

На правах рукописи



Нуфер Алена Ивановна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ
ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ОЛИГОСАХАРИДОВ И ПРЕПАРАТА,
ВКЛЮЧАЮЩЕГО ФИТОБИОТИКИ И ОРГАНИЧЕСКИЕ
КИСЛОТЫ, В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Екатеринбург – 2022

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: **Шацких Елена Викторовна**, доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Буряков Николай Петрович**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой кормления животных, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»

Буяров Виктор Сергеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных имени профессора А. М. Гуськова, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина»

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится «27» декабря 2022 г. в 13.30 часов на заседании диссертационного совета 24.1.252.01 на базе ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» по адресу: 460000, Оренбургская обл., г. Оренбург, ул. 9 Января, 29. Тел/факс +7 (3532) 30-81-70; <http://fncbst.ru>

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» и на сайте: <http://fncbst.ru>.

Автореферат разослан «___» _____ 2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Завьялов
Олег Александрович

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Совершенствование концепции развития сферы производства продукции птицеводства в нашей стране требует подготовки и внедрения инновационных подходов в области селекции, генетики, технологии, инкубации, кормления птицы, переработки и ветеринарного обеспечения для повышения экономической эффективности в отрасли (Фисинин В.И., Егоров И.А., Лаптев Г.Ю. и др., 2017; Буяров А.В., Буяров В.С., 2018; Фисинин В.И., 2018; Буяров А.В., Буяров В.С., 2020).

Вопросы поддержания здоровья сельскохозяйственных животных при отсутствии в программах кормления антибактериальных препаратов на данный момент времени выходят на одну из основных позиций сектора животноводства агропромышленного комплекса России (Шульга Н.Н., Шульга И.С., Плавшак Л.П., 2017; Буряков Н.П., 2018; Васильева О.А., Нуфер А.И., Шацких Е.В., 2019; Егоров И.А., Егорова Т.А., Ленкова Т.Н. и др., 2019; Мирошников П.Н., Жучаев К.В., 2020, и др.).

Российскими и зарубежными учеными и практиками установлено, что применение кормовых антибиотиков в целях профилактики неоправданно и может оказать негативное влияние на иммунитет человека, который использует в питании продукты птицеводства, содержащие избыточное количество таких препаратов (Lampkin N., 1996; Бобылева Г.А., 2017; Буяров В.С., Метасова С.Ю., 2019; Буяров В.С., Ройтер Я.С., Кавтарашвили А.Ш. и др., 2019; Буяров А.В., Буяров В.С., 2020; Кондрашова К.С., Косян Д.Б., Атландерова К.Н. и др., 2020). Кроме того, представляет огромную опасность возникновение антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов, устойчивых к ростостимулирующим антибиотикам (Мирошникова М.С., Мирошникова Е.П., Аринжанов А.Е. и др., 2021).

К настоящему времени проведено большое количество научно-практических исследований, сосредоточенных на разработке и изучении эффективности использования в птицеводстве альтернативных кормовым антибиотикам средств. К числу таких средств относят пробиотики, пребиотики, фитобиотики, адсорбенты микотоксинов, органические кислоты, синбиотики, ферменты, антимикробные пептиды, гипериммунные яичные антитела, бактериофаги и пр. (Буряков Н.П., Бурякова М.А., Миронов М.М., 2015; Рамирес Д., Госсенс Т., 2017; Васильева О.А., Нуфер А.И., Шацких Е.В., 2019; Буяров, В.С., Метасова С.Ю., 2019; Сычева Л.В., Юнусова О.Ю., 2019; Вертипрахов В.Г., Егоров И.А., Ленкова Т.Н. и др., 2020; Хинрих М., 2020; Скворцова, Л.Н., 2020; Матросова Ю.В., Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю. и др., 2022; Нечитайло К.С., Рязанцева К.В., Сизова Е.А. и др., 2022).

Особый интерес для промышленного птицеводства представляют комбинации различных альтернативных источников кормовых антибиотиков, которые наряду с результативным управлением могут послужить решающим фактором в повышении уровня проявления генетических ресурсов сельскохозяйственной птицы (Gadde U., et al., 2017).

Принимая во внимание вышеизложенное, научное и практическое значение имеют разработка и обоснование применения в птицеводстве новых подходов в реализации программ антибиотикозамещения. В связи с этим, актуальным является изучение физиологического состояния, продуктивности, качества мясной продукции цыплят-бройлеров при замене в их рационе кормовых антибиотиков на новые, альтернативные препараты Сафманнан и Иммуносан, содержащие олигосахариды высушенных клеточных стенок инактивированных дрожжей *Saccharomyces Cerevisiae*, и при использовании вместо антибиотических средств в комбикорме комплексного препарата Проактив Поултри, включающего фитобиотики и инкапсулированные (защищенные) органические кислоты.

Степень разработанности темы. Исследованиями многих отечественных и зарубежных ученых подтверждается эффективность замены кормовых антибиотических средств в рационе на безопасные альтернативные стимуляторы роста и продуктивности сельскохозяйственной птицы (Westendarp H., 2006; Sun H., Tang J.W. et al., 2012; Wei S., Morrison M., Yu Z., 2013; Буряков Н.П., Бурякова М.А., Миронов М.М., 2015; Рамирес Д., Госсенс Т., 2017; Gadde U. et al., 2017; Васильева О.А., Нуфер А.И., Шацких Е.В. и др., 2019; Буяров, В.С., Метасова С.Ю., 2019; Сычева Л.В., Юнусова О. Ю., 2019; Вертипрахов В.Г., Егоров И.А., Ленкова Т.Н. и др., 2020; Бородулина В.И., Садомов Н.А., 2020; Хинрих М., 2020; Скворцова, Л.Н., 2020; Дорожкин В.И., Горбач А.А., Резниченко А.А. и др., 2020; Рязанов В.А., Курилкина М. Я., Дускаев Г.К. и др., 2021 и др.). Однако, малоизученными остаются вопросы по использованию в кормлении птицы взамен кормовых антибиотиков препаратов на основе олигосахаридов, выделенных из наружных стенок дрожжей, обладающих пребиотическими и сорбционными свойствами, и комплексных препаратов, в состав которых включены фитобиотики и инкапсулированные (защищенные) органические кислоты, что и послужило предметом наших исследований.

Выполненная диссертационная работа реализована в рамках комплексных программ:

1. «Разработка рациональных подходов к кормлению, адаптации, повышению устойчивости кроссов птицы к современным технологиям» № государственной регистрации АААА-А18-118060990101-0.

2. «Разработка и научно-практическое обоснование способов замены кормовых антибиотиков в рационе современных кроссов птицы на биологически безопасные стимуляторы роста» № государственной регистрации АААА-А19-119031590042-9.

Цель настоящего исследования – оценка обмена веществ и мясной продуктивности у цыплят-бройлеров при замене в рационе кормовых антибиотиков добавками Сафманнан и Иммуносан на основе олигосахаридов, а также при включении в рацион дополнительно и при замене в нём кормовых антибиотиков препаратом Проактив Поултри, включающим фитобиотики и инкапсулированные (защищенные) органические кислоты.

Для достижения цели исследования был поставлен ряд **задач**:

1. Определить переваримость цыплятами-бройлерами питательных веществ комбикорма, обмен энергии и азота при применении в рационе кормовых добавок Сафманнан, Иммуносан и Проактив Поултри.
2. Рассмотреть влияние указанных препаратов на обмен фосфора, кальция и минерализацию костной ткани цыплят-бройлеров.
3. Исследовать морфологический и биохимический составы крови цыплят-бройлеров при добавлении в рацион препаратов Сафманнан, Иммуносан и Проактив Поултри.
4. Проанализировать воздействие исследуемых кормовых факторов на морфогистологическое состояние внутренних органов цыплят-бройлеров.
5. Подвергнуть анализу зоотехнические показатели птицы при добавлении в рацион препаратов Сафманнан, Иммуносан и Проактив Поултри.
6. Установить влияние скармливания указанных препаратов на мясную продуктивность, формирование внутренних органов и качество мяса птицы.
7. Произвести расчет и оценку экономических показателей производства мяса цыплят-бройлеров при скармливании Сафманнана, Иммуносана и Проактив Поултри.
8. Провести производственные испытания результатов научно-хозяйственных опытов.

Научная новизна. На основании углубленного сравнительного испытания впервые дано научное подтверждение потенциала повышения продуктивных качеств, естественной резистентности птицы мясной направленности за счет применения в рационе вместо кормовых антибиотиков препаратов Сафманнан и Иммуносан, представляющих углеводные комплексы клеточных стенок дрожжей, и кормовой добавки Проактив Поултри, имеющей в составе фитобиотики и инкапсулированные (защищенные) органические кислоты. Получены новые данные о влиянии указанных кормовых факторов на переваримость питательных веществ комбикорма, обмен фосфора, кальция, азота, энергии, и, на минерализацию костной ткани, морфобиохимические показатели крови, морфогистологическое состояние внутренних органов, мясную продуктивность, сохранность поголовья, качественные показатели мяса, экономическую эффективность откорма цыплят-бройлеров.

Патент РФ № 2744197 С1 «Способ антибиотикозамещения при выращивании бройлеров» подтверждает новизну полученных данных.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы состоит в углублении знаний об обмене веществ и формировании свойств мясной продуктивности цыплят-бройлеров при замене в рационе кормовых антибиотиков добавками Сафманнан и Иммуносан на основе олигосахаридов, а также при включении в рацион дополнительно и при замене в нём кормовых антибиотиков препаратом Проактив Поултри,

включающим фитобиотики и инкапсулированные (защищенные) органические кислоты.

Практическая значимость работы заключается в научном обосновании возможности использования в качестве альтернативы кормовым антибиотикам добавок Сафманнан, Иммуносан и Проактив Поултри, что позволяет повысить европейский индекс продуктивности (ЕИП) цыплят-бройлеров по результатам производственной проверки на 4,7; 7,1 и 18,1 единицы соответственно, и в установлении целесообразности применения Проактив Поултри дополнительно к основному рациону, о чем свидетельствует повышение ЕИП на 21 единицу. Рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах препаратов Сафманнан и Проактив Поултри, замещая ими кормовые антибиотики, увеличилась на 6,79 и 2,43%, а при дополнительном включении Проактив Поултри к основному рациону – на 0,21%. Рентабельность выращивания бройлеров при применении в качестве альтернативы кормовым антибиотикам Иммуносана соответствовала контрольному значению.

Научные разработки и положения диссертационной работы внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО Уральский ГАУ.

Результаты диссертационной работы введены в программу кормления цыплят-бройлеров в условиях ООО «Птицефабрика «Среднеуральская».

На основе опытного материала разработаны научно-практические рекомендации¹ птицеводческим предприятиям, которые занимаются производством мяса цыплят-бройлеров.

Методология и методы исследования. Для достижения поставленной в исследовании цели и решения задач были применены стандартные биохимические, зоотехнические, микробиологические, гематологические, гистологические, экономические и статистические методы. Полученные в ходе исследований данные обработаны методом вариационной статистики с применением компьютерной программы Microsoft Excel.

Основные положения, выносимые на защиту:

– переваримость питательных веществ корма, обмен энергии, баланс азота, кальция и фосфора, минерализация костной ткани при замене в рационе кормовых антибиотиков на добавки на основе олигосахаридов – Сафманнан и Иммуносан, а также при дополнительном включении в рацион и при замене в нём кормовых антибиотиков на препарат Проактив Поултри, включающий в себя фитобиотики и инкапсулированные органические кислоты;

– морфологические и биохимические показатели крови, морфогистологическое состояние внутренних органов цыплят-бройлеров на

¹ Разработка и научно-практическое обоснование способов замены кормовых антибиотиков в рационе современных кроссов птицы на биологически безопасные стимуляторы роста: научно-практические рекомендации / Е. В. Шацких, О. Г. Лоретц, А. И. Нуфер [и др.]. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. 60 с. ISBN 978-5-87203-432-2.

фоне скармливания по предлагаемым схемам препаратов Сафманнан, Иммуносан и Проактив Поултри;

– воздействие исследуемых режимов применения кормовых добавок Сафманнан, Иммуносан и Проактив Поултри на динамику живой массы, сохранность поголовья, мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров;

– экономическая эффективность применения изучаемых препаратов, добавленных в рацион цыплят-бройлеров.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов, представленных в диссертации, определяется глубиной исследования экспериментального материала, подтверждается проведением опытов на большом поголовье птицы, с использованием современных методов и статистической обработкой данных.

Основные положения диссертационной работы доложены на Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» (г. Санкт Петербург, 2019); на II Научно-практической конференции с международным участием «Зоотехническая наука в условиях современных вызовов» (г. Киров, 2020); в рамках XX Международной конференции ВНАП (г. Сергиев Посад, 2020); XXII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Василия Матвеевича Горбатова, «Пищевые системы. Биобезопасность, технологии и инжиниринг» (г. Москва, 2020); на международной научно-практической конференции "От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК", (г. Екатеринбург, 2020); на II Международной научно-практической конференции в рамках международного научно-практического форума, посвященного Дню хлеба и соли (г. Саратов, 2021); в национальной научно-практической конференции с международным участием «Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии» (г. Брянск, 2021); на Международной научно-практической конференции «От импортозамещения к экспортному потенциалу: научно-инновационное обеспечение АПК» (г. Екатеринбург, 2021); на Международной научно-практической конференции «От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК», посвященной Дню рождения Уральского ГАУ (г. Екатеринбург, 2022); на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения академика М.Ф. Иванова «Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства» (г. Москва, 2022).

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 19 научных работ, в том числе 1 патент РФ на изобретение, 8 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ для публикации основных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Результаты исследований включены в научно-практические

рекомендации для птицеводческих предприятий мясного направления продуктивности.

Личное участие автора. Автор:

- 1) осуществила обзор литературных источников касательно темы диссертации;
- 2) совместно с коллегами поставила и провела научно-хозяйственные опыты и производственные проверки;
- 3) изучила современные методы исследований;
- 4) провела анализ полученных данных;
- 5) научно обосновала выводы и предложения производству.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа включает в себя: введение, обзор литературы, материал и методы исследований, результаты исследований, обсуждение результатов исследований, заключение, список литературы и приложения. Диссертация содержит 201 страницу, 34 таблицы, 115 рисунков, 3 приложения. Список литературы состоит из 330 источников, в том числе, 51 на иностранных языках.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ходе проведения исследований, в период с 2019 по 2022 гг. было выполнено два цикла научно-хозяйственных опытов и две производственные проверки.

Производственные испытания эффективности исследуемых кормовых средств проводились в условиях ОАО «Птицефабрика «Среднеуральская» Свердловской области на цыплятах-бройлерах кросса «Росс 308». Технологические параметры содержания цыплят-бройлеров в ходе опытов соответствовали рекомендациям и были равнозначными для всех групп. Ветеринарная обработка проводилась согласно схеме ветеринарно-профилактических мероприятий, принятой на птицефабрике.

Фазы откорма строились следующим образом: стартовый рацион - с 1-го по 10-й день жизни; ростовой рацион - с 11-го по 21-й день; финишный первый рацион - с 22-го по 30-й день; финишный второй рацион - с 31-го дня до конца откорма.

Научно-хозяйственные и физиологические опыты проводились согласно методикам ФНЦ «ВНИТИП» РАН (2013).

Первый цикл исследований был направлен на изучение и обоснование эффективности использования в составе комбикорма для цыплят-бройлеров препаратов Сафманнан и Иммуносан, на основе олигосахаридов, при замене ими кормовых антибиотиков (табл.1). В состав Сафманнана и Иммуносана входят высушенные клеточные стенки инактивированных дрожжей *Saccharomyces Cerevisiae*. Неусваиваемые олигосахариды, содержащиеся в исследуемых препаратах (содержание маннана составляет $\geq 20\%$, β -глюкана $\geq 20\%$), не подвергаются гидролизу желудочным соком и пищеварительными ферментами. Они доходят до толстого кишечника, где начинают ассимилироваться кишечной микрофлорой, выполняя пребиотическую

функцию. Кроме того, они способны связывать широкий спектр патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонеллу и кишечную палочку, препятствовать всасыванию микотоксинов из пищеварительного тракта, оказывая, тем самым, положительное действие на формирование пассивного и активного иммунитета.

Таблица 1 - Схема проведения первого научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	♂ 80	Основной рацион (ОР) - комбикорм с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса. В состав ОР с 1-го по 10-й дни выращивания цыплят-бройлеров был включен кормовой антибиотик Альбак (0,5 кг/т), с 11-го по 30-й дни выращивания - кормовой антибиотик Фортразин 150 (0,6 кг/т корма).
	♀ 80	
1 опытная	♂ 80	Кормовые антибиотики в ОР заменены на Сафманнан в количестве 0,5 кг/т комбикорма с 1-го дня выращивания и до конца периода откорма.
	♀ 80	
2 опытная	♂ 80	Кормовые антибиотики в ОР заменены на Иммуносан в количестве 1кг/т комбикорма с 1-го дня выращивания и до конца периода откорма.
	♀ 80	

Согласно схеме научно-хозяйственного опыта, в суточном возрасте было сформировано 3 группы цыплят-бройлеров со средней живой массой 43 г. Птица была разделена по полу. Петушки (80 голов) и курочки (80 голов) в ходе исследований содержались в разных клетках. Эксперимент продолжался в течение всего периода выращивания. Контрольная группа получала основной рацион (ОР), в состав которого были включены кормовые антибиотики. В рационах цыплят-бройлеров 1 и 2 опытных групп кормовые антибиотики были заменены на препараты Сафманнан и Иммуносан соответственно.

Второй цикл исследований был нацелен на выявление аргументов результативности применения в кормлении цыплят-бройлеров кормового средства Проактив Поултри (табл.2).

Таблица 2 - Схема проведения второго научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	♂ 80	Основной рацион (ОР) - комбикорм с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса. В состав ОР включены кормовые антибиотики: с 1-го по 21-й день выращивания - Альбацин в количестве 0,3 кг/т комбикорма и с 22-го по 30-й день Нозигептид – 0,25 кг/т комбикорма.
	♀ 80	
1 опытная	♂ 80	ОР + Проактив Поултри в количестве 1 кг/т комбикорма с 1-го дня выращивания и до конца периода откорма.
	♀ 80	
2 опытная	♂ 80	Кормовые антибиотики в ОР заменены на Проактив Поултри в количестве 1 кг/т комбикорма с 1-го дня выращивания и до конца периода откорма.
	♀ 80	

В состав препарата входят эфирное масло орегано, экстракт жгучего перца, сапонины, инкапсулированные (защищенные) органические кислоты (фумаровая, сорбиновая, DL-яблочная, лимонная). Добавка характеризуется антибактериальным, противовоспалительным, антиоксидантным действием, стимулирует выработку ферментов в желудке и поджелудочной железе, что приводит к лучшему перевариванию и усвоению питательных веществ. Согласно схеме научно-хозяйственного опыта, в суточном возрасте было сформировано 3 группы цыплят-бройлеров со средней живой массой 43 г. Птица была разделена по полу. Петушки (80 голов) и курочки (80 голов) в ходе исследований содержались в разных клетках. Эксперимент продолжался в течение всего периода выращивания. Контрольная группа получала основной рацион (ОР), содержащий кормовые антибиотики. Цыплятам 1 опытной группы дополнительно к ОР в течение всего периода откорма включали Проактив Поултри, а в рационе бройлеров 2 опытной группы кормовые антибиотики были заменены на данную добавку.

В ходе проведения исследований учитывались следующие показатели:

1. Переваримость питательных веществ, баланс азота, кальция и фосфора. Данные показатели устанавливали по результатам проведенных балансовых (физиологических) опытов. Для этого в возрасте 28 дней были отобраны по 5 средних для своей группы по живой массе цыплят-бройлеров. Анализ корма и помета проводили в аналитической лаборатории «Уральский НИИСХ» – филиале ФГБНУ УрФАНИЦ УрОРАН по общепринятым методикам:

- содержание общего азота – по ГОСТ Р.51417-99 (%);
- содержание массовой доли сырого жира – по ГОСТ 13496.15-97 (%);
- содержание массовой доли сырой клетчатки – по ГОСТ 13496.2-97 (%);
- содержание сырой золы – по ГОСТ 26226-95 (%);
- содержание кальция – по ГОСТ 26570-95 (%);
- содержание фосфора – по ГОСТ 26657-97 (%).

2. В 22-дневном возрасте у трех средних по группе цыплят-бройлеров путем декапитации была отобрана кровь для определения морфологических и биохимических показателей. Из морфологических показателей крови определяли содержание эритроцитов, средний объем эритроцита, ширину распределения эритроцитов по объему, величину гематокрита (отношение эритроцитов к общему объему крови), количество гемоглобина, среднее содержание гемоглобина в одном эритроците, количество лейкоцитов, лейкоцитарный профиль (лимфоциты, моноциты, эозинофилы, базофилы), СОЭ. Из биохимических показателей в сыворотке крови изучали содержание общего белка, количество альбуминов и глобулинов, альбумин-глобулиновый индекс, уровень мочевины, креатинина, мочевой кислоты, содержание глюкозы, холестерина, триглицеридов, уровень ферментов аланинаминотрансферазы (АЛАТ), аспаратаминотрансферазы (АСАТ), амилазы, липазы, содержание кальция, фосфора, калия, натрия, хлора. Исследование крови проводилось в МАУ «Клинико-диагностический

центр» г. Екатеринбурга. Морфологическое исследование крови осуществлялось в лаборатории гемостаза на автоматическом анализаторе ADVIA 120, а также ручным подсчетом форменных элементов в камере Горяева. Биохимический анализ проводился в клинко-диагностической лаборатории на анализаторе Vitros 350.

3. Для проведения морфогистологических исследований от трех голов птицы из каждой группы в возрасте 22 и 38 дней были взяты образцы органов: печень, почки, сердце, селезенка, двенадцатиперстная кишка, поджелудочная железа. Во втором цикле исследований дополнительно изучена гистокартина состояния фабрициевой бursы. Изучение общих структурных изменений в органах проводили на парафиновых срезах, препараты окрашивали гематоксилином и эозином по общепринятой методике. Все гистологические исследования документировались фотографированием на микроскопе Leica.

4. Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров.

4.1. Живая масса. Взвешивание проводилось в суточном возрасте, а затем через каждые семь дней технологического цикла.

4.2. Сохранность поголовья. Ежедневно учитывался падеж цыплят-бройлеров, в конце периода выращивания по конечному поголовью был произведен расчет сохранности.

4.3. Исходя из зоотехнических показателей выращивания цыплят-бройлеров велся расчет европейского индекса продуктивности (ЕИП) по формуле:
$$\text{ЕИП} = (\text{Живая масса (кг)} \times \text{Сохранность (\%)}) / (\text{Срок откорма (дней)} \times \text{Конверсия корма (кг/кг)}) \times 100\%$$

5. Для проведения анатомической разделки тушек птицы в конце периода выращивания было отобрано по 3 петушка-бройлера из каждой группы со средней живой массой по группе. Убой проводился методом декапитации.

6. При проведении анатомической разделки от каждой тушки птицы были отобраны большеберцовые кости и образцы мышечной ткани. Проанализирован их химический состав. В костях определяли количество золы, кальция, фосфора; в мышечной ткани – количество белка, жира, золы. Во время проведения второго цикла исследований был изучен аминокислотный состав грудных и ножных мышц тушек цыплят-бройлеров (количество аспарагиновой кислоты, глутаминовой кислоты, серина, гистидина, глицина, треонина, аргинина, аланина, тирозина, цистина, валина, метионина, фенилаланина, изолейцина, лейцина, лизина, пролина). Метод исследования – высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) на приборе Agilent 1260 Infinity II.

7. При проведении второго цикла исследований определяли наличие в мясе бактерий рода *Listeria monocytogenes*, бактерий рода сальмонелла и количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Для этого были взяты 3 замороженные тушки цыплят-бройлеров 38-дневного возраста из каждой группы. Исследование

проводилось в испытательной лаборатории государственного бюджетного учреждения Свердловской области «Свердловская областная ветеринарная лаборатория». Наличие бактерий рода *Listeria monocytogenes* оценивалось по ГОСТ 32031-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes*», наличие бактерий рода сальмонелла – по ГОСТ 31468-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод выявления сальмонелл», количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов определялось по ГОСТ 7702.2.1-2017 «Продукты убоя птицы, продукция из мяса птицы и объекты окружающей производственной среды. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов».

На основании результатов научно-хозяйственных опытов и производственных проверок была рассчитана экономическая эффективность использования изучаемых кормовых добавок с учетом цен на период проведения исследований.

Основные экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики с использованием на ПК программы Microsoft Excel. Оценку статистической значимости различий между группами проводили с помощью t-критерия Стьюдента.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Эффективность использования кормовых добавок на основе олигосахаридов в рационе цыплят-бройлеров

3.1.1. Переваримость питательных веществ комбикорма. Более высокое использование сырого протеина наблюдалось в 1 опытной группе - на 1,6% больше, чем в контрольной группе (табл. 3).

Переваримость сырого протеина во 2 опытной группе совпадала со значением контроля, составив 91,9%.

Таблица 3 – Коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма цыплятами-бройлерами, %

Показатель	Группа		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	66,1	70,4	71,2
Сырой протеин	91,9	93,5	91,9
Сырой жир	72,8	82,3	86,0
Сырая клетчатка	26,0	20,4	23,2
Безазотистые экстрактивные вещества	76,1	74,4	78,8

Цыплята 1 и 2 опытных групп лучше контрольных аналогов переваривали сухое вещество корма - на 4,3 и 5,1% и сырой жир - на 9,5 и 13,2% соответственно.

3.1.2. Обмен энергии. У цыплят-бройлеров 1 и 2 опытных групп наблюдалось максимальное количество валовой энергии корма - 2,7 и 2,72 МДж/гол., что больше контроля на 3,1 и 3,8 %, при этом энергия помёта была ниже контрольного значения на 8,6 и 15,5 % соответственно. Уровень обменной энергии у цыплят опытных групп превышал контроль в среднем на

7,85 %.

3.1.3. Обмен азота. Анализ баланса азота показал, что у особей 1 опытной группы отложение азота было выше, чем в контрольной группе – на 0,42 г, в итоге использование этого элемента от принятого с кормом составило 70,3%. Использование азота цыплятами 2 опытной группы составило 65,1%, при этом в теле отложилось 2,91 г азота, что меньше контрольного значения на 0,16 г.

3.1.4. Обмен кальция и фосфора, минерализация костной ткани. У цыплят 1 опытной группы использование кальция и фосфора от принятого с кормом превышало контрольный показатель на 20,0 и 6,7%. Лучше всего использовали кальций бройлеры 2 опытной группы, опережая контроль на 23,6%. Количество кальция в костной ткани птиц контрольной группы составляло 11,2%. У цыплят 1 и 2 опытной группы отмечена тенденция повышения уровня кальция в кости на 0,4 и 1,0%.

3.1.5. Морфологический состав крови цыплят-бройлеров. Анализ крови свидетельствовал о том, что при включении в рацион цыплят-бройлеров кормовых добавок, представляющих углеводные комплексы клеточных стенок дрожжей, взамен кормовых антибиотиков, морфологические показатели находились в пределах физиологических значений, однако между группами отмечены некоторые отличия. Так, в 1 опытной группе при одинаковом количестве эритроцитов с контрольным значением, средний объем эритроцитов и ширина распределения эритроцитов по объему были выше, чем в контроле, на 2,3 и 1,0%. Во 2 опытной группе количество эритроцитов было ниже контроля на 8,7%, при этом средний объем эритроцитов и ширина распределение эритроцитов по объему были выше контроля на 2,3 и 0,4% соответственно. Оценкой количества гемоглобина в крови установлено снижение его уровня у цыплят 2 опытной группы на 8,6% ($P \leq 0,05$) и тенденция повышения у птиц 1 опытной группы на 1,5%. Содержание лейкоцитов в крови цыплят 2 опытной группы приближалось к верхней границе физиологической нормы, достоверно превышая контроль на 50,2% ($P \leq 0,05$). У особей 1 опытной группы этот показатель был выше контроля на 11,8%.

3.1.6. Биохимический состав крови цыплят-бройлеров. В ходе проведенного биохимического исследования крови (табл.4) установлено, что применение препаратов Сафманнан и Иммуносан взамен кормовых антибиотиков при выращивании цыплят-бройлеров не оказывает отрицательного влияния на обменные процессы в организме птиц. Анализируемые биохимические параметры сыворотки крови находились в пределах физиологических норм. Отмечено, что содержание общего белка в сыворотке крови птицы 1 и 2 опытных групп имело тенденцию к снижению на 4,5 и 4,4% соответственно по сравнению с контролем. Незначительное снижение концентрации общего белка произошло за счет уменьшения количества альбуминов у бройлеров 1 и 2 опытных групп по сравнению с контролем соответственно на 15,3 и 11,9%. При одинаковом общем уровне

глобулинов содержание отдельных глобулиновых фракций варьировало между группами: уровень бета - глобулинов в 1 и 2 опытных группах уступал контролю на 17,4 и 4,3% соответственно, а количество гамма-глобулинов, ответственных за работу гуморального иммунитета, было выше на 25,1 и 5,9% соответственно.

Таблица 4 - Биохимический состав крови цыплят-бройлеров в возрасте 22 дней

Показатель	Группа		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Общий белок, г/л	31,03±1,07	29,63±2,48	29,66±1,19
Альбумин, г/л	10,9±0,40	9,23±0,86	9,6±0,7
Глобулины, г/л	20,13±0,87	20,4±1,70	20,1±0,52
Альфа-1 глобулины, г/л	1,63±0,5	2,63±0,74	1,47±0,28
Альфа-2 глобулины, г/л	2,3±0,15	2,6±0,17	2,53±0,12
Бета-глобулины, г/л	4,6±0,2	3,8±0,03	4,4±0,27
Гамма-глобулины, г/л	5,7±0,73	7,13±1,19	6,03±0,32
Мочевина, ммоль/л	0,39±0,01	0,37±0,03	0,39±0,1
Креатинин, мкмоль/л	24,66±0,53	25,33±0,56	23,00±1,29
Мочевая кислота, мкмоль/л	329,47±24,1	247,91±7,48*	167,20±30,43*
Глюкоза, ммоль/л	15,88±1,06	15,92±0,61	14,07±0,30
Холестерин, ммоль/л	2,99±0,02	3,01±0,02	3,05±0,03
Триглицериды, ммоль/л	0,38±0,02	0,62±0,11*	0,39±0,02
АЛАТ, МЕ/мл	2,03±0,19	1,73±0,17	2,47±0,38
АСАТ, МЕ/мл	239,97±9,39	225,93±11,46	230,87±12,84
Кальций, ммоль/л	2,81±0,09	2,64±0,07	2,51±0,04
Фосфор, ммоль/л	2,58±0,15	2,75±0,13	2,27±0,15
Калий, ммоль/л	5,97±0,25	6,34±0,50	5,74±0,07
Натрий, ммоль/л	152,33±1,45	151,70±0,70	149,33±2,18
Хлор, ммоль/л	122,33±0,7	112±0,6	112±1,52

Примечание. Здесь и далее *- $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Содержание мочевой кислоты в сыворотке крови цыплят 1 опытной группы было ниже, чем в контроле на 24,8% ($P \leq 0,05$), а у цыплят 2 опытной группы – на 49,3% ($P \leq 0,05$). Содержание глюкозы в сыворотке крови цыплят 1 опытной группы было выше контроля на 0,3%, а у бройлеров 2 опытной группы ниже на 11,4%. При включении в состав комбикорма бройлеров Сафманнана взамен кормовых антибиотиков отмечено достоверное повышение в сыворотке крови количества триглицеридов на 0,24 ммоль/л ($P \leq 0,05$), а во 2 опытной группе - на 2,6%, что говорит об активизации липидного обмена в организме птиц. Установлено снижение уровня АЛАТ у цыплят-бройлеров 1 опытной группы по сравнению с контролем на 14,8%. Количество АСАТ в сыворотке крови бройлеров 1 и 2 опытных групп было меньше, по сравнению с контролем на 5,6 и 3,8% соответственно.

3.1.7. Морфогистологическое состояние внутренних органов. У цыплят-бройлеров опытных групп морфогистологические изменения внутренних органов к концу откорма (особенно состояние печени и 12-

перстной кишки) были физиологичными и не имели патологических изменений, по сравнению с контролем.

3.1.8. Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров.

Введение кормовых добавок Сафманнан и Иммуносан сопровождалось повышением живой массы птицы в течение всего периода выращивания. К концу откорма данный показатель у петушков-бройлеров 1 и 2 опытных групп был выше контроля на 1,3 и 0,06%, а у курочек-бройлеров – на 3,4 ($P \leq 0,05$) и 0,1% соответственно (табл. 5).

Таблица 5 – Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Петушки			Курочки		
	Контроль	Опытные группы		Контроль	Опытные группы	
		1	2		1	2
Живая масса в 38 дней, г	2294,3± 29,96	2324,0± 27,47	2295,8± 28,86	2072,6± 24,10	2143,7± 24,63*	2075,0± 23,06
Среднесуточный прирост, г	59,2	60,0	59,3	53,4	55,3	53,4
Сохранность поголовья, %	97,5	96,3	96,3	96,3	96,3	97,5

За период откорма наиболее высокий среднесуточный прирост живой массы имели петушки и курочки 1 опытной группы - 60,0 и 55,3 г соответственно, что выше контрольных значений на 1,4 и 3,6%. Наиболее высокой сохранностью характеризовались петушки контрольной и курочки 2 опытной группы (97,5%).

3.1.9. Результаты анатомической разделки цыплят-бройлеров.

Убойный выход потрошеной тушки бройлеров 1 и 2 опытных групп превышал контрольное значение на 2,3 и 2,0%, при этом содержание мышц в составе тушки было выше на 8,1 и 10,2%. Во все анализируемые периоды (22 и 38 дней) у цыплят опытных групп наблюдалось увеличение массы печени и длины кишечника в пределах физиологической нормы, что может свидетельствовать о лучших детоксикационных возможностях бройлеров и активизации всасывательной функции пищеварительного тракта.

3.1.10. Химический состав мяса цыплят-бройлеров. Замещение кормовых антибиотиков в рационе на Сафманнан и Иммуносан сопровождалось снижением количества жира: в грудных мышцах - на 1,06 и 0,92% ($P \leq 0,05$), в ножных мышцах - на 0,56 и 1,7% соответственно по сравнению с контролем.

3.1.11. Экономическая эффективность работы по данным научно-хозяйственного опыта. Анализ средних данных по смешанному поголовью птиц подопытных групп (петушки и курочки) показал, что самой высокой рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров была при включении в рацион взамен кормовых антибиотиков добавки Сафманнан - 45%, при введении в рацион вместо кормовых антибиотиков добавки Иммуносан этот показатель соответствовал таковому в контрольной группе и был на уровне 42,3%.

3.1.12. Результаты производственной проверки. Условия кормления цыплят-бройлеров в базовом, новом 1 и новом 2 вариантах соответствовали

таковым в контрольной, 1 и 2 опытных группах, задействованных в научно-хозяйственном опыте (табл.6). Начальное поголовье, участвующее в производственной проверке: базовый вариант – 32600 гол., новый 1 вариант – 29900 гол., новый 2 вариант – 33360 гол. Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров представлены в расчете на 1000 голов.

Таблица 6 – Результаты производственной проверки

Показатель	Вариант		
	Базовый	Новый 1	Новый 2
Возраст убоя цыплят-бройлеров, дней	39,7	40,2	39,3
Средняя живая масса цыплят-бройлеров в конце периода выращивания, г	2172,0	2258,0	2107,0
Абсолютный прирост живой массы 1 головы, г	2132,0	2218,0	2067,0
Среднесуточный прирост живой массы, г	53,2	53,9	51,8
Сохранность, %	93,3	95,0	94,9
Затраты корма на 1 кг живой массы, кг	1,63	1,68	1,59
Европейский индекс продуктивности, единиц	312,8	317,5	319,9
Рентабельность производства мяса бройлеров, %	42,8	49,6	39,4

Установлено, что при учете основных зоотехнических параметров за определенный период выращивания бройлеров, ЕИП в новых 1 и 2 вариантах был выше базового варианта на 4,7 и 7,1 единицы.

Самой высокой рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров была в новом 1 варианте (при использовании Сафманнана взамен кормовых антибиотиков) - 49,6%, что выше базового значения на 6,8%. Рентабельность производства в новом 2 варианте (при использовании взамен кормовых антибиотиков Иммуносана), уступала базовой величине на 3,4%, при этом соответствовала среднему уровню на птицефабрике (39-40%).

Таким образом, результаты производственной проверки подтвердили полученные данные в научно-хозяйственном опыте о целесообразности использования взамен кормовых антибиотиков препаратов, представляющих углеводные комплексы клеточных стенок дрожжей.

3.2. Эффективность использования кормовой добавки на основе фитобиотиков и органических кислот в рационе цыплят-бройлеров

3.2.1. Переваримость питательных веществ комбикорма. По результатам балансового опыта (табл.7) установлено повышение переваримости сырого жира цыплятами-бройлерами 1 и 2 опытных групп на 0,3 и 4,9% соответственно. Отмечено существенное превосходство над контролем по усвоению клетчатки цыплятами 2 опытной группы на 11%. В 1 опытной группе коэффициент переваримости клетчатки был больше аналогичного показателя контрольной группы на 3,2%.

Таблица 7 – Коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма цыплятами-бройлерами, %

Показатель	Группа		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	67,9	66,1	67,3
Сырой протеин	92,3	92,0	91,6
Сырой жир	75,4	75,7	80,3
Сырая клетчатка	10,6	13,8	21,6
Безазотистые экстрактивные вещества	81,9	78,9	76,8

3.2.2. Обмен энергии. Наибольшее количество обменной энергии было в организме птиц 2 опытной группы (1,75 МДж), что превышало контроль на 2,34%. При этом в процентах от валовой энергии корма цыплята данной группы уступали контрольным аналогам на 1%. Количество обменной энергии, полученное цыплятами 1 опытной группы, уступало контролю на 3,5% и составило 80% от принятой валовой энергии корма.

3.2.3. Обмен азота. Отложение азота в теле цыплят-бройлеров 1 опытной группы было ниже контрольной группы на 0,14 г и составило 50,5%, что меньше контрольного уровня на 2,3%. Общее количество азота, отложившееся в теле цыплят-бройлеров 2 опытной группы, было на уровне 2,48 г, при этом использование азота достигло 59,1%, превысив показатель контроля на 6,3%.

3.2.4. Обмен кальция и фосфора, минерализация костной ткани. Более высокое усвоение кальция наблюдалось у бройлеров 2 опытной группы: выше контрольного значения на 13,4%. Это сопровождалось достоверным повышением количества данного макроэлемента в большеберцовой кости птиц на 2,8% ($P \leq 0,01$). Наибольшее усвоение фосфора отмечено в 1 опытной группе бройлеров - 33,3%, что выше, чем в контроле, на 8,3%. Бройлеры 2 опытной группы превосходили по этому показателю контрольных сверстников на 1,4%.

3.2.5. Морфологический состав крови цыплят-бройлеров. Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров 1 и 2 опытных групп, находясь в пределах физиологических норм, свидетельствовали об уменьшении количества эритроцитов в сравнении с контрольным значением на 5,4 и 8,1 %, величина гематокрита была выше на 1,2 и 2,0 % соответственно. Также установлена тенденция снижения количества гемоглобина в крови у птиц 1 и 2 опытных групп на 7,5 и 6,1% соответственно. Анализ количественного содержания лейкоцитов в крови цыплят показывает, что у бройлеров опытных групп их было больше, чем в контроле, на 6,0 и 14,5%.

3.2.6. Биохимический состав крови цыплят-бройлеров. Проведенное биохимическое исследование крови свидетельствовало о том, что применение кормовой добавки Проактив Поултри при выращивании цыплят-бройлеров дополнительно к основному рациону и взамен кормовых антибиотиков не оказывает отрицательного влияния на обменные процессы в организме птиц, все исследуемые показатели соответствовали физиологической норме. При

этом в сыворотке крови птиц 1 и 2 опытных групп отмечено снижение по сравнению с контролем содержания общего белка на 9,97 и 5,5%, количества мочевой кислоты - на 19,46 и 4,04%, уровня АЛАТ - на 28,7 и 20,0%, значения АСАТ – на 17,8 и 7,7%, количества кальция - на 8,5 и 2,2% соответственно. При оценке количества фосфора в сыворотке крови наблюдали повышение его уровня у птиц 1 опытной группы на 5,8% и незначительное снижение у сверстников 2 опытной группы на 2,63% по отношению к контрольному значению.

3.2.7. Морфогистологическое состояние внутренних органов.

Сравнительный анализ гистологических изменений, обнаруженных в органах птицы контрольной и опытных групп в разные промежутки времени в период технологического цикла, свидетельствует о том, что наиболее физиологичными были изменения, отмеченные в образцах 2 опытной группы, где в органах иммунной системы (селезенка и фабрициева бурса) прослеживаются процессы, характеризующиеся стойким иммунитетом; в паренхиматозных органах на фоне зернистой дистрофии, которую можно отнести за счет некоторого белкового перекармливания птицы, и которая носит обратимый характер не проявляющийся макроскопическими признаками нарушения внешнего состояния органов, не выявлено патологических процессов. В органах пищеварительного тракта, а именно в слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки отмечена умеренная секреция, то есть процессы переваривания корма при активной работе поджелудочной железы обеспечивают нормальную жизнедеятельность птицы без проявления патологических процессов. В 1 опытной группе, также не выявлено патологических процессов (воспалительных и некробиотических), и она по сравнению с контрольной группой выглядела более позитивной, тем не менее общий комплекс процессов, отмеченных во 2 опытной группе, имеет преимущества перед 1 опытной группой.

3.2.8. Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров.

В конце периода выращивания петушки-бройлеры 1 опытной группы превышали живую массу контрольных аналогов на 0,7%, а сверстники 2 опытной группы достоверно превосходили контроль на 5,1% ($P \leq 0,05$) (табл.8). Живая масса курочек 1 опытной группы в 38 дней была выше контроля на 0,6%, а у птиц 2 опытной группы - на 6,1% ($P \leq 0,01$).

Таблица 8 – Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Петушки			Курочки		
	Контроль	Опытные группы		Контроль	Опытные группы	
		1	2		1	2
Живая масса в 38 дней, г	2149,5± 35,34	2165,6± 28,90	2259,0± 36,08*	1911,4± 26,01	1922,0± 26,10	2027,4± 31,59**
Абсолютный прирост, г	2105,5	2121,6	2215,0	1867,4	1878,0	1983,4
Среднесуточный прирост, г	55,4	55,8	58,3	49,1	49,4	52,2
Сохранность поголовья, %	91,3	90,0	96,3	95,0	98,8	92,5

В среднем за период откорма петушки и курочки 1 опытной группы по среднесуточному приросту опережали контрольных сверстников на 0,7 и 0,6 %, а бройлеры 2 опытной группы - на 5,2 и 6,3% соответственно. Более высокой сохранностью характеризовались петушки 2 опытной группы и курочки 1 опытной группы, превышая контроль по этому показателю на 5,0 и 3,8%. Сохранность птицы по смешанному поголовью в опытных группах была выше контроля на 1,25%.

3.2.9. Результаты анатомической разделки цыплят-бройлеров. Установлено, что замена кормовых антибиотиков в рационе птиц 2 опытной группы на добавку Проактив Поултри способствовала повышению массы потрошенной тушки по сравнению с контролем на 3,3%, а количества мяса в составе тушки на 1,4%. Убойный выход потрошенной тушки в 1 и 2 опытных группах был ниже контроля на 1,1 и 1,2% соответственно. Масса кишечника у птиц 2 опытной группы была выше контрольного значения на 30% ($P \leq 0,05$), при этом относительная масса этого органа превышала контроль на 1,12%. Наряду с этим отмечено и увеличение длины кишечника у бройлеров, получавших взамен кормовых антибиотиков изучаемый препарат, на 12,3% ($P \leq 0,05$) по сравнению с контролем. У птиц 1 опытной группы абсолютная и относительная масса кишечника превосходила контрольный уровень на 8,1 и 0,38% соответственно.

3.2.10. Химический состав мяса цыплят-бройлеров. Химический анализ мышечной ткани показал, что наблюдается тенденция к снижению белка и повышению содержания жира как в грудных, так и в ножных мышцах у цыплят-бройлеров опытных групп. Так, дополнительное скармливание Проактив Поултри в составе основного рациона и использование его вместо кормовых антибиотиков сопровождалось повышением количества жира в грудной мышце на 2,85 ($P \leq 0,05$) и 5,01% ($P \leq 0,001$), возрастанием энергетической ценности мяса грудки - на 20,5 ($P \leq 0,05$) и 29,2% ($P \leq 0,01$); в ножной мышце, соответственно - на 2,3 и 7,77%; 9,8 и 32,6 ($P \leq 0,01$) % по отношению к контролю. Установлено снижение у птиц 1 опытной группы общего количества аминокислот как в грудной, так и в ножной мышцах. Применение испытуемой добавки во 2 опытной группе характеризовалось снижением общего количества аминокислот в грудной мышце бройлеров и повышением их уровня в ножной мышце по сравнению с контролем.

3.2.11. Оценка мяса цыплят-бройлеров на содержание *Listeria monocytogenes*, бактерий рода сальмонелла и КМАФАнМ. Результаты исследований показали, что во всех образцах мяса бактерий рода сальмонеллы и *Listeria monocytogenes* не обнаружено. По количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов мясо цыплят-бройлеров подопытных групп соответствовало нормативным значениям.

3.2.12. Экономическая эффективность работы по данным научно-хозяйственного опыта. Самая высокая рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров была во 2 опытной группе (49,9 %), превышая контроль на

7,5%. В 1 опытной группе данный показатель был на уровне 42,5%, что больше контроля на 0,1%.

3.2.13. Результаты производственной проверки. Условия кормления цыплят-бройлеров в базовом, новом 1 и новом 2 вариантах соответствовали таковым в контрольной, 1 и 2 опытных группах, задействованных в научно-хозяйственном опыте (табл.9). Начальное поголовье, участвующее в производственной проверке: базовый вариант – 37120 гол., новый 1 вариант – 37760 гол., новый 2 вариант – 38280 гол. Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров представлены в расчете на 1000 голов.

Таблица 9 – Результаты производственной проверки

Показатель	Вариант		
	Базовый	Новый 1	Новый 2
Возраст убоя цыплят-бройлеров, дней	39,3	39,2	39,0
Средняя живая масса цыплят-бройлеров в конце периода выращивания, г	2177,0	2201,0	2218,0
Абсолютный прирост живой массы 1 головы, г	2137,0	2161,0	2178,0
Среднесуточный прирост живой массы, г	54,3	55,1	55,8
Сохранность, %	93,4	94,2	94,7
Затраты корма на 1 кг живой массы, кг	1,56	1,50	1,54
Европейский индекс продуктивности, единиц	331,6	352,6	349,7
Рентабельность производства мяса бройлеров, %	42,8	43,0	45,2

Европейский индекс продуктивности в новом 1 варианте был выше базового значения на 21 единицу, а в новом 2 варианте - на 18 единиц. Полученные данные по экономической эффективности производства мяса цыплят-бройлеров с использованием Проактив Поултри, согласно результатам производственной проверки, указывают на повышение уровня рентабельности в новом 1 и новом 2 вариантах по сравнению с базовым на 0,2 и 2,4% соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Включение в состав комбикорма вместо кормовых антибиотиков Сафманнана и Иммуносана позволило повысить: переваримость сухого вещества в организме цыплят-бройлеров на 4,3 и 5,1%, переваримость сырого жира – на 9,5 и 13,2%, количество обменной энергии – на 3,1 и 3,8%, использование азота – на 8,4 и 3,2%, использование кальция – на 20,0 и 23,6% соответственно по сравнению с контролем.

2. Введение в рацион цыплят-бройлеров кормовых добавок Сафманнан и Иммуносан взамен кормовых антибиотиков не оказало отрицательного влияния на морфологические и биохимические показатели крови птиц, при этом установлено снижение в сыворотке крови количества мочевой кислоты на 24,8 ($P \leq 0,05$) и 49,3% ($P \leq 0,05$), увеличение содержания гамма-

глобулинов на 25,1 и 5,9%, снижение уровня АСАТ на 5,6 и 3,8%, соответственно по отношению контролю.

3. Морфогистологические показатели внутренних органов при замещении кормовых антибиотиков в программах кормления цыплят-бройлеров на кормовые добавки Сафманнан и Иммуносан (особенно состояние печени и двенадцатиперстной кишки) к концу технологического цикла были физиологичными и не имели патологических изменений, по сравнению с контролем.

4. Использование Сафманнана и Иммуносана сопровождалось повышением по сравнению с контролем живой массы у петушков-бройлеров к концу откорма на 1,3 и 0,06%, у курочек-бройлеров – на 3,4 ($P \leq 0,05$) и 0,1%; увеличением убойного выхода потрошенной тушки на 2,3 и 2,0%, количества мышц в составе тушки – на 8,1 и 10,2% соответственно. Во все анализируемые периоды (22 и 38 дней) у цыплят опытных групп наблюдалось увеличение массы печени и длины кишечника в пределах физиологической нормы, что может свидетельствовать о лучших детоксикационных возможностях бройлеров и активизации всасывательной функции пищеварительного тракта. Замещение кормовых антибиотиков в рационе на Сафманнан и Иммуносан сопровождалось снижением количества жира в грудных мышцах на 1,06 и 0,92% ($P \leq 0,05$), в ножных мышцах - на 0,56 и 1,7% соответственно по сравнению с контролем.

5. Результаты производственной проверки использования Сафманнана и Иммуносана вместо кормовых антибиотиков подтвердили полученные данные в научно-хозяйственном опыте: индекс продуктивности (ЕИП) в новом первом и новом втором вариантах был выше базового значения на 4,7 и 7,1 единицы. Рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров в группе, где скармливали вместо кормовых антибиотиков Сафманнан, превысила базовый вариант на 6,8%, а в группе цыплят-бройлеров, потреблявших Иммуносан, уступала базовому значению на 3,4%, соответствуя при этом уровню рентабельности на птицефабрике (39–40%).

6. Применение в составе комбикорма вместо кормовых антибиотиков препарата Проактив Поултри позволило повысить переваримость сырого жира в организме цыплят-бройлеров на 4,9%, сырой клетчатки – на 11%; сопровождалось увеличением использования азота на 6,3%, использования кальция на 13,4%, содержания кальция в большеберцовой кости на 2,8% ($P \leq 0,01$) по сравнению с контролем соответственно. Дополнительное включение в состав основного рациона Проактив Поултри способствует повышению переваримости сырой клетчатки на 3,2%, усвоению фосфора корма птицей на 8,3% по сравнению с контролем.

7. Отрицательного воздействия на показатели морфологического и биохимического состава крови птиц, получавших Проактив Поултри дополнительно к основному рациону и взамен кормовых антибиотиков, не установлено, при этом отмечено снижение содержания мочевой кислоты в сыворотке крови цыплят на 19,46 и 4,04%, уровня АЛАТ – на 28,7 и 20%,

количества АСАТ – на 17,8 и 7,7% соответственно по сравнению с контролем. Комплекс процессов, обнаруженных в органах птицы с использованием Проактив Поултри совместно с основным рационом и при замещении кормовых антибиотиков, был физиологичным и не имел патологических изменений.

8. Живая масса петушков и курочек бройлеров к концу откорма при дополнительном включении в рацион Проактив Поултри повысилась на 0,7 и 0,6%, а при замене им кормовых антибиотиков – на 5,1 ($P \leq 0,05$) и 6,1% ($P \leq 0,01$) соответственно по отношению к контролю. Сохранность птицы в опытных группах по смешанному поголовью была выше контроля на 1,25%.

9. Выращивание цыплят-бройлеров при замене кормовых антибиотиков на Проактив Поултри способствовало увеличению массы потрошенной тушки на 3,3%, количества мяса в составе тушки на 1,4%, массы и длины кишечника в конце откорма – на 30,0 ($P \leq 0,05$) и 12,3% ($P \leq 0,05$) соответственно по сравнению с контролем. Анализ химического состава мяса цыплят-бройлеров показал, что дополнительное скармливание Проактив Поултри в составе основного рациона и использование его вместо кормовых антибиотиков сопровождается повышением количества жира в грудной мышце на 2,85 ($P \leq 0,05$) и 5,01% ($P \leq 0,001$), возрастанием энергетической ценности мяса грудки на 20,5 ($P \leq 0,05$) и 29,2% ($P \leq 0,01$); в ножной мышце, соответственно – на 2,3 и 7,77%; 9,8 и 32,6% ($P \leq 0,01$) по отношению к контролю.

10. В ходе производственной проверки установлено, что при дополнительном использовании Проактив Поултри в составе рациона ЕИП был выше базового значения на 21 единицу, а при внесении препарата вместо кормовых антибиотиков – на 18 единиц, рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров была выше соответственно на 0,2 и 2,4%.

11. Итоги проведенных исследований подтверждают целесообразность и эффективность использования в программах кормления цыплят-бройлеров препаратов Сафманнан, Иммуносан и Проактив Поултри в качестве альтернативы кормовым антибиотикам.

Предложение производству

С целью повышения эффективности производства мяса цыплят-бройлеров и реализации программы антибиотикозамещения птицеводческим хозяйствам рекомендуется включать в состав комбикорма взамен кормовых антибиотиков в течение всего технологического цикла:

- кормовые добавки на основе олигосахаридов: Сафманнан - в количестве 0,5 кг/т комбикорма; Иммуносан - в количестве 1,0 кг /т комбикорма);

- препарат Проактив Поултри на основе фитобиотиков и органических кислот - в количестве 1,0 кг/т комбикорма.

Кормовую добавку Проактив Поултри предлагается использовать также дополнительно к основному рациону для цыплят-бройлеров в количестве 1 кг/т комбикорма в течение всего периода выращивания.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшую разработку темы предполагается сосредоточить на исследовании влияния кормовых добавок на основе олигосахаридов и комплексных препаратов, в состав которых включены фитобиотики и инкапсулированные (защищенные) органические кислоты, на обмен веществ и зоотехнические показатели других видов и технологических групп сельскохозяйственной птицы.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ Публикации в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ

1. Шацких, Е. В. Рациональный подход к замене кормовых антибиотиков в рационах цыплят-бройлеров на альтернативные ростостимулирующие добавки «Сафманнан» и «Иммуносан» / Е. В. Шацких, **А. И. Нуфер**, Д. М. Галиев // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – № 3 (31). – С. 47–49.
2. Шацких, Е. В. Продуктивность бройлеров при замене в рационе кормовых антибиотиков на ростостимулирующие кормовые добавки / Е. В. Шацких, Д. М. Галиев, **А. И. Нуфер** // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 6. – С. 26–28. – DOI: 10.30975/2073-4999-2019-21-6-26-28.
3. Шацких, Е. В. Натуральные альтернативные стимуляторы роста и их влияние на продуктивность цыплят-бройлеров / Е. В. Шацких, **А. И. Нуфер**, Д. М. Галиев // Птицеводство. – 2020. – № 1. – С. 31–36. – DOI: 10.33845/0033-3239-2020-69-1-31-36.
4. Шацких, Е. В. Продуктивные качества цыплят-бройлеров при использовании в рационе фитобиотической кормовой добавки / Е. В. Шацких, **А. И. Нуфер** // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 5. – С. 39–41. – DOI: 10.30975/2073-4999-2020-22-5-39-41.
5. Шацких, Е. В. Оценка качества мяса цыплят-бройлеров при замене в рационе кормовых антибиотиков на безопасный стимулятор роста / Е. В. Шацких, **А. И. Нуфер** // Все о мясе. – 2020. – № 5S. – С. 403–406. – DOI: 10.21323/2071-2499-2020-5S-403-406.
6. Шацких, Е. Биологически активные добавки как альтернатива кормовым антибиотикам / Е. Шацких, **А. Нуфер**, Д. Галиев // Комбикорма. – 2020. – № 7-8. – С. 76–78. – DOI: 10.25741/2413-287X-2020-07-4-112.
7. Shatskikh, E. V. Digestibility of dietary nutrients and morphohistological changes in the pancreas and duodenum of broiler chickens against the background of replacement of feed antibiotics with a complex phytobiotic drug / E. V. Shatskikh, **A. I. Nufer**, L. I. Drozdova // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2020. – No. 12 (203). – Pp. 61–67. – DOI: 10.32417/1997-4868-2020-203-12-61-67.
8. **Nufer, A. I.** The effect of herbal supplements on development of internal organs and chemical composition of broilers muscles / **A. I. Nufer**,

E. V. Shatskikh // *Theory and Practice of Meat Processing*. – 2021. – Vol. 6. – No. 2. – Pp. 141–150. – DOI: 10.21323/2414-438X-2021-6-2-141-150.

Публикации в других изданиях и материалах конференций

9. Васильева, О. А. Альтернативные пути замены кормовых антибиотиков / О. А. Васильева, **А. И. Нуфер**, Е. В. Шацких // *Эффективное животноводство*. – 2019. – № 4 (152). – С. 13–15.

10. Шацких, Е. В. Морфо-гистологическое состояние внутренних органов цыплят-бройлеров при использовании взамен кормовых антибиотиков препаратов на основе углеводных комплексов клеточных стенок дрожжей / Е. В. Шацких, **А. И. Нуфер**, Д. М. Галиев // *Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов: сборник тезисов по материалам IV Международной конференции*. – Краснодар, 2019. – С. 53.

11. Shatskikh, E. V. Digestibility and nutrient absorption in broiler chickens when replacing feed antibiotics in mixed feed with safe growth promoters / E. V. Shatskikh, **A. I. Nufer**, O. P. Neverova, D. M. Galiev // *Digital agriculture – development strategy: proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019)*. – Ekaterinburg: Atlantis Press, 2019. – Pp. 538–541. – DOI: 10.2991/ispc-19.2019.120.

12. Shatskikh, E. Influence of a complex preparation based on phytoextracts on productivity indicators and development of the immune organs of broiler-type chicken / E. Shatskikh, **A. Nufer**, D. Galiev, I. Rogozinnikova // *E3S Web of Conferences*. – Ekaterinburg, 2020. – Vol. 222. – Article number 2042. – DOI: 10.1051/e3sconf/202022202042.

13. **Нуфер, А. И.** Безопасные стимуляторы роста в кормлении цыплят-бройлеров / **А. И. Нуфер**, Е. В. Шацких, Д. М. Галиев // *От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий: сборник материалов международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК»*. – Екатеринбург, 2020. – С. 147–148.

14. **Нуфер, А. И.** Влияние переваримости питательных веществ и баланса энергии на эффективность использования корма цыплятами-бройлерами с использованием фитобиотического стимулятора роста и продуктивности / **А. И. Нуфер**, Е. В. Шацких // *Аграрная наука и производство: реализация важнейших технологий агропромышленного комплекса: сборник материалов региональной научно-практической конференции*. – Екатеринбург, 2021. – С. 209–214.

15. **Нуфер, А. И.** Влияние фитобиотической добавки на минеральный обмен в организме цыплят-бройлеров / **А. И. Нуфер**, Е. В. Шацких // *Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сборник статей II Международной научно-практической конференции в рамках международного научно-практического форума, посвященного Дню хлеба и соли*. – Саратов, 2021. – С. 117–122.

16. **Нуфер, А. И.** Роль природных стимуляторов в кормлении цыплят-бройлеров / **А. И. Нуфер**, Е. В. Шацких // *Молодежь и наука. Биотехнологии*

и пищевая промышленность: сборник статей конференции. – Екатеринбург, 2021. – С. 342–345.

17. **Нуфер, А. И.** Воздействие фитобиотической кормовой добавки на показатели продуктивности и морфогистологическое состояние почек цыплят-бройлеров / **А. И. Нуфер**, Е. В. Шацких // Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения академика М. Ф. Иванова. – Москва, 2022. – С. 92–97.

Методические рекомендации

18. Разработка и научно-практическое обоснование способов замены кормовых антибиотиков в рационе современных кроссов птицы на биологически безопасные стимуляторы роста: научно-практические рекомендации / Е. В. Шацких, О. Г. Лоретц, **А. И. Нуфер** [и др.]. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. – 60 с. – ISBN 978-5-87203-432-2.

Патент на изобретение

19. Патент № 2744197 С1 Российская Федерация, МПК А23К 10/00. Способ антибиотикозамещения при выращивании бройлеров: № 2020111969: заявл. 23.03.2020; опубл. 03.03.2021; Бюл. № 7 / Е. В. Шацких, О. Г. Лоретц, Л. И. Дроздова [и др.]; заявитель и патентообладатель Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Образования "Уральский Государственный Аграрный Университет". - 2021. - 26 с.

Нуфер Алена Ивановна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ
ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ОЛИГОСАХАРИДОВ И ПРЕПАРАТА,
ВКЛЮЧАЮЩЕГО ФИТОБИОТИКИ И ОРГАНИЧЕСКИЕ
КИСЛОТЫ, В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Подписано в печать 26.10.2022. Формат 60x84/16
Усл. печ. л. 1. Тираж 100 экз.
Набор компьютерный

Отпечатано в ООО Универсальной Типографии «Альфа Принт»
620049, Екатеринбург, пер. Автоматики, 2Ж
Тел.: +7(343)222-00-34. Эл. почта: mail@alfaprint 24.ru