

Курмашева Сауле Салимгереевна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК
НА ОСНОВЕ ОЛИГОСАХАРИДОВ**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор,
член-корреспондент РАН
Сложенкина Марина Ивановна

Официальные оппоненты: **Карапетян Анжела Кероповна** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», профессор кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных»)

Скворцова Людмила Николаевна – доктор биологических наук, доцент (ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», профессор кафедры «Физиология и кормление сельскохозяйственных животных»)

Ведущая организация:
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Защита состоится «___» _____ 2023 г. в _____ часов на заседании объединённого диссертационного совета Д 99.0.086.02 на базе ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова» по адресу: 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ГНУ НИИММП и на сайтах: volniti.ucoz.ru; vak.minobrnauki.gov.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2023 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета



Мосолов Александр Анатольевич

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Отрасль промышленного птицеводства из-за динамичности и интенсивности её развития является гарантом продовольственной безопасности страны, особенно в условиях антироссийских санкций Запада. Даже с учётом новых экономических условий объём промышленного производства мяса птицы в России достиг уровня полного удовлетворения внутренней потребности страны и составляет порядка 6,7 млн. т птицы в живой массе. При этом важно, что часть продукции поставляется за рубеж, где требования к качеству более жёсткие, чем на внутреннем рынке.

В современных условиях наполненного мясного рынка производство экологически чистой мясной и яичной продукции, свободной от антибиотиков, становится ещё более актуальным (Новикова О.Б., Павлова М.А., 2018; Егоров И.А., Егорова Т.В., Криворучко Л.И. и др., 2019; Кочиш И.И., Мясникова О.В., Мартынов В.В., Смоленский В.И., 2020; Околелова Т.М., Енгашев С.В., Егоров И.А., 2020; Сложенкина М.И., Горлов И.Ф. и др., 2021; Залюбовская Е.Ю., Мансурова М.С., 2022; Егоров И.А., 2022; Бобылева Г.А., 2022). Из-за приобретённой резистентности к ряду антибиотиков, особенно к цефалоспорином 3-го и 4-го поколений, ряд кормовых антибиотиков перестал оказывать терапевтическое действие на птицу. Для полного отказа от кормовых антибиотиков и снижения количества применяемых лекарственных форм антибиотиков требуется разработка экологически чистых кормовых добавок с направленным эффективным воздействием на организм птицы, которые станут альтернативой кормовым антибиотикам (Wernicki A.A., Nowaczek Urban-Chmiel R., 2017; Намазова-Баранова Л.С., 2018; Гринь М.С., 2019; Emami N.K., Calik A., White M.B. et al., 2020; Анчиков Э.В., Дмитриева М.Е., Никонов И.Н., 2021; Новикова М.В., Лебедева И.А., Дроздова Л.И., 2022; Мотина Н.В., Сандакова С.В., Громов И.Ю., 2022).

Степень разработанности темы исследования. Несмотря на многочисленные положительные результаты проведённых исследований по рассматриваемой тематике, данных по воздействию на организм птицы новых кормовых средств на основе олигосахаридов крайне недостаточно. Практически не изучены механизмы адаптации и развития пищеварения у сельскохозяйственной птицы, а также процесс формирования видового и количественного состава микрофлоры кишечника при использовании таких кормовых добавок в рационах.

При наличии результатов исследований различных вопросов воздействия на организм молодняка и взрослых кур новых кормовых добавок и нетрадиционных кормов (Whelan R.A., Doranalli K., Rinttilä T. et al., 2018; Żbikowska K., Michalczyk M., Dolka B., 2020; Селина Т., Ядрищенская О., Шпынова С., Басова Е., 2022; Новикова М.В., Лебедева И.А., Дроздова Л.И., 2022), всё же остаётся мало изучен процесс повышения стрессоустойчивости организма молодняка и взрослого поголовья кур под влиянием новых пребиотических кормовых добавок в составе комбикорма без включения в основной рацион кормовых антибиотиков.

Цель и задачи исследования. Для выполнения государственного задания ФГБНУ «Поволжский НИИММП» и гранта РНФ 21-16-00025 проведён ряд экспериментов и исследований, целью которых являлось детальное изучение и анализ результатов эффективности применения новых пребиотических кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1», применяемых в кормлении цыплят-бройлеров, в том числе выявление их воздействия на биологические, зоотехнические и морфологические показатели роста и развития организма птицы, а так же влияние на процесс количественного и видового формирования микрофлоры кишечника.

В соответствии с целью решались следующие задачи:

1. Определить оптимальную дозу ввода в рационы цыплят мясного кросса «Кобб-500» новых кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» по итогам рекогносцировочного опыта;
2. Установить механизм влияния изучаемых лактулозосодержащих кормовых добавок на процессы протекания морфобиологических изменений в организме цыплят-бройлеров, в том числе динамику их роста и развития.
3. Изучить морфогенез железистого отдела желудка цыплят-бройлеров в разрезе возрастных изменений, протекающих под воздействием активных веществ новых кормовых добавок;
4. Выявить прижизненные морфологические и биохимические изменения в крови, а также показатели клеточного и гуморального иммунитета организма подопытной птицы;
5. Изучить количественный и качественный состав мясопродукции, полученной по итогам опыта, определить химические и органолептические показатели, а также аминокислотный состав белка мышечной ткани испытуемых групп цыплят-бройлеров;
6. Закрепить полученные результаты производственной проверкой и обосновать результаты опыта;
7. Рассчитать рентабельность и экономический эффект от ввода в состав комбикорма новых кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1», а также установить целесообразность их применения в мясном птицеводстве.

Научная новизна исследования. Впервые разработаны и внедрены в производство новые отечественные лактулозосодержащие кормовые добавки для отрасли птицеводства «Кумелакт-1» и «Лактувет-1». Определена оптимальная дозировка ввода их в состав комбикормов, установлено благоприятное влияние на формирование состава микробиома кишечника, биологических, зоотехнических и качественных показателей птицы мясного направления продуктивности. Доказана экономическая эффективность использования разработанных пребиотических кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» при выращивании цыплят-бройлеров.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость проведённого научно-практического опыта заключается в углублении и расширении знаний в вопросах повышения продуктивного действия кормов при выращивании цыплят-бройлеров за счёт применения новых кормовых добавок на основе олигосахаридов «Кумелакт-1» и «Лактувет-1». Выявлена закономерность в усвоении питательных веществ организмом птицы мясного направления и формировании кишечной микрофлоры, изучены продуктивные особенности и функционально-технологические качества получаемой продукции при использовании в рационах цыплят-бройлеров испытываемых пребиотических кормовых добавок в качестве альтернативы стимуляторов роста – кормовых антибиотиков.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование новых пребиотических кормовых добавок на основе олигосахаридов «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» при выращивании цыплят-бройлеров способствовало повышению переваримости питательных веществ корма, увеличению живой массы птицы опытных групп на 132,2 г или на 6,17% ($P < 0,05$) и 143,2 г или на 6,68% ($P < 0,01$) соответственно относительно контроля. При этом замещение кормовых антибиотиков пребиотическими кормовыми добавками в количестве 0,6% «Кумелакт-1» и 0,5% «Лактувет-1» от основного рациона позволяет снизить себестоимость 1 кг мяса на 4,27 и 3,41%, а рентабельность производства повысить на 6,85 и 6,75% соответственно по сравнению со сверстниками контрольной группы. Новые виды кормовых добавок «Лактувет-1» (Наставления по применению бифидогенной кормовой добавки «Лактувет-1» от 01.02.2021) и «Кумелакт-1» (ТУ 10.91.10-257-10514645-2020) разработаны при непосредственном участии автора и внедрены в программу кормления цыплят-бройлеров в условиях АО «Птицефабрика «Краснодонская» Волгоградской области.

Методология и методы исследований. Методологическая база исследований отечественных и зарубежных учёных легла в основу выбора цели и задач диссертационного исследования, посвящённого разработке и использованию новых пребиотических кормовых средств для повышения продуктивной способности цыплят-бройлеров. При выполнении работы использовались общие методические подходы научного познания, современные инструментальные, зоотехнические, биохимические, химические, физиологические методы исследования. Проведена работа по систематизации и обобщению перспективных разработок по рассматриваемой тематике, осуществлён поиск новых вариантов повышения переваримости и усвояемости потребляемых кормов, ускорения обменных процессов, оптимизации клеточного и гуморального иммунитета, улучшения количественных и качественных характеристик продуктивной способности цыплят-бройлеров при использовании различных кормовых добавок.

Запланированный комплекс исследований проводился с использованием современного оборудования по методикам, признанным научным сообществом. Для подтверждения объективности полученных результатов оценку статистических погрешностей производили с помощью набора программ *Microsoft Office*.

Основные положения, предложенные к защите:

1. Определение оптимальной дозировки ввода в рационы цыплят-бройлеров новых пребиотических кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1»;
2. Анализ зоотехнических показателей, полученных по итогам опыта, с применением испытуемых кормовых добавок;
3. Систематизация лабораторных результатов исследования по особенностям развития слоёв железистого желудка бройлеров кросса «Кобб-500», при введении в комбикорм новых лактулозосодержащих кормовых добавок;
4. Формирование иммунного статуса, количественного и качественного состава микробиома желудочно-кишечного тракта у цыплят-бройлеров за счёт улучшения адгезивных свойств микробиома кишечника при использовании новых кормовых препаратов «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» на основе олигосахаридов;
5. Влияние активных веществ, входящих в состав испытуемых кормовых добавок, на формирование биологических и качественных свойств тушек и мышечной массы цыплят-бройлеров;
6. Экономическое обоснование применения новых кормовых добавок в бройлерном птицеводстве.

Степень достоверности и апробация результатов. Исследования, проведённые в рамках диссертационной работы в соответствии с планом научных изысканий, позволили сформулировать научно обоснованные выводы и заключения, а также предложить производству рекомендации по оптимизации рационов кормления цыплят-бройлеров. Полученные в ходе опыта положительные результаты по вводу в рацион пребиотических кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» при одновременном отказе от применения кормовых антибиотиков успешно внедрены в промышленное мясное птицеводство. Основные положения научно-практической работы были представлены в докладах на международных научных конференциях по вопросам развития аграрно-пищевых технологий (Волгоград, 2018-2022 гг.). Результаты диссертационных исследований были положительно оценены научным сообществом. Соискатель был награждён на всероссийской агропромышленной выставке «Золотая Осень» (Москва, 2019-2022 гг.), на российской специализированной выставке «Царицынская ярмарка «Агропромышленный комплекс»» (2019-2021 гг.); международной научно-практической конференции «AGRITECH V – 2021» (Красноярск).

Реализация результатов исследования. Результаты, полученные по итогам научно-производственного опыта и лабораторных исследований, прошли апробацию и внедрены при выращивании цыплят-бройлеров на предприятии Волгоградской области – АО «Птицефабрика «Краснодонская».

Публикация результатов исследования. По данным, полученным в ходе научно-практического опыта и отражённым в диссертационном проекте, было опубликовано 18 научных работ, из которых 6 – в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки РФ, 3 работы – в международных изданиях *Scopus*, 2 – разработанные и утверждённые комплекты нормативно-технической документации на новые кормовые добавки.

Структура и объем работы. Диссертационная работа содержит следующие разделы: введение, обзор литературы, раздел с указанием материалов и методов исследования, применяемых в работе, раздел собственных исследований автора с указанием полученных результатов, заключение и выводы по итогам проделанной работы, практические предложения, списки литературы, иллюстративный материал и приложения. Диссертационная работа включает 147 страниц компьютерного текста, 21 таблицу и 15 рисунков. Список использованной в работе литературы состоит из 155 источников, из которых 58 – зарубежных авторов.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-производственный опыт проводился на площадке АО «Птицефабрика «Краснодонская» Волгоградской области, на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500». В качестве испытуемых препаратов использованы пребиотические кормовые добавки на основе олигосахаридов «Кумелакт-1» и «Лактувет-1». «Кумелакт-1» производится на базе ООО «Научно-внедренческий центр «Новые биотехнологии»» г. Волгоград. Кормовая добавка «Кумелакт-1» изготовлена путём комбинации (смешивания) натуральных биологических ингредиентов в виде муки, полученной из пророщенных тыквенных семян, и сухой лактулозы. В 100 г «Кумелакт-1» содержится: 10,0 г лактулозы; монозы (галактозы, глюкозы) – 8,5%, полифенолов – 19,5 г, флавоноидов – 0,0003 г, токоферолов (витамин Е) – 0,0016 г; молочной кислоты – 3,0 г, лимонной – 1,5 г и яблочной – 0,5 г; а также макро- и микроэлементы: кальций – 1,8-2,4 г, фосфор – 0,7-1,2 г, калий – 0,6-1,5 г, магний – 0,4-0,8 г и др. Визуально данная кормовая добавка представлена в виде сухого порошка светло-жёлтого цвета. Выпуск добавки налажен в полимерных или бумажных пакетах от 1 до 20 кг.

«Лактувет-1» является продуктом производства молочного комбината «Ставропольский» (МКС) (г. Ставрополь). Кормовая добавка «Лактувет-1» представляет собой бифидогенную кормовую добавку, разработанную для нормализации микрофлоры кишечника и оптимизации процессов пищеварения у сельскохозяйственных животных и птицы. «Лактувет-1» состоит из 97,5% сухих веществ, в том числе: лактулозы (дисахарид) – не менее 14,5%, лактозы – не ниже 25,2%, монозы (галактозы) – 12,5%, Са – 3,4-4,4%, Р – 1,4-1,7%, К – 0,7-1,7%, Mg от 0,5 до 0,7% и других макро- и микроэлементов. В составе присутствуют и органические кислоты с преобладающим содержанием молочной (5,2%) и лимонной (2,3%) кислот, а также азотсодержащие вещества пептидной природы. Внешне данная добавка представлена в виде сухого порошка светло-жёлтого цвета, выработана из мелассы, полученной в процессе производства пищевой лактозы (молочного сахара). Выпуск добавки осуществляется в полимерных или бумажных пакетах от 5 до 50 кг. Кормовые добавки «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» не содержат продуктов генномодифицированных ингредиентов. Создавались данные добавки в соответствии с требованиями законодательства РФ. Схема научно-практического опыта отражена на рисунке 1.

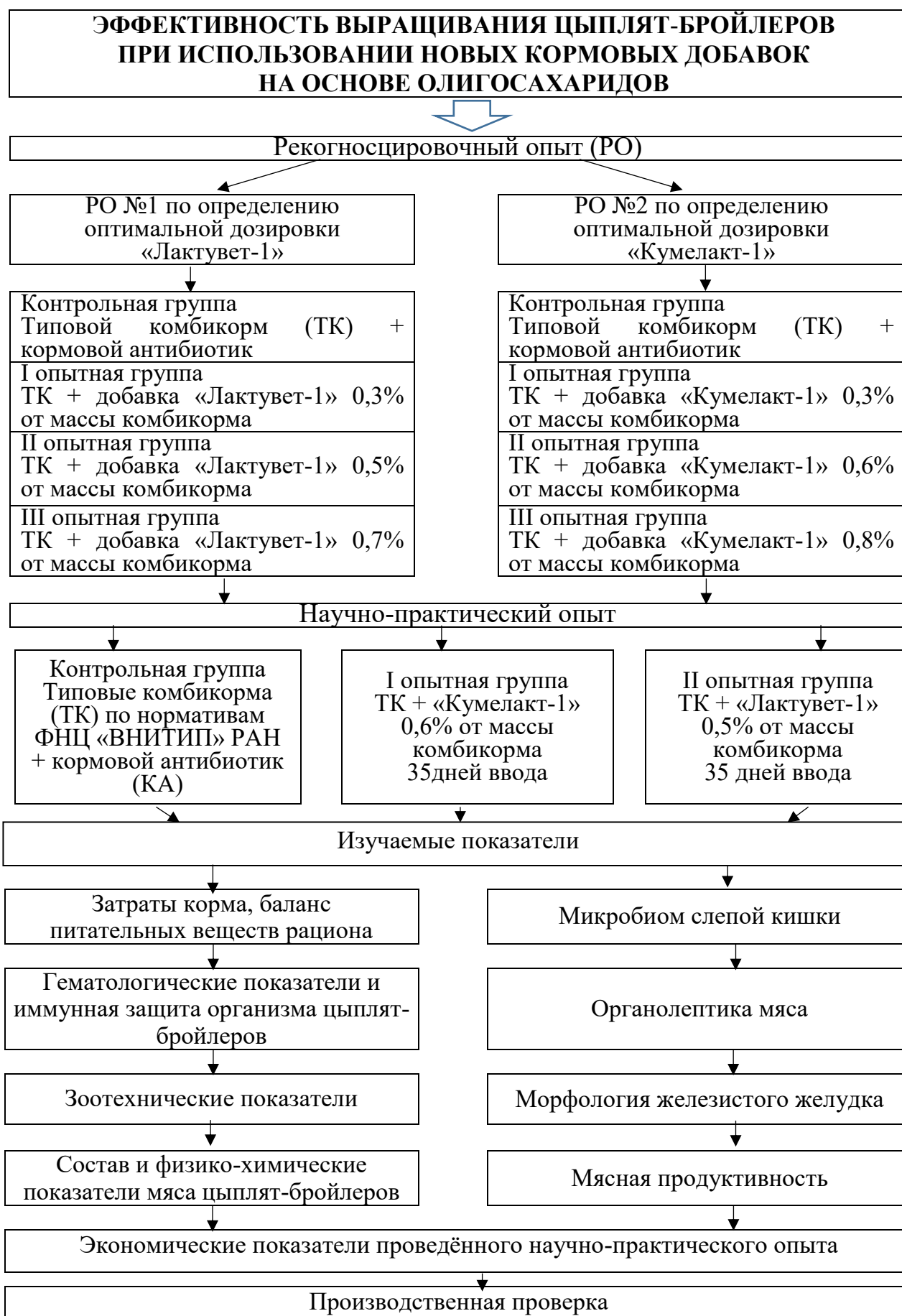


Рисунок 1 – Схема научно-практического опыта

С целью выполнения поставленных задач в рамках исследований и опытов по утверждённому плану из суточных цыплят кросса «Кобб-500» были сформированы четыре группы: контрольная и три опытные. В процессе откорма испытуемых цыплят применялась сбалансированная трёхфазная программа кормления. Питательная ценность рациона рассчитывалась по программе «Корм Оптима Эксперт» с учётом требований нормированного содержания в кормах основных питательных веществ (ВНИТИП, 2004). В состав комбикорма для птицы подопытных групп вводились разработанные с участием соискателя новые кормовые добавки на основе олигосахаридов. Условия содержания, параметры микроклимата, способы кормления и поения опытной птицы были одинаковыми и соответствовали нормам ФНЦ ВНИТИП РАН и рекомендациям производителя мясного кросса «Кобб-500». Все экспериментальное поголовье цыплят-бройлеров вакцинировали согласно утверждённой схеме вакцинации на предприятии.

Содержание птицы осуществлялось в специализированном помещении вивария ГНУ НИИММП (г. Волгоград), соответствующем всем технологическим и ветеринарно-санитарным требованиям, под постоянным отслеживанием поведения и физиологического состояния испытуемого поголовья. Питательность использованных кормов исследовали в сертифицированной лаборатории в соответствии с ГОСТ Р 51417-99 на автоматическом анализаторе. В рамках поставленных задач применялись зоотехнические, биохимические и другие исследования, необходимые для научных изысканий. Прирост живой массы испытуемых бройлеров фиксировался путём индивидуального ежедневного взвешивания каждого цыплёнка на весах ВК-3000 согласно ГОСТ 31962-2013 на протяжении всего опыта. Сохранность поголовья определялась путём учёта павшего поголовья птицы. Установление причины гибели птицы осуществлялось по результатам вскрытия трупов и проведения лабораторных исследований.

Основные показатели и характеристики мяса цыплят-бройлеров изучались по СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности мяса птицы определялись по ГОСТам: 8558.1-78; Р 9793-74; 25011-81; 23042-2015, 002; 31727-2012 (ISO 936, 1998); 31470-2012; Р 51994-2. Содержание аминокислот в корме и образцах тканей определялось в соответствии с ГОСТ Р 8.563-96, ГОСТ ИСО Р 5725-2002, ГОСТ Р ИСО 5725-2002 с применением атомно-адсорбционного спектрометра на аминокислотном анализаторе Aracus. Величина pH мяса птицы после убоя измерялась с использованием pH-метра путём потенциометрического метода на глубине 4-5 см. Исследования крови проводили на пробах, взятых у 5 голов цыплят от каждой группы, на гематологическом анализаторе URIT-3020 Vet Plus (Китай). Биохимические исследования проводились на анализаторе URIT-800 Vet (Китай). Показатели иммунитета, лизоцима и фагоцитарного индекса устанавливались по методам Смирновой О.В. (1966), Каграмановой К.А. (1968), Чумаченко В.Е. (1990). Количественную и качественную характеристику микробиома слепых отростков кишечника определяли в МГАВМиБ им. К.И. Скрябина с использованием современных молекулярно-генетических методов. Для NGS-секвенирования были подготовлены библиотеки ДНК по протоколам Ion 16S Metagenomics Kit и Ion 520 and 530 Kit-OT2, чип для секвенирования Ion 520™ Chip на базе системы Ion GeneStudio™ S5 System (Thermo Fisher Scientific, USA).

Контрольный убой и обескровливание подопытного поголовья бройлеров проводились на 35-й день откорма по методике Комарова А.В. (1981). Вскрытие грудной и брюшной полостей цыплят проводили по методике Жарова А.В. (2000). После термической обработки опытных образцов мяса грудной мышцы и бульона осуществлялась их дегустационная и органолептическая оценка по 5-балльной шкале в соответствии с действующими стандартами (ГОСТ Р 51944-2002). В ходе научно-практического опыта на сельскохозяйственной птице были соблюдены все требования гуманного отношения к животным, закреплённые в Хельсинской декларации.

Показатели экономической эффективности применения новых кормовых добавок в мясном птицеводстве рассчитывались в соответствии с «Методическими рекомендациями по определению экономического эффекта от внедрения результатов научно-исследовательских работ в животноводстве». Полученные в ходе поставки опытов на птице результаты исследований проверены и обработаны с помощью современных методов математической статистики с использованием компьютерных программ и подтверждением достоверности результатов, полученных в ходе испытаний на опытном поголовье цыплят-бройлеров с суточного возраста и до убоя, методом биометрической обработки с определением критерия Стьюдента-Фишера и установлением уровней значимости: $*P < 0,05$; $**P < 0,01$; $***P < 0,001$.

Экспериментальная часть работы включала следующие этапы: рекогносцировочные опыты на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500», научно-производственный опыт на цыплятах-бройлерах подопытном поголовье и экономическая оценка полученных результатов.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Характеристика новых кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1»

Кормовая добавка «Кумелакт-1» изготовлена путём комбинации сухой лактулозы и натуральных биологических ингредиентов, содержащихся в муке, полученной из пророщенных тыквенных семян. В её состав входят: не менее 10% лактулозы, 8,5% монозы (галактозы), 19,5% полифенолов, 0,03% флавоноидов, 0,16% токоферолов (витамин Е), органические кислоты: молочная – 3,0%, лимонная – 1,5%, яблочная – 0,5%; макро- и микроэлементы: кальций – 1,8-2,4%, фосфор – 0,7-1,2%, калий – 0,6-1,5%, магний – 0,4-0,8% и другие.

Кормовая добавка «Лактувет-1» представлена 97,5% сухих веществ, лактулозы – не менее 14,5%, монозы – не менее 12,5%, лактозы – не менее 25,2%, Са – 3,4-4,4%, Р – 1,4-1,7%, К – 0,7-1,7%, Mg – 0,5-0,7%, органические кислоты, в т.ч. молочной – 5,2% и лимонной – 2,3% кислот, азотсодержащие компоненты пептидного происхождения, а также другие макро- и микроэлементы.

3.2 Результаты рекогносцировочных опытов на цыплятах-бройлерах

В условиях вивария ГНУ НИИММП (г. Волгоград) были поставлены два рекогносцировочных опыта по определению оптимальной дозировки ввода в комбикорм бройлеров испытываемых кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1».

3.2.1 Динамика интенсивности роста и развития организма подопытных цыплят-бройлеров при воздействии разных доз кормовой добавки «Лактувет-1»

В ходе первого рекогносцировочного опыта цыплята-бройлеры с суточного возраста и до убоя получали дополнительно в составе комбикорма испытываемую добавку «Лактувет-1» в дозах 0,3; 0,5 и 0,7% в I, II и III опытных группах соответственно. По результатам рекогносцировочного опыта определена оптимальная доза кормовой добавки «Лактувет-1» – 0,5% от массы комбикорма. Данное решение принято на основе проведённого сравнительного анализа зоотехнических показателей, а именно у цыплят-бройлеров II опытной группы, получавших с комбикормом кормовую добавку «Лактувет-1» в дозе 0,5% от массы комбикорма, установлен наилучший показатель по живой массе – 2222,6 г, что на 5,25% ($P < 0,001$) достоверно выше контрольных значений. Конверсия корма на прирост живой массы во II опытной группе оказалась ниже контроля на 6,55% и лучшей среди показателей I и III опытных групп.

3.2.2 Динамика интенсивности роста и развития организма подопытных цыплят-бройлеров при воздействии разных доз кормовой добавки «Кумелакт-1»

В ходе второго рекогносцировочного опыта цыплята-бройлеры с суточного возраста и до убоя получали дополнительно в составе комбикорма испытываемую добавку «Кумелакт-1» в дозах 0,3; 0,8 и 0,78% в I, II и III опытных группах соответственно. По результатам проведённого опыта было выявлено, что птица II и III опытных групп, поедавшая с кормом добавку «Кумелакт-1» в дозах 0,6 и 0,8% от массы потреблённого корма, не имели существенной весовой разницы в финальный день откорма, вместе с тем их живая масса превосходила в среднем на 7,1% живую массу контрольной группы. При этом конверсия корма на прирост живой массы у цыплят-бройлеров II опытной группы, поедавших испытываемые корма с вводом кормовой добавки «Кумелакт-1» в дозе 0,6% от массы потреблённого комбикорма на 4,73% была ниже конверсии корма контрольной группы и на 2,48% ниже тех же затрат в III опытной группе. Однако, в ходе опыта у птицы III опытной группы, получавшей в кормах 0,8% испытываемой добавки «Кумелакт-1» наблюдалось незначительное расстройство работы ЖКТ. По результатам второго рекогносцировочного опыта оптимальной дозировкой для ввода в корма бройлеров кормовой добавки «Кумелакт-1» была установлена доза 0,6% от массы комбикорма.

3.2.3 Изучение сравнительного влияния разных доз кормовых добавок на формирование кишечного микробиоценоза цыплят-бройлеров

Исследование образцов микробиоты слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров, принимавших с кормом добавку «Лактувет-1» в разных дозах, установило увеличение содержания бактерий рода *Lactobacillales*. В кишечнике цыплят II опытной группы поедавших добавку «Лактувет-1» в дозе 0,5%, количество лактобактерий составило 10,46%, что на 6,7% выше данных контрольной группы. Содержание условно-патогенной микрофлоры в указанной группе было наименьшее, что свидетельствует о более высоком иммунитете организма испытуемой птицы II опытной группы.

Анализ данных по составу микробиоты в кишечнике цыплят-бройлеров, принимавших кормовую добавку «Кумелакт-1», также подтверждает её высокую пребиотическую активность. При этом показатели полезной микрофлоры в слепых отростках цыплят II опытной группы оказались несколько выше уровня полезной микрофлоры испытуемых цыплят I и III групп, где бройлеры получали добавку препарата в дозах 0,3 и 0,8% к массе потреблённого комбикорма, а уровень условно патогенной микрофлоры оказался самым низким среди всех испытуемых групп цыплят.

Таким образом, по итогам рекогносцировочного опыта оптимальная дозировка ввода в комбикорм кормовой добавки «Кумелакт-1» составила 0,6% от массы комбикорма, а дозировка «Лактувет-1» – 0,5% от массы комбикорма.

3.3 Результаты научно-производственного опыта на цыплятах-бройлерах

3.3.1 Условия выращивания и кормления подопытной птицы

Научно-производственный опыт проводили в Иловлинском районе Волгоградской области на производственной площадке АО «Птицефабрика «Краснодонская» Волгоградской области. По принципу аналогов сформированы три группы цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500», в каждой группе по 100 голов птицы суточного возраста. Цыплята всех групп имели свободный доступ к корму и воде. Бройлеры опытных групп в составе комбикорма получали новые кормовые добавки без добавления кормового антибиотика по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Структура кормления и выращивания подопытных цыплят-бройлеров в период проведения научно-практического опыта

Группа	Поголовье	Режим и особенности кормления
Контрольная	100	Комбикорм с добавлением кормового антибиотика: – с 1-го по 10-й день – «Альбак» (0,5 кг/т); – с 11-го по 31-й день – «ФортраЗин-ЕВР™ 150» (0,6 кг/т)
I опытная	100	Комбикорм + «Кумелакт-1» 0,6% от массы корма (1-35 дн.)
II опытная	100	Комбикорм + «Лактувет-1» 0,5% от массы корма (1-35 дн.)

Контроль осуществлялся согласно утверждённому плану работ. Режим кормления птицы состоял из стартовой фазы, ростовой и финишной. Контрольной группе птиц вскармливался стандартный комбикорм, разработанный в соответствии с рекомендациями ФНЦ ВНИТИП РАН и производителя кросса, с вводом кормового антибиотика: с 1-го по 10-й день – «Альбак» (0,5 кг/т), с 11-го по 31-й день – «ФортраЗин-ЕВР™ 150» (0,6 кг/т).

3.3.2 Рост, развитие и сохранность подопытной птицы

Испытуемые кормовые добавки «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» улучшили зоотехнические показатели производства, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные показатели роста подопытной птицы по итогам опыта (n=100)

Наименование показателя	Контрольная группа	I опытная группа	II опытная группа
Живая масса 35-й день, г	2142,3±45,75	2274,5±46,12*	2285,5±48,32**
Среднесуточный прирост, г	60,04±1,56	63,80±1,05*	64,13±1,22*
Затраты корма на 1 кг привеса корма, кг	1,56	1,53	1,54
Сохранность, %	97	99	99
ЕИЭ, ед.	380,59	420,49	419,78

Выявлено положительное влияние на рост и развитие цыплят-бройлеров опытных групп. Установлено, что живая масса цыплят-бройлеров I опытной группы была выше аналогичного показателя контрольной группы на 132,2 г или на 6,2% ($P < 0,05$), а живая масса цыплят II опытной группы – на 143,2 г или на 6,7% ($P < 0,01$) соответственно (таблица 2).

Сохранность поголовья в опытных группах превосходила на 2,0% показатель сохранности контрольной группы птиц. Экономические и хозяйственные результаты проведённого научно-производственного опыта оценивали по европейскому индексу эффективности (ЕИЭ), уровень которого по опытным группам превосходил уровень ЕИЭ контрольной группы на 39,9 и 39,9 ед. или 10,5 и 10,3% соответственно.

3.3.3 Усвоение, переваримость, баланс питательных веществ корма

В ходе балансового опыта установлено, что кормовые добавки «Кумелакт-1» и «Лактувет-1», вводимые в корма птицы в оптимальных дозах, оказали стимулирующее воздействие на формирование количественных и качественных показателей продуктивной способности бройлеров за счёт улучшения переваримости и усвоения компонентов корма (рисунок 2).

Показатель переваримости сухого вещества у цыплят-бройлеров I опытной группы, принимавших с кормом «Кумелакт-1», превышал контроль на 1,08% ($P < 0,01$). Переваримость сухого вещества цыплят-бройлеров II опытной группы принимавших «Лактувет-1» превосходил контроль на 0,91% ($P < 0,01$). Наилучшее усвоение протеина наблюдалось в I опытной группе, его показатель был на 1,88% ($P < 0,01$) выше контроля. Баланс азота в организме цыплят-бройлеров всех опытных групп был положительным.

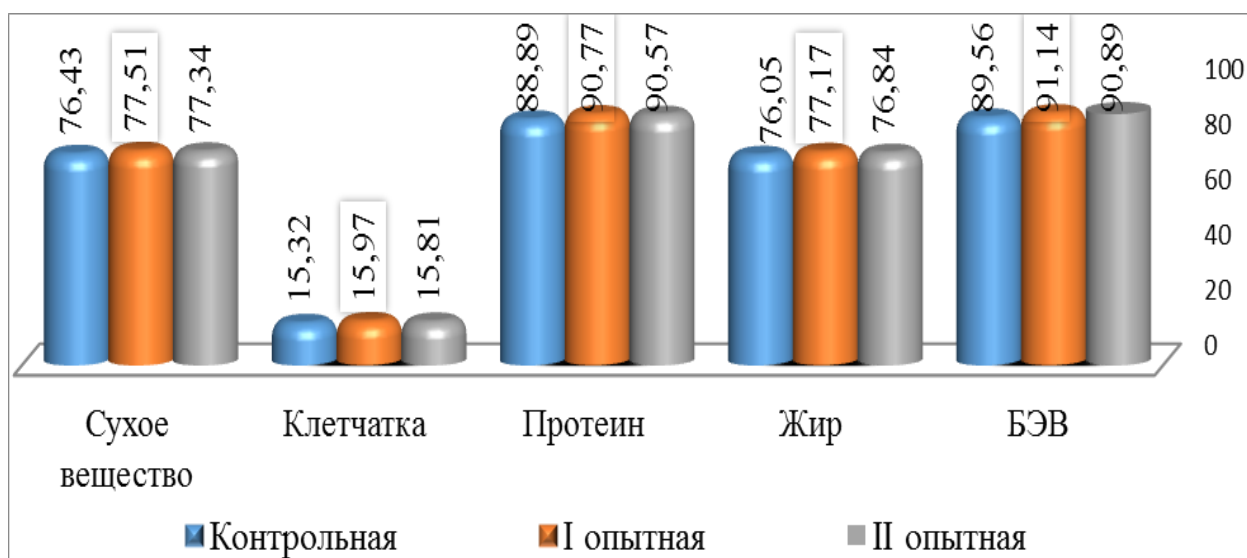


Рисунок 2 – Показатель переваримости и усвоения корма бройлерами, %

Установлено, что у цыплят опытных групп коэффициент использования азота в зависимости от принятого был выше на 4,31 ($P < 0,05$) и 3,91% ($P < 0,05$), а фактическое его отложение в организме больше чем в контроле на 5,54 ($P < 0,01$) и 4,56% ($P < 0,01$) соответственно. Данные сведения подтверждают активацию обменных процессов в теле бройлеров.

3.4 Особенности формирования железистого желудка цыплят-бройлеров под воздействием бифидогенных пребиотиков

В ходе опыта было установлено, что формирование микроструктуры пищеварительного аппарата у цыплят-бройлеров соответствовало их возрасту и по массе железистый желудок не превышал 0,1% от общей массы тела подопытной птицы. Результаты проведенного лабораторного наблюдения за ростом слизистого слоя железистого желудка цыплят-бройлеров показали увеличение её толщины (в среднем по всем группам) к 35-дневному возрасту в 1,5 раза (рисунок 3).

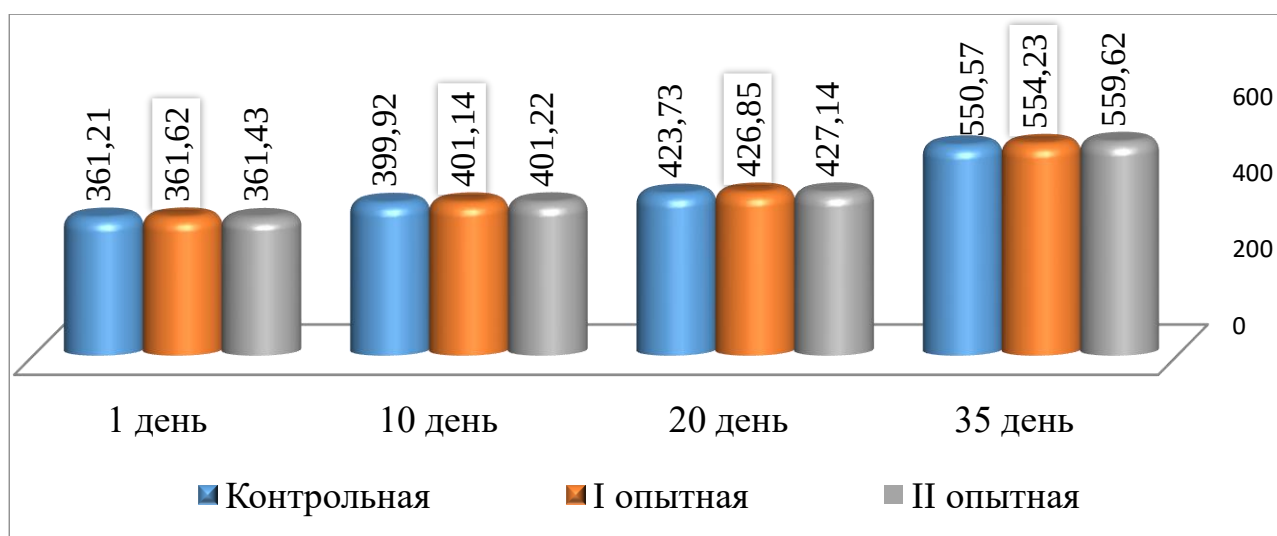


Рисунок 3 – Толщина слизистого слоя железистого отдела желудка подопытных цыплят, мкм ($n = 3$)

При этом в возрасте 35-дней зафиксирован более высокий показатель прироста толщины слизистой оболочки у бройлеров опытных групп по отношению к сверстникам контрольной группы на 0,66 ($P < 0,05$) и 1,64% ($P < 0,001$) соответственно. Так же, применение пребиотических кормовых добавок в опытных группах способствовало более интенсивному приросту толщины мышечной пластины железистого желудка, показатели которого к 35-дневному возрасту превысили контроль по продольному внутреннему слою на 8,36 ($P < 0,05$) и 8,34% ($P < 0,05$), по продольному наружному слою на 8,07 ($P < 0,05$) и 7,43% ($P < 0,05$), по кольцевому слою на 5,89 ($P < 0,01$) и 5,62% ($P < 0,05$), соответственно.

3.5 Влияние активных компонентов кормовых добавок на кишечную микрофлору

Разработанные на основе лактулозы кормовые добавки оказали стабилизирующее влияние на количественное и качественное соотношение состава микробиома кишечника птицы опытных групп, что в целом согласуется с выводами других учёных (Bortoluzzi C.B., Vieira Serpa, Dorigam J.C. de Paula et al., 2019; Фисинин В.И., Вертипрахов В.Г., Харитонов Е.Л., Грозина А.А., 2020). В ходе лабораторных исследований установлены показатели общего микробного числа у подопытных групп цыплят-бройлеров.

Доказано, что в слепых отростках кишечника цыплят из опытных групп общее микробное число достоверно превосходило контроль на 28,42 ($P < 0,05$) и 33,68% ($P < 0,05$) соответственно. При этом преобладающим видом бактерий являлась полезная микрофлора, в том числе бактерии рода *Bifidobacteriales* и *Lactobacillales*. Установлено, что содержание бактерий рода *Bifidobacteriales* превосходило контроль на 0,94 ($P < 0,01$) и 0,75% ($P < 0,05$), а бактерии рода *Lactobacillales* на 7,91 ($P < 0,05$) и 7,78% ($P < 0,01$) соответственно.

3.6 Гематологические показатели и иммунный статус организма цыплят-бройлеров

При исследовании состава крови установлено, что уровень глобулинов и альбуминов у цыплят контрольной и опытных групп был в нормативных физиологических границах. Однако эти показатели в организме птицы опытных групп достоверно превышали параметры контрольной группы (таблица 3).

Таблица 3 – Биохимические показатели крови испытуемых цыплят-бройлеров в 35-дневном возрасте ($M \pm m$; $n = 5$)

Показатели	Контрольная группа	I опытная группа	II опытная группа
Общий белок, г/л	40,52±0,23	42,92±0,28***	42,86±0,21***
Глобулины, г/л	18,41±0,05	18,64±0,03***	18,65±0,02***
Альбумины, г/л	22,11±0,04	22,39±0,05***	22,44±0,08***

В ходе исследования крови цыплят-бройлеров выявлено, что новые кормовые добавки «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» оказали стимулирующий эффект на белковый обмен. Как свидетельствуют данные, содержащиеся в таблице 3, количество общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров из I и II опытных

групп превышали аналогичный показатель представителей контрольной группы на 5,92 ($P < 0,001$) и 5,77% ($P < 0,001$) соответственно. Известно, что у наибольшего количества видов птицы общий белок в крови находится в пределах 3-6 г/дл (или 30-60 г/л), следовательно, по данному показателю крови подопытные животные не выходят за границы стандартных значений.

При исследовании состава крови испытуемых цыплят-бройлеров установлено, что уровень глобулина и альбумина у цыплят всех групп был в нормативных физиологических границах. Однако эти показатели в организме птицы опытных групп достоверно превышали параметры контрольной группы. По уровню содержания альбуминов в сыворотке крови испытуемых цыплят-бройлеров I и II опытных групп было выявлено их преимущество над аналогичным показателем контрольной группы на 1,27 ($P < 0,001$) и 1,49% ($P < 0,001$) соответственно. А содержание глобулинов превосходило контроль на 1,25 ($P < 0,001$) и 1,30% ($P < 0,001$) соответственно.

3.7 Динамика минерального и витаминного обмена в крови подопытных цыплят-бройлеров

Установлено, что процесс извлечения кальция из корма организмом цыплят I и II опытных групп был значительно активней и по содержанию выше показателей контрольной группы на 0,25 и 0,20 моль/л или 8,24 ($P < 0,05$) и 6,67% ($P < 0,05$) соответственно. Наилучший показатель содержания фосфора в сыворотке крови был установлен у цыплят I опытной группы, превышающий контрольную группу на 0,21 моль/л ($P < 0,05$), в то время как у II опытной группы превосходство составило 0,17 моль/л ($P < 0,05$) (таблица 4). Таким образом, подтверждается увеличение содержания макроэлементов кальция и фосфора в составе мяса, полученного по итогам опыта.

Известно, что витамины А и Е в организме быстрорастущих цыплят – бройлеров играют важную роль. Выявлено превосходство их содержания в крови опытных групп, а именно витамин А превосходил контроль на 7,69 ($P < 0,05$) и 3,85% ($P < 0,05$), витамина Е на 6,59 ($P < 0,01$) и 5,69% ($P < 0,01$) соответственно. Анализ содержания витаминов в сыворотке крови подопытной птицы показал, что ввод в состав рациона пребиотических добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» способствовал более высокой усвояемости из корма названных витаминов и их депонированию в крови.

Таблица 4 – Уровень минерального, витаминного состава крови и печени испытуемых цыплят-бройлеров на 35-й день выращивания

Показатель в крови	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Витамин А, МЕ/мл	0,26±0,002	0,28±0,013*	0,27±0,005*
Витамин Е, мкг/мл	3,34±0,05	3,56±0,07**	3,53±0,18**
Кальций, моль/л	3,06±0,05	3,31±0,18*	3,26±0,19*
Фосфор, моль/л	2,55±0,03	2,76±0,12*	2,72±0,11*
Резервная щелочность, об.% CO ₂	47,80±0,02	47,88±0,04*	47,82±0,03
В печени: витамин А, мг/кг	155,61±0,56	157,22±0,89*	157,91±0,95*
витамин Е, мг/кг	65,14±0,56	66,73±0,65*	66,92±0,75*

Таким образом, в рамках проведённого научно-практического опыта подтверждается гипотеза о положительном влиянии новых кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» на процесс кроветворения и минерально-витаминный обмен птицы мясного направления продуктивности.

3.8 Показатели убойного выхода и разделки тушек цыплят-бройлеров по итогам опыта

Включение кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» в потребляемый цыплятами комбикорм позволило получить улучшенные показатели по выходу мясопродукции (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты контрольного убоя и разделки туш бройлеров на 35-й день

Наименование показателя	Группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Живая масса перед убоем, г	2142,3±45,75	2274,5±46,12*	2285,5±48,32**
Выход потрошённой тушки, %	72,1	74,4	74,2
Масса тушки потрошённой, г	1544,38±18,28	1692,21±19,15***	1695,84±19,75***
Съедобные части, всего, %	83,1	84,3	84,3
Сортность: первый, %	64,20	67,05	67,20
второй, %	35,80	32,95	32,78

Представители опытных групп превышали сверстников контрольной группы по предубойной живой массе на 132,2 (P < 0,05) и 143,2 г (P < 0,01) или 6,17 и 6,68%. Стимулирующий эффект отразился на процессе роста и развития птицы. В результате убоя установлено, что выход тушек цыплят-бройлеров I и II опытных групп превышал контроль на 2,3 и 2,1% соответственно. Выход субпродуктов в опытных группах превосходил контроль на 1,05 (P < 0,001) и 1,02% (P < 0,001), выход тушек 1-го сорта на 2,85 и 3,00%, а выход тушек 2-го сорта снизился на 2,85 и 3,02% в I и II группах соответственно.

3.9 Физико-химические свойства мяса цыплят-бройлеров

Применение лактулозосодержащих пребиотиков «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» оказало положительный эффект в отношении физико-химических свойств мяса цыплят-бройлеров (рисунок 4).

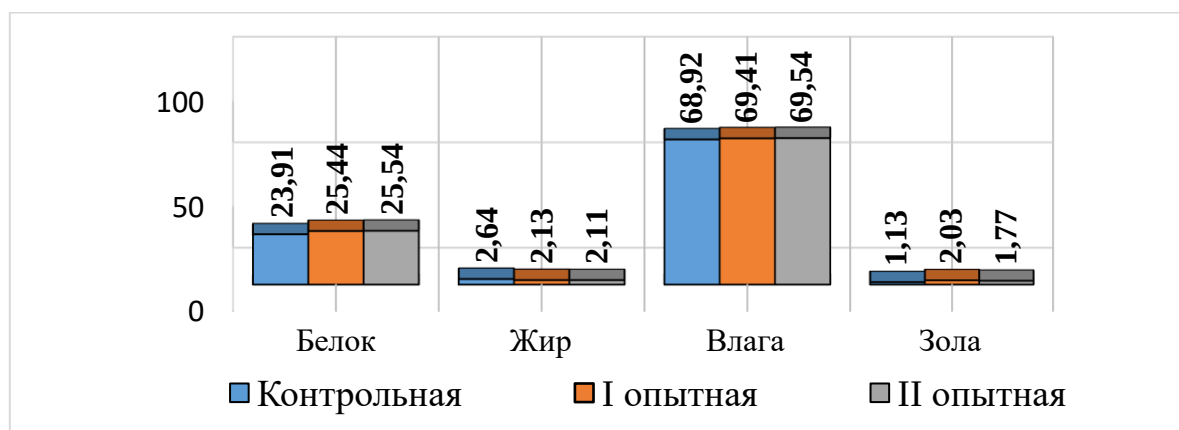


Рисунок 4 – Химический состав мяса, %

При определении физико-химического состава мяса испытуемых цыплят-бройлеров выявлено, что в образцах грудных мышц I и II опытных групп бройлера в количественном отношении соответственно содержится белка на 1,53 и 1,63%, влаги на 0,49 и 0,62% больше чем в образцах контрольной группы. Вместе с тем, установлено снижение содержания жира в среднем на 0,5% и энергетической ценности мяса на 2,4% в обеих опытных группах.

3.10 Влияние новых лактулозосодержащих добавок на аминокислотный состав белка мяса подопытной птицы

Установлено, что в мясе, полученном от опытных групп, содержатся 19 аминокислот, в том числе 8 из них относятся к числу незаменимых. В мышечной ткани грудного отдела птицы I и II опытных групп прослеживается увеличение содержания незаменимых аминокислот на 0,314 г/100 г или 3,57% ($P < 0,001$) и на 0,413 г/100 г или 4,69% ($P < 0,001$) соответственно. Выявлено, что в опытных группах показатель общего содержания аминокислот превышал контрольные данные на 1,164 г/100 г и на 1,313 г/100 г, или на 5,88 ($P < 0,001$) и 6,63% ($P < 0,001$) соответственно (таблица 6).

Таблица 6 – Аминокислотный состав мяса бройлеров, г/100 г

Подопытные группы	Группа аминокислот		Итого аминокислот	БКП
	заменимые	незаменимые		
Контрольная	10,99±0,12	8,801±0,06	19,79 ±0,23	4,3
I опытная	11,84±0,15***	9,115±0,05***	20,95±0,28***	4,6
II опытная	11,89±0,11***	9,214±0,08***	21,11 ±0,26***	4,5

Для более полной оценки биологических свойств мяса цыплят-бройлеров, получавших с рационом новые добавки на основе лактулозы, был рассчитан белковый качественный показатель (БКП) белого мяса цыплят-бройлеров (таблица 5). В результате проведённых расчётов было установлено, что БКП белого мяса, полученного от цыплят-бройлеров, принимавших с кормом новые кормовые добавки «Кумелакт-1» и «Лактувет-1», выше на 6,98 и 4,65% соответственно, БКП контрольной группы.

3.11 Минеральный состав мяса птицы

В ходе оценки результатов научно-практического опыта достоверно установлено, что применение новых кормовых добавок повлияло на более активное формирование минерального состава мяса цыплят-бройлеров (таблица 7)

Таблица 7 – Минеральный состав мяса бройлеров, мкг/г (n = 10)

Показатели	Контрольная группа	I опытная группа	II опытная группа
Кальций (Ca)	121,0±1,31	129,0±1,45***	131,3±1,85***
Фосфор (P)	6915,0±28,15	7135,0±29,21***	7146,0±28,56***
Магний (Mg)	896,0±5,23	924,1±4,12**	926,8±3,74***
Калий (K)	986,0±1,74	998,0±1,54***	999,0±1,65***
Натрий (Na)	1118,0±15,45	1234,0±15,42***	1242,0±17,21***
Медь (Cu)	1,28±0,01	1,34±0,03*	1,33±0,02*
Железо (Fe)	29,8±0,22	31,7±0,28***	32,3±0,23***

Так, по содержанию кальция (Ca) в пробе грудной мышцы цыплят-бройлеров I и II опытных групп наблюдалось превосходство над данными контрольной группы на 8,0 и 10,3 мкг/г или на 6,61 ($P < 0,001$) и 8,51% ($P < 0,001$), аналогичное превосходство установлено и по содержанию натрия (Na) – на 116,0 и 124,0 мкг/г или на 10,38 ($P < 0,001$) и 11,09% ($P < 0,001$) соответственно. Так же, сравнительное превосходство установлено по фосфору (P) – на 220,0 и 231,0 мкг/г или на 3,18 ($P < 0,001$) и 3,34% ($P < 0,001$); по магнию (Mg) – на 28,1 и 30,8 мкг/г или на 3,14 ($P < 0,01$) и 3,44% ($P < 0,001$); по железу (Fe) – на 1,90 и 2,50 мкг/г или на 6,38 ($P < 0,001$) и 8,39% ($P < 0,001$) соответственно в I и II группе.

Таким образом, в результате физиологического опыта установлено, что активные макро- и микроэлементы кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» увеличили количество микроэлементов в мышечной ткани цыплят опытных групп. Данный факт также может быть объяснён более активными процессами перевариваемости и усвояемости питательных веществ корма под воздействием испытываемых добавок.

3.12 Органолептические качества мяса и бульона

Дегустационная оценка достоинства бульона из мяса опытных групп, поедавших кормовые добавки «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» установила его высокие вкусовые и ароматические свойства и была оценена на 5,0 и 4,9 балла соответственно. Общая дегустационная оценка качества жареного мяса образцов I, II опытных групп составила 4,63 и 4,62 балла, а образцов контрольной группы – 4,59 балла. Посторонних привкусов и запахов не выявлено.

3.13 Финансово-экономическое обоснование применения новых кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1»

Расчёт экономической эффективности использования новых лактулозосодержащих кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» при выращивании цыплят-бройлеров производился с учётом всех производственных затрат, результатов убоя и стоимости мясной продукции при её реализации. В группах, принимавших кормовые добавки, установлены наиболее выгодные экономические показатели. Замещение кормовых антибиотиков пребиотическими кормовыми добавками позволило снизить себестоимость 1 кг мяса на 4,27 и 3,41% относительно контроля, и повысить рентабельность производства на 6,85 и 6,75%, получив при этом дополнительную прибыль в размере 1296,69 и 1338,85 рублей соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные в результате экспериментов данные позволили сделать следующие выводы.

1. Экспериментально доказано, что оптимальными дозами введения в состав рациона цыплят-бройлеров новых пребиотических добавок являются: для «Лактувет-1» – 0,5% от массы комбикорма, для «Кумелакт-1» – 0,6% от массы комбикорма.

2. Применение кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ корма и интенсивность обменных процессов у цыплят-бройлеров опытных групп. А именно, по отношению к контролю улучшены показатели переваримости сухого вещества на 1,08 ($P < 0,01$) и 0,91% ($P < 0,01$), переваримости сырого жира – на 1,12 ($P < 0,01$) и 0,79% ($P < 0,01$), сырого протеина на 1,88 ($P < 0,01$) и 1,68% ($P < 0,01$) использование азота в зависимости от принятого – на 4,31 ($P < 0,05$) и 3,91% ($P < 0,05$) и отложенного организмом азота на 5,54 ($P < 0,01$) и 4,56% ($P < 0,01$) в I и II опытных группах соответственно.

3. Подтверждено влияние новых кормовых добавок на показатель живой массы цыплят-бройлеров опытных групп. Установлено, что преимущество по живой массе у цыплят опытных групп на 35-й день выращивания по отношению к контролю составило 6,17 и 6,68% ($P < 0,05$) соответственно. При этом ЕИЭ I и II опытных групп превосходил ЕИЭ контрольной группы на 39,9 и 39,2 ед.

4. Доказано, что ввод в состав потребляемого комбикорма новых лактулозосодержащих кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» оказало стимулирующее и стабилизирующее влияние на формирование кишечного микробиома. Установлено, что в слепых отростках кишечника цыплят опытных групп, по сравнению с контролем возросло общее количество микроорганизмов на 28,42 и 33,68% ($P < 0,05$) соответственно. Основное увеличение произошло в связи с ростом численности бактерий рода *Lactobacillales* и *Bifidobacteriales*.

5. Доказано усиление резистентности организма цыплят – бройлеров опытных групп. Это подтверждается достоверным увеличением в крови I и II опытных групп показателя бактерицидной активности сыворотки крови на 1,67 и 1,70% ($P < 0,05$), концентрации лизоцима – на 1,30 и 1,56% ($P < 0,05$), активности β -лизины – на 5,76 и 5,82% ($P < 0,01$), фагоцитарной активности – на 6,04 и 6,00% ($P < 0,05$) и фагоцитарного индекса на 1,31 и 1,51% ($P < 0,05$) соответственно, что подтвердило формирование у них более стойкого иммунитета.

6. Достоверно установлено, что в результате применения кормовых добавок в опытных группах по сравнению с контролем возросло содержание гемоглобина на 16,28 и 15,41% ($P < 0,05$), эритроцитов – на 7,99 и 7,29% ($P < 0,05$), гематокрита – на 2,78 ($P < 0,001$) и 1,90% ($P < 0,01$), тромбоцитов – на 1,09 ($P < 0,01$) и 1,53% ($P < 0,001$), общего белка в крови – на 5,92 и 5,77% ($P < 0,001$), глобулинов – 1,25 и 1,30% ($P < 0,001$), альбуминов – на 1,27 ($P < 0,05$) и 1,49% ($P < 0,01$), кальция и фосфора равноценно на 8,24 и 6,67% ($P < 0,05$), железа – на 1,42 и 1,62% ($P < 0,05$) в I и II опытных группах соответственно.

7. Улучшено депонирование витаминов в крови и тканях цыплят опытных групп по сравнению с контрольной группой. Содержание витамина А в крови цыплят I и II опытных групп по отношению к контролю выше на 7,69 и 3,85% ($P < 0,05$), витамина Е – на 6,59 ($P < 0,01$) и 5,59% ($P < 0,01$) соответственно.

Содержание витамина А в образцах печени цыплят-бройлеров I и II опытных групп превышало содержание в контроле на 1,03 ($P < 0,05$) и 1,48% ($P < 0,01$), а витамина Е – на 2,44 и 2,73% ($P < 0,05$) соответственно.

8. По итогу опыта сохранность поголовья в опытных группах превышала контроль на 2,00%. В ходе убоя и разделки туш в опытных группах получены положительные результаты. Установлено, что средняя масса потрошённых тушек цыплят-бройлеров опытных групп составила 1692,21 и 1695,84 г, это на 9,6 и 9,8% больше контроля. Опытные группы по отношению к контролю превосходили по показателю убойного выхода на 3,19 и 2,91%, по выходу тушек – на 2,3 и 2,1%, по выходу субпродуктов – на 1,05 и 1,02% ($P < 0,01$) соответственно.

9. Исследование образцов мяса цыплят-бройлеров I и II опытных групп обнаружило увеличение содержания незаменимых аминокислот на 3,57 и 4,69% ($P < 0,001$) по отношению к контролю, белка – на 1,53 ($P < 0,05$) и 1,63% ($P < 0,01$), кальция – на 6,61 и 8,51% ($P < 0,001$), фосфора – на 3,18 и 3,34% ($P < 0,001$); магния – на 3,14 и 3,44% ($P < 0,01$), железа – на 6,34 и 8,39% ($P < 0,001$) соответственно. При этом отмечено снижение содержания жира в грудных мышцах на 0,51 и 0,53% ($P < 0,01$) соответственно.

10. Рентабельность выращивания цыплят-бройлеров с добавлением добавки «Кумелакт-1» в дозе 0,6% от массы комбикорма составила 35,89%, рентабельность применения кормовой добавки «Лактувет-1» в дозе 0,5% от массы комбикорма составила 35,79%, что выше рентабельности контрольной группы на 6,86 и 6,76% в I и II группах соответственно.

Предложения и рекомендации производству

Полученные в ходе исследований результаты позволяют рекомендовать применение в птицеводстве новых лактулозосодержащих кормовых добавок «Кумелакт-1» в дозировке 0,6% от массы комбикорма и «Лактувет-1» в дозе 0,5% от массы комбикорма. Добавление в состав корма данных кормовых добавок способствует нормализации микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров и положительно влияет на зоотехнические и качественные параметры бройлерного производства.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Научные изыскания по теме диссертации целесообразнее вести по направлению поиска новых антибиотикозамещающих кормовых добавок и препаратов, стимулирующих усиление естественной резистентности организма сельскохозяйственных животных и птицы, что способствует получению безопасной и качественной продукции животного происхождения. Учитывая введенные санкции против Российской Федерации иностранными государствами к особо актуальным направлениям исследований относится необходимость поиска и разработки исключительно отечественных компонентов для создания широкого спектра бюджетных отечественных кормовых добавок и препаратов.

А также, учитывая доступность в ценовом формате новых лактулозосодержащих кормовых добавок «Кумелакт-1» и «Лактувет-1» для производителей, необходимо провести более углубленные исследования их влияния на разных видах сельскохозяйственных животных и птицы.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также в международных изданиях, индексируемых в базе данных Scopus

1. Сложенкина, М.И. Влияние лактулозы в составе новых кормовых добавок на характеристики мясной продуктивности и обменные процессы бройлеров / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, А.А. Мосолов, Н.А. Карбалина, **С.С. Курмашева** // Аграрная Россия. – 2022. – № 4. – С. 32–36.
2. Сложенкина, М.И. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием новых кормовых добавок на основе лактулозы / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, А.Г. Храмцов, З.Б. Комарова, М.В. Фролова, **С.С. Курмашева**, А.В. Рудковская // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 1. – С. 17–20.
3. **Kurmasheva, S.S.** Influence of new lactulose-containing fodder additives on basic morpho-biochical indicators of blood and resistance of broiler chicken / S.S. Kurmasheva, A.A. Mosolov, M.V. Frolova, M.I. Slozhenkina, I.F. Gorlov, O.A. Knyazhechenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 848. – P. 012066.
4. Komarova, Z.B. Influence of new lactulose-containing fodder additives on basic morpho-biochical indicators of blood and resistance of broiler chicken / Z.B. Komarova, E.A. Struk, M.I. Slozhenkina, I.F. Gorlov, M.V. Frolova, A.V. Rudkovskaya, **S.S. Kurmasheva** // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 677, N 3. – P. 032035.
5. Slozhenkina, M.I. Influence of new lactulose-containing fodder additives on basic morpho-biochical indicators of blood and resistance of broiler chicken / M.I. Slozhenkina, I.F. Gorlov, Z.B. Komarova, A.V. Rudkovskaya, E.N. Tarasov, **S.S. Kurmasheva**, A.K. Natyrov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 677, N 2. – P. 022112.
6. **Курмашева, С.С.** Особенности постэмбрионального развития железистого желудка цыплят кросса РОСС-308 / **С.С. Курмашева**, Э.Е. Острикова // Ветеринарная патология. – 2019. – № 4 (70). – С. 43–48.

Публикации в сборниках материалов научных конференций и других научных изданиях

7. Сложенкина, М.И. Эффективность бройлерного производства при использовании новых пребиотических кормовых добавок / М.И. Сложенкина, **С.С. Курмашева** // Перспективы развития аграрно-пищевых технологий в условиях Прикаспия и сопредельных территорий: материалы науч. конф. (Волгоград, 6 июля 2021 г.). – Волгоград: ООО «Сфера», 2021. – С. 73–77.
8. Сложенкина, М. Выращиваем бройлеров без антибиотиков / М. Сложенкина, М. Фролова, **С. Курмашева**, А. Рудковская // Животноводство России. – 2021. – № 7. – С. 9–11.
9. Сложенкина, М.И. Экспериментальное подтверждение положительного влияния новых лактулозосодержащих добавок «Кумелакт» и «Лактувет» на питательную ценность мяса птицы / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, А.Г. Храмцов, З.Б. Комарова, М.В. Фролова, **С.С. Курмашева** // Экология и здоровье: материалы VII межрегион. науч.-практ. конф. (с международным участием), посвящ.

90-летию ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России (Волгоград, 25 сент. 2020 г.). – Волгоград: ООО «Сфера», 2020. – С. 23–241.

10. Сложенкина, М.И. Инновационные лактулозосодержащие кормовые добавки – улучшители биологических свойств мяса птицы / М.И. Сложенкина, М.В. Фролова, **С.С. Курмашева**, А.В. Рудковская // Орошаемое земледелие. – 2020. – № 4. – С. 16–19.

11. **Курмашева, С.С.** Особенности постэмбрионального развития железистого желудка цыплят кросса РОСС-308 / **С.С. Курмашева**, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, В.В. Головин, Т.В. Воронина // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 1(9). – С. 30–38.

12. Сложенкина, М.И. Влияние новых лактулозосодержащих кормовых добавок на биологические свойства мяса цыплят-бройлеров / М.И. Сложенкина, М.В. Фролова, **С.С. Курмашева**, А.В. Рудковская // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 4 (12). – С. 61–69.

13. Острикова, Э.Е. Влияние периодичности смены рациона на динамику живой массы цыплят кросса РОСС-308 / Э.Е. Острикова, **С.С. Курмашева** // Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств: материалы междунар. науч.-практ. конф. (пос. Персиановский, 7–8 февр. 2019 г.). – Пос. Персиановский: ДонГАУ, 2019. – С. 212–215.

14. Горлов, И.Ф. Влияние режима кормления цыплят-бройлеров кросса РОСС-308 на качественные характеристики мяса / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, **С.С. Курмашева**, Э.Е. Острикова // Наука и инновации – современные концепции: сб. науч. ст. по итогам работы Междунар. науч. форума (Москва, 31 мая 2019 г.). – Москва: Инфинити, 2019. – С. 106–111.

15. Горлов, И.Ф. Эффективность использования минеральной кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров кросса РОСС-308 / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, **С.С. Курмашева**, Д.В. Фризен, А.В. Рудковская, Д.Н. Ножник, Т.В. Воронина // Перспективные аграрные и пищевые инновации: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 6-7 июня 2019 г.). – Волгоград: ООО «Сфера», 2019. – С. 171–175.

16. Данилова, К.А. Динамика живой массы цыплят-бройлеров при использовании пробиотика проваген и пребиотика лактусан / К.А. Данилова, **С.С. Курмашева** // Современные достижения ветеринарной медицины: материалы всерос. науч.-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых учёных (пос. Персиановский, 6 июня 2018 г.). – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2018. – С. 28–33.

Разработанная нормативная документация

17. Наставления по применению бифидогенной кормовой добавки «Лактувет-1» от 01.02.2021.

18. Кормовая добавка «Кумелакт-1» – Технические условия ТУ 10.91.10-257-10514645-2020 от 01.10.2020.

Курмашева Сауле Салимгереевна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК
НА ОСНОВЕ ОЛИГОСАХАРИДОВ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Подписано в печать 24.03.2023 года. Формат 60x84/16

Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ 07.

Издательско-полиграфический комплекс

ФГБНУ Поволжский НИИММП

400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.