительно влияют на потребление корма и продуктивность животных. Эти вещества используются в качестве антимикробных средств».

По мнению Султанаева Л.З. и Балджи Ю.А. [130]: «…Добавки с пробиотиками, пребиотиками и фитобиотиками также могут вызывать положительные изменения в морфологии кишечника, такие как удлинение ворсинок или углубление кишечных крипт, что приводит к увеличению площади поверхности для всасывания питательных веществ. Растительные экстракты относительно нетоксичны и экономически эффективны. Поэтому они нашли применение в качестве кормовых добавок для крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота, лошадей, пушных зверей, птиц и даже рыб».

Кислинская Л.Г., Нургалиева Р.М., Никитина С.В. [56] изучили влияние биопрепаратов, в частности фитобиотика (отвар хвои сосны), пробиотика («Споробактерин»), иммуностимулятора «Антисептик стимулятор Дорогова, фракция 2» (АСД-2Ф), на морфологические показатели крови, сохранность и продуктивность цыплят-бройлеров кросса Кобб-500. Все испытанные препараты оказали благотворное влияние на морфологические показатели крови, сохранность и про-

дуктивность птицы. Наиболее выраженные изменения в крови были зафиксированы при применении АСД-2Ф: на 28-й день наблюдалось значительное увеличение лейкоцитов и эритроцитов, а также гемоглобина. Отвар сосновой хвои также стимулировал эритропоэз и привел к увеличению прироста живой массы на 162,5 г по сравнению с контролем, обеспечив при этом полную сохранность поголовья. «Споробактерин» также способствовал увеличению прироста живой массы, хотя и не оказал существенного влияния на кровь.

Шацких Е.В. и Латыпова Е.Н. [159] представили результаты эксперимента по обогащению рациона кур яичного кросса Хайсекс Браун кормовыми добавками растительного происхождения. Исследование проводилось на 2800 несушках (1400 в контрольной и по 1400 в двух опытных группах) в возрасте 14-52 недель при клеточном содержании. Результаты эксперимента продемонстрировали, что: «…Опытные группы птиц имели статистически значимое ($P \leq 0,05$) увеличение массы яичников и яйцеводов по сравнению с контролем. Так, масса яичника в 24 недели была выше на 3,22 % (1 группа) и 12,72 % (2 группа), а в 40 недель – на 18,58 % (1 группа) и 8,39 % (2 группа). Масса яйцевода также показала рост на 8,39 % и 4,98 % в 24 недели, и на 14,64 % и 24,45 % в 40 недель соответственно. Отмечено также увеличение длины яйцевода в опытных группах. Наблюдалось более выраженное развитие гребня у птиц в опытных группах. Все группы демонстрировали живую массу, превышающую возрастные нормативы, при этом однородность по этому показателю была выше 80 %. Начало яйцекладки, достижение 50 % продуктивности и пика яйценоскости не имели существенных различий между группами. Интенсивность яйценоскости в период с 18 по 52 неделю жизни была высокой во всех группах (89,96-90,54 %), с незначительным преимуществом первой опытной группы над контролем (0,08 %) и небольшим отставанием второй опытной группы (0,50 %). Экономическая эффективность была подтверждена снижением затрат корма на 10 яиц (на 0,18 % и 2,67 %) и на голову (на 0,04 % и 3,21 %) в опытных группах по сравнению с контролем».

Согласно Медновой В.В., Буярову В.С. [90]: «…Для повышения эффективности птицеводства и производства безопасной продукции применяются различ-

ные БАДы, включая пробиотики, пребиотики, синбиотики и фитобиотики, как альтернатива антибиотикам. Авторы подчеркивают важность правильной плотности посадки для максимального выхода мяса с квадратного метра. Результаты двух научно-хозяйственных опытов продемонстрировали, что препараты "ГербаСтор" и "Сангровит WS" улучшают продуктивность бройлеров при различных условиях плотности посадки. В обоих опытах наблюдалось повышение Европейского индекса продуктивности в группах, получавших указанные препараты, по сравнению с контрольными. Наилучшие показатели выхода мяса с квадратного метра были зафиксированы в группах, где бройлеров содержали при повышенной плотности (21,5 гол./м²) и применяли "ГербаСтор" (опыт 1) или "Сангровит WS" (опыт 2). Эти результаты подтверждают эффективность данных препаратов при напольном выращивании цыплят-бройлеров в зимний период при высокой плотности посадки».

Согласно исследованию Рябухи Л.А., Кожевникова А.В., Швыдкова А.Н. и др. [116]: «…Пробиотики являются перспективной альтернативой антибиотикам в кормлении птицы, способствуя нормализации пищеварения и снижению стресса. В ходе эксперимента по выращиванию цыплят-бройлеров "Росс-308" было установлено, что пробиотик "Биосиб Про" в дозировках 0,1% и 0,2% от массы корма превосходит антибиотик по ряду показателей. Цыплята, получавшие пробиотик, показали более высокий прирост живой массы (на 3,1% и 3,9% соответственно) и лучшую конверсию корма (снижение на 5,2% и 4,7%). Хотя сохранность птицы была максимальной при дозировке 0,1% (98,7%), в целом пробиотик продемонстрировал положительное влияние на продуктивность, что подтверждается высоким Европейским индексом продуктивности (374,4 балла при 0,1% дозировке). Исследование также выявило улучшение липидного и минерального обмена в крови птицы, получавшей пробиотик. Авторы делают вывод о целесообразности использования "Биосиб Про" в рационах бройлеров в дозах 0,1-0,2% от массы корма».

Дроздова Л.И. и Кундрюкова У.И. [41] отмечают, что: «…Современные тенденции в птицеводстве направлены на повышение качества продукции, под-

держание здоровья птиц и отказ от антибиотиков в кормах для предотвращения антибиотикорезистентности. В связи с этим растет популярность пробиотических и фитобиотических препаратов. Эти добавки благотворно воздействуют на организм птиц, способствуя нормализации кишечной микрофлоры, укреплению иммунной системы, повышению стрессоустойчивости и улучшению роста и продуктивности. Некоторые фитобиотики также обладают антиоксидантным действием. Авторы провели эксперименты на цыплятах-бройлерах (кроссы РОСС 308, КОББ 500) с использованием кормовых добавок "СафМаннан", "Иммуносан", пробиотика "Моноспорин" и фитобиотика "Берестинур". Исследования выявили, что к концу технологического цикла мышечная ткань птиц остается недостаточно зрелой, с сохранением значительного количества недифференцированных мышечных волокон. Также было обнаружено, что гематомышечный барьер по своей ультрамикроскопической структуре напоминает гематоэнцефалический барьер. При этом, исследованные кормовые добавки не продемонстрировали негативного воздействия на птиц».

Препараты растительного происхождения широко используются в странах Евросоюза уже 15 лет. Существует огромное разнообразие источников получения продуктов растительного происхождения, это травы, деревья, различные специи, эфирные масла и т. д. Все фитобиотики объединяет наличие комплекса биологически активных веществ, которые представлены в разных сочетаниях, в отличие от лекарственных препаратов, где используется одно активное вещество. В состав фитобиотиков стран ЕС зачастую входят (в алфавитном порядке): анис (Pimpinella anisum); базилик душистый (Ocimum basilicum); гвоздика (Syzygium aromaticum); горчица черная (Brassica nigra); имбирь (Zingiber officinalis), кориандр (Coriandrum sativum); корица (Cinnamomum zeylanicum); майоран (Origanum majorana); мята перечная (Mentha piperita); пажитник (Trigonella foenum-graecum); перец стручковый (Capsicum annuum); перец черный (Piper nigrum); петрушка (Petroselinum crispum); розмарин лекарственный (Rosmarinus officinalis); сельдерей (Apium graveolens); солодка голая (Glycyrrhiza glabra); тмин (Carum carvi); тимьян обыкновенный (Thymus vulgaris); хрен (Armoracia rusticana); чеснок

(Allium sativum); эхинацея пурпурная (Echinacea purpurea) и т.д. [8, 178, 197, 211, 220, 244].

В Российской Федерации изучением влияния растительных препаратов на организм животных занимались еще в 60-х годах XX века. Большой интерес представляли следующие растительные компоненты: мука хвойных деревьев, облепиха, топинамбур, свекла, морковь, тыква, люцерна, плодово-ягодные мякоть и жмых, пряно-ароматические и эфиромасличные растения [2, 7, 50, 52, 53, 93, 115, 119, 134, 135, 136, 141, 161].

1.2 Фитобиотики: разнообразие, биологическая ценность, действие

На основании различных характеристик фитобиотики можно разделить на четыре группы: травы (цветковые, недревесные и недолговечные растения), пряности (травы с интенсивным запахом или вкусом, обычно добавляемые в пищу человеку), эфирные масла (летучие липофильные соединения, получаемые путем холодного прессования, паровой или спиртовой дистилляции) и смолы (живицы, экстракты, получаемые под действием неводных растворителей) [78, 186, 227]

Травы и их экстракты (растительные вещества) обладают широким спектром действия, стимулирующим не только потребление корма, но и эндогенную секрецию или обладающим антимикробным, кокцидиостатическим или антигельминтным действием [44, 221].

Растительные экстракты включают широкий спектр трав, специй и, что самое главное, эфирных масел. Они и органические кислоты могут стимулировать потребление корма, выработку эндогенной секреции и усвоение питательных веществ, защищать от колонизации патогенных микроорганизмов в кишечнике животных, снижать процесс брожения и выработку токсичных метаболитов, а также оказывать благотворное влияние на кишечную микробиоту [188].

Разные культуры служат источником фитобиотиков, среди которых можно выделить такие растения, как маклея сердцевидная, розмарин, орегано, душица,

тимьян, чабер, чеснок, юкка, артишок, кориандр, гвоздика, корица, шалфей, облепиха, базилик, лук, мексиканский перец [182, 209].

Содержание биологически активных веществ в растениях прямо пропорционально времени их сбора и месту произрастания [175, 214]. Например, «наибольшей антимикробной активностью обладают эфирные масла, полученные после летней заготовки» [179, 225, 230].

Эфирные масла - это биологически активные соединения, обладающие антимикробным, противовоспалительным и обезболивающим действием. Они находят широкое применение в пищевой и химической промышленности, а также в ароматерапии и лечебных целях [205, 232].

Эфирные масла, благодаря уникальным характеристикам, оказывают воздействие на структуру и проницаемость клеточных мембран бактерий, что приводит к их гибели и очищению организма от патогенных микроорганизмов [176, 215].

Масло душицы, являясь природным стимулятором, способствует улучшению роста и укреплению иммунитета у цыплят-бройлеров, что также позитивно сказывается на их продуктивности. Его эффективность обусловлена наличием полифенолов, которые, попадая в организм, усваиваются стенками кишечника и борются с воспалительными реакциями [195].

Васильева О.А., Нуфер А.И., Шацких Е.В. [22] отмечают, что: «…Масло мяты перечной оказывает дезинфицирующее действие при процессах разложения в желудочно-кишечном тракте, способствуя тем самым образованию желчных кислот и являясь желчегонным средством. Масло мяты перечной обладает антиоксидантными свойствами и способностью стимулировать выделение слюны и желудочного сока».

Многие растительные добавки, включая корицу, имбирь, чеснок, пажитник, орегано, подорожник, тимьян, шалфей, майоран, эхинацею, мелиссу, тмин, мяту перечную, крапиву, ромашку, облепиху, расторопшу или люцерну, могут стимулировать обмен веществ и всасывание питательных веществ, предотвращают воспаление желудочно-кишечного тракта, оказывают тонизирующее действие, пре-

дотвращают диарею, улучшают состав микробиома (конкурируя с патогенами, микробиом кишечника повышает проницаемость энтероцитов и всасывание питательных веществ, создаёт защитную биоплёнку, ограничивающей колонизацию и размножение болезнетворных бактерий). Эффектом ограничения размножения и адгезии возбудителей является улучшение структуры и функционирования энтероцитов, а также ускорение созревания клеток иммунной системы кишечника и усиление иммунного ответа [111].

В своей публикации Лыско С.Б. [85] представил результаты исследования эффективности нового фитопрепарата на основе хвои в рационе цыплят-бройлеров. Было установлено, что: «...Препарат оказывает благоприятное воздействие на гематологические и биохимические параметры крови, иммунологический статус и продуктивные качества птицы. Наиболее эффективными оказались схемы применения в дозе 30,0 г/кг корма с 3-го по 42-й день и 40,0 г/кг с 11-го по 42-й день выращивания. Данный подход привел к увеличению содержания гемоглобина на 35,8 %, общего белка на 29,5 %, альбуминов на 16,2 % и глобулинов на 39,7 % в крови птиц. Также отмечена стимуляция выработки поствакцинальных антител к вирусу ньюкаслской болезни, повышение живой массы на 8,0 % и снижение конверсии корма на 7,6 %».

Suresh D., Manjunatha H., Srinivasan K. [233] утверждают, что: «…Добавление фитобиотиков повышает секрецию и активность пищеварительных ферментов, и скорость пищеварения, стимулирует работу поджелудочной железы и печени».

Среди многих растительных экстрактов масла и экстракты тимьяна, эхинацеи, орегано, шалфея, чеснока и корицы, богатые полифенолами, обладают самыми сильными антибактериальными и противогрибковыми свойствами [183, 230].

Антимикробное действие биоактивных веществ растительного происхождения, таких как полифенолы (в первую очередь флавоноиды), дубильные вещества, кумарины, тритерпеноиды, производные изопрена, глюкозинолаты и алкалоиды, заключается в разрушении мембранных структур клеток патогенов. Это приводит

к утечке важных ионов из клеточных мембран в окружающую среду, что, в свою очередь, снижает их вирулентность [210, 240].

В последние годы эфирные масла все чаще применяются в птицеводстве как альтернативы антибиотикам и синтетическим антиоксидантам.

Например, исследование Юняевой Н.В., Саландаева К.В. и Слюсарь А.В. [166] подтверждается иммуностимулирующие, антибактериальные и антидепрессивные свойства натурального органического эфирного масла, добавленного в корм для цыплят-бройлеров в первые пять дней их жизни. Также был установлен положительный эффект использования эфирных масел орегано, тимьяна, корицы и перца чили в качестве стимуляторов роста в птицеводстве».

В исследовании Pasqua R.D., Hoskins N., Betts G., Mauriello G. [223] было установлено, что: «…Лимонен и коричный альдегид способны разрушать структуру длинноцепочечных жирных кислот в клеточных мембранах бактерий E. coli. Ученые предложили, что гидрофобные свойства эфирных масел играют важную роль в их способности проходить через фосфолипидный слой митохондриальной и клеточной мембран бактерий, что приводит к утечке важных клеточных компонентов и ионов, а это, в свою очередь, вызывает гибель этих патогенов».

Согласно некоторым исследованиям, фитобиотики действуют как пробиотики, способствуя поддержанию здорового состояния микробиоты кишечника. Данные исследований подтвердили, что комбинация коричного альдегида, капсаицина и карвакрола способствует увеличению лактобацилл в желудочно-кишечном тракте [185, 231].

По данным Барило В.Э. [16]: «…Скармливание фитобиотика «Энервит» телятам с момента рождения до 3-х месячного возраста способствует повышению общих показателей естественной резистентности их организма, что должно положительно отразиться на увеличении приростов живой массы молодняка».

С другой стороны, результаты исследования Jamroz D., Wertelecki T., Houszka M., Kamel C. [204] показывают, что: «…Растительный экстракт, содержащий 5 % карвакрола, 3 % коричного альдегида и 2 % живицы стручкового перца, способствует образованию толстого слоя слизи на стенках желудка и тонком

кишечнике цыплят. Эта пленка препятствует прикреплению патогенов к эпителиальной поверхности кишечника, что, в свою очередь, уменьшает количество бактерий и грибов, таких как Escherichia coli и Clostridium perfringens, в кишечнике птиц. Введение фитобиотиков делает птиц менее восприимчивыми к бактериям, токсинам и другим нежелательным метаболитам, таким как аммиак и биогенные амины.

По мнению Корниловой В.А., Валитова Х.З. [68]: «…Применение фитобиотика Сангровит Exstra в рационах цыплят-бройлеров положительно повлияло на повышение мясной продуктивности качество мяса птицы опытных групп. Установлена оптимальная дозировка фитобиотика Сангровит Exstra в рационах цыплят-бройлеров – 150 г/т комбикорма, которая может быть рекомендована в течение всего периода откорма птицы».

Как отмечают Шацких Е.В., Латыпова Е.Н. [157]: «…Включение фитобиотиков Активо (содержит в качестве действующих веществ смесь эфирных масел из экстрактов растений тимьяна, розмарина, орегано, экстракт перца Чили) и АктивоЛиквид (жидкая эмульгированная кормовая добавка, содержащая в качестве действующих веществ масло корицы, масло орегано, лимонную кислоту)в корма кур-несушек способствовало повышению сохранности опытного молодняка и кур за период возраста 14-42 недель на 1,27%. По морфогистологическим исследованиям срезов селезенки можно констатировать, что птицы в контрольной группе характеризовались угнетением гуморального иммунитета и, как возможное последствие, повышенным риском реинфицирования. В то время как у кур опытной группы в исследуемом органе подтверждались менее выраженные патологические и инволютивные изменения, свидетельствующие об усилении и сохранении их функциональной деятельности. Данное обстоятельство согласуется с повышением жизнеспособности организма кур».

Берлинский Ю.Р. и Мерзленко Р.А. [17] сообщают о том, что: «…Скармливание фитобиотической кормовой добавки «ГербаСтор» курам-несушкам ингибирует размножение патогенных и условно-патогенных бактерий и стимулирует рост нормальной микрофлоры их кишечника».

Как отмечают Нуралиев Е.Р. и Кочиш И.И. [101]: «…Применение ферментативного фитобиотика на основе эфирных масел курам-несушкам помимо бактерицидного действия также способствовало росту активности макрофагов кишечника, усилению синтеза интерферона и иммуноглобулинов, а также способствовало увеличению интенсивности роста птицы, улучшало выравненность стада к продуктивному периоду».

Кривоногова А.С., Исаева А.Г., Донник И.М., Логинов Е.А., Моисеева К.В. [72] утверждают, что: «…У цыплят яичных кроссов применение фитобиотиков приводило к более раннему выходу птицы на пик продуктивности и более длительному удержанию высокого уровня интенсивности яйценоскости, увеличению массы яйца, улучшению его качества, снижению выбраковки яиц с боем и насечкой, повышением сохранности поголовья кур».

По данным Tzeng T.J., Liu T.Y., Lin C.W., et. al [235]: «…Использование биологически активных метаболитов лекарственных растений оказывает влияние на кишечный микробиом, а также на метаболизм белков и липидов у кур-несушек, что косвенно может оказывать влияние на продуктивность, качество яйца и на продуктивное долголетие птицы».

Исследования Damaziak K., Stelmasiak A., Konieczka P. et. al. [190] показывают, что: «…Использование водного экстракта листьев тысячелистника (Achillea millefolium L.) в корме для индеек является эффективным. При его применении наблюдается увеличение массы подкожного жира, снижение массы печени и улучшение мясных показателей. Кроме того, отмечается рост активности глутатионпероксидазы в крови и грудных мышцах, а также супероксиддисмутазы в крови и печени, что указывает на антиоксидантные свойства добавки».

Согласно исследованию Овчинникова А.А., Шепелевой Т.А. и Яптик Н.Д. [103]: «…Применение кормовых добавок цикория (70 мг/кг) и молочной кислоты (0,5 мл/кг живой массы) в рационе цыплят-бройлеров демонстрирует ряд положительных эффектов. Было установлено, что эти добавки, как по отдельности, так и в сочетании, улучшают переваримость и усвоение питательных веществ. Наблюдается стимулирующее воздействие на обмен веществ, сопровождающееся усиле-

нием окислительно-восстановительных процессов за счет увеличения производства эритроцитов. В опытных группах количество эритроцитов было выше, чем в контрольной, на 8,8-37,5 %. Наиболее активный транспорт липидов в организме птицы отмечен при использовании только цикория или комбинированных добавок. Исследование также показало, что концентрация амилазы и липазы в крови зависит от состава корма и влияния добавок на печень. Увеличение уровня лимфоцитов и моноцитов в крови наблюдалось при применении цикория и его комбинации с молочной кислотой. Важно отметить, что комплекс цикория и молочной кислоты более эффективно стимулирует иммунный ответ на инфекционную бурсальную болезнь, а молочная кислота – на инфекционный бронхит кур».

Федотов В.А., Никитченко В.Е., Никитченко Д.В., Егоров И.А., Егорова Т.В. [144] отмечают, что: «…Применение натуральной кормовой добавки «Апекс» в рационе бройлеров, содержащей чесночный аллицин, способствует улучшению их зоотехнических показателей. В частности, наблюдается увеличение живой массы и среднесуточного прироста на 5,5 %, а также стойкость на уровне до 96 %. Кроме того, затраты корма на 1 кг прироста живой массы уменьшаются на 2 %. Это позволяет снизить себестоимость конечной продукции и повысить её рентабельность. Подобные результаты отмечены и при сочетании «Апекс» с антиоксидантом «Эмицидин». В таком случае себестоимость 1 кг мяса бройлеров оказалась ниже на 3,66 рубля, а рентабельность возросла на 4,7 %».

Согласно данным Овчинникова А.А. и Яптик Н.Д. [104]: «…Включение в рацион цыплят-бройлеров фитобиотика из коры осины и пребиотика молочной кислоты положительно сказалось на усвоении органической части корма. Совместное применение этих добавок продемонстрировало наибольшую эффективность. Было отмечено существенное увеличение переваримости сырого протеина и жира, причем эффект был более выражен в более старшем возрасте птицы. Также наблюдалось повышение уровня обменной энергии в организме бройлеров, особенно при комплексном использовании добавок. Это, в свою очередь, привело к увеличению содержания белка и жира в мясе, повысив его энергетическую ценность».

По данным Puvaca N. и его коллег [226]: «…Многочисленные биоактивные компоненты. Содержащиеся в эфирных маслах, способствуют снижению уровня Clostridium spp. В пищеварительной системе и фекалиях птицы. В последние годы препараты на основе корицы, включая кору, порошок и масло с содержанием коричной кислоты или альдегида, вызывают большой интерес из-за их способности стимулировать рост лактобацилл в желудочно-кишечном тракте».

Проведенные исследования таких авторов как: Багно О.А., Прохоров О.Н., Шевченко С.А. [8]; Меднова В.В., Ляшук А.Р., Буяров В.С. [91]; Подобед, Л. [108] по влиянию фитогенных веществ на организм животных доказывают эффективность их применения.

Подтверждено положительное влияние фитобиотических комплексов на состав микробиома преджелудков жвачных [45, 181, 202, 238].

Применение фитобиотиков способствует повышению молочной продуктивности у коров, а также увеличению содержания жира и белка в молоке [24, 100, 105, 129, 147, 168].

Прогрессивный прирост живой массы у крупного рогатого скота так же отмечен рядом исследований [100].

Фитодобавки в рационе оказывали положительное влияние на снижение уровня заболеваемости и увеличение сохранности телят [39, 145, 146, 156].

Применение фитобиотиков позволит в значительной степени снизить применение антибиотиков в составе кормовых добавок для животных и птицы. Тем самым позволит получать продукцию животноводческой отрасли, не содержащую антибиотики, что благоприятно скажется на здоровье человека, как конечном потребителе [5, 83, 110, 131, 133, 137, 143, 162].

1.3 Эффективность применения фитобиотиков в промышленном птицеводстве

Современное интенсивное птицеводство ориентировано на максимизацию продуктивности птицы при минимизации затрат, которые напрямую зависят от

объема и качества кормов. Ключевой задачей является разработка сбалансированного рациона, который можно эффективно поддерживать с использованием «принципа дополняющего действия кормов». Наилучшим решением для этого является применение кормовых добавок, которые регулируют обмен веществ [87, 117].

Недостаток питательных веществ в кормах и их низкая усвояемость негативно сказываются на различных системах организма сельскохозяйственных птиц, что, в свою очередь, уменьшает их продуктивность [206]. Поэтому поддержание здоровья и долголетия птиц является ключевым аспектом их содержания [169]. Для борьбы с проблемами недостаточного переваривания питательных веществ и низкой продуктивностью в современном птицеводстве важно использовать кормовые добавки, содержащие кофакторы, необходимые для жизнедеятельности и повышения продуктивности птиц [187].

В последние годы в технологии кормления сельскохозяйственной птицы всё чаще используются кормовые добавки. Основанные на натуральных природных веществах, вместо искусственно созданных аналогов [198].

Одновременно, натуральные фитогенные кормовые добавки демонстрируют последние результаты и оказывают положительное влияние на показатели продуктивности сельскохозяйственных птиц и животных [21].

В птицеводстве можно использовать растительные добавки в свежем и сушеном, ферментированном или сублимированном виде, а также водные или спиртовые экстракты, приготовленные на их основе [224].

Включение экстрактов различных ароматических растений в рацион сельскохозяйственной птицы способствует повышению эффективности усвоения корма и увеличению живой массы птицы. Аналогичный эффект наблюдается при использовании эфирных масел и растительных компонентов. Механизм действия фитобиотиков основан на том, что природные фенолы, проникая через мембрану бактериальных клеток, нарушают процесс синтеза АТФ [237].

Как отмечает Егоров И.А. [47]: «…Фитобиотики можно скармливать сельскохозяйственной птице как в естественном, так и сухом виде. Свежая крапива и

приготовленная из неё мука также могут включаться в рацион птицы, что способствует экономии комбикорма почти на 30 %, а также обеспечивает возмещение потребности в белке на 19-21 %, в витаминах – на 55-75 %, а в микроэлементах – на 100 %. Эта добавка улучшает вкусовые качества мяса птицы и яиц, одновременно повышая их биологическую ценность».

Терентьев В.И., Аникиенко Т.И. [132] утверждают, что: «…Пихтовая мука используется в кормлении птиц благодаря высокому содержанию витаминов и минералов, что положительно сказывается на их росте, продуктивности и обмене веществ».

Сизенцов Я.А., Рахматуллин Ш.Г., Кван О.В. и др. [125] провели эксперимент, чтобы оценить, как добавление нетрадиционных жмыхов (конопляного и льняного) в корм влияет на рост цыплят-бройлеров. Они обнаружили, что добавление 5 % конопляного жмыха позволяет добиться практически тех же показателей роста, что и при обычном кормлении, но при этом птицы едят меньше корма и эффективнее его усваивают. Более высокая концентрация конопляного жмыха (10 %) и использование льняного жмыха в любой концентрации негативно сказывались на росте бройлеров. Авторы считают, что для улучшения усвоения льняного жмыха необходимо добавлять в корм специальные ферменты.

Согласно исследованию Лыско С.Б., Задорожной М.В., Сунцовой О.А. и коллег [86], целью работы было оценить влияние различных режимов применения фитобиотика (на основе эфирных масел) на иммунный ответ цыплят-бройлеров при вакцинации против болезни Ньюкасла. В эксперименте участвовали цыплята кросса "Смена 9" в возрасте от 1 до 38 дней. Одна группа служила контролем, не получая фитобиотик. Первая опытная группа получала препарат на протяжении всего периода выращивания, а вторая – курсами. Вакцинация против болезни Ньюкасла проводилась в 9 дней. Результаты иммунологических исследований крови, проведенных до и после вакцинации, показали, что непрерывное применение фитобиотика привело к существенной активации клеточных и гуморальных компонентов иммунитета. В частности, у цыплят, получавших фитобиотик постоянно, наблюдалось значительное увеличение числа лимфоцитов (в 2,1 раза), Т-

лимфоцитов (в 3,0 раза) и В-лимфоцитов (в 1,8 раза) по сравнению с контролем. Также отмечено повышение активности нейтрофилов (на 17,7 % спонтанной и 31,6 % стимулированной), катионных белков (в 1,3-1,9 раза) и среднего титра антител к вирусу болезни Ньюкасла (на 1,1 log2). Исследователи заключили, что постоянное применение фитобиотика является более эффективной стратегией, чем его курсовое использование.

В своем исследовании Петруша Ю.К. [107] пришел к выводу, что: «…Фитобиотические кормовые добавки являются действенным инструментом для улучшения продуктивных характеристик цыплят-бройлеров. По завершении эксперимента, когда птицам исполнилось 42 суток, было установлено, что максимальная живая масса была достигнута в группе, которой скармливали Ореганум. Этот показатель оказался выше контрольных значений на 8,66 %. В то же время, птицы, получавшие Бутитан, продемонстрировали увеличение массы на 5 %, а те, что получали Пробиоцид-фито, – на 3,7 % по сравнению с контрольной группой. Автор подчеркивает, что применение фитобиотических кормовых добавок представляет собой перспективное направление, которое заслуживает рекомендации к внедрению в повседневную».

В рамках научно-хозяйственного опыта, проведенного Ростовой О.В. [114], было установлено, что: «...Применение фитобиотика чага (березового гриба) в дозировке 20 мг/кг живой массы птицы, в форме отвара с последующим внесением в комбикорм, оказывает положительное влияние на переваримость и использование питательных веществ у цыплят-бройлеров. Отмечено статистически значимое увеличение переваримости сырого протеина на 4,05 %, сырой клетчатки на 1,21 % и сырого жира на 1,92 %. Также зафиксировано улучшение азотистого баланса (отложение азота на 0,35 г), что коррелировало с повышением абсолютного прироста живой массы на 5 % и снижением конверсии корма на 5,1 %.

Неверова О.П. [97] отмечает, что: «...Птицеводство сталкивается с необходимостью отказа от антибиотиков, включая кормовые, для снижения нагрузки на птицу. Это требует поиска альтернатив, обладающих антибиотическими свойствами, но без негативного воздействия на качество продукции. Фитобиотики рас-

сматриваются как такие альтернативы. Исследование влияния фитобиотиков Сангровит, Люманце и Аксион® ФидСтим на цыплят-бройлеров показало, что эти растительные добавки не способствовали увеличению живой массы. Напротив, цыплята, получавшие фитобиотики, показали несколько худшие результаты по росту (на 1,96-3,64 % у петушков и на 2,51-3,95 % у курочек в среднем), хотя эти различия были статистически незначимы. Автор предполагает, что это может быть связано с усилением естественной резистентности организма и увеличением затрат питательных веществ на ее поддержание, что, в свою очередь, снижает доступность питательных веществ для роста. Тем не менее, все цыплята соответствовали минимальным требованиям по живой массе для своего кросса».

В своей работе Кондратов Г.В., Степанишин В.В. и Усачева А.А. [64] описывают исследование микроскопической организации четырехглавой мышцы бедра у цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500», получавших отечественный фитобиотик-биостимулятор. Применение морфологических методов, в частности световой микроскопии гистологических срезов и последующей микроморфометрии, позволило выявить значительные различия между опытной и контрольной группами. Было установлено, что цыплята опытной группы характеризовались увеличением толщины мышечных волокон на 15% и мышечных пучков на 12%. Эти данные обогащают знания о влиянии фитобиотиков на морфологические параметры птиц, в частности на процессы миогенеза, и могут быть использованы для оценки эффективности препаратов с системным действием.

Авторы Кондратов Г. В., Борхунова Е. Н., Степанишин В. В. и Усачева А. А. [63] представили результаты микроскопических и морфометрических исследований поверхностной грудной мышцы и четырехглавой мышцы бедра у цыплят кросса Кобб-500 на 42-е сутки развития при включении в рацион фитобиотика-биостимулятора отечественного производства. Было установлено, что изучаемые скелетные мышцы обладают типичной гистологической структурой, включающей мышечный компонент (мышечные волокна, организованные в пучки) и соединительнотканный компонент (эндомизий и перимизий). В опытных группах, получавших кормовую добавку, выявлены признаки интенсификации ростовых про-

цессов: отмечено увеличение диаметра мышечных волокон и их пучков, а также рост количества гемокапилляров в сравнении с контрольной группой. Полученные данные способствуют расширению знаний о влиянии фитобиотиков на морфологические показатели птицы, в частности на миогенез, и могут быть использованы в качестве базы для оценки эффективности препаратов с системным действием на организм цыплят-бройлеров.

Согласно исследованию Шацких Е.В. и Латыповой Е.Н. [158]: «…Применение двух фитобиотических добавок у кур-несушек кросса Хай-Лайн Браун (14-78 недель) привело к ряду положительных изменений. У птиц опытной группы наблюдалось улучшение переваримости сухого вещества, жира и клетчатки. Было зафиксировано увеличение массы и длины слепых отростков кишечника, что может указывать на улучшение усвоения питательных веществ. Экзокринная часть поджелудочной железы развивалась одинаково, однако эндокринная часть у контрольной группы была менее развита, что может быть связано с гипергликемическим синдромом. В плане продуктивности, опытная группа раньше достигла пика яйценоскости (на 17 дней), показала более высокую пиковую яйценоскость и общую яйценоскость (на 1,48 %). При этом расход корма на птицу снизился на 0,21 %. Уменьшилось количество яиц с поврежденной скорлупой. Сохранность птицы в опытной группе была выше на 3,72 %. Исследователи пришли к выводу, что синергетический эффект фитодобавок улучшил физиологическое состояние несушек, что отразилось на их продуктивности и сохранности».

В исследовании, проведенном Поляковой В.С., Нечитайло К.С. и Сизовой Е.А. [109], было установлено, что: «…Комбинированное использование фитобиотиков и других кормовых добавок перспективно для улучшения здоровья и продуктивности сельскохозяйственных животных. Авторы подчеркивают необходимость дальнейших исследований для определения оптимальных комбинаций и дозировок, способствующих повышению продуктивности птицы. В частности, в работе изучалось совместное влияние экстракта коры дуба (Quercus cortex, QC) и ферментной добавки (Ф) на гематологические показатели и рост цыплят-бройлеров. Эксперимент показал, что добавление QC и Ф к основному рациону

(ОР) привело к увеличению абсолютного прироста массы цыплят на 10,94 % по сравнению с контрольной группой».

Существуют также добавки на основе продуктов пчеловодства. Например, биологически-активная добавка «Винивет» влияет на рост птицы, работу желудочно-кишечного тракта и увеличение всасывающей поверхности слизистой оболочки тонкого кишечника «Винивет» также обладает антисептическими свойствами [4].

Результаты исследования, выполненного Климовой Т.А., Лазебник К.С. и Букаревой Е.А. [60], свидетельствуют о позитивном влиянии 4-гексилрезорцинола, вводимого в рацион бройлеров в течение 35 суток в различных дозировках, на качество мяса. Анализ физико-химических и микробиологических характеристик мяса показал, что применение данной функциональной кормовой добавки способствует снижению его микробной обсемененности, что, как следствие, приводит к увеличению срока хранения.

Кишняйкина Е.А., Жучаев К.В. [59] отмечают, что: «…Экстракт чабреца оказывает благоприятное воздействие на организм птиц. Это проявляется в нормализации обмена веществ, улучшении усвоения питательных веществ корма, а также в повышении продуктивности и ускорении роста. В эксперименте с кроссом цыплят-бройлеров «ISA F-15» добавление экстракта чабреца в рацион привело к увеличению их массы и среднесуточного прироста на всех этапах роста, а также к повышению выживаемости и снижению кормовых затрат на 1 кг прироста живой массы. За счет уменьшения затрат на корм и повышения выживаемости птицы в контрольных группах наблюдалось увеличение европейского индекса продуктивности».

Зафиксировано положительное воздействие экстракта чабреца на анатомическую разделку тушек цыплят-бройлеров, а также подтверждено отсутствие негативного влияния на развитие их внутренних органов. Кроме того, не обнаружены значительные различия в химическом составе и содержании незаменимых аминокислот в грудных мышцах цыплят бройлеров [58].

Согласно исследованиям ряда авторов, Rao R.R., Platel K., Srinivasan K. [228]; Lee M.K., Park Y.B., Moon S.S., Bok S.H., Kim D.J., Ha T.Y., Jeong T.S., Jeong K.S., Choi M.S. [212]; Yang Y., Zhao L., Shao Y., Liao X., Zhang L., Lu L., Luo X. [242] эфирные масла и растительные экстракты, вводимые в корм бройлерам, стимулируют секрецию амилазы, мальтазы, трипсина и панкреатической липазы. Добавка эфирного масла, полученного из корицы, в рацион цыплят вызывает улучшение прироста живой массы и здоровья бройлеров и коэффициента конверсии корма (FCR).

Добавление чеснока или порошка куркумы в рацион цыплят может улучшить рост бройлеров и коэффициент конверсии корма (FCR) и снизить смертность [172, 243].

Hernandez F., Madrid J., Garcia V., Orengo J., Megias M.D. [199] установили, что: «…Включение в рацион бройлеров розмарина лекарственного, карвакрола, коричного альдегида и капсаицина может способствовать лучшей усвояемости корма. Кроме того, добавление мяты и анютиных глазок к рациону цыплят повышает содержание ненасыщенных кислот и изменяет профиль жирных кислот в их мясе, в то время как хмель, крапива и лимон негативно влияют на этот профиль, увеличивая долю полиненасыщенных жиров».

Авторы Овчинников А.А., Яптик Н.Д. [102] отмечают, что: «…Введение отвара цикория в рацион цыплят-бройлеров в различных дозировках (35, 70 и 105 мг/кг живой массы) на протяжении всего периода выращивания выявило, что оптимальной является средняя дозировка (70 мг/кг). Птицы, получавшие эту дозу, достигли наибольшей живой массы к 38 дням, превосходя контрольную группу по абсолютному приросту на 6,4 %. Низкая дозировка не оказала значительного влияния на прирост, а высокая – лишь на 3,6 %. Исследование также показало, что средняя дозировка цикория значительно улучшает переваримость питательных веществ. Например, в 3-недельном возрасте у птиц, получавших 70 мг/кг, переваримость сырого протеина, жира и клетчатки была выше на 3,81 %, 7,93 % и 7,03 % соответственно. К 5 неделям эти показатели составили 4,27 %, 2,92 % и 2,49 %. Улучшенная переваримость привела к более эффективному отложению азота в

организме цыплят, повысив его усвоение как из общего, так и из переваренного количества».

Учёные Al-Kassie G.A.M. [174]; El-Ghousein S.S., Al-Beitawi N.A. [192]; Najafi P., Torki M. [218] также отметили, что: «...Тимьян оказывает положительное воздействие на эффективность птицеводства. Внесение фитобиотиков в воду или корм способствует улучшению яйценоскости, химического состава и качества яиц. Например, эфирное масло или порошок имбиря (100-150 мкл/кг массы тела), добавленные в воду или корм, могут способствовать улучшению яйценоскости и химического состава».

Включение в рацион кур-несушек таких добавок, как чесночный порошок (1-5 %), имбирь, шелковица, черный тмин, мята, тимьян и золототысячник, способствует увеличению массы яйца и повышению содержания белка в нем [170, 180, 200, 216, 219, 234, 241].

Добавление смеси перца в корм для недавно вылупившихся цыплят-бройлеров способствовало улучшению роста массы тела и повышению уровня антител к профилину в сыворотке, а также снижению выделения фекальных ооцист у птиц, инфицированных E. Acervulina [207].

В дальнейших исследованиях комбинация карвакрола, коричнего альдегида и живицы стручкового перца или смесь стручкового перца и олеорезина куркумы усиливала иммунный ответ к экспериментальной инфекции E. Tenella после вакцинации профилином по сравнению с контрольными группами [213].

Иммунизированные цыплята, получавшие корм с карвакролом стручкового перца, демонстрировали увеличение числа макрофагов в кишечнике, при этом в группе, получавшей комбикорм со стручковым перцем, наблюдалось большее количество Т-клеток в кишечнике по сравнению с контрольными [194].

Cross W.F., Wallace J.B., Rosemond A.D. [189] утверждают, что: «…Добавление в пшенично-соевый рацион одной из пяти трав (тимьян, розмарин, майоран, орегано и тысячелистник) или их эфирных масел в концентрации 1–10 г/кг по-разному влияло на продуктивность курочек породы «Росс». Например, при потреблении орегано и его масла наблюдалось снижение как потребления

корма, так и приростов живой массы. Сред протестированных добавок наиболее эффективным оказалось масло тимьяна, тогда как тысячелистник оказал положительное влияние на продуктивность несушек».

Исследования, представленные Милюткиной О.В. [92] показали, что: «…Растительный препарат, содержащий карвакрол, коричный альдегид и экстракт кайенского перца, не оказал влияния на усвояемость сырого протеина, сырой клетчатки и аминокислот у бройлеров кросса «Хаббард», когда использовался в кукурузно-соевых или пшенично-ячменно-соевых рациях. Добавление пяти различных трав и соответствующих эфирных масел также не привело к изменениям в уровне кажущей обменной энергии и коэффициентах усвоения сухого и органического веществ в кишечнике. Кроме того, испытанные кормовые добавки не повлияли на эндогенные потери в кишечнике, что подтверждается анализом концентрации сиаловой кислоты в помете. В других исследованиях сообщается, что добавление смеси масел орегано, аниса и цитрусовой цедры в концентрации 125 мг/кг в кукурузно-соевый рацион улучшает усвояемость жиров в подвздошной кишке петушков кросса «Кобб».

Ряд авторов Балджи Ю.А., Шейко Ю.Н., Поляков В.В., Сейденова С.П. [15]; Байгужина, Д.Ш., Балджи Ю.А. [14]; Адекенов С.М., Байсаров Г.М., Хабаров И.А., Поляков В.В. [1] отметили эффективность фитобиотической кормовой добавки BioFeed-P, которая производится из почек тополя бальзамического. Эти почки (Populusbal samifera L.) содержат множество биологически активных веществ, среди которых ключевую роль играют флавоноиды, такие как тектохризин, пиностробин, пиноцембрин и хризин. Флавоноиды представляют собой группу фитохимических соединений, обладающих широким спектром биологической активности, особенно благодаря своим антиоксидантным свойствам и способности влиять на различные ферменты и клеточные рецепторы. Эти вещества проявляют противовоспалительную, антивирусную, обезболивающую и противоаллергическую активности, а также обладают гепатопротекторными, цитостатическими, апоптиточескими, эстрогенными и антиэстрогенными свойствами. Применение добавки позволило животным улучшить иммунитет, обмен веществ и качество

молока (повышение жирности и белка на 0.2 %, лактозы – на 0,25 %, снижение числа соматических клеток до 40 %), а также повысить среднесуточные приросты массы у откормочных бычков на 15 % и увеличить яйценоскость у кур на 15 %, при этом было отмечено также снижение падежа цыплят.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Диссертационная работа выполнялась в ФГБОУ ВО Вавиловский университет в период с 2022 по 2025 гг. в рамках целевого направления ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» в соответствии с государственным заданием Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 082-03-2025-184 от 22.01.2025 г.Экспериментальные исследования проводились на базе ФГБОУ ВО Вавиловский университет, ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» и ООО «Время-91» Саратовская область, Энгельсский р-н, с. Красный Яр.

При выполнении эксперимента был проанализирован потенциал сельскохозяйственных масличных культур, проведены научно-производственный эксперимент и производственная апробация согласно схеме (рисунок 1).

Оценка биологической ценности растительного сырья проводилась в лаборатории отдела биохимии и биотехнологии ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» и на базе УНИЛ по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Вавиловского университета. В качестве материала исследований были выбраны семена масличных культур селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»: нигелла посевная сорт Черный бархат; нигелла дамасская сорт Витольдина; кориандр сорта Арома; расторопша сорта Амулет.

Объект исследований – цыплята-бройлеры кросса Росс-308.

Химические показатели семян определяли на инфракрасном анализаторе SpectraStarXT методом спектроскопии, который основан на том, что спектры поглощения молекул являются характерными для данного вещества, а интенсивность поглощения связана с содержанием поглощающего компонента в облучаемом объекте.

Жирнокислотный состав липидного компонента сельскохозяйственных культур анализировался с помощью метода хроматографии на газовом хроматографе «Кристалл 2000М» (ГОСТ 31663-2012 [32], ГОСТ 30418-96 [31], ГОСТ 31665-2012 [33]).

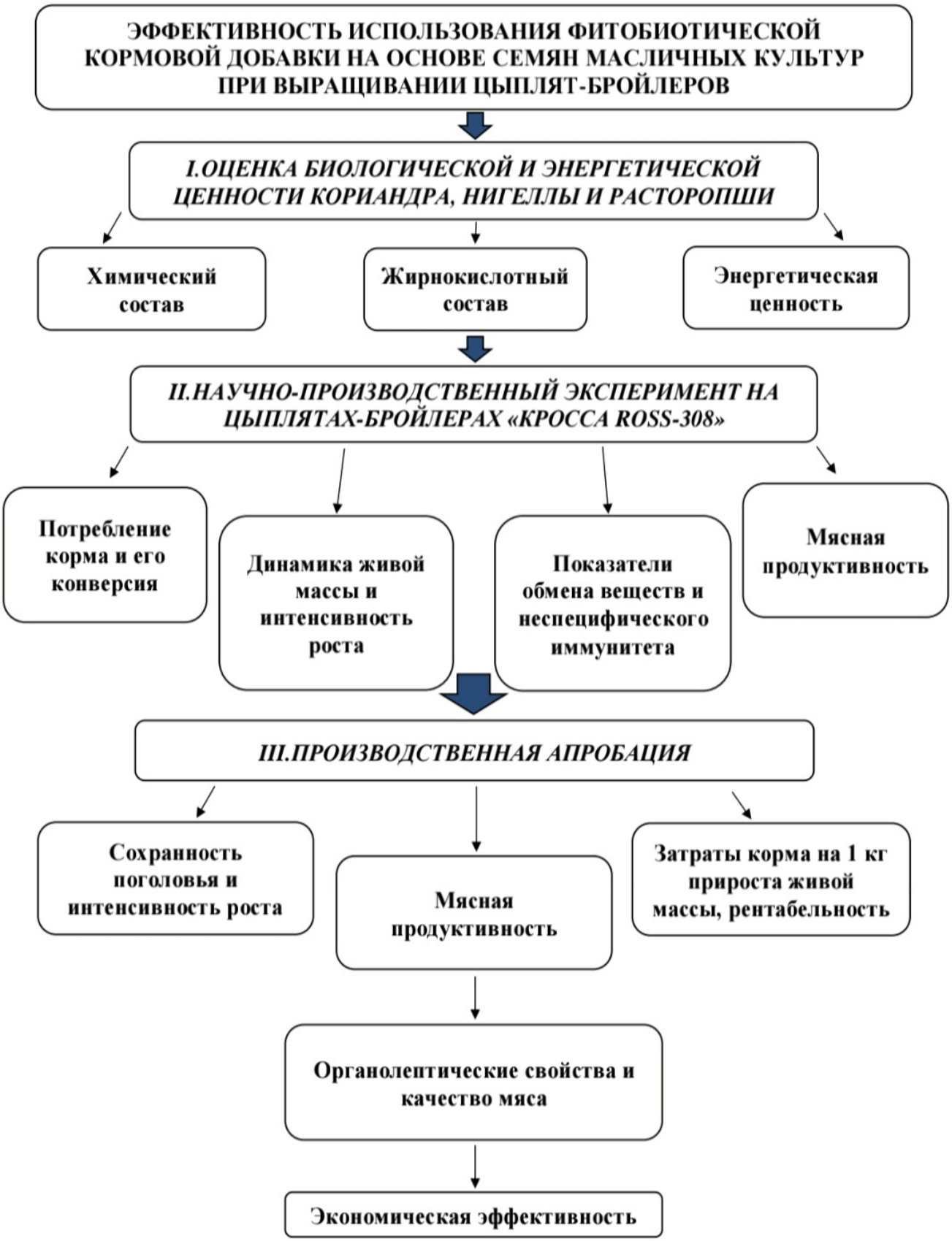

Рисунок 1 – Схема исследований

Энергетическую ценность изучаемых сельскохозяйственных культур рассчитывали в соответствии с методикой расчета обменной энергии на основе содержания сырых питательных веществ [55].

Для выполнения научно-производственного эксперимента в условиях специализированного вивария ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» были сформированы 5 групп суточных цыплят-бройлеров кросса Росс-308 по принципу аналогов, с учетом живой массы и состояния здоровья – 1 контрольная и 4 опытные (по 35 голов в каждой). Условия содержания в типичных брудерах, микроклимат, способы подачи кормов и воды были идентичными во всех группах.

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) производства ООО «Август-Агро» (Саратовская область, Энгельсский р-н, с. Красный Яр). Состав полнорационных комбикормов представлены в таблице 1.

Первые 10 дней цыплят кормили стартовым комбикормом для бройлеров ПК 5-1-38 с содержанием 21,0 % сырого протеина, 5,63 % сырого жира, 4,37 % сырой клетчатки и 303 ккал/100 г обменной энергии.

Последующие 10 дней задавали корм ПК 5-2-36, который характеризовался 310 ккал/100 г обменной энергии и содержал 19,0 % сырого протеина, 5,05 % сырого жира и 4,13 % сырой клетчатки.

На заключительном этапе технологического цикла бройлеры потребляли финишный комбикорм ПК 5-3-34 с содержанием 17,5 % сырого протеина, 3,84 % сырого жира, 4,25 % сырой клетчатки и 305 ккал/100 г.

Таблица 1 – Состав комбикормов для цыплят-бройлеров

Компоненты, %	Возраст, сутки		
	1-10 (Старт)	11-21 (Рост)	22-48 (Финиш)
	Рецептуры		
	ПК 5-1-38	ПК 5-2-36	ПК 5-3-34
Кукуруза	0,799	38,647	47,63
Пшеница	46,011	14,5	10,565
Соя микронизированная	21,59	13,301	5,497
Нут	10,0	10,0	10,0
Шрот подсолнечный	8,0	10,0	13,0
Просо без пленок	5,0	5,0	5,0
Дрожжи кормовые СП 44%	5,0	5,0	5,0
Премикс П5-1	1,0	1,0	1,0
Известняковая мука	0,861	0,875	0,286
Монокальцийфосфат	0,524	0,461	0,994
Соль поваренная	0,35	0,07	0,324
Монохлоргидрат лизина 98%	0,277	0,322	0,35
Сульфат натрия безводный	–	0,301	–
DL Метионин 98,5%	0,326	0,294	0,274
L Треонин 98%	0,037	0,104	0,07
Луктаром	0,015	0,015	–
Актив Ист	0,1	–	–
Мегабленд PGX	0,01	0,01	0,01
Био актив	0,1	0,1	–
ИТОГО	100,0	100,0	100,0

У опытных групп часть основного рациона заменялась на семена фитобиотических трав в размолотой форме (таблица 2).

Количество фитобиотиков задавалось на основании предварительных данных научных экспериментов, выполненных учеными на сельскохозяйственной птице [79, 192, 203].

Продолжительность научно-производственного опыта составляла 48 суток.

На протяжении всего опыта учитывали динамику живой массы путём индивидуального еженедельного взвешивания каждого цыплёнка согласно ГОСТ 31962-2013 [35], потребление корма путем ежедневного учета подачи и его остаточного количества, рассчитывали коэффициент конверсии.

Таблица 2 – Схема опыта

Группа	Рацион
Контрольная	Полнорационный комбикорм (ПК) (100 %)
I опытная	ПК (99 %) + нигелла (1 %)
II опытная	ПК (99 %) + кориандр (1 %)
III опытная	ПК (98 %) + нигелла и расторопша (1 % +1 %)
IV опытная	ПК (98 %) + кориандр и расторопша (1 % + 1 %)

Сохранность поголовья определялась путём 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.

Относительный прирост или относительная скорость роста птицы вычислялись по формуле Броди:

$$R = \frac{V_2 - V_1}{0.5(V_2 + V_1)} * 100.$$

Затраты корма на 1 кг живой массы (коэффициент конверсии корма) рассчитывали отношением расхода корма при выращивании опытного поголовья на живую массу бройлеров, переданных на убой.

В конце периода научно-производственного опыта был произведен забор крови методом пункции подкрыльцовой вены (рисунок 2).

Оценку морфологических и биохимических показателей проводили с использованием автоматического гематологического анализатора «Abacus junior vet 5» и биохимического анализатора «Chem Well combi». В качестве критерия кле-

точной системы защиты определяли фагоцитарную активность лейкоцитов крови по Альтгаузену А.Я. [3], лизоцимную и бактерицидную активность сыворотки крови определяли по Бухарину О.В. [19, 20].

На 48-й день откорма был осуществлен убой и обескровливание поголовья бройлеров для оценки мясной продуктивности в соответствии с методическими рекомендациями Егорова И.А., Манукян В.А., Ленковой Т.Н. и др. [46].

Рисунок 2 – Забор крови из подкрыльцовой вены птицы

Показатели экономической эффективности применения новых кормовых добавок в мясном птицеводстве после научных испытаний и по результатам производственной апробации рассчитывались в соответствии с «Методическими рекомендациями по определению экономического эффекта от внедрения результатов научно-исследовательских работ в животноводстве» [165].

После определения оптимального состава фитобиотической добавки на основании результатов научно-производственного эксперимента была проведена производственная апробация на базе птичника ООО «Время-91» (Саратовская область, Энгельсский р-н, с. Красный Яр), где бройлеры находились в секциях при напольном содержании на глубокой подстилке из опилок (плотность посадки 18

гол/м^2). Корпус птичника оборудован приточно-вытяжной системой вентиляции, в помещении поддерживались рекомендуемые параметры микроклимата.

Были сформированы 2 группы по методу групп-аналогов, в каждой по 200 голов. При комплектовании групп учитывалась живая масса цыплят и дата вывода. Бройлеры находились в секциях при напольном содержании. Условия содержания были идентичными. Срок проведения апробации составил 48 дней в соответствии с технологическим графиком предприятия.

Контрольная группа получала основной рацион в соответствии с возрастными периодами, а опытной заменяли по массе 2 % комбикорма на испытуемую фитобиотическую добавку, представляющую собой смесь размельченных семян нигеллы и расторопши (рисунок 3).

Рисунок 3 – Фитобиотическая кормовая добавка

Во время эксперимента оценивали сохранность поголовья, качественные показатели мясной продуктивности, затраты корма на 1 кг прироста живой массы. После осуществления контрольного убоя определяли убойные показатели, качество мясной продукции, рассчитывали экономическую эффективность производства.

Химический состав мяса определяли в соответствии с методами ГОСТ: мас-

совую долю влаги по ГОСТУ 33319-2015 [36], содержание жира экстрагированием сухой навески в аппарате Сокслета по ГОСТ 23042-2015 [29], содержание белка по ГОСТУ 25011-2017 [30] методом определения общего азота по Къельдалю, массовую долю общей золы по ГОСТ 31727-2012 [34] минерализацией образцов мяса в муфельной печи.

Биологическую ценность мяса определяли на основании оценки аминокислотного состава белка мяса методом капиллярного электрофореза на анализаторе Капель 205 (ГОСТ Р 55569-2013) [37], массовой доли триптофана в белке спектрофотометрическим методом в соответствии с ГОСТ Р 70149-2022 [38], оксипролина в белке по ГОСТ 23041-2015 [28], жирнокислотного состава мяса методом хроматографии на газовом хроматографе «Кристалл 2000М» ГОСТ 31665-2012 [33]. Рассчитывали показатели качества белка методами расчета по формулам (БКП, аминокислотный скор, коэффициенты утилитарности и сопоставимой избыточности аминокислотного состава).

Минимальный скор незаменимых аминокислот рассчитывали в соответствии с методом Митчела и Блока – отношением определенной незаменимой аминокислоты к такой же аминокислоте в идеальном белке [217].

Белково-качественный показатель (БКП) рассчитывался отношением триптофана к оксипролину.

Коэффициенты сбалансированности аминокислот – индекс утилитарности и показатель сопоставимой избыточности, вычисляли в соответствии с формулами, предложенными академиками Роговым И.А. [113] и Липатовым Н.Н. [81, 82].

Индекс утилитарности (R_c или U) равен отношению суммы незаменимых аминокислот, используемых в организме человека для пластических целей, в 100 г изучаемого образца мышц к их количеству в 100 г эталонного белка.

$$R_c = \frac{\sum_{i=1}^{K} (A_i \times a_i)}{\sum_{i=1}^{K} A_i},$$

где:

R_c – коэффициент утилитарности аминокислотного состава, численно характеризующий сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к физиологически необходимой норме, ед.;

A_i – массовая доля i-той аминокислоты в продукте, г/100 г белка;

a_i – коэффициент утилитарности доля i-той незаменимой аминокислоты в продукте г/100 г белка.

Значение коэффициента сопоставимой избыточности характеризует количество незаменимых аминокислот, не используемых организмом человека на анаболитические цели, то есть чем меньше значение этого показателя, тем лучше сбалансированы незаменимые аминокислоты:

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^{K}(A_i - C_{\min} \times A_{эi})}{C_{\min}},$$

где:

δ – показатель сопоставимой избыточности, г/ 100 г белка-эталона;

$A_{эi}$ – массовая доля i-той аминокислоты, соответствующая физиологически необходимой норме (эталону), г/100 г белка.

Все результаты исследований обрабатывали методом биометрической статистики с использованием программы Excel Microsoft Office. Достоверность различий между признаками определяли по Стьюденту при трех уровнях вероятности.

3.РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Химический анализ растительного сырья

Результаты исследований основных химических компонентов семян трав представлены в таблице 3, которая свидетельствует о различиях в химических компонентах двух видов нигеллы.

Таблица 3 – Химический состав семян масличных трав (n =5), %

№ 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≤0,05; **p≤0,01; ***p≤0,001*

Среди основных химических компонентов семян изучаемых культур выделяется жир (26,68-43,07 %), причем нигелла имеет преимущество среди всех 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 %. Значительная часть биологически активных веществ находится во фракции безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), количество которых в семенах масличных растений отмечается на высоком уровне (от 22 до 25 %).

Сравнивая два образца нигеллы между собой, было выявлено, что преимущество по показателю сырого жира имел сорт Черный бархат нигеллы на 4,37 абс. % перед сортом Витольдина ($p \leq 0{,}001$). Следовательно, данный образец предположительно будет обладать более высокими биологически активными свойствами за счет более высокой масличности, так как масло нигеллы содержит основное количество таких веществ и эссенциальных жирных кислот. Известно, что нигелла содержит макро- и микроэлементы, необходимые для жизнедеятельности живого организма. Основные элементы представлены фосфором, кальцием, магнием, цинком, марганцем, железом, медью, калием, натрием. По нашим данным содержание «сырой» золы 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.

Кроме основных компонентов был проанализирован жирнокислотный состав липидного компонента семян. Результаты представлены в таблице 4.

По результатам газохроматографического анализа насыщенные жирные кислоты представлены в липидах нигеллы четырьмя кислотами, из которых по количеству выделяется пальмитиновая кислота. 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.

Главная функция мононенасыщенных липидов – это активация обменных процессов в организме животных. Они участвуют в построении клеточных мембран, предотвращают налипание атеросклеротичеких бляшек на стенки сосудов, а олеиновая и пальмитолеиновая кислоты, кроме того, проявляют кардиопротекторные свойства. 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 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. Рекордсменом по данному показателю среди всех культур был кориандр (72,4 %).

Таблица 4 – Жирнокислотный состав семян масличных трав

№ п/п	Наименование жирной кислоты	Массовая доля жирной кислоты, % от суммы кислот			
		Нигелла посевная Черный бархат	Нигелла дамасская Витольдина	Расторопша пятнистая Амулет	Кориандр Арома
Ненасыщенные 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	Эйкозадиеновая ($C_{20:2}$)	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≤0,05; **p≤0,01; ***p≤0,001*

Обращая внимание на эруковую кислоту в липидах нигеллы, которая является антипитательным веществом, может вызывать нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы, липидную инфильтрацию мускулатуры, а также лимитировать усвоение белка, необходимо отметить, что в нигелле посевной ее количество было менее предела определения анализатором, следовательно, можно говорить о ее отсутствии в данном сорте.

Полиненасыщенные жирные кислоты еще называют омега-3 и омега-6, а их комплекс витамином F. Для организма имеют огромное значение кислоты с 18 атомами углерода в цепочке, так как являются незаменимыми и должны поступать с пищей. Из пяти ПНЖК в нигелле представлены 3 вида, среди которых линолевая (ω6) и линоленовая (ω3) относятся к незаменимым, а эйкозадиеновая к частично заменимым. Общеизвестно, что 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 имеет 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 (6,9 %). Из наиболее ценных незаменимых жирных кислот, относящихся к омега-6 жирным кислотам, преимущественное количество отмечалось линолевой кислоты (15,0 %).

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

Таким образом, семена масличных культур имеют большой потенциал для дальнейшего использования в качестве сырьевого ресурса фитобиотического назначения для кормовых биологически активных добавок в сельском хозяйстве. Исходя из полученных результатов жирнокислотного состава нигеллы двух сор-

тов, для приготовления кормовой добавки в дальнейшем была выбрана нигелла посевная Черный бархат в связи с отсутствием антипитательного фактора в ее масле – эруковой кислоты, более оптимальных показателей химического состава – значительно меньшего количества клетчатки и большего количества масла в семенах.

3.2 Определение оптимального состава фитобиотической добавки для цыплят-бройлеров (научно-производственный эксперимент)

3.2.1 Динамика живой массы цыплят-бройлеров и интенсивность роста

О том, как протекает рост и развитие цыплят-бройлеров при использовании фитобиотических добавок, можно судить по изменению живой массы в течение всего периода выращивания, а также по вычислению среднесуточного, абсолютного и относительного приростов.

Изменение живой массы во время проведения опыта представлено на рисунке 4.

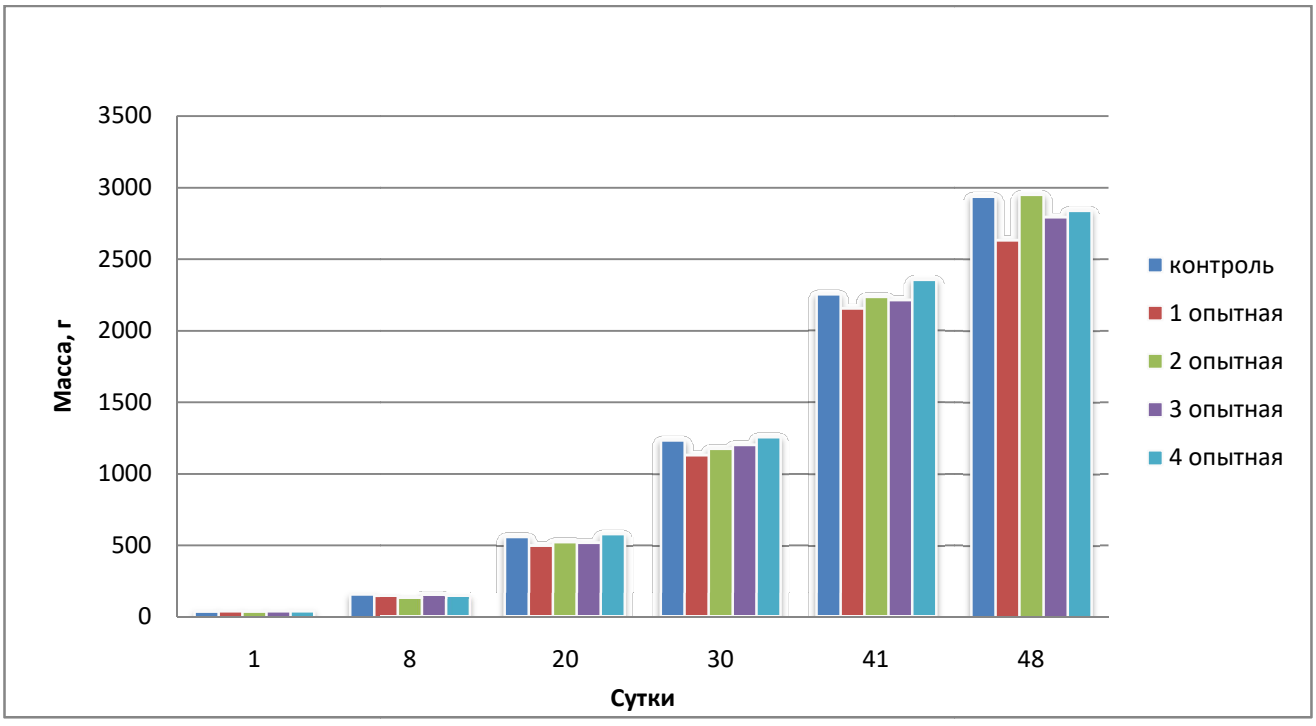

Рисунок 4 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров (n = 35)

Живую массу цыплят определяли путем еженедельного индивидуального взвешивания. В суточном возрасте при постановке на опыт живая масса внутри групп и между группами достоверных различий не имела и колебалась в пределах от 41,06 до 44,22 г. Через неделю живая масса цыплят, которые потребляли с кормом смесь нигеллы с расторопшей превосходила аналогичный показатель у других групп (156,4 г), причем разница с контролем составила в пределах 1 %. К 20 дню эксперимента 4 опытная группа бройлеров, где в рацион вводилась смесь кориандра с расторопшей, отличалась наибольшей живой массой (584,56 г), что превышало значение контрольной группы на 3,3 %. Данная группа птицы имела преимущество по средней массе цыплят и в следующие периоды контрольных взвешиваний (30 и 41 день эксперимента): на 1,85 % и 4,5 % соответственно. К концу эксперимента (48 дней) живая масса цыплят 2 опытной группы была наибольшей и составляла 2952,22 г. Почти на таком же уровне с недостоверной разницей находились цыплята контрольной группы.

В нашей работе абсолютные приросты показаны по периодам, когда производились контрольные взвешивания, и за всё время выращивания бройлеров (таблица 5), по ним были рассчитаны среднесуточные приросты (таблица 6).

Таблица 5 – Абсолютный прирост цыплят-бройлеров, г

Возраст, сутки	Группы цыплят-бройлеров (n=35)				
	Контроль	1 опыт	2 опыт	3 опыт	4 опыт
1-8	113,94±1,54	103,3±1,34*	93,78±1,06*	112,9±1,08	99,78±1,01*
9-20	411,0±2,04	357,4±1,79*	393,56±1,91*	368,9±2,53*	440,56±3,54*
21-30	670,56±1,84	629,6±2,64*	649,0±2,09*	680,0±1,64*	674,77±3,52
31-41	1014,55±3,61	1020,7±2,74	1054,55±2,04*	1004,7±3,58	1092,89±2,84*
42-48	686,67±1,73	480,0±1,88*	718,89±2,14*	584,0±1,94*	487,7±1,78*
1-48	2896,72±3,53	2591,0±2,37*	2909,78±3,54**	2750,5±3,51*	2795,78±2,58*

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

Анализируя полученные данные, можно отметить, что абсолютный прирост за первую неделю опыта в контроле был наибольшим. Практически на этом же уровне отмечался прирост в 3 опытной группе: разница составила всего 0,9 %. В период с 9 по 20 день опыта наибольший абсолютный прирост имели цыплята из 4 опытной группы, при разнице с контролем 7,2 %. С 21 по 30 день эксперимента по данному показателю выделялась 3 опытная группа со значением 680 г, что на 1,41 % превышало контроль. В период с 31 по 41 день снова 4 опытная группа бройлеров имела наибольший абсолютный прирост (1092,89 г). В последний период проведения эксперимента группу бройлеров, в рацион которых вводили кориандр (2 опыт), которая превосходила по значению абсолютного прироста все остальные группы. Если рассматривать абсолютный прирост за весь период опыта, то наибольшее значение имела 2 опытная группа со значением 2909,78 грамм, что всего на 0,5 % различалось с контролем.

Необходимо учитывать, что в более раннем возрасте, рассматривая рост цыплят, мы учитываем развитие мышечной и соединительной ткани, а в последующем периоде добавляется рост жировой ткани.

Изменение среднесуточного прироста подтверждают полученные данные по абсолютным приростам. Определение интенсивности роста птицы показало достаточно высокие результаты.

Таблица 6 – Среднесуточные приросты цыплят-бройлеров, г

Группы (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: разница с контролем достоверна * p≤0,001; **p≤0,01; *** p≤0,05*

Из таблицы 6 видно, что данный показатель менялся по превосходству в зависимости от периода выращивания бройлеров и четкой динамики не показывал, то есть преимущества по значениям имели различные группы: в первый период – контрольная и 3 опытная группа, во второй период – 4 опытная группа, в 3 период – 3 опытная группа, в 4 период – 4 опытная группа и в 5 период эксперимента – 2 опытная группа. Установлено, что среднесуточный прирост за весь период проведения исследования на более высоком уровне отмечался у цыплят-бройлеров 2 опытной группы. В среднем, за весь период выращивания бройлеров имел превосходство над другими группами среднесуточный прирост 2 опыта. Остальные опытные группы по данному показателю уступали контролю.

Для того, чтобы охарактеризовать скорость роста исследуемых групп птицы, кроме абсолютных показателей рассчитывали также относительный прирост, так как величина абсолютного прироста и среднесуточного прироста меняется с возрастом и свидетельствует лишь о растущей массе в целом, а интенсивно растущий организм бройлеров имеет неодинаковую скорость роста в разные возрастные периоды. По нашим данным, относительный прирост изменялся в зависимости от периода развития птицы и характеризовался неоднозначными значениями относительно контрольной группы (таблица 7).

Таблица 7 – Относительная скорость роста цыплят-бройлеров, %

Группы (n=35)	Возраст, сутки					
	1-8	9-20	21-30	31-41	42-48	1-48
Контроль	116,2	114,0	74,4	58,2	26,5	194,5
1 опыт	109,14	110,0	76,9	62,1	20,1	193,6
2 опыт	105,0	118,2	76,0	61,8	27,7	194,3
3 опыт	112,96	108,2	78,6	58,8	23,4	193,9
4 опыт	106,03	120,9	73,2	60,5	18,8	193,9

В первую неделю все опытные группы, кроме третьей, уступали контролю в относительном приросте; 1 опыт – на 6 %, 2 опыт – на 9,6 % и 4 опыт – на 8,5 %. В следующую декаду цыплята из 4 опытной группы превосходили по скорости

роста контрольную на 5,7 %. С 20 по 30 день только 3 опытная группа бройлеров опережала по скорости роста контроль на 5 %. В период с 31 по 41 день 1 и 2 опытная группы имели превосходство по относительному приросту перед контролем на 6,3 и 5,8 % соответственно.

В последнюю неделю эксперимента данный показатель не имел статистических различий с контрольной группой у 1 и 4 опыта. Другие опытные группы имели более низкое значение. Поэтому можно говорить о неоднозначности изменений скорости роста в зависимости от рациона кормления. Если рассматривать весь период эксперимента, то различия между группами оказались статистически недостоверными, следовательно, птица во всех группах развивалась практически с одинаковой скоростью роста.

3.2.2 Потребление корма и его конверсия в опытных группах птицы

Общеизвестно, что общий вес съеденного корма, поделенный на общий вес птицы показывает эффективность использования корма. Рассчитывая себестоимость продукции птицеводства, корм, используемый в рационе, составляет важнейшую часть. В связи с этим, вовремя всего проведения опыта осуществлялся ежедневный учет используемых кормов. По нашим данным наибольшее потребление корма к окончанию эксперимента показала контрольная группа (таблица 8). А на каждый килограмм прироста живой массы бройлеров из контрольной группы в среднем было затрачено 2,1 кг корма. Чуть меньше потребление корма (на 1,8 %) отмечалось в исследуемых группах цыплят 2 и 4 опытов, а затраты корма на каждый килограмм живой массы составили 2,2 и 2,1 кг соответственно.

Наименьшее потребление корма за весь период эксперимента наблюдалось у цыплят-бройлеров 3 опытной группы, где в рацион добавляли фитобиотическую смесь нигеллы и расторопши, и, соответственно, наиболее эффективный расход кормов на 1 кг прироста живой массы в данной группе, который составил минимальное значение из всех исследуемых групп (2,0 кг).

Таблица 8 – Среднее потребление корма цыплятами-бройлерами на 1 голову в граммах

Группы (n = 35)	Возраст, сутки					Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг
	8	20	30	41	48	
Контроль	150,0	938,9	2316,7	4661,1	6195,6	2,1
1 опыт	135,0	845,0	2085,0	4195,0	5594,0	2,2
2 опыт	150,0	938,9	2316,7	4661,1	6084,4	2,1
3 опыт	135,0	845,0	2085,0	4195,0	5426,0	2,0
4 опыт	150,0	938,9	2316,7	4661,1	6084,4	2,2

Примечание: различия результатов достоверны при $p \leq 0,001$

По результатам наших исследований интенсивность роста цыплят-бройлеров не находилась в прямой зависимости от потребления корма. Данные по конверсии корма определили тенденцию к снижению затрат корма на единицу прироста живой массы с добавлением в базовый корм смеси нигеллы с расторопшей (таблица 9).

Таблица 9 – Затраты корма на 1 кг прироста живой массы

Группы, (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

При самом малом потреблении корма птица из 3 опытной группы имела наименьшую суммарную его конверсию и, следовательно, эффективнее происходит усвоение корма, то есть повышается эффективность использования.

Эти результаты свидетельствуют о большом потенциале используемой фитобиотической добавки для интенсификации метаболизма в организме птицы и

лучшей переваримости комбикормов, что в дальнейшем повлияет на убойный выход готовой продукции.

3.2.3 Показатели обмена веществ и неспецифического иммунитета

Общеизвестно, что кровь как внутренняя среда отображает функциональность систем и органов живого организма. В то же время, уровень показателей крови способствует прогнозированию продуктивности сельскохозяйственной птицы. Анализируя полученные результаты исследований по морфологическим характеристикам крови (таблица 10), необходимо отметить, что данные у всех исследуемых групп бройлеров находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 10 – Гематологические показатели цыплят-бройлеров

Группы цыплят-бройлеров, (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
Референсные значения (Кондрахин, 2004)	3,0-4,0 $\times 10^{12}$	20,0-40,0 $\times 10^{9}$	89,0-129,0 г/л

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

В то же время, 3 опытная группа, в основной рацион которых вносили смесь нигеллы с расторопшей, имела преимущество по сравнению с контролем по таким показателям, как количество эритроцитов в крови (на 7 %) и уровень гемоглобина (на 5 %). Это может свидетельствовать о более высоком уровне окислительно-восстановительных процессах в организме цыплят данной группы.

В ходе анализа биохимических показателей сыворотки крови были выявлены достоверные различия величин, характеризующих белковый обмен и ферментов аминотрансфераз (таблица 11). Отмечено, что содержание общего белка в крови птицы 3 и 4 опытных групп было выше, чем в контрольной на 9 % и 8 % соответственно (P≤0,05).

Таблица 11 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Показатель	Экспериментальные группы цыплят-бройлеров (n=10)					Референсные значения (Кондрахин, 2004)
	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***	43-59
Креатинин, мкмоль/л	54,1±1,24	55,7±1,35	54,2±1,26	68,6±1,38*	64,6±1,40*	20-87
Мочевина, ммоль/л	2,34±0,01	2,41±0,03***	2,32±0,06	2,72±0,05*	2,71±0,08**	2,3-3,7
Глюкоза, ммоль/л	9,51±0,05	9,45±0,08	9,44±0,07	9,53±0,08	9,62±0,09	9,4-19,3
Кальций, ммоль/л	2,71±0,11	2,73±0,12	2,62±0,09	2,81±0,08	2,61±0,13	2-3
Фосфор, ммоль/л	1,53±0,08	1,61±0,11	1,32±0,12	1,51±0,09	1,62±0,07	1,3-2,4
АсТ, ед/л	123,0±0,9	122,9±1,1	132,7±0,9	119,8±0,9***	120,3±0,8***	20-350
АлТ, ед/л	3,51±0,06	3,45±0,10	3,47±0,11	3,21±0,05**	3,23±0,05**	1,17-6,67

*Примечание: разница с контролем достоверна * p≤0,001; ** p≤0,01; *** p≤0,05*

Аналогичная ситуация наблюдалась и в отношении таких показателей, как содержание креатинина и мочевины в сыворотке крови. Уровень креатинина превышал количество у аналогов из контрольной группы на 27 % и 19 % (p≤0,001), а уровень мочевины – на 16 %. Повышение уровня описанных показателей крови у

цыплят 3 и 4 опытных групп, потреблявших смесь расторопши с нигеллой и кориандром, свидетельствует об интенсификации белкового обмена, что в конечном итоге будет положительно влиять на продуктивность птицы.

Печень является главным органом детоксикации, а ее состояние характеризуют ферменты аминотрансферазы, которые, в свою очередь, являются индикаторами нарушения функции данного органа и диагностическим метаболитом гепатотоксичности. По нашим данным применение смеси фитобиотических трав нигеллы и кориандра с расторопшей в 3 и 4 опыте приводит к снижению активности ферментов аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы в сыворотке крови цыплят-бройлеров по сравнению с контрольной группой: АсТ – на 3 % и 2 % ($P \leq 0,05$); АлТ – на 9 % и 8 % ($P \leq 0,01$). Снижение сывороточной активности данных ферментов в опытных группах цыплят косвенно свидетельствует о гепатопротекторном характере действия используемых фитобиотиков.

Анализируя полученные данные по остальным метаболитам крови, можно отметить, что статистически достоверных различий между группами выявлено не было ($P \geq 0,05$).

Известно положительное влияние фитобиотиков на организм птицы, в том числе оказывающее иммуностимулирующее влияние, повышая показатели неспецифического иммунитета. Общеизвестно, что в сыворотке крови находятся вещества, которые обладают бактерицидным действием и способные к фагоцитозу. Полученные нами результаты по уровню бактерицидной (БАСК), фагоцитарной (ФАСК) и лизоцимной активности (ЛАСК) сыворотки крови цыплят-бройлеров представлены на рисунке 5. Они свидетельствуют о позитивном влиянии применяемых растительных добавок на показатели неспецифической резистентности организма птицы.

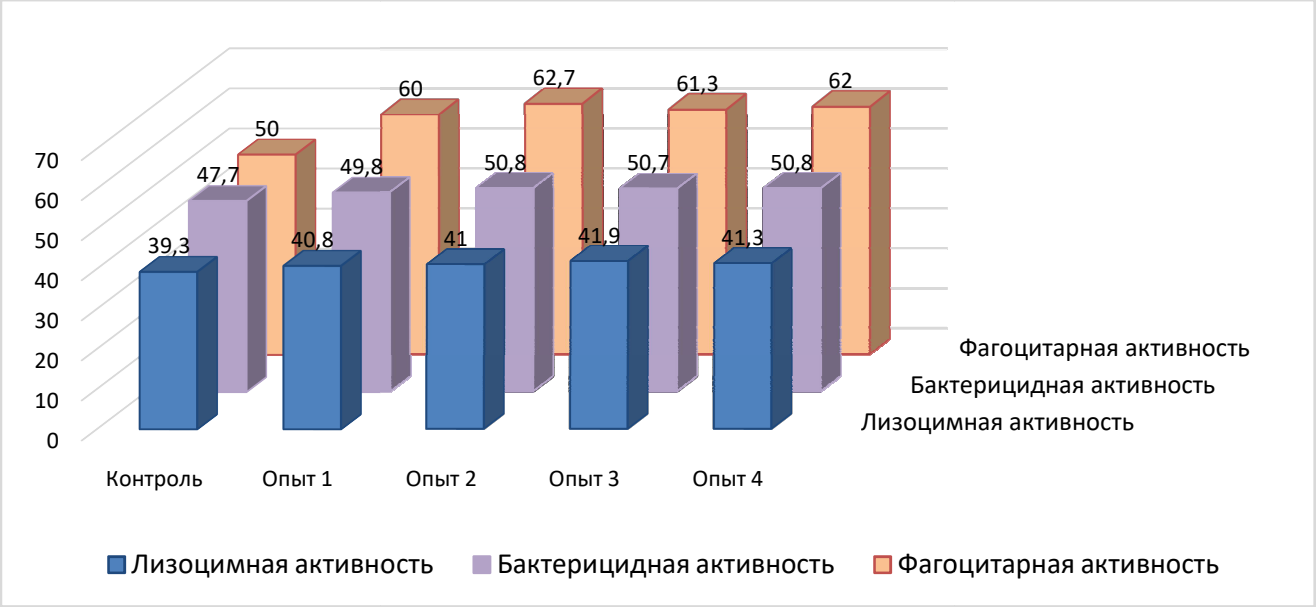

Рисунок 5 – Факторы естественной резистентности цыплят-бройлеров, %

Неспецифическая резистентность организма поддерживается гуморальными факторами защиты (БАСК и ЛАСК), которые выполняют лизис и нейтрализацию чужеродных веществ. При изучении бактерицидной активности сыворотки крови подопытных цыплят-бройлеров выявлено, что данный фактор был выше, чем у контроля: в 1 опытной группе на 2,1 абс. %, во второй и четвертой опытной группе на 3,1 абс. %, в 3 опыте – на 3 абс. %. Так как этот показатель характеризует весь комплекс механизмов естественного иммунитета, а именно иммуноглобулинов, бактериоцинов, С-реактивного белка и других, следовательно, у цыплят опытных групп функционирование этих систем отражалось на более высоком уровне.

Лизоцим имеет белковую природу и иммуномодулирующую активность. Он чаще всего изучается при исследовании иммунологического статуса организма, так как играет большую роль против инвазивности большинства патогенных микробов. По результатам исследований максимальное значение ЛАСК отмечалось в опытной группе цыплят-бройлеров, потреблявших смесь нигеллы с расторопшей вместе с основным рационом. Этот показатель превышал контроль на 2,6 абс. % ($p \leq 0,05$).

Применение фитобиотических добавок в кормлении птицы способствовало также активизации клеточного фактора иммунитета – фагоцитарной активности сыворотки крови, которая характеризует отношение количества лейкоцитов, участвующих в фагоцитозе, к числу общего количества лейкоцитов. Так, в опытных группах цыплят данный показатель значительно превышал аналогичный в контрольной группе: в 1 – на 10 абс. %; во 2 – на 12,7 абс. %; 3 – на 11,3 абс. %; 4 – на 12 абс. % ($p \leq 0{,}001$).

3.2.4 Мясная продуктивность цыплят-бройлеров смешанного по полу стада

Использование фитогеников в качестве кормовой добавки играет важную роль не только в поддержании нормального физиологического состояния, но и в плане реализации продуктивных качеств птицы. Так, наибольшая предубойная масса птицы отмечалась во 2 опытной группе (таблица 12).

Таблица 12 – Убойные показатели цыплят-бройлеров, n=10

Группа	Предубойная масса, г	Масса полупотрошеной тушки, г	Убойный выход, %
Контроль	2937,78 ± 17,2	2313,4 ± 13,1	78,75
1 опыт	2634,0 ± 20,1*	2328,0 ± 20,0	80,79
2 опыт	2952,22 ± 15,5	2296,1 ± 14,9	77,78
3 опыт	2794,0 ± 11,0*	2366,4 ± 11,1**	84,70
4 опыт	2840,0 ± 8,1*	2349,2 ± 8,2***	82,72

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

В то же время, средняя масса полупотрошеной тушки 3 опытной группы имела превосходство перед всеми остальными группами аналогов. И, как следствие, убойный выход продукции в данной группе цыплят был выше, чем в других группах (84,7 %): на 7,6 % по сравнению с контролем; на 5 % и 9 % по сравнению с 1 и 2 опытными группами соответственно. По сравнению с 4 опытной группой

показатель убойного выхода имел близкое значение (разница составила всего 2 %).

Выход по убою внутренних органов также отличались у разных групп (таблица 13).

Таблица 13 – Убойные показатели внутренних органов, n=10

Группа	Потрошеная тушка	Желудок	Печень	Сердце
Масса мясной продукции, г				
Контроль	2214,0 ± 13,9	33,6 ± 0,6	51,5 ± 0,4	13,9 ± 0,8
1 опыт	2229,7 ± 21,1	34,3 ± 0,4	51,8 ± 0,8	12,2 ± 0,7
2 опыт	2193,1 ± 15,5	32,7 ± 0,9	57,7 ± 0,5*	12,6 ± 0,6
3 опыт	2262,6 ±10,9***	36,2 ± 0,7***	54,8 ± 0,8**	12,8 ± 0,6
4 опыт	2253,4 ± 7,4***	34,0 ± 0,9	50,8 ± 0,9	11,0 ± 0,8***
Убойный выход мясной продукции, %				
Контроль	75,38	1,14	1,75	0,47
1 опыт	77,06	1,30	1,97	0,46
2 опыт	74,29	1,11	1,95	0,43
3 опыт	80,98	1,30	1,96	0,46
4 опыт	79,35	1,20	1,79	0,39

*Примечание: разница с контролем достоверна * p≤0,001; ** p≤0,01; *** p≤0,05*

Полученные данные показали, что после 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 на 5,6 и 4 абс. %. Масса внутренних органов опытных групп птицы в некоторых случаях имела статистические различия по сравнению с контролем. Однако, результаты по выходу продукции имели несколько другие значения. Так, максимальный выход продукции желудка отмечался у бройлеров 1 и 3 опытной группы, что составляло на 0,2 абс. % больше, чем в контроле, где этот показатель был минимальным. По выходу продукции печени отмечались примерно одинаковые значения у цыплят 1, 2 и 3 опытных групп в пределах 0,01-0,02 абс. %.

Выход сердца был максимальным у контрольной группы, что на 0,08 абс. % превышало значение минимального выхода по этому виду продукции у 4 опыта.

Таким образом, использование фитогеников в рационе влияет не только на обмен веществ птицы, как описывалось выше, но и в целом на продуктивные качества. В то же время, наблюдались различия в результатах исследования в зависимости от природы фитобиотической добавки. Несмотря на наибольший прирост за время эксперимента и предубойную массу бройлеров 2 опытной группы, в корм которых добавляли кориандр, максимальный убойный выход показала птица из 3 опытной группы, где в рацион вносилась смесь нигеллы с расторопшей. У них отмечались более выраженные положительные изменения в росте и развитии и, как следствие, повышение уровня мясной продуктивности.

3.2.5 Расчет экономической эффективности внедрения фитобиотических добавок в рацион цыплят-бройлеров

По результатам научно-производственного опыта для выбора оптимальной кормовой добавки и проведения дальнейшей производственной апробации была подсчитана экономическая эффективность замены основного рациона на фитобиотическую кормовую добавку. Результаты представлены в таблице 14.

Наименьший расход кормов на 1 кг мяса птицы был в опытной группе бройлеров, потреблявших с основным рационом смесь нигеллы с расторопшей, что оказалось на 13 % ниже, чем в контрольной группе птицы.

Прибыль от реализации в контрольной группе составила 38,12 руб., в опытных группах – 53,28 руб., 27,22 руб., 43,74 руб. и 15,63 руб. соответственно, что свидетельствует о превосходстве опытных групп, причем фитобиотическая добавка, содержащая смесь нигеллы и расторопши, приводила к более выгодному положению.

Уровень рентабельности составил от 16,44 до 24,58 %, где самый высокий уровень показала 1 опытная группа бройлеров. Это дает возможность увеличивать объемы в последующих циклах производства. Однако, учитывая, что показатели

интенсивности роста и развития, а также мясной продуктивности в данной группе были самыми низкими, в дальнейших исследованиях была изучена группа, где применялась смесь фитобиотиков нигеллы и расторопши. Уровень рентабельности в опытной группе с внесением фитобиотического комплекса нигеллы с расторопшей составил 19,33 %, что на 2,89 абс. % было выше, чем у контроля.

Таблица 14 – Экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров

Показатели	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
Среднесуточный прирост живой массы, г.	60,3	54,0	60,6	57,3	58,2
Расход корма, кг/гол, всего,	6,20	5,60	6,10	5,40	6,10
в том числе на 1 кг. прироста живой массы	2,10	2,20	2,10	2,00	2,20
Стоимость 1 кг. корма, руб.	37,40	38,70	39,80	41,90	41,70
Затраты на выращивание 1 головы, руб. всего	231,88	216,72	242,78	226,26	254,37
в том числе, затраты на корма	78,54	85,14	83,58	83,80	91,74
Экономический эффект: экономия (-), перерасход (+) затрат, руб.	–	-15,16	+10,90	-5,62	+22,49
Цена реализации, 1 кг тушки, руб.	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00
Прибыль от реализации, руб.	38,12	53,28	27,22	43,74	15,63
Рентабельность, %	16,44	24,58	11,21	19,33	6,14

В связи с вышесказанным, данная фитобиотическая кормовая добавка была апробирована в производственных условиях на опытном поголовье бройлеров в сравнении с контрольной группой.

4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

Производственный опыт проводили на базе птичника, где бройлеры находились в секциях при напольном содержании на глубокой подстилке из опилок (плотность посадки 18 гол/м^2). Корпус птичника оборудован приточно-вытяжной системой вентиляции, в помещении поддерживались рекомендуемые параметры микроклимата. Для апробации была выделена часть секций и сформированы 2 группы по методу групп-аналогов, в каждой по 200 голов. При комплектовании групп учитывалась живая масса цыплят и дата вывода.

Условия содержания птицы в группах были идентичными (рисунок 6).

Срок проведения производственной апробации составил 48 дней.

Рисунок 6 – Условия содержания цыплят в птичнике

Во время эксперимента оценивали сохранность поголовья, абсолютный и среднесуточный прирост, относительную скорость роста птицы и затраты корма на 1 кг прироста живой массы. После окончания технологического цикла осуществляли контрольный убой определяли убойную массу и убойный выход птицы, биологическую ценность мяса и рассчитывали экономическую эффективность внедрения.

4.1 Сохранность поголовья и качественные показатели мясной скороспелости цыплят-бройлеров

Сохранность поголовья цыплят влияет на экономическую эффективность производства мясной продукции. Производственный эксперимент показал, что данный показатель находился на высоком уровне во всех группах птицы и соответствовал нормативам при выращивании кросса «Росс-308». В то же время, сохранность бройлеров за период выращивания в контрольной группе составила 97,80 %, а в опытной она превосходила контроль и была на уровне 98,57 %, то есть на 0,77 абс. % выше (таблица 15).

Таблица 15 – Результаты производственной апробации экспериментальных исследований

Изучаемые показатели	Группы бройлеров, n=200	
	контрольная	опытная
Сохранность, %	97,80	98,57
Живая масса при постановке на конец учетного периода, г	41,0	41,2
Живая масса в конце эксперимента, г	3261,3	3391,8
Абсолютный прирост (1-48 дней), г	3220,3	3350,6
Среднесуточный прирост живой массы в среднем за весь период, г	68,5	71,3
Относительный прирост живой массы за весь период, %	195,0	195,2
Потребление корма в среднем на 1 голову, кг	5,4	5,2
Конверсия корма, кг	1,7	1,5

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

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 %. Одновременно наблюдалась разница в характеристике скорости роста цыплят. Так, опытная группа отличалась большим относительным приростом, чем поголовье контрольной группы на 0,2 абс. %.

Количество израсходованного корма 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 снижало конверсию корма в группе опытного поголовья на 11,8 %.

4.2 Убойные качества цыплят-бройлеров

По окончании технологического цикла (48 дней) был проведен контрольный убой птицы по 10 голов из каждой группы. Результаты убойных качеств представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Убойные качества цыплят-бройлеров (n = 10)

Показатели	Группы бройлеров	
	Контрольная	Опытная
Средняя предубойная масса, г	3261,3	3391,8
Масса полупотрошеной тушки, г	2678,8	2851,5
Убойный выход полупоторошеной тушки, %	82,1	84,1
Масса потрошеной тушки, г	2552,3	2722,6
Убойный выход потрошеной тушки, %	78,3	80,3
Выход потрошеных тушек, %		
1 категория	94	95
2 категория	6	5
Масса съедобных частей тушки, г	1793,7	2136,8
% к живой массе	55,0	63,0
Масса несъедобных частей тушки, г	1467,6	1255,0
% к живой массе	40	37,0
Индекс мясных качеств (Отношение массы съедобных частей к массе несъедобных)	1,5	1,7

*Примечание: достоверные различия: * p<0,001*

Было отмечено, что убойный выход полупотрошеных тушек опытной группы цыплят был выше, чем в контроле на 2,0 абс. %. При более глубокой разделке

тушек также было выявлено превосходство опытных бройлеров по убойному выходу потрошеных тушек на 2,0 абс. %. За счет более высокого убойного выхода тушек опытной группы птицы был выше выход продукции по категориям. Так, применение фитобиотической добавки увеличивало выход продукции первой категории на 1 абс. % по сравнению с контрольной группой.

Важным показателем мясной продуктивности бройлеров является масса съедобных частей тушке. Так, в наших результатах апробации данный показатель в опыте превышал аналогичный в контроле на 16,1 %.

Анализируя индекс мясных качеств, который представляет собой отношение массы съедобных частей к массе несъедобных, необходимо отметить, что опытная группа бройлеров отличалась более высоким его значением по сравнению с контролем на 0,2 абс. %.

Таким образом, более высокие убойные показатели и мясные качества были присущи бройлерам, потреблявшим фитобиотическую добавку, что связанно с более интенсивным обменом веществ у птицы данной группы и, как следствие, увеличение выхода продукции.

4.3 Органолептическая оценка мяса

Далее исследовали влияние фитобиотической кормовой добавки, представленной смесью измельченных семян нигеллы с расторопшей, на качество мяса.

Была проведена органолептическая оценка мяса, полученной от цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп. Вкусовые качества оценивали с помощью дегустации. Вареное мясо оценивали по таким показателям как нежность, сочность, вкус и аромат. Качество мясного бульона по следующим показателям: вкус, аромат, наваристость, цвет и прозрачность [148].

Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров контрольной и подопытной групп спустя 24 часа хранения при температуре 4 º С показала, что тушки были чистыми, без остатков пера и пуха, имели бледно-розовый цвет с желтоватым оттенком, а подкожный жир бледно-желтого цвета.

После приготовления мясного бульона исследуемых групп было отмечено, что он был прозрачный и имел аромат, свойственный данному виду птицы. На поверхности бульона жир собирался в виде крупных капель. Вкус бульона в обеих группах соответствовал показателям доброкачественного продукта. Посторонние запахи отсутствовали. Проведенная дегустация мяса и бульона по 5-бальной системе позволила установить, что мясная продукция выращенных цыплят-бройлеров исследуемых групп имела хорошее качество (таблица 17).

Таблица 17 – Органолептическая оценка вкусовых качеств вареного мяса цыплят-бройлеров (n = 5)

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Оценка качества бульона		
Запах	3,6±0,04	4,6±0,04***
Вкус	3,4±0,04	4,5±0,29*
Прозрачность и цвет	3,2±0,46	4,5±0,13
Крепость	3,7±0,13	4,8±0,04**
Общая оценка	3,5±0,04	4,4±0,4
Оценка качества грудой мышцы		
Запах	3,8±0,04	4,7±0,04***
Вкус	3,5±0,13	4,6±0,04**
Нежность	3,6±0,29	4,7±0,04*
Сочность	3,5±0,08	4,7±0,08***
Общая оценка	3,3±0,04	4,4±0,13**
Оценка качества бедренной мышцы		
Запах	3,9±0,04	4,8±0.08***
Вкус	3,6±0,29	4,6±0,04*
Нежность	3,9±0,21	4,7±0,04*
Сочность	3,8±0,08	5,0±0,08***
Общая оценка	3,5±0,21	4,6±0,04**

*Примечание: *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001*

В то же время, по большинству показателей органолептической и дегустационной оценки качества мяса и бульона ведущее положение занимали бройлеры опытной группы. Так, они превосходили контрольную группу в оценке качества бульона по таким показателям как запах на 1,0 балл (P≤0,001), вкус на 1,1 балла (P≤0,05), крепость на 1,1 балл (P≤0,01).Лучшим по внешнему виду, аромату и вкусу был бульон из мяса бройлеров опытной группы, а также он был лучшим по наваристости. Во многом сходные тенденции сохранились и при дегустационной оценке качества грудных и бедренных мышц.

При оценке качества грудной мышцы бройлеры опытной группы превосходили контрольную по таким показателям, как запах на 0,9 баллов, вкус и нежность – на 1,1 балла, сочность – на 1,2 балла, а также в общей оценке качества грудной мышцы отмечалось превосходство на 1,1 балла.

Аналогичная тенденция наблюдалась и при оценке качества бедренной мышцы. Цыплята-бройлеры опытной группы превосходили контрольную группу по таким показателям, как запах на 0,9 баллов, вкус – на 1,0 балл, нежность – на 0,8 баллов, сочность – на 1,2 балла и общая оценка качества бедренной мышцы – на 1,1 балла.

Для большей наглядности результатов дегустационной оценки были составлены диаграммы бальной системы органолептических характеристик (рисунки 7, 8, 9).

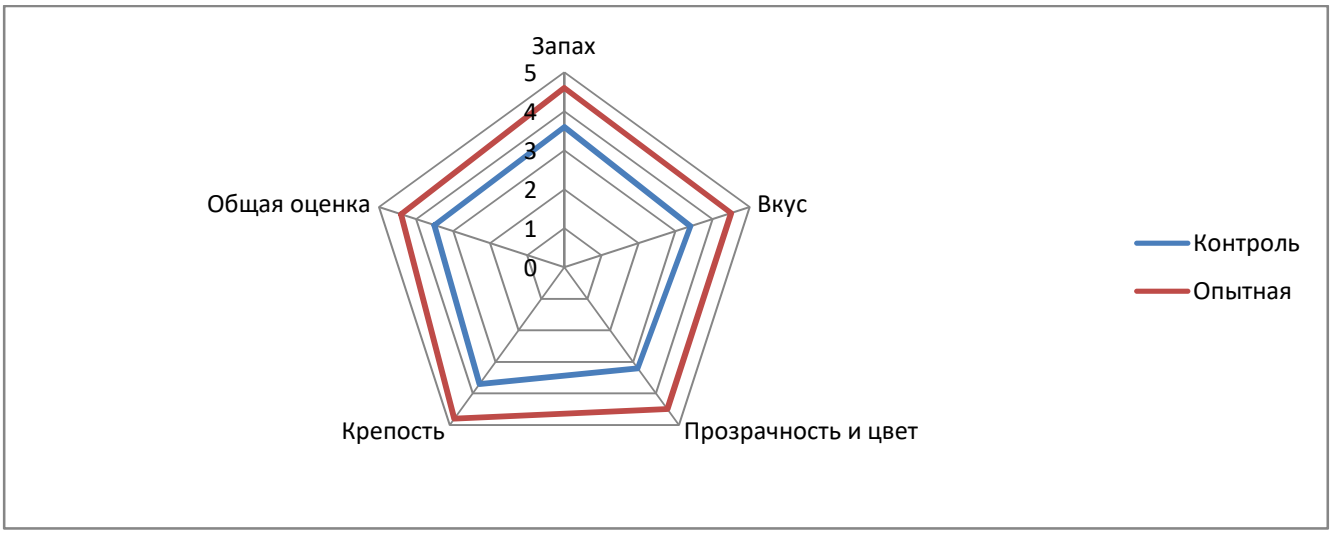

Рисунок 7 – Бальная органолептическая оценка бульона

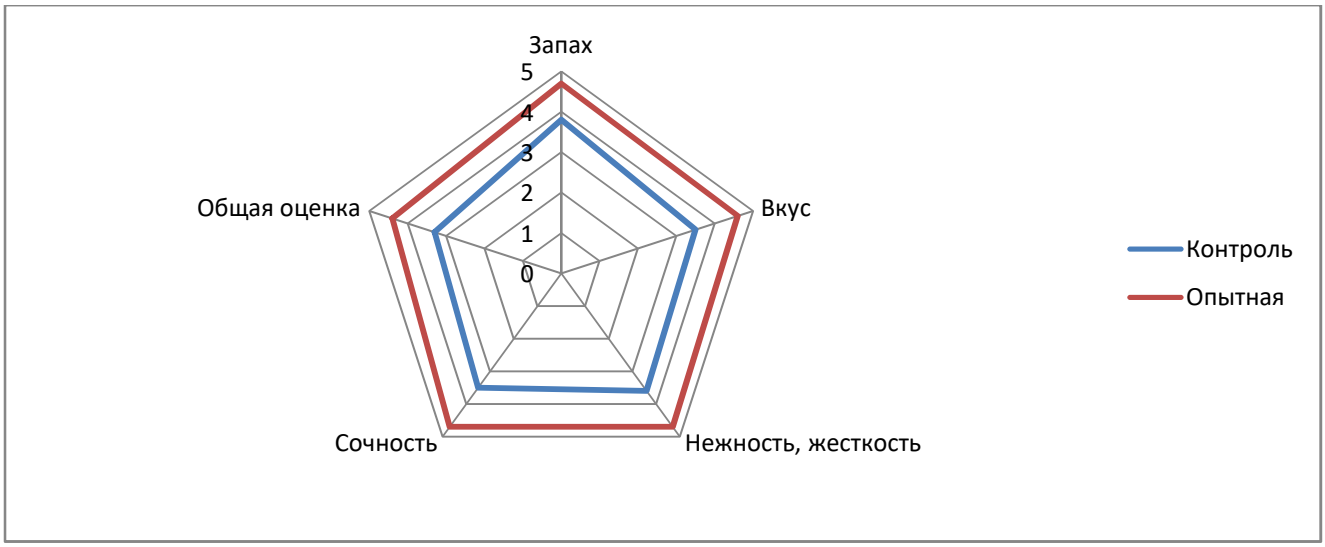

Рисунок 8 – Бальная органолептическая оценка грудных мышц

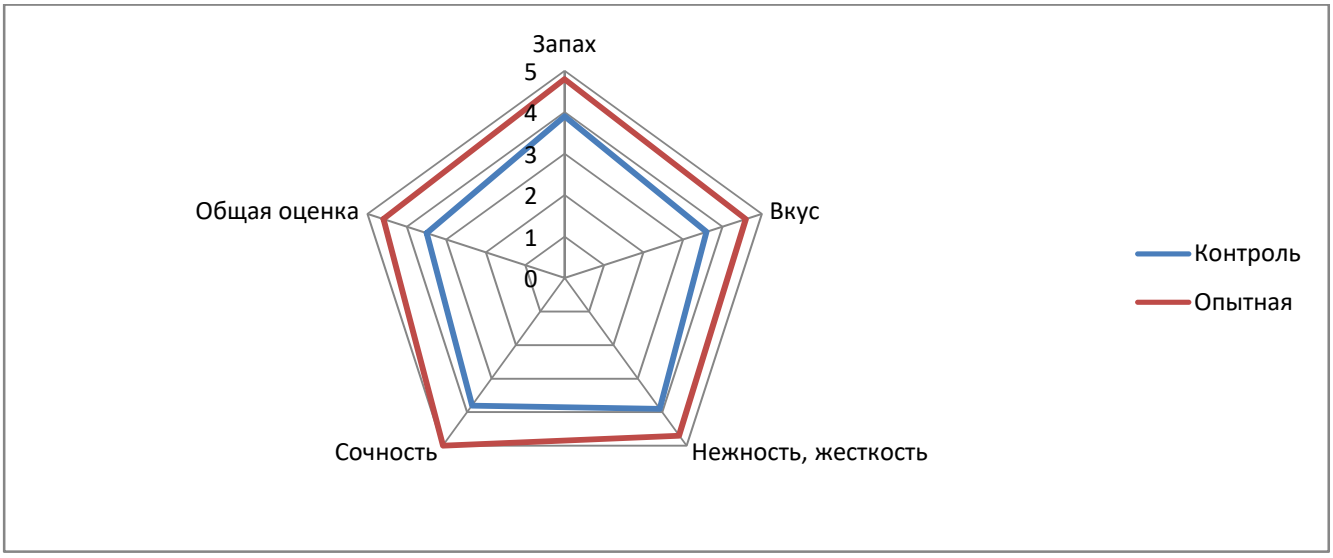

Рисунок 9 – Бальная органолептическая оценка бедренных мышц

Дегустаторы отметили естественный цвет, натуральный, приятный и ароматный вкус очень нежного и сочного мяса в опытной группе птицы. Нигелла, которая присутствует в составе кормовой добавки, придала мясу приятное пряное послевкусие.

Таким образом, использование фитобиотического комплекса, представляющее собой смесь семян нигеллы и расторопши, обеспечивало повышение органолептических показателей как бульона, так и мяса. В целом следует отметить, что вареное мясо и бульон опытной группы характеризовалось высокой дегустационной и органолептической оценкой.

4.4 Питательная и биологическая ценность мяса цыплят-бройлеров

Полученные результаты химического состава мяса цыплят-бройлеров исследуемых групп свидетельствуют о положительном влиянии фитобиотической добавки на основные химические компоненты (таблица 17). 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 17 – Химический состав мяса цыплят-бройлеров, % (n=5)

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
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≤0,05; **p≤0,01*

Таким различиям способствует применение фитобиотической добавки. В своем составе она имеет эфиромасличную культуру нигеллу, которая содержит значительное количество ароматических соединений, таких как о-цимен и о-туймен и др., в свою очередь стимулирующие аппетит, а также фенольные вещества – рутин, кофейная кислота, галловая кислота, органические кислоты – яблочная, янтарная, молочная, аскорбиновая. Такой богатый состав позволяет активизировать обмен веществ в организме, в том числе обмен белков, тем самым улучшая качество мяса по белковому показателю. Кроме того, жирное масло используемых в фито добавке культур, способствует улучшению работы пищеварительной системы, что также может отражаться на составе мясной продукции. По содержанию влаги и золы в мясе цыплят статистических различий не выявлено.

Аминокислотный состав мяса исследуемых групп цыплят-бройлеров представлен в таблице 18. Он свидетельствует о высокой биологической ценности

мясной продукции, причем в опытной группе отмечалось большее количество незаменимых и заменимых аминокислот в среднем на 0,33 и 0,8 абс. % соответственно.

Таблица 18 – Аминокислотный состав белка мяса цыплят-бройлеров (n=5)

№ п/п	Наименование аминокислоты	Массовая доля аминокислоты, % в продукте	
		Контрольная группа	Опытная группа
Незаменимые аминокислоты			
1	Валин	1,01±0,04	1,04±0,04
2	Лейцин и изолейцин	2,60±0,06	2,68±0,07
3	Лизин	1,73±0,02	1,84±0,03*
4	Метионин	0,56±0,02	0,65±0,02*
5	Фенилаланин	0,81±0,02	0,83±0,01
6	Триптофан	0,25±0,08	0,25±0,08
	Сумма	6,96	7,29
Заменимые аминокислоты			
1	Аланин	1,12±0,03	1,19±0,03
2	Аргинин	1,23±0,05	1,29±0,05
3	Аспарагин и аспарагиновая кислота	1,82±0,07	1,89±0,08
4	Гистидин	0,63±0,03	0,66±0,03
5	Глицин	1,01±0,03	1,09±0,04
6	Глутамин и глутаминовая кислота	3,04±0,22	3,33±0,13
7	Пролин	0,83±0,02	0,89±0,02
8	Серин	0,70±0,02	0,75±0,02
9	Тирозин	0,69±0,02	0,70±0,02
10	Треонин	0,86±0,03	0,92±0,04
11	Цистин	0,27±0,01	0,29±0,02
12	Оксипролин	0,0570±0,0001	0,0550±0,0001**
	Сумма	12,257	13,055

*Примечание: достоверные различия *p≤0,05; **p≤0,001*

Опытная группа имела превосходство по таким незаменимым аминокислотам, как лизин (на 0,11 абс. %) и метионин (на 0,1 абс. %). Известно, что лизин

усиливает действие аргинина, при недостатке которого медленнее растут мышцы, что объясняет увеличение белкового компонента в мясе опытной птицы. Метионин также участвует в белковом обмене, в том числе синтезе коллагена и эластина.

Результат по оксипролину в белке исследуемой продукции характеризует наличие коллагеновых волокон и связок в мышцах. Так, были зафиксированы статистические различия в содержании данной аминокислоты, причем в мясе опытной группы его было меньше на 0,002 абс. %.

Значение минимального аминокислотного скора белка исследуемых групп бройлеров составило 24,67-29,0 %. Причем опытная группа превосходила по данному показателю своих сверстников на 4,33 абс. %, что свидетельствует о более рациональном использовании азота белка мяса этой группы птицы для пластических целей.

Аминокислоты, входящие в состав белка, характеризуют его качество. Важным коэффициентом питательности мяса является белково-качественный показатель, который представляет собой отношение незаменимой аминокислоты триптофана, характеризующей полноценные белки, к оксипролину, представляющей собой неполноценные белки. Чем выше значение БКП, тем более полноценный белок находится в составе мышечной ткани, и, соответственно, меньше соединительной ткани в мышечных волокнах.

При расчете БКП оказалось, что группа цыплят-бройлеров, потреблявших с основным рационом фитобиотическую добавку, на 3,7 % превосходит контроль по данному показателю, что делает мясо опытной группы птицы более усвояемым (таблица 19).

Кроме минимального скора аминокислот и белково-качественного показателя известны другие сравнительные коэффициенты, характеризующие полноценность и качество белка мяса (таблица 19). Чем выше значение коэффициента утилитарности, который в идеале должен быть равен 1, а также чем ниже значение коэффициента сопоставимой избыточности, тем лучше сбалансированы неза-

менимые аминокислоты, и тем рациональнее белок мяса данной группы может быть использован организмом человека.

Таблица 19 –Биологическая ценность белка цыплят-бройлеров

Показатель	Группы бройлеров	
	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

По нашим данным значение индексов, характеризующих качество белка в мясной пробе, также имели более выгодные значения у опытной группы птицы. Так, коэффициент утилитарности незаменимых аминокислот превосходил контроль на 11,6 %, а коэффициент сопоставимой избыточности был ниже на 12 % по сравнению с контрольной группой.

Полученные результаты свидетельствуют о более высокой питательной ценности и усвояемости мяса опытной группы птицы, что обеспечивает более высокую биологическую ценность продукции.

Исследования жирнокислотного состава мяса исследуемых групп бройлеров представлен в таблице 20.

Полученные результаты указывают на наличие всех групп жирных кислот – насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных, общая сумма которых меняется в зависимости от введения в комбикорм фитогеников.

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. %. Такое изменение в составе жирных кислот липидной фракции мяса опытных бройлеров может быть вызвано потреблением эфиро-

масличных растений, которые сами по себе богаты содержанием ненасыщенных жирных кислот.

Таблица 20 – Жирнокислотный состав мяса цыплят-бройлеров (n=5)

№ п/п	Наименование жирной кислоты	Массовая доля жирной кислоты, %	
		Контрольная группа	Опытная группа
Насыщенные жирные кислоты (НЖК)			
1	Каприновая ($C_{10:0}$)	–	0,7 ± 0,02
2	Миристиновая ($C_{14:0}$)	0,8 ± 0,05	0,6 ± 0,06***
3	Пальмитиновая ($C_{16:0}$)	21,0 ± 0,6	24,2 ± 0,8*
4	Гептадекановая ($C_{17:0}$)	–	0,3 ± 0,01
5	Стеариновая ($C_{18:0}$)	9,4 ± 0,02	5,5 ± 0,04***
6	Арахиновая ($C_{20:0}$)	2,9 ± 0,01	0,7 ± 0,05***
7	Лауриновая ($C_{12:0}$)	0,4 ± 0,02	–
8	Пентадекановая ($C_{15:0}$)	0,2 ± 0,01	0,2 ± 0,01
9	Тетракозановая ($C_{24:0}$)	–	0,3 ± 0,03
	Сумма	**37,4**	**32,5**
Мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК)			
10	Олеиновая ($C_{18:1}$)	32,0 ± 0,06	34,9 ± 0,07***
11	Элаидиновая ($C_{18:1}$)	0,8 ± 0,04	0,8 ± 0,03
12	Эйкозеновая ($C_{20:1}$)	0,4 ± 0,02	0,7 ± 0,05**
13	Пальмитолеиновая ($C_{16:1}$)	5,8 ± 0,02	4,4 ± 0,03***
14	Гептадеценовая ($C_{17:1}$)	0,2 ± 0,01	0,2 ± 0,02
	Сумма	**39,2**	**41,0**
Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК)			
15	Линолевая ($C_{18:2}$)	21,4 ± 0,06	21,7 ± 0,07*
16	Линолеидиновая ($C_{18:2}$)	0,4 ± 0,02	–
17	Эйкозадиеновая ($C_{20:2}$)	0,3 ± 0,01	–
18	Арахидоновая ($C_{20:4}$)	0,2 ± 0,01	0,3 ± 0,01**
19	Линоленовая ($C_{18:3}$)	0,4 ± 0,03	0,8 ± 0,05**
20	Эйкозапентаеновая ($C_{20:5}$)	–	0,4 ± 0,02
	Сумма	**22,7**	**23,2**
	Сумма омега-3	0,4	1,2

	Сумма омега-6	21,9	22,0

*Примечание: достоверные различия: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001*

Значительная статистическая разница с тенденцией уменьшения в мясе опытной группы была отмечена у таких насыщенных кислот, как миристиновая (на 0,2 абс. %), стеариновая (в 1,7 раза) и арахиновая (в 4 раза). Пальмитиновой кислоты, напротив, в мышечных липидах опытной группы было больше, чем в контроле на 3,2 абс. %.

Самое большое содержание среди мононенасыщенных жирных кислот в мясе бройлеров отмечалось олеиновой кислоты, причем у опытной группы цыплят данный показатель превышал контрольную на 2,9 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). Разница в массовой доле линолевой кислоты составила 0,3 абс. %, арахидоновой кислоты – 0,1 абс. % и линоленовой кислоты – в 2 раза. Учитывая большую биологическую ценность данной группы жирных кислот, являющихся незаменимыми, можно делать вывод о высокой питательности мяса опытной группы птицы.

Таким образом, анализ показателей качества мяса бройлеров показал, что в группе, где птице кроме полноценного комбикорма задавали фитобиотический комплекс, отмечалось более высокое содержание белка и жира в мышечных волокнах. Это можно объяснить положительным влиянием биологически активных веществ фитогеников на активизацию белкового и липидного обмена веществ в организме.

В составе аминокислот белкового комплекса мяса бройлеров зафиксированы более высокие значения незаменимых аминокислот, в том числе аминокислот, которые участвуют в синтезе белка и отвечают за его полноценность. Белково-качественный показатель мяса был выше у опытной группы бройлеров, что свидетельствует о его более высокой питательной ценности и усвояемости.

Жирнокислотный состав мяса цыплят-бройлеров опытной группы отличался более высокой биологической ценностью за счет увеличения ценных ненасы-

щенных жирных кислот. Кроме того, незаменимые ПНЖК по сумме семейств ω-6 и ω-3 также имели превосходство у опытной группы птицы.

В итоге можно сделать заключение, что применение фитобиотического комплекса в рационе цыплят-бройлеров позволяет улучшить качественные показатели мяса птицы и обеспечить более высокую биологическую ценность продукции.

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

Данные расчета экономической эффективности внедрения фитобиотической добавки в производство цыплят-бройлеров представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Расчет экономической эффективности внедрения фитобиотической добавки в производство

Показатели	Контроль (ПК)	Опыт (ПК + фито-добавка)	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

Основная цель применения фитобиотической добавки в рационах выращиваемых цыплят-бройлеров – получение продукции высокого качества при минимальных затратах. Полученная продукция должна соответствовать не только требованиям по предъявляемым характеристикам, но и быть экономически обоснованной.

Согласно данным таблицы, стоимость кормов для опытной группы, за счет добавления комплексной фитодобавки, увеличилась на 4,5 руб/кг. Однако, 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.

Таким образом, производственная апробация результатов научно-хозяйственного опыта подтвердила положительный эффект, в том числе и экономический, от включения фитобиотической кормовой добавки, состоящей из смеси семян нигеллы и расторопши, в рацион цыплят-бройлеров.

5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Промышленное птицеводство играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. На сегодняшний день производство мяса птицы достигло уровня, полностью удовлетворяющего внутренний спрос. Однако, в настоящее время особую значимость приобретает производство экологически чистой мясной и яичной продукции, требующее научно обоснованных решений. Данный аспект подчеркивается в многочисленных научных работах, включая исследования Андриановой Е.Н. с соавт. [4]; Багно О.А. с соавт. [8]; Селивановой Ю.А. [122]; Дускаева Г.К. с соавт. [44]; Кишняйкиной Е.А. с соавт. [58]; Ковалевой О.А. и Киреевой О.С. [61]; Серяковой А.А. с соавт. [123]; Демидовой Е.С. с соавт. [40]; Саломатиным В.В. с соавт. [118]; Цзю Е.С. с соавт. [152]; Шацких Е.В. с соавт. [160]; Damaziak K. с соавт. [190].

Неконтролируемое применение кормовых антибиотиков, приводящее к их накоплению в организме птиц, способствовало возникновению устойчивости микроорганизмов к данным препаратам, что затрудняет предотвращение бактериальных инфекций. Одновременно, это создает трудности при лечении инфекционных заболеваний у людей из-за снижения эффективности антибиотиков. В связи с этим, в Европейском Союзе было введено ограничение на использование антибиотиков в животноводстве. В настоящее время наблюдается тенденция к ограничению использования антибиотиков в кормлении сельскохозяйственной птицы, а поиск экологически безопасных антимикробных веществ, служащих альтернативой антибиотикам, в частности, в птицеводстве, представляет собой перспективное направление в аграрной науке и вызывает большой интерес в научной среде.

Сегодняшний мир богат разнообразием растительных культур, из которых получают растительные экстракты, насыщенные биологически активными соединениями. Множество научных работ посвящено поиску веществ, альтернативных традиционным антибиотикам, способных положительно влиять на рост, развитие и выживаемость животных и птиц. Особый интерес представляют фитобиотики –

биологически активные компоненты растительного происхождения. Многие исследователи подчеркивают, что фитобиотики проявляют противовоспалительное, антиоксидантное, антимикробное и антипаразитарное действие. Эти утверждения подкреплены исследованиями, проведенными Багно О.А. [10]; Медновой В.В. с соавт. [91]; Ленковой Т.Н, с соавт. [80]; Труфанов О. [139]; Hashemi S.R., Davoodi H. [197]; Трухачева В.И. с соавт. [140]; Ковалевой О.А. и Киреевой О.С. [62].

В проведенной работе, которая выполнялась в соответствии с государственным заданием Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (гос. Регистрация №082-03-2025-184 от 22.01.2025 г.,) являлось 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.

При выполнении эксперимента был проанализирован потенциал сельскохозяйственных масличных и эфиромасличных культур, проведены 1) научно-производственный эксперимент и 2) производственная апробация.

1) Для выполнения научно-производственного эксперимента в условиях специализированного вивария ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» были сформированы 5 групп суточных цыплят-бройлеров кросса Росс-308 по принципу аналогов, с учетом живой массы и состояния здоровья – 1 контрольная и 4 опытные (по 35 голов в каждой). Условия содержания в типичных брудерах, микроклимат, способы подачи кормов и воды были идентичными во всех группах.

Потенциал сельскохозяйственных масличных и эфиромасличных культур представлен на примере химического анализа растительного сырья. Среди основных химических компонентов семян изучаемых культур выделяется жир (26,68-43,07 %), причем нигелла имеет преимущество среди всех 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 %. Значительная часть биологически активных веществ находится во фракции безазотистых экс-

трактивных веществ (БЭВ), количество которых в семенах эфиромасличных растений отмечается на высоком уровне (от 28 до 34 %).

Сравнивая два образца нигеллы между собой, было выявлено, что преимущество по показателю сырого жира имел сорт Черный бархат нигеллы на 4,37 абс. % перед сортом Витольдина ($p \leq 0{,}001$). Следовательно, данный образец предположительно будет обладать более высокими биологически активными свойствами за счет более высокой масличности, так как масло нигеллы содержит основное количество таких веществ и эссенциальных жирных кислот.

Кроме основных компонентов был проанализирован жирнокислотный состав липидного компонента семян.

По результатам газохроматографического анализа насыщенные жирные кислоты представлены в липидах нигеллы четырьмя кислотами, из которых по количеству выделяется пальмитиновая кислота. 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.

Главная функция мононенасыщенных липидов – это активация обменных процессов в организме животных. Они участвуют в построении клеточных мембран, предотвращают налипание атеросклеротичеких бляшек на стенки сосудов, а олеиновая и пальмитолеиновая кислоты, кроме того, проявляют кардиопротекторные свойства. 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 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. Рекордсменом по данному показателю был кориандр (72,4 %).

Полиненасыщенные жирные кислоты еще называют омега-3 и омега-6, а их комплекс витамином F. Для организма имеют огромное значение кислоты с 18 атомами углерода в цепочке, так как являются незаменимыми и должны поступать с пищей. Из пяти ПНЖК в нигелле представлены 3 вида, среди которых ли-

нолевая (ω6) и линоленовая (ω3) относятся к незаменимым, а эйкозадиеновая к частично заменимым. Общеизвестно, что 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 имеет 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 (6,9 %). Из наиболее ценных незаменимых жирных кислот, относящихся к омега-6 жирным кислотам, преимущественное количество отмечалось линолевой кислоты (15,0 %).

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

Живую массу цыплят определяли путем еженедельного индивидуального взвешивания. В суточном возрасте при постановке на опыт живая масса внутри групп и между группами достоверных различий не имела и колебалась в пределах от 41,06 до 44,22 г. Через неделю живая масса цыплят, которые потребляли с кормом смесь нигеллы с расторопшей превосходила аналогичный показатель у других групп (156,4 г), причем разница с контролем составила в пределах 1 %. К 20 дню эксперимента 4 опытная группа бройлеров, где в рацион вводилась смесь кориандра с расторопшей, отличалась наибольшей живой массой (584,56 г), что превышало значение контрольной группы на 3,3 %. Данная группа птицы имела преимущество по средней массе цыплят и в следующие периоды контрольных взвешиваний (30 и 41 день эксперимента): на 1,85 % и 4,5 % соответственно. К концу эксперимента (48 дней) живая масса цыплят 2 опытной группы была наибольшей и составляла 2952,22 г. Почти на таком же уровне с недостоверной разницей находились цыплята контрольной группы.

В нашей работе абсолютные приросты показаны по периодам, когда производились контрольные взвешивания, и за всё время выращивания бройлеров, по ним были рассчитаны среднесуточные приросты.

Анализируя полученные данные, можно отметить, что абсолютный прирост за первую неделю опыта в контрольной группе был наибольшим. Практически на этом же уровне отмечался прирост в 3 опытной группе: разница составила всего 0,9 %. В период с 9 по 20 день опыта наибольший абсолютный прирост имели цыплята из 4 опытной группы, при разнице с контрольной группой 7,2 %. С 21 по 30 день эксперимента по данному показателю выделялась 3 опытная группа со значением 680 г, что на 1,41 % превышало контрольную группу. В период с 31 по 41 день снова 4 опытная группа бройлеров имела наибольший абсолютный прирост (1092,89 г). В последний период проведения эксперимента группу бройлеров, в рацион которых вводили кориандр (2 опытная группа), которая превосходила по значению абсолютного прироста все остальные группы. Если рассматривать абсолютный прирост за весь период опыта, то наибольшее значение имела 2 опытная группа со значением 2909,78 грамм, что всего на 0,5 % различалось с контрольной группой.

Изменение среднесуточного прироста подтверждают полученные данные по абсолютным приростам. Определение интенсивности роста птицы показало достаточно высокие результаты.

Среднесуточный прирост менялся по превосходству в зависимости от периода выращивания бройлеров и четкой динамики не показывал, то есть преимущества по значениям имели различные группы: в первый период – контрольная и 3 опытная группа, во второй период – 4 опытная группа, в 3 период – 3 опытная группа, в 4 период – 4 опытная группа и в 5 период эксперимента – 2 опытная группа. Установлено, что среднесуточный прирост за весь период проведения исследования на более высоком уровне отмечался у цыплят-бройлеров 2 опытной группы. В среднем, за весь период выращивания бройлеров имел превосходство над другими группами среднесуточный прирост 2 опытной группы. Остальные опытные группы по данному показателю уступали контрольной группе.

Для того, чтобы охарактеризовать скорость роста исследуемых групп птицы, кроме абсолютных показателей рассчитывали также относительный прирост. По нашим данным, относительный прирост изменялся в зависимости от периода развития птицы и характеризовался неоднозначными значениями относительно контрольной группы.

В первую неделю все опытные группы, кроме третьей, уступали контрольной группе в относительном приросте; 1 опытная группа – на 6 %, 2 опытная группа – на 9,6 % и 4 опытная группа – на 8,5 %. В следующую декаду цыплята из 4 опытной группы превосходили по скорости роста контрольную группы на 5,7 %. С 20 по 30 день только 3 опытная группа бройлеров опережала по скорости роста контрольную группу на 5 %. В период с 31 по 41 день 1 и 2 опытные группы имели превосходство по относительному приросту перед контрольной группой на 6,3 и 5,8 % соответственно.

В последнюю неделю эксперимента данный показатель не имел статистических различий с контрольной группой у 1 и 4 опытных групп. Другие опытные группы имели более низкое значение. Поэтому можно говорить о неоднозначности изменений скорости роста в зависимости от рациона кормления. Если рассматривать весь период эксперимента, то различия между группами оказались статистически недостоверными, следовательно, птица во всех группах развивалась практически с одинаковой скоростью роста.

Общеизвестно, что общий вес съеденного корма, поделенный на общий вес птицы показывает эффективность использования корма. По нашим данным наибольшее потребление корма к окончанию эксперимента показала контрольная группа. А на каждый килограмм прироста живой массы бройлеров из контрольной группы в среднем было затрачено 2,1 кг корма. Чуть меньше потребление корма (на 1,8 %) отмечалось в исследуемых группах цыплят 2 и 4 опытных групп, а затраты корма на каждый килограмм живой массы составили 2,2 и 2,1 кг соответственно.

Наименьшее потребление корма за весь период эксперимента наблюдалось у цыплят-бройлеров 3 опытной группы, где в рацион добавляли фитобиотическую

смесь нигеллы и расторопши, и, соответственно, наиболее эффективный расход кормов на 1 кг прироста живой массы в данной группе, который составил минимальное значение из всех исследуемых групп (2,0 кг).

Общеизвестно, что кровь как внутренняя среда отображает функциональность систем и органов живого организма. В то же время, 3 опытная группа, в основной рацион которых вносили смесь нигеллы с расторопшей, имела преимущество по сравнению с контрольной группой по таким показателям, как количество эритроцитов в крови (на 7 %) и уровень гемоглобина (на 5 %). Это может свидетельствовать о более высоком уровне окислительно-восстановительных процессах в организме цыплят данной группы.

В ходе анализа биохимических показателей сыворотки крови были выявлены достоверные различия величин, характеризующих белковый обмен и ферментов аминотрансфераз. Отмечено, что содержание общего белка в крови птицы 3 и 4 опытных групп было выше, чем в контрольной группе на 9 % и 8 % соответственно ($P \leq 0,05$).

Аналогичная ситуация наблюдалась и в отношении таких показателей, как содержание креатинина и мочевины в сыворотке крови. Уровень креатинина превышал количество у аналогов из контрольной группы на 27 % и 19 % ($p \leq 0,001$), а уровень мочевины – на 16 %. Повышение уровня описанных показателей крови у цыплят 3 и 4 опытных групп, потреблявших смесь расторопши с нигеллой и кориандром, свидетельствует об интенсификации белкового обмена, что в конечном итоге будет положительно влиять на продуктивность птицы.

Печень является главным органом детоксикации, а ее состояние характеризуют ферменты аминотрансферазы, которые, в свою очередь, являются индикаторами нарушения функции данного органа и диагностическим метаболитом гепатотоксичности. По нашим данным применение смеси фитобиотических трав нигеллы и кориандра с расторопшей в 3 и 4 опытных группах приводит к снижению активности ферментов аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы в сыворотке крови цыплят-бройлеров по сравнению с контрольной группой: АсТ – на 3 % и 2 % ($P \leq 0,05$); АлТ – на 9 % и 8 % ($P \leq 0,01$).

При изучении бактерицидной активности сыворотки крови подопытных цыплят-бройлеров выявлено, что данный фактор был выше, чем у контрольной группы: в 1 опытной группе на 2,1 абс. %, во 2 и 4 опытной группе на 3,1 абс. %, в 3 опытной группе – на 3 абс. %. Так как этот показатель характеризует весь комплекс механизмов естественного иммунитета, а именно иммуноглобулинов, бактериоцинов, С-реактивного белка и других, следовательно, у цыплят опытных групп функционирование этих систем отражалось на более высоком уровне.

Лизоцим имеет белковую природу и иммуномодулирующую активность. Он чаще всего изучается при исследовании иммунологического статуса организма, так как играет большую роль против инвазивности большинства патогенных микробов. Этот показатель превышал контрольную группу на 2,6 абс. % ($p \leq 0,05$).

Применение фитобиотических добавок в кормлении птицы способствовало также активизации клеточного фактора иммунитета – фагоцитарной активности сыворотки крови. Так, в опытных группах цыплят данный показатель значительно превышал аналогичный в контрольной группе: в 1 опытной группе – на 10 абс. %; во 2 опытной группе – на 12,7 абс. %; в 3 опытной группе – на 11,3 абс. %; в 4 опытной группе – на 12 абс. % ($p \leq 0,001$).

Использование фитогеников в качестве кормовой добавки играет важную роль не только в поддержании нормального физиологического состояния, но и в плане реализации продуктивных качеств птицы. Так, наибольшая предубойная масса птицы отмечалась во 2 опытной группе.

В то же время, средняя масса полупотрошеной тушки 3 опытной группы имела превосходство перед всеми остальными группами аналогов. И, как следствие, убойный выход продукции в данной группе цыплят был выше, чем в других группах (84,7 %): на 7,6 % по сравнению с контрольной группой; на 5 % и 9 % по сравнению с 1 и 2 опытными группами соответственно. По сравнению с 4 опытной группой показатель убойного выхода имел близкое значение (разница составила всего 2 %).

Выход по убою внутренних органов также отличались у разных групп.

Полученные данные показали, что после убоя бройлеры из 3 и 4 опытных групп имели в среднем самую большую массу тушек: на 2,2 и 2,0 % больше, чем в контрольной группе соответственно, а также наибольший выход данной продукции на 5,6 и 4 абс. %. Так, максимальный выход продукции желудка отмечался у бройлеров 1 и 3 опытных групп, что составляло на 0,2 абс. % больше, чем в контрольной группе, где этот показатель был минимальным. По выходу продукции печени отмечались примерно одинаковые значения у цыплят 1, 2 и 3 опытных групп в пределах 0,01-0,02 абс. %.

Выход сердца был максимальным у контрольной группы, что на 0,08 абс. % превышало значение минимального выхода по этому виду продукции у 4 опытной группы.

По результатам научно-производственного опыта для выбора оптимальной кормовой добавки и проведения дальнейшей производственной апробации была подсчитана экономическая эффективность замены основного рациона на фитобиотическую кормовую добавку.

Наименьший расход кормов на 1 кг мяса птицы был в опытной группе бройлеров, потреблявших с основным рационом смесь нигеллы с расторопшей, что оказалось на 13 % ниже, чем в контрольной группе птицы.

Прибыль от реализации в контрольной группе составила 38,12 руб., в опытных группах – 53,28 руб., 27,22 руб., 43,74 руб. и 15,63 руб. соответственно, что свидетельствует о превосходстве опытных групп, причем фитобиотическая добавка, содержащая смесь нигеллы и расторопши, приводила к более выгодному положению.

Уровень рентабельности составил от 16,1 до 24,5 %, где самый высокий уровень показала 2 опытная группа бройлеров. Это дает возможность увеличивать объемы в последующих циклах производства. Однако, учитывая, что показатели интенсивности роста и развития, а также мясной продуктивности в данной группе были самыми низкими, в дальнейших исследованиях была изучена группа, где применялась смесь фитобиотиков нигеллы и расторопши. Уровень рентабельности в опытной группе с внесением фитобиотического комплекса нигеллы с расто-

ропшей составил 19,33 %, что на 2,89 абс. % было выше, чем у контроля. В связи с вышесказанным, данная фитобиотическая кормовая добавка была апробирована в производственных условиях на опытном поголовье бройлеров в сравнении с контрольной группой.

2) Производственный опыт проводился в условиях ООО «Время-91» Энгельсского района Саратовской области на цыплят-бройлерах кросса «Росс 308».

Производственную апробацию проводили на базе птичника, где бройлеры находились в секциях при напольном содержании на глубокой подстилке из опилок (плотность посадки 18 гол/м^2). Корпус птичника оборудован приточно-вытяжной системой вентиляции, в помещении поддерживались рекомендуемые параметры микроклимата. Для апробации была выделена часть секций и сформированы 2 группы по методу групп-аналогов, в каждой по 200 голов. При комплектовании групп учитывалась живая масса цыплят и дата вывода.

Сохранность поголовья цыплят влияет на экономическую эффективность производства мясной продукции. Производственный эксперимент показал, что данный показатель находился на высоком уровне во всех группах птицы и соответствовал нормативам при выращивании кросса «Росс-308». В то же время, сохранность бройлеров за период выращивания в контрольной группе составила 97,80 %, а в опытной она превосходила контроль и была на уровне 98,57 %, то есть на 0,77 абс. % выше.

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 %. Одновременно наблюдалась разница в характеристике скорости роста цыплят. Так, опытная группа отличалась большим относительным приростом, чем поголовье контрольной группы на 0,2 абс. %.

Количество израсходованного корма 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 снижало конверсию корма в группе опытного поголовья на 11,8 %.

По окончании технологического цикла (48 дней) был проведен контрольный убой птицы по 10 голов из каждой группы.

Было отмечено, что убойный выход полупотрошеных тушек опытной группы цыплят был выше, чем в контрольной группе на 2,0 абс. %. При более глубокой разделке тушек также было выявлено превосходство опытных групп бройлеров по убойному выходу потрошеных тушек на 2,0 абс. %. За счет более высокого убойного выхода тушек опытной группы птицы был выше выход продукции по категориям. Так, применение фитобиотической добавки увеличивало выход продукции первой категории на 1 абс. % по сравнению с контрольной группой.

Важным показателем мясной продуктивности бройлеров является масса съедобных частей тушке. Так, в наших результатах апробации данный показатель в опытной группе превышал аналогичный показатель в контрольной группе на 16,1 %.

Анализируя индекс мясных качеств, который представляет собой отношение массы съедобных частей к массе несъедобных, необходимо отметить, что опытная группа бройлеров отличалась более высоким его значением по сравнению с контрольной группой на 0,2 абс. %.

Далее исследовали влияние фитобиотической кормовой добавки, представленной смесью измельченных семян нигеллы с расторопшей, на качество мяса.

Была проведена органолептическая оценка мяса, полученной от цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп. Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп спустя 24 часа хранения при температуре 4 ºС показала, что тушки были чистыми, без остатков пера и пуха, имели бледно-розовый цвет с желтоватым оттенком, а подкожный жир бледно-желтого цвета.

В то же время, по большинству показателей органолептической и дегустационной оценки качества мяса и бульона ведущее положение занимали бройлеры опытной группы. Так, они превосходили контрольную группу в оценке качества бульона по таким показателям как запах на 1,0 балл ($P \leq 0,001$), вкус на 1,1 балла ($P \leq 0,05$), крепость на 1,1 балл ($P \leq 0,01$). Лучшим по внешнему виду, аромату и

вкусу был бульон из мяса бройлеров опытной группы, а также он был лучшим по навaристости. Во многом сходные тенденции сохранились и при дегустационной оценке качества грудных и бедренных мышц.

При оценке качества грудной мышцы бройлеры опытной группы превосходили контрольную группу по таким показателям, как запах на 0,9 баллов, вкус и нежность – на 1,1 балла, сочность – на 1,2 балла, а также в общей оценке качества грудной мышцы отмечалось превосходство на 1,1 балла.

Аналогичная тенденция наблюдалась и при оценке качества бедренной мышцы. Цыплята-бройлеры опытной группы превосходили контрольную группу по таким показателям, как запах на 0,9 баллов, вкус – на 1,0 балл, нежность – на 0,8 баллов, сочность – на 1,2 балла и общая оценка качества бедренной мышцы – на 1,1 балла.

Полученные результаты химического состава мяса цыплят-бройлеров исследуемых групп свидетельствуют о положительном влиянии фитобиотической добавки на основные химические компоненты. Так, в мясе опытной группы наблюдалось более высокое значение содержания белка по сравнению с контрольной группой на 0,7 абс. %. Кроме того, аналогичное превосходство опытной группы наблюдалось по количеству жира в мясе – на 0,4 абс. %.

Аминокислотный состав мяса исследуемых групп цыплят-бройлеров свидетельствует о высокой биологической ценности мясной продукции, причем в опытной группе отмечалось большее количество незаменимых и заменимых аминокислот в среднем на 0,33 и 0,8 абс. % соответственно.

Опытная группа имела превосходство по таким незаменимым аминокислотам, как лизин (на 0,11 абс. %) и метионин (на 0,1 абс. %).

Результат по оксипролину в белке исследуемой продукции характеризует наличие коллагеновых волокон и связок в мышцах. Так, были зафиксированы статистические различия в содержании данной аминокислоты, причем в мясе опытной группы его было меньше на 0,002 абс. %.

Значение минимального аминокислотного скора белка исследуемых групп бройлеров составило 24,67-29,0 %. Причем опытная группа превосходила по дан-

ному показателю своих сверстников из контрольной группы на 4,33 абс. %, что свидетельствует о более рациональном использовании азота белка мяса этой группы птицы для пластических целей.

Аминокислоты, входящие в состав белка, характеризуют его качество. Важным коэффициентом питательности мяса является белково-качественный показатель. При расчете БКП оказалось, что группа цыплят-бройлеров, потреблявших с основным рационом фитобиотическую добавку, на 3,7 % превосходит контрольную группу по данному показателю, что делает мясо опытной группы птицы более усвояемым.

Кроме минимального скора аминокислот и белково-качественного показателя известны другие сравнительные коэффициенты, характеризующие полноценность и качество белка мяса. Чем выше значение коэффициента утилитарности, который в идеале должен быть равен 1, а также чем ниже значение коэффициента сопоставимой избыточности, тем лучше сбалансированы незаменимые аминокислоты, и тем рациональнее белок мяса данной группы может быть использован организмом человека.

По нашим данным значение индексов, характеризующих качество белка в мясной пробе, также имели более выгодные значения у опытной группы птицы. Так, коэффициент утилитарности незаменимых аминокислот превосходил контрольную группу на 11,6 %, а коэффициент сопоставимой избыточности был ниже на 12 % по сравнению с контрольной группой.

Результаты исследования жирнокислотного состава мяса исследуемых групп бройлеров указывают на наличие всех групп жирных кислот –насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных, общая сумма которых меняется в зависимости от введения в комбикорм фитогеников.

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 контрольной группой: МНЖК – на 1,8 абс. %, ПНЖК – на 0,5 абс. %.

Значительная статистическая разница с тенденцией уменьшения в мясе опытной группы была отмечена у таких насыщенных кислот, как миристиновая (на 0,2 абс. %), стеариновая (в 1,7 раза) и арахиновая (в 4 раза). Пальмитиновой кислоты, напротив, в мышечных липидах опытной группы было больше, чем в контрольной группе на 3,2 абс. %.

Самое большое содержание среди мононенасыщенных жирных кислот в мясе бройлеров отмечалось олеиновой кислоты, причем у опытной группы цыплят данный показатель превышал контрольную группу на 2,9 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). Разница в массовой доле линолевой кислоты составила 0,3 абс. %, арахидоновой кислоты – 0,1 абс. % и линоленовой кислоты – в 2 раза. Учитывая большую биологическую ценность данной группы жирных кислот, являющихся незаменимыми, можно делать вывод о высокой питательности мяса опытной группы птицы.

Жирнокислотный состав мяса цыплят-бройлеров опытной группы отличался более высокой биологической ценностью за счет увеличения ценных ненасыщенных жирных кислот. Кроме того, незаменимые ПНЖК по сумме семейств ω-6 и ω-3 также имели превосходство у опытной группы птицы.

Согласно расчетным данным, стоимость кормов для опытной группы, за счет добавления комплексной фитодобавки, увеличилась на 4,5 руб/кг. Однако, 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 контрольной группе.

Таким образом, производственная апробация результатов научно-хозяйственного опыта подтвердила положительный эффект, в том числе и экономический, от включения фитобиотической кормовой добавки, состоящей из смеси семян нигеллы и расторопши, в рацион цыплят-бройлеров.

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 выходи качество мясной продукции, а также делает производство экономически выгодным. Полученные в ходе исследований данные 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 ЛИТЕРАТУРЫ

1.Адекенов, С.М. Флавоноиды почек тополя бальзамического Populus Balsamifera L и способы их выделения / С.М. Адекенов, Г.М. Байсаров, И.А. Хабаров, В.В. Поляков // Химия растительного сырья. - 2020. - № 2. - С. 181-188.

2.Алексеева, Л.И. Фитоэкдистероиды / Л. И. Алексеева, В. В. Володин, С. О. Володина [и др.] // Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская издательско-книготорговая фирма "Наука". – 2003. – С. 293.

3.Альтгаузен, А.Я. Лабораторные клинические исследования / А.Я. Альтгаузен // Лабораторное дело. – 1957. - №6. – С. 51.

4.Андрианова, Е.Н. Добавка Винивет на основе продуктов пчеловодства как альтернатива кормовым антибиотикам в комбикормах для цыплят-бройлеров: бактерицидный и биостимулирующий эффект применения / Е.Н. Андрианова, И.А. Егоров, Л.М. Присяжная [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 2. – С. 213-222.

5.Анищенко, И.Е. Культура тимьян (*Thymus L.*) в Республике Башкортостан / И.Е. Анищенко, О.Ю. Жигунов // Аграрная Россия. – 2014. – № 4. – С. 8-11.

6.Анпалова, Н. В. Использование "Минвит - 3.27 Se" в рационах дойных коров / Н. В. Анпалова, Л. Н. Карелина // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2016 – № 18 – С. 37-41.

7.Атабаева, Х.Н. Лекарственные растения в ветеринарии / Х.Н. Атабаева, Н.С. Умарова // Ташкент. – 2013. – С. 159.

8.Багно, О.А. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О.А. Багно, О. Н. Прохоров, С. А. Шевченко [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53, № 4. – С. 687-697.

9.Багно, О.А. Характеристика яичной продуктивности и морфологических показателей крови кур-несушек при скармливании горчицы сарептской / О.А. Багно, С.А. Шевченко, А.И. Шевченко [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36. – № 6. – С. 66-70.

10.Багно, О.А. Экстракт топинамбура в кормлении кур-несушек / О.А. Багно // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 2. – С. 37-40.

11.Багно, О.А. Эффективность использования экстракта крапивы двудомной при выращивании цыплят-бройлеров / О.А. Багно, С.А. Шевченко, А.И. Шевченко [и др.] // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2022. – № 1. – С. 97-109.

12.Багно, О.А. Эффективность использования экстракта рябины обыкновенной в кормлении кур-несушек / О.А. Багно // Птицеводство. – 2022. – № 4. – С. 11-15.

13.Баева, А. А. Влияние ферментных препаратов на продуктивность и пищеварительный обмен цыплят-бройлеров /А. А. Баева //Аграрная Россия. – 2012. – №8. – С. 26-29.

14.Байгужина, Д.Ш. Влияние кормовых добавок на качество и безопасность молока / Д.Ш. Байгужина, Ю.А. Балджи // Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. Секция 5. Сельскохозяйственные науки. Нур-Султан. – 2020. – С. 17-21.

15.Балджи, Ю.А. Ресурсосберегающие кормовые добавки для крупного рогатого скота / Ю.А. Балджи, Ю.Н. Шейко, В.В. Поляков, С.П. Сейденова // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 2(94). – С. 59 63.

16.Барило, В.Э. Влияние фитобиотика "Энервит" на показатели естественной резистентности телят молочного периода выращивания / В. Э. Барило // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: Материалы Международной научной конференции, Майский, 14–15 марта 2023 года. Том 2. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина. – 2023. – С. 176-177.

17.Берлинский, Ю. Р. Влияние фитобиотика "ГербаСтор" на состав кишечной микрофлоры у кур-несушек / Ю.Р. Берлинский, Р.А. Мерзленко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2. – С. 101-105.

18.Блинов, В.А. Пробиотики в пищевой промышленности и сельском хозяйстве / В.А. Блинов, С.В. Ковалева, С.Н. Буршина // – Саратов: ИЦ "Наука". – 2011. – С.170.

19.Бухарин, О.В. Лизоцим и его роль в биологии и медицине / О.В. Бухарин, А.В. Васильев // – Томск. – 1974. – С. 200.

20.Бухарин, О.В. Фотонефелометрический метод определения бактерицидной активности сыворотки крови / О.В. Бухарин, В.Л. Созыкин // В сб.: Факторы естественного иммунитета, Оренбург. – 1979. – С. 43-45.

21.Буяров, В.С. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве (обзор) / В. С. Буяров, И. В. Червонова, В. В. Меднова, И. Н. Ильичева // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 3(84). – С. 44-59.

22.Василевич, Ф. И. Аминокислотный состав мяса цыплят-бройлеров при применении кормовых добавок "Абиотоник" и "Чиктоник" / Ф. И. Василевич, В. М. Бачинская, Ю. В. Петрова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 3(43). – С. 10-14.

23.Васильева, О.А. Альтернативные пути замены кормовых антибиотиков / О. А. Васильева, А. И. Нуфер, Е. В. Шацких // Эффективное животноводство. – 2019. – № 4. – С. 13-15.

24.Волынкина, М.Г. Экстракт Руминант – натуральная кормовая добавка для лактирующих коров / М.Г. Волынкина, И.Е. Иванова // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2015. – № 3(30). – С. 47-52.

25.Гаглоев, А.Ч. Мясная продуктивность баранчиков при использовании экспериментальной комплексной витаминно-минеральной добавки / А.Ч. Гаглоев, М.С. Щугорева // Аграрная наука. – 2024. – № (4). – С. 59-64.

26.Гайирбегов, Д. Ш. Обмен веществ и продуктивность перепелов Эстонской породы при скармливании кормовой добавки "крезацин" / Д. Ш. Гайирбегов, Г. А. Енгуразов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2024. – № 5(226). – С. 53-67.

27.Гончаров, С.В. Эффективность использования БВМК в рационах лактирующих коров: специальность 06.02.08: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Гончаров Сергей Владимирович; Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. – Курган. – 2012. – С. 21 с.

28.ГОСТ 23041-2015 Мясо и мясные продукты. Метод определения оксипролина

29.ГОСТ 23042-2015 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира

30.ГОСТ 25011-2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка

31.ГОСТ 30418-96 Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава

32.ГОСТ 31663-2012 Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров жирных кислот

33.ГОСТ 31665-2012 Масла растительные и жиры животные. Получение метиловых эфиров жирных кислот

34.ГОСТ 31727-2012 Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы

35.ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия

36.ГОСТ 33319-2015 Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги

37.ГОСТ Р 55569-2013 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение протеиногенных аминокислот методом капиллярного электрофореза

38.ГОСТ Р 70149-2022 Мясо и мясные продукты. Определение массовой доли триптофана спектрофотометрическим методом

39.Грачев, С.Ю. Влияние экстракта чабреца на интенсивность роста телят черно-пестрой породы / С.Ю. Грачев, Т.В. Зубова // Вестник КрасГАУ. – 2019. – №10. – С. 116-122.

40.Демидова, Е.С. Мицеллированный куркумин в кормлении цыплят-бройлеров / Е.С. Демидова, И.А. Егоров, Е.Н. Андрианова и др. // Птицеводство. – 2022. – № 3. – С. 17-21.

41.Дроздова, Л. И. Возрастная морфология и ультраструктура скелетной мускулатуры цыплят-бройлеров при введении в рацион про- и фитобиотиков / Л. И. Дроздова, У. И. Кундрюкова // Международный журнал аграрной науки и образования. – 2025. – № 1(5). – С. 51-55.

42.Дурсенев, М. С. Эффективность использования органической белковой кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров / М. С. Дурсенев, Е. Н. Верещагина // Птицеводство. – 2025. – № 2. – С. 28-33.

43.Дускаев, Г.К. Использование Quercuscortex в сочетании с ферментами в рационе цыплят-бройлеров / Г. К. Дускаев, Н. М. Казачкова, Ш. Г. Рахматуллин, К. С. Инчагова // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – № 3. – С. 38-41.

44.Дускаев, Г.К. Использование пробиотиков и растительных экстрактов для улучшения продуктивности жвачных животных (обзор) / Г. К. Дускаев, Г. И. Левахин, В. Л. Королев [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. – 2019. – Т. 102, № 1. – С. 136-148.

45.Дускаев, Г.К. Разработка новых решений по управлению чувством кворума микробиома сельскохозяйственных животных и птицы / Г.К. Дускаев, Н.М. Казачкова, А.С. Ушаков // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Оренбург. – 2016. – С. 163–165.

46.Егоров, И.А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / И. А. Егоров, В. А. Манукян, Т. Н. Ленкова [и др.] // Российская академия сельскохозяйственных наук, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии. – Сергиев Посад: Весь Сергиев Посад. – 2013. – С. 51.

47.Егоров, И.А. Ценный корм для птицы / И.А. Егоров // Птицеводство. – 2014. – № 6. – С. 22-24.

48.Егорова, Т. А. Продуктивность бройлеров при использовании нового пробиотика / Т. А. Егорова, Т. Н. Ленкова // Птицеводство. – 2021. – № 6. – С. 25-28.

49.Завьялов, О. А. Влияние добавок растительного происхождения на продуктивность и показатели крови цыплят-бройлеров / О.А. Завьялов, Г.К. Дускаев, М.Я. Курилкина // Аграрный вестник Урала. – 2023. – № 01 (230). – С. 34–42.

50.Зайнуллин, В.Г. Биологическая эффективность двух кормовых добавок, содержащих экдистероиды Serratulacoronata L. / В.Г. Зайнуллин, В.П. Мишуров, В.В. Пунегов [и др.] // Растительные ресурсы. – 2003. – Т. 39, № 2. – С. 95-102.

51.Ивановский, А. А. Разработка и применение фитогенных средств для ветеринарии / А. А. Ивановский, Н. А. Латушкина // Растения как источник фитобиотиков и фармпрепаратов для животных / Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого. – Киров: Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого. – 2022. – С. 80-129.

52.Ивановский, А.А. Влияние адаптогенов растительного происхождения на поросят и свиноматок / А.А. Ивановский, Н.П. Тимофеев, С.А. Ермолина //Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2019. – Т. 20. – № 4. – С. 387-397.

53.Ивановский, А.А. Влияние экстракта из комплекса трав на клинико-гематологический статус белых мышей / А.А. Ивановский, Н.А. Латушкина, Е. Ю. Тимкина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. – Т. 63. – №2. – С. 81-84.

54.Карпенко, Л. Ю. Оценка влияния скармливания курам-несушкам фракций бурых водорослей на гематологические показатели птицы / Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, И. Н. Никонов // Птица и птицепродукты. – 2025. – № 2. – С. 58-60.

55.Кирилов, М.П. Методика расчёта обменной энергии в кормах на основе содержания сырых питательных веществ / М.П. Кирилов, Е.А. Махаев, Н.Г. Первов, В.В. Пузанова, А.С. Аникин // Дубровицы. – 2008. – С. 30.

56.Кислинская, Л. Г. Влияние биопрепаратов на морфологические показатели крови, сохранность и продуктивность цыплят-бройлеров / Л. Г. Кислинская, Р. М. Нургалиева, С. В. Никитина // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 2. – С. 38-40.

57.Кислова, Д.А. Изменение молочной продуктивности и качества молока козоматок при включении в рацион жмыха и пробиотика / Д.А. Кислова, Е.В. Шейда, О.В. Кван, Г.К. Дускаев // Аграрная наука. – 2024. – № 1(10). – С. 67-71.

58.Кишняйкина, Е.А. Влияние экстракта чабреца на качественные показатели мяса цыплят-бройлеров / Е.А. Кишняйкина, К.В. Жучаев, О.А. Багно [и др.] // Инновации и продовольственная безопасность. – 2019. – № 2. – С. 25-31.

59.Кишняйкина, Е.А. Влияние экстракта чабреца на продуктивные качества и сохранность цыплят-бройлеров кросса ISA F-15 / Е.А. Кишняйкина, К.В. Жучаев // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2018. – № 4. – С. 74-80.

60.Климова, Т. А. Влияние 4-гексилрезорцинола на физико-химические и микробиологические показатели мяса цыплят-бройлеров / Т. А. Климова, К. С. Лазебник, Е. А. Букарева // Птица и птицепродукты. – 2025. – № 2. – С. 23-26.

61.Ковалева, О. А. Растительное сырье как источник антимикробных веществ в производстве фитобиотических добавок / О.А. Ковалева, О. С. Киреева // Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном комплексе: Сборник IV международной научно-методической и практической конференции, Новосибирск, 28–29 ноября 2019 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет. – 2019. – С. 241-242.

62.Ковалева, О.А. Фитобиотики в животноводстве России / О.А. Ковалева, О.С. Киреева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2021. – № 1. – С. 46-50.

63.Кондратов, Г. В. Морфология скелетных мышц цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 при включении в рацион фитобиотика / Г. В. Кондратов, Е. Н. Борхунова, В. В. Степанишин, А. А. Усачева // Ветеринарная морфология и патология. – 2024. – № 1. – С. 65-73.

64.Кондратов, Г. В. Особенности микроскопической организации четырехглавой мышцы бедра у кур при добавлении в рацион кормовой добавки на основе

растительных экстрактов / Г. В. Кондратов, В. В. Степанишин, А. А. Усачева // Ветеринарная морфология и патология. – 2023. – № 2. – С. 71-78.

65.Кононенко, С. И. Способы улучшения использования питательных веществ рационов / С. И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 86. – С. 486-510.

66.Кононенко, С.И. Использование ферментных препаратов в кормлении свиней / С. И. Кононенко //Актуальные проблемы кормления сельскохозяйственных животных Матер науч-практич. конф. – Дубровицы. – 2007. – С. 206-208.

67.Кононенко, С.И. Способы повышения генетически обусловленной продуктивности молодняка птицы /С.И. Кононенко //Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2015. – Т. 52. – № 2. – С. 84-88.

68.Корнилова, В.А. Влияние фитобиотика на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / В. А. Корнилова, Х. З. Валитов // Актуальные вопросы агропромышленного комплекса России и за рубежом: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, профессора, доктора сельскохозяйственных наук Хуснидинова Шарифзяна Кадировича, Иркутск, 11 ноября 2021 года. – Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского. – 2021. – С. 327-332.

69.Королев, А.В. Влияние кормовой добавки "Энтерацид-Драй" на продуктивность мясных кур родительского стада / А. В. Королев, А. А. Васильев, А. П. Новицкий, О. А. Новицкая // Птицеводство. – 2024. – № 5. – С. 12-16.

70.Косилов, В.И. Влияние сорбента и пробиотика на продуктивность цыплят-бройлеров / В.И. Косилов, Ю.А. Юлдашбаев, Е.М. Ермолова, С.М. Ермолов, О.П. Неверова, М.Н. Долгая // Аграрная наука. – 2025.– № (2). – С. 108-114.

71.Кочиш, И.И. Влияние кормовых добавок отечественного производства на здоровье кишечника кур / И.И. Кочиш, О.В. Мясникова, М.С. Мотин// Аграрная наука. – 2024. – № (12). – С. 58-63.

72.Кривоногова, А.С. Влияние антибиотика и фитобиотика на состояние здоровья, продуктивность кур-несушек и качество яйца / А.С. Кривоногова, А.Г. Исаева, И.М. Донник, Е.А. Логинов, К.В. Моисеева // Аграрный вестник Урала. – 2023. – № 05 (234). – С. 61–71.

73.Крупин, Е.О. Изменение качественных показателей молока коров в зависимости от скармливания кормовой добавки в различных дозах / Е.О. Крупин, Ш.К. Шакиров, Р.И. Хашимов // Аграрная наука. – 2024. – № 1(8). – С. 61-66.

74.Крупин, Е.О. Качественные показатели молока и кисломолочных продуктов при включении в состав рациона коров активированного цеолита и пробиотиков / Е.О. Крупин, Ш.К. Шакиров, М.К. Гайнуллина, И.Т. Бикчантаев, Г.А. Давлетшина, М.Ф. Шавалеев, М. Хоггуи, М.В. Антонов, А.Р. Хайруллина, А.А. Аскарова, О.Ш. Косенкова // Аграрная наука. – 2024. – № 1(10). – С. 72-79.

75.Кудряшова, О. А. Влияние пищевой соли на свойства мяса грудки цыплят-бройлеров / О. А. Кудряшова, Т. А. Саранцев // Птица и птицепродукты. – 2025. – № 2. – С. 16-18.

76.Куликов, Н.В. Успешный европейский опыт отказа от кормовых антибиотиков в птицеводстве / Материалы Международного ветеринарного конгресса по птицеводству // Московский ветеринарный WEB-центр. – 2021.

77.Латыпова, Е. Н. Использование кальция и фосфора организмом кур-несушек при вводе в рацион кормовых добавок, содержащих фитокомпоненты / Е. Н. Латыпова, Е. В. Шацких // Птицеводство. – 2025. – № 5. – С. 35-41.

78.Латышева, Д.А. История и современное состояние производства фитобиотических кормовых добавок в мире / Д.А. Латышева, Е.В. Ульрих // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: материалы VII международной научно-практической конференции. Иркутск. – 2018. – С. 125-136.

79.Ленкова, Т.Н. Влияние гепатопротекторов на состояние печени бройлеров / Т.Н. Ленкова, И.И. Гусева // Птицеводство. – 2022. - № 9. – С. 35-39.

80.Ленкова, Т.Н. Редактируя микробиоту кишечника - повышаем продуктивность птицы / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, А.С. Уварова // Птицеводство. – 2021. – № 11. – С. 22-26.

81.Липатов Н.Н. Формализованный анализ амино- и жирнокислотной сбалансированности сырья, перспективного для проектирования продуктов детского питания с задаваемой пищевой адекватностью / Н.Н. Липатов, Г.Ю. Сажинов, О.И. Башкиров // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 8. – С. 11-14.

82.Липатов, Н.Н. Некоторые аспекты моделирования аминокислотной сбалансированности пищевых продуктов / Н.Н. Липатов // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 1986. – № 4. – С. 49-51.

83.Ломовский, И.О. Механохимически полученные фитобиотики, подавляющие развитие болезнетворных микроорганизмов / И. О. Ломовский, В. Ю. Коптев, М. А. Леонова [и др.] // Журнал Сибирского федерального университета. Серия Химия. – 2021. – Т. 14. – № 1. – С. 91-99.

84.Лунева, А.В. Эффективность применения кормовых добавок для профилактики желудочно-кишечных заболеваний молодняка крупного рогатого скота / А.В. Лунева, Ю.А. Лысенко, Д.С. Катышевская [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 157. – С. 368-381.

85.Лыско, С. Б. Эффективность применения фитопрепарата на основе хвои при выращивании цыплят-бройлеров / С. Б. Лыско // Птица и птицепродукты. – 2023. – № 1. – С. 40-42.

86.Лыско, С.Б. Влияние различных схем применения фитобиотика на показатели врожденного и адаптивного иммунитета цыплят-бройлеров при вакцинации / С.Б. Лыско, М.В. Задорожная, О.А. Сунцова, А.А. Гофман, В.С. Власенко // Птицеводство. – 2024. – №6. – С. 35-39.

87.Мадышев, И.Ш. Эффективность кормовых добавок в животноводстве / И. Ш. Мадышев, Р. Н. Файзрахманов, И. Н. Камалдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 232. – № 4. – С. 105-108.

88.Макарцев, Н.Г. Технология производства и переработки животноводческой продукции / Н.Г. Макарцев, Э.И. Бондарев, В.А. Власов [и др.]. // Калуга: Общество с ограниченной ответственностью "Манускрипт". – 2005. – С. 688.

89.Маликова М.Г. Продуктивность ярок романовской породы при использовании в рационах комплексной минерально-витаминной добавки / М.Г. Маликова, М.Т. Сабитов, Ш.А. Тятигачев, Р.С. Искужина // Аграрная наука. – 2024. – № (4). – С. 65-69.

90.Меднова, В. В. Эффективность применения фитобиотических кормовых добавок в технологии производства мяса бройлеров / В. В. Меднова, В. С. Буяров // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2022. – № 2(39). – С. 62-67.

91.Меднова, В.В. Использование фитобиотиков в животноводстве (обзор) / В. В. Меднова, А. Р. Ляшук, В. С. Буяров // Биология в сельском хозяйстве. – 2021. – № 1(30). – С. 11-16.

92.Милюткина, О. В. Изучение показателей роста и развития птицы кросса "Хаббард" / О. В. Милюткина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 1. – С. 150-151.

93.Мишуров, В.П. Интродукция Serratulacoronata L. на Европейском Северо-Востоке: монография / В.П. Мишуров, В.Г. Зайнуллин, Г.А. Рубан [и др.] // Сыктывкар, Коми научный центр УрО РАН. – 2008. – С. 192.

94.Москаленко, С. П. Кормовая добавка Reasil® humic VET и ее использование в яичном птицеводстве / С. П. Москаленко, И. О. Василенко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2024. – № 4(225). – С. 48-62.

95.Набиуллин, А. Натуральное решение проблем с помощью танинов / А. Набиуллин// Комбикорма. – 2019. – № 7–8. – С. 56-59.

96.Неверова, О. П. Влияние кормовых добавок на рост и развитие цыплят-бройлеров / О. П. Неверова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 110. – С. 274-280.

97.Некрасов, Р. В. Широкое внедрение пробиотиков нового поколения в практику животноводства / Р. В. Некрасов, Н. А. Ушакова, О. И. Бобровская, Н. А.

Мелешко //Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1.

98.Некрасов, Р.В. Про- и фитобиотики в кормлении крупного рогатого скота / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, Н.А. Ушакова, В.Г. Правдин, Л.З. Кравцова // Известия Оренбургского Аграрного Университета. – 2012. – №6 (38). – С.225-228.

99.Николаева, А.И. Влияние растительной кормовой добавки на рост и затраты кормов цыплят-бройлеров / А. И. Николаева, А. Ю. Лаврентьев, В. С. Шерне // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – №4(48). – С. 171-175.

100.Новикова, Н.И. Фитобиотик Провитол для дойных коров / Н.И. Новикова, В.В. Солдатова, В.Н. Большаков [и др.] // Сельскохозяйственные вести. – 2020. – №3. – С. 34-35.

101.Нуралиев, Е.Р. Применение фитобиотика «Провитол» для улучшения конверсии корма в промышленном птицеводстве / Е.Р. Нуралиев, И.И. Кочиш // Вестник АГАУ. – 2017. – № 8 (154). – С. 112–117.

102.Овчинников, А. А. Влияние кормовой добавки фитобиотика на переваримость питательных веществ рациона цыплят-бройлеров / А. А. Овчинников, Н. Д. Яптик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2024. – № 10(231). – С. 13-24.

103.Овчинников, А. А. Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови цыплят-бройлеров, получавших в рационе фитобиотик и пребиотик / А. А. Овчинников, Т. А. Шепелева, Н. Д. Яптик // Дальневосточный аграрный вестник. – 2024. – Т. 18. – № 3. – С. 84-93.

104.Овчинников, А. А. Переваримость питательных веществ и использование энергии рациона цыплят-бройлеров с кормовой фитопребиотической добавкой / А. А. Овчинников, Н. Д. Яптик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2025. – № 5(238). – С. 3-12.

105.Охохонина, Е. Н. Фитобиотики в кормлении высокопродуктивных коров / Е. Н. Охохонина // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: Сборник статей по материалам XI Всероссийской (националь-

ной) научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева / Под общей редакцией И.Н. Миколайчика. – Курган Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. – 2019. – С. 219-224.

106.Пахомов, В.И. Технологии и оборудование для производства комбикормов и премиксов: учебное пособие / В. И. Пахомов, Д. В. Рудой, С. В. Брагинец [и др.] // Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет. – 2019. – С. 228.

107.Петруша, Ю. К. Влияние фитобиотиков в составе рациона на зоотехнические и биохимические показатели цыплят-бройлеров / Ю. К. Петруша // Животноводство и кормопроизводство. – 2024. – Т. 107. – № 4. – С. 218-226.

108.Подобед, Л. Фитобиотики в кормлении животных / Л. Подобед // Животноводство России. - Тематический выпуск. – 2019. – С. 34-35.

109.Полякова, В. С. Изучение совместного влияния экстракта коры Quercuscortex с ферментной добавкой на гематологические показатели крови и рост цыплят-бройлеров / В. С. Полякова, К. С. Нечитайло, Е. А. Сизова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2024. – № 2. – С. 68-73.

110.Правдин, В.Г. Фита-метабиотики: возможности и преимущества в функциональном кормлении животных / В.Г. Правдин, Л.З. Кравцова, И.В. Правдин, Н.А. Ушакова // В сборнике: Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы (08-10 октября 2020 г.). Материалы XX Международной конференции. Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП РФ); НП «Научный центр по птицеводству». – 2020. – С. 710-714.

111.Пронина В.И. Потенциал растений-фитобиотиков для развития отечественного животноводства и птицеводства (обзор) / В.И. Пронина, И.А. Сазонова, А.В. Ерохина, С.Н. Чемоданкин // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 1.

112.Разговоров, П.Б. Технология получения биологически активных веществ: учеб. Пособие / П.Б. Разговоров // Иван. гос. хим-технол. ун-т. – Иваново. – 2010. – С. 72.

113.Рогов, И.А. Проектирование комбинированных продуктов питания: методические указания / И.А. Рогов, А.И. Жаринов, Ю.А. Ивашкин и др. // – М.: МГУПБ. – 2005. – С. 44.

114.Ростова, О. В. Переваримость питательных веществ рациона цыплят-бройлеров под влиянием различной дозы фитобиотика / О. В. Ростова // Достижения науки - агропромышленному комплексу: инновации в развитии зоотехнии и ветеринарии: Материалы Международной научно-практической конференции Института ветеринарной медицины, Института агроэкологии, Троицк-Миасское, 13–16 мая 2024 года. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет. – 2024. – С. 117-123.

115.Рубан, Г.А. Особенности семенной репродукции левзеи сафлоровидной и серпухи венценосной при выращивании в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми / Г. А. Рубан, К. С. Зайнуллина // Аграрная наука Евро Северо-Востока. – 2013. – № 4. – С. 22-25.

116.Рябуха, Л.А. Эффективность использования различных дозировок отечественного пробиотка при выращивании цыплят-бройлеров / Л. А. Рябуха, А. В. Кожевников, А. Н. Швыдков [и др.] // Птицеводство. – 2025. – № 6. – С. 25-34.

117.Салеева, И.П. Эффективность отечественной кормовой добавки Гидро Лакти В / И. П. Салеева // Птицеводство. – 2010. – № 7. – С. 21-22.

118.Саломатин, В.В. Влияние биоактивной добавки на основе экстракта пихты на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Т.А. Ряднова [и др.] // Птицеводство. – 2022. – №1. – С. 25-29.

119.Сапрыкин, В.С. Маралий корень – перспективное лекарственное растение для использования в кормопроизводстве / В. С. Сапрыкин, Б. А. Постников // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 6. – С. 104-107.

120.Саханчук, А.И. Морфо-биохимический состав крови высокопродуктивных коров при использовании рационов с повышенным уровнем минеральных веществ и витаминов / А. И. Саханчук, А. Я. Райхман, Т. Г. Козинец [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2011. – №46(2). – С 165-171.

121.Саханчук, А.И. Оптимизация минерально-витаминного питания высокопродуктивных коров во 2-ю треть лактации при зимнем кормлении / А.И. Саханчук, М. Г. Каллаур, В. А. Дедковский [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2013. – № 48(2). – С. 45-52.

122.Селиванова, Ю.А. Широкий спектр фитонцидов – максимальная функциональность фитобиотика / Ю. А. Селиванова // Птицеводство. – 2018. – №1. – С. 37-40.

123.Серякова, А.А. Влияние препаратов на основе эллаготанинов сладкого каштана на состав микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров / А.А. Серякова,В.П. Панов, Е.А. Просекова [и др.] // Птицеводство. – 2021. – № 10. – С. 14-19.

124.Сидорова, В.Ю. Классификация кормовых добавок как компонентов энергоэффективных технологий откорма крупного рогатого скота / В. Ю. Сидорова, Е. Б. Петров // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2019. – № 2(34). – С. 125-128.

125.Сизенцов, Я.А. Использование нетрадиционных жмыхов при выращивании цыплят-бройлеров / Я. А. Сизенцов, Ш. Г. Рахматуллин, О. В. Кван [и др.] // Птицеводство. – 2024. – № 1. – С. 30-35.

126.Синельщикова, Д. И. Адаптивные возможности телят на фоне применения биологически активной кормовой добавки, содержащей низкомолекулярные вещества / Д. И. Синельщикова, Л. В. Клетикова // БИО. – 2019. – № 11(230). – С. 7-11.

127.Сирухи, М. БВМК – это выгодно / М. Сирухи // Птицеводство. – 2005. – № 9. – С. 40-45.

128.Скворцова, Л.Н. Использование фитобиотиков в рационах сельскохозяйственных животных / Л. Н. Скворцова, Н. А. Юрина, А. С. Короткин, М. С.

Блинков // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 193-196.

129.Соколова, О.Н. Сорбент фитобиотик Заслон® фито в рационах дойных коров / О. Н. Соколова, Г. Ю. Лаптев, В. В. Солдатова [и др.] // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – 2018. – С. 252-256.

130.Султанаева, Л. З. Эффективность использования фитобиотических добавок в рационе крупного и мелкого рогатого скота (обзор) / Л. З. Султанаева, Ю. А. Балджи // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104. – № 2. – С. 96-110.

131.Сухенко, Л. Т. Биотехнология создания пищевой добавки "экстракт солодки “ГЛИЦИРФИТ” в качестве фитобиотика для нормализации кишечной микрофлоры / Л.Т. Сухенко, М.А. Егоров // Каспий XXI века: пути устойчивого развития: Материалы Международного научного форума, Астрахань, 19–20 февраля 2020 года / Составители: К.А. Маркелов [и др.]. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом "Астраханский университет". – 2020. – С. 48-51.

132.Терентьев, В.И. Питательная ценность и химический состав пихтовой хвойной муки, производимой ООО «Эковит» / В. И. Терентьев, Т. И. Аникиенко // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 5(56). – С. 163-166.

133.Тимофеев, Н. П. Фитобиотики в мировой практике виды растений и действующие вещества, эффективность и ограничения, перспективы (обзор) /Н. П. Тимофеев //Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – Т. 22. – № 6. – С. 804-825.

134.Тимофеев, Н.П. Итоги 30 лет культивирования левзеи сафлоровидной Rhaponticum carthamoides в агроценозе Европейского Севера / Н.П. Тимофеев Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: мат-лы VI Междунар.

научн.-практ. конф. Киров: ФАНЦ Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого. – 2020. – С. 210-215.

135.Тимофеев, Н.П. Новая технология и производственная эффективность высококачественного растительного сырья рапонтика сафлоровидного /Н.П. Тимофеев // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: мат-лы III Междунар. симпозиума. М. - Пущино: РАСХН. – 1999. – Т. 3. – С. 465-467.

136.Тимофеев, Н.П. Продуктивность и динамика содержания фитоэкдистероидов в агропопуляциях Rhaponticum carthamoides и Serratula coronata (Asteraceae) на Европейском Севере / Н.П. Тимофеев // Растительные ресурсы. – 2006. – Т .42. – Вып. 2. – С. 17-36.

137.Толмачева, А.А. Лекарственные растения и их компоненты как ингибиторы системы Quorumsensing первого типа у бактерий: на примере Chromobacterium violaceum: специальность 03.02.03 «Микробиология» 03.01.04 «Биохимия»: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук/ Толмачева Анна Александровна. – Оренбург. – 2015. – С. 129.

138.Топурия Г.М. Влияние пробиотика «Иммунофлор» на пищевую ценность мяса уток / Г.М. Топурия// Аграрная наука. – 2025. – № (5). – С.69-74.

139.Труфанов, О. Фитобиотики в рационах бройлеров / Труфанов О. // Животноводство России. – 2016. – № 10. – С. 5-7.

140.Трухачев, В.И. Использование фитобиотиков в кормлении моногастричных животных (обзор) / В. И. Трухачев, М. И. Селионова, А. Ю. Загарин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1(4). – С. 126-143.

141.Удинцев, С.Н. Растительные кормовые добавки: перспективы применения травы и шрота чабреца / С.Н Удинцев, Т.П. Жилякова, Д.П. Мельников // Свиноводство. – 2010. – № 5. – С. 18-21.

142.Усатов, О.О. Основные аспекты применения кормовых добавок на основе микроводоросли Spirulina Platensis в рационах молодняка крупного рогатого

скота / О.О. Усатов, И.В. Глебова, О.А. Тутова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 9. – С. 189-193.

143.Федеральный закон от 03.08.2018 N 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // URL: https: // base.garant.ru/72005268// (дата обращения: 08.02.2021).

144.Федотов, В.А. Фитобиотик в кормлении птицы / В. А. Федотов, В. Е. Никитченко, Д. В. Никитченко [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 8. – С. 33-37.

145.Филиппова, О.Б. Условия кормления телят - залог будущего долголетия коров / О.Б Филиппова, А.И. Фролов, Е.И. Кийко // Главный зоотехник. – 2015. – № 8. – С. 11-18.

146.Филиппова, О.Б. Фитодобавки в рационах телят – альтернатива антибиотикам / О.Б. Филиппова, А.И. Фролов // Эффективное животноводство. – 2019. – №1(149). – С. 57-59.

147.Филиппова, О.Б. Фитокомплекс для кормления молочных коров в переходный период / О.Б. Филиппова, А.И. Фролова // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2017. – Т.53. – Вып. 1. – С. 273-278.

148.Фисинин, В.И. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / Под общ. редак. Фисинина В.И. – Сергиев Посад. – 2013. – С. 42.

149.Хазиев, Д.Д. Фитобиотическая добавка в комбикорме для гусят / Д.Д. Хазиев// Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (27). – С. 79-81.

150.Хайруллин, Д.Д. Изучение гематологических показателей крови коров при применении УВМК «Лизунца Солевит» / Д.Д. Хайруллин, Л.Р. Валиуллин, В.И. Егоров, А.П. Овсянников // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 2. – С. 55-59.

151.Хамитова, В. З. Продуктивность бройлеров при включении в полнорационные комбикорма цельного зерна пшеницы / В. З. Хамитова, А. К. Османян, В. В. Малородов // Птицеводство. – 2021. – № 1. – С. 22-24.

152.Цзю, Е.С. Влияние кормовой полифункциональной биодобавки на продуктивность перепелов / Е.С. Цзю, Л.З. Султанаева, Ю.А. Балджи// Птица и птицепродукты. – 2022. – № 1. – С. 49-51.

153.Черкашина, Н.В. Анализ современного состояния проблемы использования антибиотиков в качестве кормовой добавки / Н. В. Черкашина, Л. И. Дроздова, В.Л. Махортов [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 3(82). – С. 39-42.

154.Шакиров, Ш. АВМК для жвачных животных / Ш. Шакиров, Р. Файзрахманов, М. Багманов [и др.] // Комбикорма. – 2014. – №3. – С. 78-80.

155.Шантыз, А.Х. Эффективность применения кормовой добавки в рационе цыплят-бройлеров при изучении её фармакологических свойств / А. Х. Шантыз, Е. С. Еганян, А. В. Лунева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 245, № 1. – С. 218-223.

156.Шахов, А.Г. Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях / А.Г. Шахов // Ветеринарная патология. – 2003. – № 2. – С. 6-7.

157.Шацких, Е. В. Влияние фитобиотиков на сохранность поголовья и морфогистологическое состояние селезенки кур / Е. В. Шацких, Е. Н. Латыпова // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 5(98). – С. 70-76.

158.Шацких, Е. В. Комплекс фитобиотиков в рационе яичных кур / Е. В. Шацких, Е. Н. Латыпова // Птицеводство. – 2024. – № 4. – С. 19-25.

159.Шацких, Е. В. Кормовые добавки, содержащие фитобиотики, в рационе яичных кур / Е. В. Шацких, Е. Н. Латыпова // Птицеводство. – 2025. – № 1. – С. 30-36.

160.Шацких, Е.В. Развитие внутренних органов кур-несушек при включении в рацион фитобиотиков / Е. В. Шацких, Е. Г. Несват, Е. В. Дегтярева[и др.]// Птицеводство. – 2022. – № 6. – С. 48-53.

161.Шевелуха, В.С. Новые проблемы нетрадиционного растениеводства / Шевелуха, В.С. // Мат-лы VIII Всероссийского симпозиума по новым кормовым растениям. - Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН. – 1993. – С. 188-190.

162.Шевцов, А.А. Исследование кормовой белковой добавки из растительного сырья со свойствами фитобиотика / А.А. Шевцов, А.В. Дранников, А.А. Дерканосова [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82. – № 3. – С. 65-70.

163.Шевченко, А. Н. Использование кормовой добавки на основе молочной сыворотки и отвара мелиссы при выращивании перепелов / А. Н. Шевченко, А. К. Османян // Птица и птицепродукты. – 2023. – № 6. – С. 25-27.

164.Шевченко, С.А. Эффективность использования экстракта эхинацеи пурпурной в кормлении кур-несушек / С. А. Шевченко, О. А. Багно, А. И. Шевченко [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4 (210). – С. 84-90.

165.Шмаков, Ю.И. Методические рекомендации по определению экономического эффекта от внедрения результатов научно-исследовательских работ в животноводство / Ю.И. Шмаков, Л.Л. Комаров, Н.В. Черекаев // – Дубровицы. – 1984. – С. 30.

166.Юняева, Н.В. Масло орегано заменяет антибиотики в птицеводстве / Н.В. Юняева, К.В. Саландаев, А.В. Слюсарь // Птицеводство. – 2016. – № 8. – С. 43-45.

167.Юрина, А. С. Физиологическая оценка гематологических показателей кур родительского стада после применения витаминной кормовой добавки "Виготон" / А. С. Юрина, Р. А. Мерзленко // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2019. – Т. 8, № 1. – С. 290-294.

168.Ярован, Н.И. Влияние фитобиотиков на стрессиндуцированные свободно радикальные процессы и молочную продуктивность коров в условиях промышленного комплекса / Н.И. Ярован, Н.Л. Грибанова, П.С. Болкунов // Вестник аграрной науки. – 2020. – 2(83). – С. 77 - 83.

169.Abad, P, Arroyo-Manzanares N, Gil L, Garcia-Campana AM. Use of onion extract as a dairy cattle feed supplement: Monitoring propyl propane thiosulfonate as a marker of its effect on milk attributes. J Agric Food Chem. –2017. – № 65(4). – P 793-799.

170.Abd El-Hack, M.E, Alagawany M, Shaheen H, Samak D, Othman SI, Allam AA, Taha AE, Khafaga AF, Osman A, et al. Ginger and its derivatives as promising alternatives to antibiotics in poultry feed. Animals. – 2020. – № 10(3).– P 452.

171.Abouelezz, K., Abou-Hadied M., Yuan J. et al.Nutritional impacts of dietary oregano and Enviva essential oils on the performance, gut microbiota and blood biochemicalof growing ducks // Animal. – 2019. – Vol. 13, № 10. – P. 2216-2222.

172.Akyildiz, S, Denli M. Application of plant extracts as feed additives in poultry nutrition. Scientific Papers. Series D. Animal Science. – 2016. – №59: – P. 71-74.

173.Al-Beitawi N. and El-Ghousein S.S., 2008. Effect of Feeding Different Levels of Nigella sativa Seeds (Black Cumin) on Performance, Blood Constituents and Carcass Characteristics of Broilers Chicks, International Jornal of Poultry Science, 7:715-721.

174.Al-Kassie GAM. Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. Pakistan Veterinary Journal. – 2009. – №29(4). – P. 169-173.

175.Allen, H.K., Levine UY, Looft T, Bandrick M, Casey TA. Treatment, promotion, commotion: antibiotic alternatives in food-producing animals. Trends Microbiol. – 2013. – № 21(3). – P. 114-119.

176.Amagase, H, Petesch BL, Matsuura H, Kasuga S, Itakura Y. Intake of garlic and its bioactive components. J Nutr. – 2001. – №131(3). – P. 955-962.

177.Ao, X., Kim I.H. Effectsof grape seed extract on performance, immunity, antioxidant capacity, and meat quality in Pekin ducks // Poultry Science. – 2020. – Vol. 99. – № 4. – P. 2078-2086.

178.Artuso-Ponte, V., Pastor A., Andratsch M. Chapter 17 - The effects of plant extracts on the immune systemof livestock: The isoquinoline alkaloids model. Feed Additives. Academic Press. 2020. –P. 295-310.

179.Attia, G, El-Eraky W, HassaneinE., El-Gamal M, Farahat M, Hernandez-Santana A. Effect of dietary inclusion of a plant extract blend on broiler growth performance, nutrient d i-gestibility, caecal microflora and intestinal histomorphology. Int J PoultSci. 2017;16(9):344-353.

180.Azeke, M.A, Ekpo KE. Egg yolk cholesterol lowering effect of garlic and tea. Journal of Bio logical Sciences. 2008;8(2):456-460. doi: 10.3923/jbs.2008.456.460

181.Beauchemin, K.A. Effects of bacterial direct-fed microbials and yeast on site and extent of digestion, blood chemistry, and subclinical ruminal acidosis in feedlot cattle / K.A Beauchemin, W.Z. Yang, D.P. Morgavi, G.R. Ghorbani, W. Kautz , A.Z.J. Leedle Journal of Animal Science. - 2003. -Vol. 81. - № 6. - P. 1628-1640.

182.Bengtsson, B, Wierup M. Antimicrobial resistance in Scandinavia after a ban of antimicrobial growth promoters. AnimBiotechnol. –2006. - №17(2). – P. 147-156.

183.Burt, SA. Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in food – a review. International Journal of Food Microbiology. –2004. –№ 94(3)

184.Castanon, JIR. History of the use of antibiotic as growth promoters in european poultry feeds. Poultry Science. – 2007. –№ 86(11). – P. 2466-2471.

185.Castillo, M, Martin-Orue SM, Roca M, Manzanilla EG, Badiola I, Perez JF, Gasa J. The re sponse of gastrointestinal microbiota to albamycin, butyrate, and plant extracts in early weaned pigs. Jour nal Animal Science. –2006. –№ 84(10). – P. 2725-2734.

186.Castillo-Lypez, R.I. Natural alternatives to growth-promoting antibiotics (GPA) in animal production / R.I. Castillo-Lypez, E.P. Gutiérrez-Grijalva, N. Leyva-López [et al.] // J. Anim. Plant Sci. 2017. Vol. 27(2). P. 349-359.

187.Chowdhury, S, Smith T. Effects of dietary garlic on cholesterol metabolism in laying hens. Poult Sci.– 2002. – № 81(12). – P.1856-1862.

188.Costa, L.B., Luciano F.B., Miyada V.S., Gois F.D. Review article: Herbal extracts and organic acids as natural feed additives in pig diets. SouthAfricanJournalofAnimalScience. – 2013.– № 43(2). – P.181-193.

189.Cross, W. F., J. B. Wallace, and A. D. Rosemond. 2007. Nutrient enrichment reduces constraints on material flows in a detritus-based food web. Ecology 88:2563–2575.

190.Damaziak, K. Water extract of yarrow (Achillea millefolium L.) leaf improves production parameters, tissue antioxidant statusand intestinal microbiota activity

in turkeys / K. Damaziak, A. Stelmasiak, P. Konieczka et al // Animal Feed Science and Technology. – 2022. – Vol. 288. – P. 115309.

191.Drannikov, AV, Derkanosova AA, Korotaeva AA, Orinicheva AA, Iskusnykh A Yu, Litvinov EV. Phytobiotics as an alternative to antibiotics in feeding farm birds. IOP Conference Series: Earth and Environ mental Science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials 26-29 February 2020, Voronezh, Russian Federation. 2021; 640(3):032061

192.El-Ghousein, SS, Al-Beitawi NA. The effect of feeding of crushed thyme (Thymus valgaris L.) on growth, blood constituents, gastrointestinal tract and carcass characteristics of broiler chickens. The Journal of Poultry Science. –2009. –№ 46(2).–P. 100-104.

193.Florou-Paneri P. Feed Additives. Editors: P. Florou-Paneri, E. Christaki, I. Giannenas London: Academic Press, 2020. 368 p.

194.Furness, J.B. The gut as a sensory organ / J.B. Furness, L.R. Rivera, H-J Cho, D.M. Bravo, B. Callaghan Nat Rev GastroenterolHepatol (2013) 10:729–740.

195.Guo, F.C., Williams B.A., Kwakkel R.P., Li H.S., Li X.P., Luo J.Y., Li W.K., Verstegen M.W.A. Effects of mushroom and herb polysaccharides, as alternatives for an antibiotic, on the cecal microbial ecosystem in broiler chickens. PoultSci. – 2004. –№83(2). – P. 175-182.

196.Hashemi, S., Davoodi H. Phytogenies as new class of feed additive in poultry industry // Journal of animal and veterinary advances. – 2010. –V.9. - № 17. – P.2295-2304.

197.Hashemi, S.R., Davoodi H. Herbal plants and their derivatives as growth and health promoters in animal nutrition. Veterinary Research Communications. – 2011. –№ 35. – P.169-180.

198.Hayes, D.J., Jensen H.H., Backstrom L., Fabiosa J. Economic impact of a ban on the use of over the counter antibiotics in US swine rations. Int Food Agribus. Man.– 2001. –№4(1). – P.81-97.

199.Hernandez F, Madrid J, Garcia V, Orengo J, Megias MD. Influence of tow plant extracts on broiler performance, digestibility, and digestive organ size. Poultry Science. 2004;83(2):169-174.

200.Hojati, H, Hassanabadi A, Ahmadian F. Application of medicinal plants in poultry nutrition. Journal of Medicinal Plants and By-product. –2014.–№3(1). –P. 1-12.

201.Horn, N., Ruch F., Miller G., Ajuwon K., Adeola O. Determination of the adequate dose of garlic diallyl disulfide and diallyltrisulfide for effecting changes in growth performance, total-tract nutrient and energy digestibility, ileal characteristics, and serum immune parameters in broiler chickens // Poultry Science. – 2016. – V. 95. – № 10. – P. 2360-2365.

202.Hristov, A.N. Effect of Yucca schidigera on ruminal fermentation and nutrient digestion in heifers / A.N. Hristov, T.A. McAllister, F.H Van Herk, K.J. Cheng,C.J. Newbold , P.R. Cheeke // Journal of Animal Science. - 1999. - Vol. 77. - №. 9. - P. 2554–2563.

203.HuthailNajib, Ibrahim Al-Homidan, Moataz M. Fathi and Abdulaziz A. Al-Suhim, 2020. Black seeds (Nigella sativa) and ginger powder (Zingiberofficinale) effect on growth performance and immune response of broiler chickens. Asian J. Anim. Sci., 14: 1-8.

204.Jamroz D, Wertelecki T, Houszka M, Kamel C. Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. Journal of Animals Physiology and Animal Nutrition. 2006; 90 (5-6):255-268.

205.Joerger, R.D. Alternatives to antibiotics: Bacteriocins, antimicrobial peptides and bacteriophaes. Poult Sci. –2003. – № 82(4).– P.640-647.

206.Kaya, H, Macit M. Effect of inclusion of garlic (Allium sativum) powder at different levels and copper into diets of hens on performance, egg quality traits and yolk cholesterol content. Int J Poult Sci. –2012. – № 11(2). – P.114-119.

207.Kim, D.K. High-throughput gene expression analysis of intestinal intraepithelial lymphocytes after oral feeding of carvacrol, cinnamaldehyde, or Capsicum oleo-

resin / D.K. Kim, H.S. Lillehoj, S.H. Lee, S.I. Jang, D. Bravo // Poult Sci. (2010) 89:68–81.

208.Kirchhelle, C. Pharming animals: a global history of antibiotics in food production (1935- 2017). Palgrave Communications. –2018. – № 4(1).– P. 96.

209.Kothari, D., Lee W.D., Niu K.M., Kim S.K. The genus Allium as poultry feed additive: A review // Animals. – 2019. – №9(12). – P. 1032.

210.Krauze, M, Abramowicz K, Ognik K. The effect of the addition of probiotic bacteria (Bacillus subtilis or Enterococcus faecium) or phytobioticcontaining cinnamon oil to drinking water on the health and performance of broiler chickens. Annals of Animal Science. – 2019. –P. 1-29.

211.Kumar, M., Kumar K., Roy D., Kushwaha R., Vaiswani S. Application of Herbal Feed Additives in Animal Nutrition – A Review // International Journal of Livestock Research. – 2014. – №4(9). – P. 1-8.

212.Lee, M.K., Park Y.B., Moon S.S., Bok S.H., Kim D.J., Ha T.Y., Jeong T.S., Jeong K.S., Choi M.S. Hypocholesterolemic and antioxidant properties of 3-(4-hydroxyl) propanoic acid derivatives in high cholesterol fed rats. Chemico-Biological Interactions. – 2007. – № 170(1).– P.9-19.

213.Lee, S.H. Effects of dietary supplementation with phytonutrients on vaccine-stimulated immunity against infection with Eimeriatenella / S.H. Lee, H.S. Lillehoj, S.I. Jang, K.W. Lee, D. Bravo, E.P. Lillehoj // Vet Parasitol (2011) 181:97–105.

214.Liu, Y, Song M, Che TM, Bravo D, Pettigrew JE. Anti-inflammatory effects of sever-al plant extracts on porcine alveolar macrophages in vitro // J Anim. Sci. – 2012. – №90(8). – P.2774 -2783.

215.Mahmoud, K.Z., Gharaibeh SM, Zakaria HA, Qatramiz AM. Garlic (Allium sativum) supple mentation: influence on egg production, quality, and yolk cholesterol level in layer hens. Asian Australasian Journal of Animal Sciences. – 2010. – № 23(11). – P. 1503-1509.

216.Mahmoud, K.Z., Gharaibeh SM, Zakaria HA, Qatramiz AM. Garlic (Allium sativum) supple mentation: influence on egg production, quality, and yolk cholesterol

level in layer hens. Asian Australasian Journal of Animal Sciences. – 2010. – № 23(11). – P. 1503-1509.

217.Mitchell H.H., Block R.J. Some relationships between the amino acid contents of proteins and their nutritive values for the rat // J.Biol. Chem. – 1946. – Vol. 163. – P. 599-606.

218.Najafi, P. and Torki, M. (2010) Performance, Blood Metabolites and Immunocompetence of Broiler Chicks Fed Diets Included Essentioal Oils of Medicinal Herbs. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9, 1164-1168.

219.Olobatoke, R.Y., Mulugeta S.D. Effect of dietary garlic powder on layer performance, fecal bacterial load, and egg quality. Poultry Science. – 2011. –№ 90(3). – P. 665-670.

220.Pandey, A. K., Kumar P., Saxena M. J., Maurya P. Chapter 6 - Distribution of aromatic plants in the worldand their properties. Feed Additives. Academic Press. – 2020. – P. 89-114.

221.Pandey, A.K., Kumar P., Saxena M.J. Feed Additives in Animal Health. Gupta R.C., Srivastava A., Lall R., editors. Nutraceuticals in Veterinary Medicine. – 2019. – P. 345-362. Springer, Cham: Springer Nature Switzerland AG.

222.Pashtetsky V., Ostapchuk P, Kuevda T, Zubochenko D, Yemelianov S, Uppe V. Use of phytobiotics in animal husbandry and poultry. Shamtsyan M and Ignateva S, editors. E3S Web of Conferences: International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2020); 2020 Oct 27-29; Saint Petersburg, Russia. LesUlis, France: EDP Science; 2020; 215: 02002.

223.Pasqua RD, Hoskins N, Betts G, Mauriello G. Changes in membrane fatty acids compo sition of microbialcells induced by addiction of thymol, carvacrol, limonene, cinnamaldehyde, and eugenol in the growing media. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 2006;54(7):2745-2749.

224.Pelicano, E.R.L., Souza P.A., Souza H.B.A., Figueiredo D., Boiago M., Carvalho S., Bordon V. Intestinal mucosa development in broiler chickens fed natural growth promoters // Brazil J Poultry Sci. – 2005. – № 7(4). – P. 221-229.

225.Pielou, E.C. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. TheorBiol. – 1966. – № 13. – P.131-144.

226.Puvača, N., LukaČ D, Ljubojević D, Stanaćev V, Beuković M, Kostadinović L, Plavša N. Fattyacid composition and regression prediction of fatty acid concentration in edible chicken tissues. World's Poultry Science Journal. 2014;70(03):585-592.

227.Radaelli, M. Antimicrobial activities of six essential oils commonly used as condiments in Brazil against Clostridium perfringens / M. Radaelli, B. Parraga da Silva, L. Weidlich [et al.] // Braz. J. Microbiol. 2016. Vol. 47.–№ 2. P.– 424-430.

228.Rao, R.R., Platel K., Srinivasan K. In vitro influence of spices and spice-active principles on digestive enzymes of rat pancreas and small intestine. Nährung. – 2003. – № 47(6). – P. 408-412.

229.Redondo, L., Redondo E., Delgado F., La Sala L., Pereyra A., Garbaccio S., et. Al. Control of Clostridium perfringens necrotic enteritis by tannins added to the diet // in Proceedings of the 8th International Conference on the Molecular Biology and Pathogenesis of the Clostridia. – 2013. – V. 5. – Palm Cove.

230.Segata, N, Izard J, Waldron L, Gevers D, Miropolsky L, Garrett WS, Huttenhower C. Meta-genomic biomarker discovery and explanation. Genome Biol. – 2011. – № 12. – P. 60.

231.Si, W., Gong J., Tsao R., Zhou T., Yu H., Poppe C., Johnson R., Du Z. Antimicrobial activity of essential oils and structurally related synthetic food additives towards selected pathogenic and beneficial gut bacteria. Journal of Applied Microbiology. – 2006. – № 100(2). – P. 296-305.

232.Song J, Lei X, Luo J, Everaert N, Zhao G, Wen J, Yang Y. The effect Epigallocatechin-3-gallate on small intestinal morphology, antioxidant capacity and anti-inflammatory effect in heat-stressed broilers. J. Animal Physiol. Animal Nutri. 2019;103(4):1030-1038. doi: 10.1111/jpn.13062

233.Suresh D., Manjunatha H., Srinivasan K. (2007) Effect of heat processing of spices on the concentrations of their bioactive principles: turmeric (Curcuma longa), red pepper (Capsicum annuum) and black pepper (Piper nigrum). Journal of Food Composition and Analysis 20:346-351

234.Tahan, M., Bayram I. Effect of utilization of black cumin (Nigella sativa) and parsley (Petroselinumcrispum) in laying quail diets on egg yield, egg quality and hatchability. ArchivaZootechnica. – 2012. – № 15(2). – P. 23-28.

235.Tzeng, T.J. Effects of Dietary Inclusion of Dry Hydrastis Canadensis on Laying Performance, Egg Quality, Serum Biochemical Parameters and Cecal Microbiota in Laying Hens / T. J. Tzeng, T.Y. Liu, C.W. Lin, et al // Animals (Basel). 2021. No. 11 (5). Articlenumber 1381.

236.Van Boeckel, T.P., Glennon, E.E., Chen D., Gilbert M., Robinson T.P., Grenfell B.T. [et al.]. Reducing antimicrobial use in foodanimals. Science. – 2017. – № 357. – P. 1350-1352.

237.Vilar da Silva, JH, González-Cerón F, Howerth EW, Rekaya R, Aggrey SE. Alteration of dietary cysteine affects activities of genes of the transsulfuration and glutathione pathways, and development of skin tissues and feather follicles in chickens. Animal Biotech. – 2020. –№ 31(3). – P. 203-208.

238.Wang, Y. Effect of steroidal saponin from Yucca schidigera extract on ruminal microbes / Y. Wang, L. J. McAllister Yanke, P.R. Cheeke // Journal of Applied Microbiology. Oxford. - 2000. - Vol. 88 (5) - P. 888-896.

239.Wierup, M. The Swedish experience of the 1986 year ban of antimicrobial growth promoters, with special reference to animal health, disease prevention, productivity, and usage of antimicrobials. Microbial Drug Resistance. –2004. – №7(2). – P.183-190.

240.Windisch, W, Schedle K, Plitzner C, Kroismayr A. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry. Journal of Animal Science. – 2008. – № 86. – P. 140-148.

241.Xu, X., Hu Y., Xiao W., Huang J., He X., Wu J., Ryan E.P., Weir T.L. Effects of fermented Camilla sinensis, Fuzhuan tea, on egg cholesterol and production performance in laying hens. Herald J AgricFoodSci. Res. – 2012. –№1(1). – P. 006-010.

242.Yang, Y., Zhao L., Shao Y., Liao X., Zhang L., Lu L., Luo X. Effects of dietary graded levels of cinnamon essential oil and its combination with bamboo leaf fla-

vonoid on immune function, antioxidative ability and intestinal microbiota of broilers. Journal of Integrative Agriculture. – 2019. – № 18(9). – P. 2123-2132.

243.Yarru, L.P., Settivari R.S., Gowda N.K.S, Antoniou E., Ledoux D.R., Rottinghaus GE. Effects of turmeric (Curcuma longa) on the expression of hepatic genes associated with biotransformation, antioxidant, and immune systems in broiler chicks fed aflatoxin. PoultScience. – 2009. – № 88(12). – P. 2620-2627.

244.Yasmin, A. R., Chia S. L., Looi Q. H., Omar A. R., Noordin M. M., Ideris A. Chapter 7 - Herbal extracts asantiviral agents. Feed Additives. Academic Press. –2020. –P.115-132.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

УТВЕРЖДАЮ

проректор по научной и инновационной работе ФГБОУ ВО Вавиловский университет

__________________ К.Е. Денисов

«   » ______________ 2024 г.

АКТ

внедрения результатов диссертационной работы «Эффективность использования фитобиотической кормовой добавки на основе семян масличных культур при выращивании цыплят-бройлеров» аспиранта ФГБОУ ВО Вавиловский университет Прониной Виктории Игоревны

В настоящее время в животноводческой практике нашли широкое применение методы повышения продуктивности животных и птицы с использованием биологически активных препаратов, витаминов, минеральных веществ, антиоксидантов, иммуномодулирующих средств и различных фитобиотических кормовых добавок.

Производственный опыт проводился в условиях ООО «Время-91» Энгельсского района Саратовской области на цыплят-бройлерах кросса «Росс 308».

Кормление осуществлялось сбалансированными кормовыми смесями в соответствии с возрастными периодами. У опытной группы часть основного рациона заменялась на смесь фитобиотических трав в размолотой форме: нигелла и расторопша (1%+1%).

На протяжении всего опыта учитывали сохранность поголовья, прирост живой массы, потребление корма и затраты корма на 1 кг прироста живой массы.

Сохранность бройлеров за период выращивания в контрольной группе составила 97,80 %, а в опытной она превосходила контроль и была на уровне 98,57 %.

Наименьшее потребление корма было в опытной группе, где бройлеры вместе с базовым кормом потребляли смесь нигеллы с расторопшей. Среднесуточный прирост опытной группы превосходил контроль на 3,9%. Кроме того, опытная группа отличалась большим относительным приростом, чем поголовье контрольной группы на 0,2 абс.%.

В результате контрольного убоя было выявлено превосходство опытных бройлеров по убойному выходу потрошеных тушек на 2,5%, увеличивался выход продукции первой категории на 1,1 % по сравнению с контрольной группой.

Применение фитобиотического комплекса в рационе цыплят-бройлеров позволяет улучшить качественные показатели мяса птицы и обеспечить более высокую биологическую ценность продукции.

Использование фитогеников в рационе положительно влияет на экономическую эффективность: 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.

Результаты диссертационной работы: «Эффективность использования фитобиотической кормовой добавки на основе масличных трав при выращивании цыплят-бройлеров» внедрены в производство в ООО «Время-91».

Данный акт составлен в двух экземплярах.

Представители
ООО «Время-91»
_____ В.А. Голыдьбин
_____ Р.Ф. Белов

Представители
ФГБОУ ВО Вавиловский университет
_____ И.А. Сазонова
_____ В.И. Пронина

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕНЕТИКИ, БИОТЕХНОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРИИ ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА

ДИПЛОМ

I степени

НАГРАЖДАЮТСЯ

участники Международной научно-практической конференции «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных»

ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»
ФГБОУ ВО «Вавиловский университет»

д.б.н. доцент Сазонова Ирина Александровна
аспирант Пронина Виктория Игоревна

тема работы
«Потенциал расторопши как гепатопротектор для сельскохозяйственной птицы»

Председатель **Н.Л. Моргунова**

САРАТОВ 2023г.

Приложение 3

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Удмуртский государственный аграрный университет»

ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ

аспирант ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова

Пронина Виктория Игоревна

за участие

во II этапе Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений МСХ РФ по ПФО в номинации «Зоотехния»

Ректор *А.А. Брацихин*

Приказ № 132 от 17.04.2024

г. Ижевск, 2024

Приложение 4

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
СОРГО И КУКУРУЗЫ»

ДИПЛОМОМ

награждается

ПРОНИНА
ВИКТОРИЯ ИГОРЕВНА

за участие

в V Международной научно-практической конференции
«Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата»,

Директор
ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» К.С. Кондаков

САРАТОВ - 2025