

На правах рукописи



Звягин Андрей Николаевич

**ПОВЫШЕНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРОЛИКОВ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМБИКОРМОВ
С ПРОБИОТИЧЕСКИ – СОРБЦИОННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ**

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

АВТОРЕФЕРАТ
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Воронеж 2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

- Научный руководитель:** **Курчаева Елена Евгеньевна,** доктор сельскохозяйственных наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», профессор кафедры частной зоотехнии
- Официальные оппоненты:** **Гамко Леонид Никифорович,** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», профессор кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства
Котлярова Светлана Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина», доцент технологического факультета
- Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Защита состоится 27 мая 2026 года в 10-00 часов на заседании диссертационного совета 35.2.008.05, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» по адресу 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» и на официальном сайте организации (<https://www.vsau.ru>).

Автореферат разослан 07 апреля 2026 года

Ученый секретарь
диссертационного совета



Павленко Ольга Борисовна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В настоящий момент в Российской Федерации приоритетной задачей является обеспечение граждан высококачественной продукцией животноводческого комплекса. По имеющимся глобальным данным, ежегодный объем производства кроличьего мяса в убойной массе варьируется в пределах 1,0-2,1 миллиона тонн. Однако на территории Российской Федерации доля крольчатины в общем объеме производства мясной продукции не превышает 1,0%.

Мясо кролика относится к категории белого мяса и характеризуется повышенным содержанием протеина, превышающим аналогичные показатели в баранине, говядине, свинине и телятине. Отличительной особенностью крольчатины является её высокая биодоступность, достигающая 90,0% усвоения организмом человека. Продукт также обогащен широким спектром витаминов, эссенциальных минеральных элементов (P, Fe, K, Ca, Zn, Cu, I, Mn и др.) и содержит 19 аминокислот, включая значительную концентрацию незаменимой аминокислоты лизина.

В современном кролиководстве гибридные породы выделяются высокой продуктивностью, обеспечивая значительные объемы мяса (свыше 75,0 кг), крольчат (до 50,0) и шкурок (до 50,0) от одной самки в год. Несмотря на то, что разведение и выращивание этих пород хорошо изучены, остается потребность в более глубоком научном анализе воздействия различных кормовых добавок на физиологию кроликов. Для решения существующих проблем в отрасли, активно исследуются альтернативные кормовые компоненты с различными функциональными свойствами. Среди них особое значение придается пробиотическим и сорбционным добавкам, способным оптимизировать обмен веществ, профилактировать заболевания желудочно-кишечного тракта (особенно у молодых животных) и поддерживать нормальный баланс кишечной микрофлоры.

Период отъёма от крольчихи считается самым сложным этапом в развитии молодняка кроликов. Стресс, который испытывает организм в это время, повышает восприимчивость к инфекциям и замедляет рост животных. Особенно уязвима в этот период пищеварительная система: чаще всего у молодняка возникают заболевания желудочно-кишечного тракта. В этом периоде для поддержки организма молодняка имеются широкие перспективы для применения пробиотических кормовых добавок в цикле откорма. Помимо их роли в профилактике заболеваний, они активно способствуют регенерации эубиотической кишечной микрофлоры и оптимизации системных метаболических путей, и их использование является комплексным и эффективным подходом. Исследования показывают, что пробиотики значительно улучшают усвоение питательных веществ и продуктивность молодняка, а также укрепляют защитные функции организма. В свете этих данных, изучение влияния кормовых добавок, сочетающих пробиотические и сорбционные свойства, на физиологическое состояние и продуктивные качества кроликов приобретает особую актуальность.

Степень разработанности темы исследований. В современных экономических условиях оптимизация производства продукции животноводства, в том

числе кролиководства, неразрывно связана с повышением эффективности использования кормовых ресурсов. Внедрение промышленных технологий в животноводстве, наряду с увеличением продуктивности, приводит к воздействию на животных стресс-факторов, что обуславливает необходимость разработки и внедрения новых подходов. Наиболее перспективным направлением в этой области является «экобиотехнология», предполагающая использование пробиотиков для минимизации негативного воздействия техногенных и микробиологических факторов на организм животных.

В работах А.С. Клименко (2006), Ноздрина Г.А. (2006, 2011), К.С. Лактионова (2012), И.В. Мироновой (2016, 2017), А.В. Востроилова (2020, 2022), Е.Н. Черненкова (2021), Е.В. Шастиной (2024) и др были проанализированы возможности применения пробиотиков для оптимизации физиологического статуса кроликов и повышения их продуктивных показателей. Несмотря на это, комплексная оценка интерьерных характеристик, гистоморфологических особенностей внутренних органов, а также функционально-технологических и органолептических свойств мясного сырья, полученного от кроликов, не получила достаточного научного освещения. Хотя отдельные исследования демонстрируют позитивное влияние сорбированных пробиотиков, сорбентов и их комбинаций на переваримость питательных веществ, мясную продуктивность, интерьерные показатели и качество мяса кроликов, всесторонний анализ влияния данных биодобавок на физиологический статус, продуктивные показатели и качественные характеристики крольчатины остается неполным.

Для решения проблемы повышения иммунного статуса и снижения заболеваемости кроликов перспективным является комплексное применение пробиотических препаратов, сорбентов и растительных добавок в рецептах полнорационных гранулированных комбикормов, обладающих способностью оптимизировать метаболические процессы организма. Данные компоненты способствуют повышению биодоступности нутриентов из комбикормов и улучшению показателей выживаемости поголовья, минимизируя при этом потребность в антибиотикотерапии.

Изучению влияния различных препаратов, в том числе на основе корнеплодов и клубнекорнеплодов, стимулирующих рост и развитие полезной микрофлоры кишечника сельскохозяйственных животных, уделяли внимание ряд российских и зарубежных ученых. Однако, в специализированной литературе по этой теме представлено не так много работ, и они не всегда в полной мере освещают научные и практические аспекты, связанные с целесообразностью применения кормовых добавок из топинамбура и сахарной свеклы в откорме кроликов. В свете задач по обеспечению населения высококачественной животноводческой продукцией, исследование эффективности пробиотических кормовых добавок в рационах кроликов, их влияния на продуктивность и метаболические процессы в организме является актуальным.

Цель и задачи исследований. Целью данной работы является оценка эффективности применения пробиотических комплексов и муки топинамбура в сочетании с сорбентом Антаферм МТ80 при выращивании кроликов для повышения продуктивных показателей кроликов.

Для реализации поставленной цели решались следующие **задачи**:

- установить влияние пробиотического препарата «Бактосель» на сохранность и интенсивность роста кроликов, мясную продуктивность, качество мяса кроликов и воспроизводительную функцию самок;
- по итогам проведения рекогносцировочного опыта определить рациональную дозировку ввода биодобавок в состав комбикормов;
- оценить эффективность использования пробиотических комплексов, муки топинамбура и сорбента Антаферм МТ80 на динамику живой массы и сохранность, мясную продуктивность и качество мяса кроликов;
- оценить эффективность комплекса биодобавок на динамику живой массы, интерьерные показатели кроликов, мясную продуктивность и качество мяса кроликов;
- оценить переваримость и степень усвоения питательных веществ комбикорма с применением биодобавок в составе гранулированного комбикорма;
- оценить экономическую эффективность применения биодобавок и полнорационных комбикормов для молодняка кроликов.

Научная новизна. Впервые проведены исследования по оценке эффективности использования пробиотического комплекса «Бактосель» для повышения мясной продуктивности откармливаемого молодняка и репродуктивных качеств кроликов. Научно доказана и экспериментально подтверждена эффективность применения пробиотического препарата «Энзимспорин» в комбинации с мукой топинамбура и сорбентом Anta®Ferm МТ80 для повышения мясной продуктивности кроликов и качества их мяса в составе полнорационного гранулированного комбикорма. Установлены закономерности усвоения и преобразования питательных веществ при использовании пробиотического комплекса Энзимспорин в сочетании с мукой топинамбура и сорбентом Anta®Ferm МТ80.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы заключается в разработке инновационных стратегий для максимального использования генетически заложенной продуктивности кроликов. Эти стратегии включают применение пробиотических комплексов и растительных добавок в рамках промышленных технологий. Экспериментально подтверждено, что включение в рацион кроликов многокомпонентных пробиотиков, а также их сочетание с сорбентом Anta®Ferm МТ80 и фитодобавками, способствует нормализации метаболизма. Это напрямую отражается на улучшении показателей выживаемости, увеличении темпов роста, повышении мясной продуктивности и улучшении качественных характеристик конечной продукции.

Практическая значимость состоит в том, что включение изучаемых биодобавок - пробиотического комплекса «Энзимспорин» в составе комбикорма 0,8 кг/т комбикорма, сорбента Anta®Ferm МТ 80 0,5 кг/т при совместном применении с мукой топинамбура позволяет повысить уровень рентабельности производства мяса на 21,47%. Внедрение предложенных разработок на ООО «Липецкий кролик» обеспечивает существенный экономический эффект: повышение уровня рентабельности производства на 4,0-21,47 %.

Методология и методы исследований. Методологическая основа исследований базировалась на признанных научных теориях, разработанных ведущими учёными как в России, так и за рубежом. Для достижения поставленных

целей применялся многогранный подход, интегрирующий как универсальные научные методы, так и специализированные приёмы, заимствованные из зоотехнии, физиологии и биохимии. С использованием современной лабораторной базы проведен всесторонний физиологический анализ разработанных комбикормов в рамках научно-хозяйственных экспериментов, который позволил оценить мясную продуктивность кроликов и характеристики полученного мяса. Числовые данные были систематизированы и проанализированы с использованием программного пакета Microsoft Office.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Продуктивные и репродуктивные качества кроликов на фоне использования пробиотического комплекса «Бактосель».
2. Обоснование доз ввода в комбикорма пробиотических комплексов и сорбента Anta®Ferm MT80 по итогам рекогносцировочного опыта.
3. Оценка степени переваримости и усвоения питательных веществ комбикорма с применением биодобавок.
4. Мясная продуктивность и качество мяса кроликов на фоне использования комбикорма с вводом комплекса биодобавок.
5. Экономическая эффективность выращивания кроликов при вводе в состав полнорационных гранулированных комбикормов биодобавок различной природы.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Обеспечение надежности и подтверждение достоверности результатов исследования достигается посредством комплексного подхода. Во-первых, проведено тщательное изучение релевантной научно-технической и патентной документации. Эмпирическая достоверность подкреплена статистически обработанными данными, полученными в ходе экспериментов, выполненных с применением современных, апробированных зоотехнических методов на репрезентативной выборке кроликов. Дополнительным подтверждением служат публикации ключевых аспектов исследования в рецензируемых научных журналах.

Все исследования в 2020-2025 годах были проведены в сертифицированных лабораториях и их достоверность подтверждается применением как стандартных, так и специфических методик, а также экспериментами, проведенными на большой популяции животных (48 000 особей) и результатами практических испытаний. Анализ данных, собранных в ходе экспериментов, проводился с помощью вариационной статистики и программного обеспечения Statistica 6.0, ANOVA и Excel.

Основные положения диссертационной работы были доложены и обсуждены на научно-практических конференциях российского и международного уровней: «Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции (Воронеж 2021 (3), 2022, 2023); XXVI Международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства» (Гродно, 2023, 2025); «Теория и практика инновационных технологий в АПК» (Воронеж, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025); «Актуальные вопросы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы и зоотехнии» (Воронеж, 2022); "Товароведение и коммерческая деятельность: актуальные проблемы, исследования и инновации" (Луганск, 2021).

Реализация результатов исследований. Материалы исследования применяются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», а также внедрены в ООО «Липецкий кролик» Хлевицкого района, Липецкой области.

Личный вклад автора. В контексте представленного диссертационного исследования автором самостоятельно реализован полный комплекс научных исследований, включающий формирование теоретико-методологического базиса работы и практическую реализацию исследовательских этапов, лично проведена серия экспериментальных работ производственного характера, осуществлен комплексный анализ полученных эмпирических данных. Выводы, полученные в диссертации, основаны на лично проведенной автором работы. Формирование текстуального корпуса диссертационной работы и апробация результатов исследования в формате научных публикаций осуществлялись соискателем, при консультативно-методологической поддержке научного руководителя диссертационного исследования.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертационная работа выполнена в соответствии с паспортом научной специальности 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства, и соответствует пункту 4 «Изучение особенностей и закономерностей формирования племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных и птицы в условиях различных технологий», пункту 8 «Совершенствование существующих и разработка новых методов выращивания молодняка сельскохозяйственных и охотничьих животных для различных условий их использования» и пункту 15 «Разработка и совершенствование научно-обоснованных норм кормления и типовых рационов сельскохозяйственных животных, птицы, пушных зверей и кроликов, охотничьих и служебных комбикормов, премиксов и белково-витаминно-минеральных концентратов. Нормативы затрат кормов за единицу продукции сельскохозяйственных животных и пушных зверей. Оплата корма продукцией. Экономическая эффективность норм кормления животных и использования биологически активных добавок». Отрасль науки – сельскохозяйственные науки.

Связь темы с планом научных исследований. Проведенные исследования являются составной частью тематического плана научно-исследовательской работы ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и научно-исследовательской работы факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства «Разработка, совершенствование и внедрение ресурсосберегающих технологий в животноводстве, методов диагностики, профилактики и лечения сельскохозяйственных животных», утвержденной ученым советом ВГАУ (№ 01.200.1-003986).

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 16 научных работ, в том числе 4 статьи - в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, 1 статья - в изданиях, индексируемых в международных цитатно-аналитических базах WoS и Scopus.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 169 страницах текста, включает введение, основную часть, состоящую из 5 глав, заключение, выводы, предложения производству, список литературы состоит из 181 источников, в том числе 43 на иностранном языке. Диссертация содержит 44 таблицы, 41 рисунок и 4 приложения.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ» в 2020-2025 гг. Материалами исследования послужили: молодняк кроликов гибридной формы «Нурфарм», а также пробиотические и сорбированные препараты (Бактосель, Субтилис - С, Энзимспорин, Антаферм МТ 80). Кроме того, были задействованы растительные добавки, такие как мука топинамбура и жом сахарной свеклы. Образцы биологического происхождения были получены от кроликов, содержащихся в условиях вивария и животноводческого комплекса, и включали корма, экскременты, кровь, внутренние органы и ткани тушек.

Научно-производственный опыт был проведен в четыре этапа.

Начальный этап исследования заключался в проведении предварительных экспериментов (рекогносцировочного опыта) для определения наилучшей дозировки добавок, которые будут вводиться в рацион кроликов (рисунок 1). Перед началом этих опытов были сформированы восемь групп по 15 однородных по весу 30-дневных самцов мясных гибридных кроликов.

Второй этап исследований – проведение основного научно-хозяйственного опыта, по оценке влияния пробиотического препарата «Бактосель» на продуктивные и репродуктивные качества кроликов. Было сформировано три группы крольчих в возрасте 5,0 мес. Первая группа (контрольная) получала стандартный рацион, опытные группы - вторая и третья получали дополнительно к основному рациону пробиотический препарат «Бактосель» в дозах 0,05 и 0,1 кг на 1000 л воды.

Пероральное введение пробиотика осуществлялось на протяжении 90-дневного цикла: пре-осеменительная (30 дней), гестационная (весь период су-крольности) и лактационная (до отъёма молодняка).

В рамках исследования по изучению воздействия пробиотического препарата «Бактосель» на динамику роста и развития молодняка кроликов, были сформированы три экспериментальные группы по 15 кроликов, в возрасте 30 суток. Контрольная группа получала комбикорм для откорма молодняка кроликов ПЗК -92-432, опытные группы дополнительно к задаваемому комбикорму ПЗК – 92-432 получали через систему поения пробиотический препарата «Бактосель» в 0,05 и 0,1 кг на 1000,0 л воды. Цикл выпаивания пробиотического препарата составил 60 суток.

На **третьем этапе исследований** проводилась оценка эффективности использования пробиотических препаратов «Субтилис - С» 1,0 кг/т, «Энзимспорин» 0,8 кг/т и сорбента Антаферм МТ 80 в дозировке 0,5 кг/т в составе полнорационных гранулированных комбикормов. В ходе эксперимента были сформированы четыре группы кроликов, каждая из которых насчитывала 15 особей в возрасте 30 дней. Продолжительность основного этапа исследования составила 60 дней.

ПОВЫШЕНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРОЛИКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМБИКОРМОВ С ПРОБИОТИЧЕСКИ – СОРБИЦИОННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

Кролики французской селекции НУРНАRM

Эффективность использования пробиотически – сорбиционных комплексов в составе полнорационных гранулированных комбикормов для кроликов

Основной научно – практический опыт №1
Влияние пробиотического препарата Бактосел на репродуктивные и продуктивные качества кроликов
изучаемые показатели: многоплодие, молочность, сохранность, масса гнезда при отъеме, морфо-биохимические показатели крови крольчих и молодняка, мясная продуктивность, пищевая и энергетическая ценность мяса

Основной научно – практический опыт №2
Эффективность применения пробиотических комплексов и сорбентов в составе комбикорма для кроликов

Рекогносцировочный опыт

I Контроль ОР	Пробиотический препарат Энзимспорин	Пробиотический препарат Субтилис -С	Антаферм МТ 80
	II ОР+ 0,6 кг/т ПК	III ОР+ 0,8 кг/т ПК	IV ОР+ 1,0 кг/т ПК
	V ОР+ 0,6 кг/т ПК	VI ОР+0,8 кг/т ПК	VII ОР+1,0 кг/т ПК
			VIII – 0,3 кг/т, IX – 0,5 кг/т

I Контроль ОР	II ОР+ Энзимспорин 0,8 кг/т	III ОР+Субтилис -С 1,0 кг/т	IV - Антаферм МТ 80 0,5 кг/т, V – III 5 кг/т
------------------	--------------------------------	--------------------------------	---

Изучаемые показатели: показатели роста и развития, морфологические и биохимические показатели крови, гистоморфологическая оценка, показатели мясной продуктивности и качества получаемых ресурсов

Основной научно – практический опыт №3

Эффективность применения пробиотических комплексов, сорбента и растительных добавок в составе комбикорма для кроликов

I Контроль (ОР)	II Энзимспорин 0,8 кг/т + Антаферм МТ 80 0,5 кг/т	III Энзимспорин 0,8 кг/т + 5 кг/т порошок топинамбура + Антаферм МТ 80 0,5 кг/т
--------------------	---	---

Изучаемые показатели: показатели роста и развития, морфологические и биохимические показатели крови, гистоморфологическая оценка, переваримость и использование питательных веществ, показатели мясной продуктивности и качества получаемых ресурсов

Расчет экonomicической эффективности применения пробиотически – сорбиционных комплексов в составе комбикормов при выращивании кроликов

Рисунок 1 – Схема проведения исследований

На четвертом этапе исследования проводилась оценка эффективности использования подобранных сочетаний пробиотических препаратов и сорбента «Антаферм МТ 80» с вводом порошка топинамбура взамен части используемого в составе полнорационных гранулированных комбикормов жома сахарной свеклы. Для этих целей было сформировано три группы кроликов в возрасте 30 суток по 15 голов в каждой группе.

Первая (контрольная) группа получала полнорационный комбикорм – ПЗК – 92-432, вторая группа – комбикорм с вводом пробиотического препарата Энзимспорин в дозировке 0,8 кг/т, сорбента Антаферм МТ 80 0,5 кг/т; третья группа получала комбикорм с вводом пробиотического препарата Энзимспорин в дозировке 0,8 кг/т, порошка топинамбура 5,0 кг/т комбикорма.

Отбор проб для биохимических исследований проводился в два этапа: в возрасте 30 и 90 суток. Для каждого этапа кровь брали у трех животных из каждой группы, за три часа до утреннего приема пищи. Морфологические и биохимические показатели крови: количество эритроцитов, лейкоцитов определяли по общепринятой методике подсчетом в камере Горяева, содержание гемоглобина – по методу Сали. В сыворотке крови определяли общий белок рефрактометрически, белковые фракции – нефелометрическим методом. Содержание глюкозы – в безбелковом фильтрате крови по методу Сомоджи; общего кальция в сыворотке крови – комплексометрическим методом по Уилкинсону; неорганического фосфора – в безбелковом фильтрате крови с ванадат-молибденовым реактивом (по Пулсу в модификации В.Ф. Коромылова и Л.А. Кудрявцевой), активность аминотрансфераз АсАТ и АлАТ – унифицированным методом Райтмана-Френкеля.

Для определения переваримости питательных веществ рациона использовалась методика Кладовщикова В.Ф., Овсянникова А.И. (1976) на 3 животных из каждой группы в возрасте 70 сут. Предварительный период длился 3 дня. В учетный период (7 дней) строго соблюдали режим опыта, проводили отбор проб кормов и выделений на анализ. Были проведены исследования химического состава кормов и выделений, включающие определение сухого вещества, золы, органического вещества, протеина, жира, клетчатки, БЭВ, кальция и фосфора по общепринятым методикам зоотехнического анализа (А.П. Калашников, 1985).

Контрольный убой проводился в соответствии с методикой Всероссийского института живых животных (ВИЖ) на трех аналогичных особях из каждой группы. Органолептическую оценку мяса, бульона, проводили по 9-ти балльной шкале по ГОСТ 9959-2015. Химический состав определяли в образцах длиннейшей мышцы спины. Определяли содержание воды, жира, золы и общего азота по ГОСТ 20235.1-74 «Мясо кроликов. Методы химического и микроскопического анализа свежести».

Экономическая эффективность полученных результатов определялась путем расчета стоимости дополнительного прироста в сравнении с затратами на производство продукции. Полученные цифровые данные были подвергнуты биометрической обработке по методу Плохинского Н.А. (1971) с использованием методов вариационной статистики и определением достоверности различий при уровнях значимости: * $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$, *** $P \geq 0,999$ согласно критерию Стьюдента.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Влияние пробиотического препарата «Бактосель» на репродуктивные и продуктивные качества кроликов

Молодняк до 30-суточного возраста содержали с крольчихами, при этом доступ к основному рациону крольчата получили с 2-недельного возраста. Кролики на откорме получали корм 2 раза в сутки в виде комбикорма ПЗК-94 производства ООО «Экокорм». В опыте было задействовано поголовье кроликов Нурфарт в количестве 45 самок в возрасте 5 месяцев. Из отобранных животных были сформированы три группы по 15 особей. Пробиотический препарат "Бактосель" в форме водного раствора вводился в рацион самок экспериментальных групп через систему поения (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели воспроизводительной способности крольчих, $M \pm m$

Показатели	Группы		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Оплодотворяемость, %	87,67	100,00	100,00
Получено всего, гол	141	171	177
В том числе живых, гол	126	157	171
мертворожденных, гол	15	14	6
Многоплодие, голов на 1 самку	10,84±0,20	11,40±0,22	11,80±0,18
в том числе живых	9,59±0,228	10,47±0,220	11,40±0,17
мертворожденных	1,25±0,227	0,93±0,007	0,40±0,007
Масса гнезда при рождении, г	596,31±27,95	695,87±23,23	773,40±17,47
Масса гнезда в 8 суток, г	1847,85±23,72	2086,80±23,80	2415,80±68,81
Масса гнезда в 15 суток, г	2154,38±28,32	2398,13±31,62	2809,70±103,3
Масса гнезда в 21 сутки, г	2582,84±22,21	3103,13±149,64***	4090,53±181,44
Масса гнезда в 28 суток, г	5385,85±191,86	7039,80±217,85*	7999,67±254,19*
Молочность, г	3973,07±82,45	4814,53±315,84	6634,27±375,87
Сохранность молодняка в 21 сутки, %	92,76±2,15	98,18±1,08	100,00±0,00
Сохранность молодняка в 28 дней, %	89,11±2,55	98,38±1,10	98,67±1,38

Примечание: * $P \geq 0,95$, *** $P \geq 0,999$.

Показатель оплодотворяемости в опытных группах (1 и 2) были на уровне 100,0%, в то время как в контрольной группе составил 88,0%. Выпойка исследуемого пробиотика позволила добиться повышения оплодотворяемости самок на 12,0 %. Также отмечается повышение многоплодия в опытных группах (11,4 и 11,8 голов на самку). В первой опытной группе крольчих уровень мертворожденных кроликов снизился на 25,6% и на 68,0% в второй опытной группе. Во второй опытной группе также была зафиксирована максимальная молочность крольчих

(6634,0 г). Включение пробиотического препарата "Бактосель" в рацион крольчих способствовало увеличению уровня эритроцитов на 10,76% и 19,42% и концентрации гемоглобина на 5,05% и 7,12% по сравнению с контрольной группой.

Анализ численности лейкоцитов выявил некоторое различие между исследуемыми и контрольными группами: во второй опытной группе отмечается снижение на $0,74 \times 10^9/\text{л}$ или 10,68%, в первой опытной группе на $0,55 \times 10^9/\text{л}$ или 7,93 %.

Крольчата из опытной группы 2 имели самый высокий уровень выживаемости – 100,00% в возрасте 21 суток и 98,67% после достижения возраста для отсадки (30 суток). Исследование показало увеличение массы гнезда у особей опытной группы 2 по сравнению с контрольной на 2,61 кг или 48,53%. На 21-е сутки исследования было зафиксировано увеличение живой массы молодняка второй опытной группы на 73,07 г, или 25,60% ($P \geq 0,99$) относительно контрольной группы. В возрасте 28 дней крольчата, второй опытной группы имели в сравнении с особями контрольной группы живую массу, превышающую на 89,14 г, или 14,29%.

3.2 Эффективность использования пробиотического препарата Бактосель на сохранность и продуктивные показатели молодняка кроликов

Опытные группы получали пробиотический препарат «Бактосель» в дозировке 0,05 кг на тонну воды и дозировке 0,1 кг на тонну воды ежедневно. Уже через две недели после введения "Бактосель" в рацион кролики опытной группы 1 показали прирост на 51,22 г (5,20%), а кролики опытной группы 2 – на 263,42 г (27,09%) больше, чем их сверстники из контрольной группы. (таблица 2).

Таблица 2 – Мониторинг роста живой массы кроликов, г ($M \pm m$)

Возраст, дней	Группа		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
30	756,33±10,92	733,60±16,84	791,90±20,42
45	972,38±19,12	1023,60±18,75*	1235,80±28,72***
60	1717,84±49,44	1935,00±24,89	2169,20±23,25*
75	2227,61±54,98	2484,60±27,45	2727,20±21,19**
90	2484,54±62,29	2742,40±14,88*	2936,60±19,36**
Сохранность кроликов, %	87,67	100,0	100,0
Конверсия корма на 1 кг прироста, кг	5,03	4,15	3,78

Примечание: * $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$, *** $P \geq 0,999$.

К 90-дневному возрасту самые высокие показатели живой массы были у кроликов из второй опытной группы и превосходили контрольную группу на 452,06 г; (18,19%; $P \geq 0,95$), группу опытная 1 – на 194,2 г; (7,08%).

У животных опытных групп в возрасте 90 суток отмечается достоверное повышение количества гемоглобина: у опытной группы 1 и опытной группы 2 на 3,31 % и 6,79 % соответственно. Достоверное повышение количества общего белка сыворотки крови наблюдалось у группы второй опытной группы (75,17 г/л) по сравнению с контролем (70,62 г/л).

Молодняк кроликов выращивался до 90 дней до достижения убойной кондиции.

Таблица 3 - Результаты контрольного убоя и морфологический состав тушек кроликов, (M±m)

Показатель	Группа		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Предубойная живая масса, г	2541,67±37,76	2663,00±16,67*	2866,00±35,13*
Убойная масса, г	1186,3±18,17	1422,67±29,03	1604,67±22,90**
Масса парной тушки, г	1127,33±9,91	1367,67±26,47	1558,33±28,71*
Убойный выход, %	46,69±1,47	53,41±0,83	56,00±1,41**
Морфологический состав тушек			
Масса парной тушки, г	1127,33±9,90	1367,67±26,48	1558,33±28,71
Масса охлажденной тушки, г	1101,67±11,88	1320,67±21,18	1503,33±17,61*
Масса мякоти, г	830,33±19,61	1073,33±6,94	1235,67±20,60*
Масса жира – сырца, г	59,00±8,33	55,0±3,24	46,33±5,88
Масса сухожилий и жилок, г	54,67±12,75	40,33±12,05	46,67±4,14
Масса кости, г	216,67±7,08	207,0±8,33	221,0±6,74
Индекс мясности	3,83±0,15	5,19±0,22	5,59±0,24

Примечание: *P≥0,95, **P≥0,99.

Убойный выход в опытных группах составил 53,41% и 56,00%, значительно превысив показатель контрольной группы - 46,69% (таблица 3). Масса мышечной ткани у кроликов в опытных группах была на 29,26 и 48,82 % соответственно больше, чем у особей в контрольной группы.

Образцы мяса кроликов из 2-й опытной группы характеризовались максимальным содержанием белка 21,54%. Исследование показало, что введение пробиотика «Бактосель» в рацион кроликов приводит к повышению показателя БКП. Этот эффект обусловлен снижением содержания соединительнотканых белков в тканях животных. Результаты исследования показали, что у кроликов контрольной группы уровень белково-качественного показателя был на 0,37 и 0,54 единицы или 7,56% и 11,04% ниже, чем у животных из 1-й и 2-й опытных групп. Образцы вареного мяса и бульона, полученные от кроликов 2-й опытной группы, получили наивысшие баллы (8,18 и 8,24 балла соответственно).

3.3 Определение оптимальной дозировки ввода биодобавок в состав полнорационного гранулированного комбикорма для молодняка кроликов

В исследовании приняли участие 135 гибридных мясных кроликов-самцов в возрасте 30 дней, разделенных на девять групп по 15 особей. Контрольная группа (I) получала стандартный рацион без добавок. Остальные группы получали добавки в различных концентрациях: "Энзимспорин" вводился группам II, III и IV в дозах 0,6%, 0,8% и 1,0% от массы корма соответственно. "Сублилис-С" вводили в пропорциях (0,6%, 0,8%, 1,0%) на группах V, VI и VII. Сорбционная добавка "Антаферм МТ 80" изучалась на группах VIII и IX в дозировках 0,3% и 0,5% от массы корма. В возрасте 90 дней кролики контрольной группы (I) уступали по живой массе сверстникам II группы на 201,0 г (8,64%), III группы – на 367,0 г

(15,78%), IV группы – на 243,0 г (10,44%), V группы – на 172,0 г (7,39%), VI опытной группы – на 177,0 г (7,59%), VII группы – 195,0 г (8,38%), VIII группы – 274,0 г (11,78%) и IX группы – 487,0 г (20,93%). Рекогносцировочный опыт позволил установить, что наилучшие конечные результаты при интенсивном откорме гибридных кроликов достигаются при включении в рацион кормовых добавок «Энзимспорин» (0,8%), «Субтилис - С» (1,0%) и «Антаферм МТ 80» (0,5%) от массы корма.

3.4 Эффективность применения пробиотических комплексов в составе комбикормов для кроликов

3.4.1 Мониторинг производственных показателей откорма кроликов

Кролики на откорме получали корм 2 раза в сутки в контрольной группе в виде комбикорма ПЗК-924-436 производства ООО «Экокорм». Контрольная группа получала обычный рацион, тогда как первая опытная группа была обеспечена комбикормом с 1,0 кг/т «Субтилис - С», а вторая опытная группа – с 0,8 кг/т пробиотика Энзимспорин.

Таблица 4 – Динамика среднего показателя прироста живой массы опытных кроликов, (M±m)

Показатели	Группы		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Возраст, дни			
30	898,87±6,93	903,80±6,52	900,40±15,64
45	1405,93±21,05	1582,93±20,07	1705,07±11,85
60	1656,20±14,14	1837,73±26,97	2020,73±17,98*
75	2037,54±13,65	2257,33±24,65	2503,87±11,27**
90	2500,00±26,18	2744,13±14,34	2810,53±23,87**
Среднесуточный прирост, г	27,19±0,42	30,67±0,22	31,83±0,43
Абсолютный прирост, г	1629,07±26,94	1811,00±24,41	1910,13±26,21
Сохранность, %	86,67	93,3	100

Примечание: *P≥0,95, **P≥0,99.

По достижении возраста 90 дней кролики опытных групп превосходили животных контрольной группы на 244,00 г и 310,00 г или 9,76 и 12,40 %. Сохранность кроликов на фоне использования комбикормов с вводом пробиотических препаратов «Субтилис - С» и «Энзимспорин» составила 93,3 и 100,0%, в то время как в контрольной группе данный показатель составил 86,67%.

3.4.2 Показатели мясной продуктивности и качества мяса кроликов

Результаты анализа мясных показателей молодняка приведены в таблице 5. Молодняк второй опытной группы продемонстрировал значительный прирост убойной массы на 435,0 г (33,8 %). Отмечается увеличение убойного выхода на 10,68% относительно контрольной группы и на 7,18% относительно второй группы. Кролики, которым вводили пробиотическую добавку «Энзимспорин» в дозировке 0,8 кг на тонну комбикорма (вторая опытная группа), продемонстрировали более высокий показатель индекса мясности – 4,89. Этот результат превосходит показатели кроликов первой опытной группы (3,32) и контрольной группы (4,00). Введение пробиотических добавок в рацион кроликов положительно сказалось на качестве мышечной ткани, увеличив долю белка. В опытных

группах до 22,21% и 21,82%, что на 2,76% и 2,37% выше, чем у кроликов контрольной группы ($P \geq 0,95$).

Таблица 5 - Убойные качества и морфологический состав тушек кроликов, (M±m)

Показатель	Группа		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Убойные качества			
Предубойная живая масса, г	2488,67±68,73	2689,00±22,08	2726,00±32,62*
Убойная масса, г	1287,00±30,63	1485,67±2,68	1722,00±56,49
Убойный выход, %	51,75±0,95	55,25±0,42	62,43±1,11**
Масса жира-сырца, г	103,33±5,71	94,00±8,34	109,00±4,94*
Выход жира сырца, %	7,92±0,52	5,41±0,40	3,99±0,15***
Масса парной тушки, г	1184,33±25,56	1391,67±10,82	1623,00±61,07
Морфологический состав			
Масса охлажденной тушки, г	1133,67±13,25	1355,67±32,91	1571,67±58,00
Масса мякоти, г	853,67±19,61	1033,33±33,29	1226,00±10,56*
Масса сухожилий, г	69,67±1,20	64,33±2,85	94,33±4,32
Масса кости, г,	257,0±2,12	258,0±2,12	251,33±13,23
Индекс мясности	3,32±0,07	4,00±0,1	4,89±0,28***

Примечание: * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$, ** $P \geq 0,999$.

Исследования показали, что у кроликов, которым вводили пробиотический комплекс «Энзимспорин», уровень триптофана оставался высоким – 363,37 мг% относительно контрольной группы – 321,33 мг%. Анализ образцов мяса и бульона, полученных от кроликов 2-й опытной группы, выявил их превосходство по органолептическим показателям. Средняя балльная оценка для мяса составила 8,37, а для бульона – 8,39.

3.5 Эффективность применения кормовых добавок с сорбционными свойствами - АнтаФерм МТ 80 и муки топинамбура составе комбикормов для кроликов

3.5.1 Мониторинг производственных показателей откорма кроликов

В процессе откорма живая масса молодняка кроликов претерпела изменения, особенно в 2-й опытной группе (рисунок 2) и составила 3140,0 г.

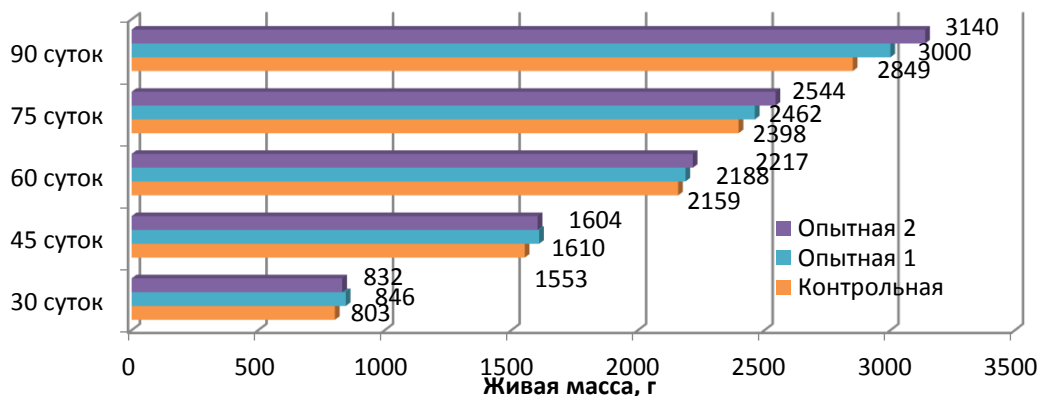


Рисунок 2 – Интенсивность роста живой массы кроликов, г

К 90-суточному возрасту живая масса кроликов контрольной группы была статистически значимо ниже, чем у животных 1-й опытной группы (получавших сорбент) на 151,0 г (5,30 %, $P \geq 0,95$), и 2-й опытной группы (получавших муку топинамбура) на 291,0 г (10,21 %, $P \geq 0,99$). Сохранность поголовья: в контрольной группе 86,70%, в опытных 100,0 % соответственно.

3.5.2 Показатели мясной продуктивности и качества мяса кроликов

Обогащение кормового рациона животных сорбентсодержащими добавками способствовало увеличению живой массы перед убоем. Максимальная прижизненная масса была зафиксирована во второй опытной группе, достигнув 3062,0 г. Предубойная масса кроликов второй опытной группы на 358,67 г, или на 13,27 % превосходила особей контрольной группы. Убойный выход во второй опытной группе кроликов достиг 65,40 %, что превышает значения контрольной группы на 6,55 % и 1-й опытной группы на 5,12 %. Установлено, что кролики второй опытной группы характеризовались более высоким значением индекса мясности – 5,64 единицы.

Применение сорбента «Антаферм ТМ 80» и муки топинамбура привело к увеличению массовой доли белка в их мышечной ткани кроликов. В опытных группах этот показатель составил 21,80% и 23,11%, что на 1,57% и 2,88% превышает уровень контрольной группы ($P \geq 0,95$). Наименьшее количество жира (5,26%) было зафиксировано у кроликов из второй опытной группы. Образцы вареного мяса и бульона, полученные из тушек кроликов 2-й опытной группы, имели органолептическую оценку 8,04 и 8,35 балла соответственно.

3.6 Эффективность применения полнорационных гранулированных комбикормов с вводов пробиотического препарата «Энзимспорин», муки топинамбура и сорбента Антаферм МТ 80 при откорме кроликов

3.6.1 Мониторинг живой массы и сохранности поголовья кроликов

Животные контрольной группы получали полнорационный гранулированный комбикорм ПЗК-94 - 436, кролики опытных получали комбикорм ПЗК-94-435 с вводом пробиотического препарата Энзимспорин и сорбента Антаферм МТ 80 и ПЗК – 94 – 434 с вводом муки топинамбура, пробиотического препарата Энзимспорин и сорбента Антаферм МТ 80. Интенсивность роста живой массы кроликов представлена на рисунке 3.

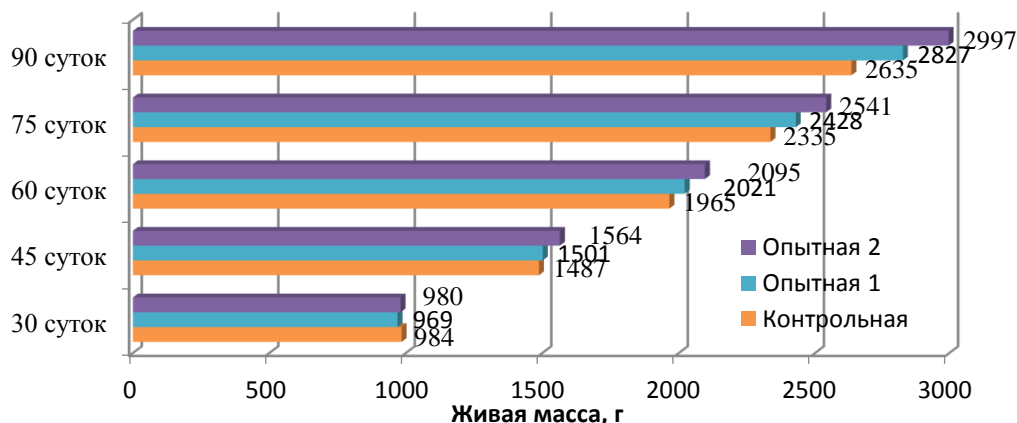


Рисунок 3 – Интенсивность роста живой массы кроликов, г

Наибольшим абсолютным приростом живой массы характеризовались кролики 2-й опытной группы.

Ввод кормовых добавок в исследуемых дозировках в состав комбикорма способствовал увеличению среднесуточных приростов, которые составили: в контрольной группе 27,50 г, опытной 1 – 30,96 г, опытной 2 – 33,07 г, а также сохранности поголовья: в контрольной группе 87,0%, в опытных 93,0 и 100,0 % соответственно.

3.6.2 Изменение гематологических показателей крови

Использование в составе комбикорма комплекса биодобавок - пробиотического препарата «Энзимспорин», сорбента «Антаферм ТМ 80» и муки топинамбура способствовало достоверному повышению уровня эритроцитов во второй опытной группе на $1,08 \times 10^{12}/л$ или 21,77 % и уровня гемоглобина на 9,33 г/л или 9,27 %. Отмечается понижение уровня лейкоцитов в опытных группах на 0,73 и $0,8 \times 10^9/л$ (10,02 и 10,98%). Содержание общего белка в группах на конец откорма составило 75,89 г/л, в 1-й опытной 77,90 г/л, во 2-й опытной 80,62 г/л. К 90-дневному возрасту было выявлено снижение содержания альбумина в сыворотке крови у кроликов контрольной группы по сравнению с экспериментальной группой (38,16 г/л против 40,18 г/л). Также отмечается повышение уровня АСАТ и АЛАТ, которые находились в пределах референтных значений.

3.6.3 Переваримость и усвояемость питательных веществ корма организмом кроликов. Баланс азота, кальция и фосфора

Кролики второй опытной группы, получавшие комбикорм с добавлением комплекса биоактивных веществ, демонстрировали повышенную усвояемость органического вещества: в опытной группе 2 этот показатель увеличился на 3,91%, а по сравнению с опытной группой 1 – на 2,07%. (таблица 6). Переваримость сырого протеина у кроликов из опытных групп увеличилась на 8,78% и 7,14% по сравнению с контрольной группой, а переваримость сырой клетчатки возросла на 7,31% и 2,03%.

Введение биодобавок в состав комбикормов способствовало более эффективному усвоению протеина из рациона и превращению питательных веществ в мышечную ткань (таблица 7).

Таблица 6 - Коэффициенты переваримости питательных веществ кроликами, %, ($M \pm m$)

Питательное вещество	Группа		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Сухое вещество	68,21 ± 0,82	69,58 ± 0,39	72,21 ± 0,39**
Органическое вещество	68,75 ± 0,37	70,59 ± 0,86	72,66 ± 0,30**
Сырого протеина	71,50 ± 0,20	73,14 ± 0,68	80,28 ± 0,35*
Сырого жира	62,61 ± 3,04	63,19 ± 2,98	63,65 ± 1,29
Сырой клетчатки	24,31 ± 0,28	29,59 ± 0,62*	31,62 ± 0,52**
БЭВ	78,25 ± 0,78	79,65 ± 1,37	80,40 ± 0,27

Примечание: * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$.

Таблица 7 – Баланс азота, кальция и фосфора, %, (M±m)

Питательное вещество	Группа		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Принято азота с кормом, г	5,52±0,06	5,78±0,05	5,97±0,06
Выделено азота с калом, г	1,58±0,02	1,54±0,01	1,18±0,03
Переварено азота, г	3,94±0,04	4,24±0,05	4,79±0,03*
Выделено азота с мочой, г	1,94±0,02	1,96±0,04	1,99±0,03
Всего выделено, г	3,52±0,79	3,50±0,68	3,17±0,48
Удержано азота в теле, г	2,00±0,06	2,28±0,09	2,80±0,04
В % от принятого	36,17±0,73	39,46±1,17	44,65±2,58*
В % от переваренного	50,66±1,07	53,78±1,51	58,44±1,96
Принято кальция в теле, г	2,35±0,01	2,37±0,01	2,39±0,01
Удержано кальция в теле, г	0,27±0,02	0,32±0,02	0,39±0,02*
Принято фосфора в теле, г	1,34±0,01	1,37±0,01	1,38±0,01
Удержано фосфора в теле, г	0,29±0,03	0,40±0,02	0,43±0,01

Примечание:* P≥0,95.

В частности, это привело к увеличению задержки азота в организме: опытные группы удерживали 2,28 г и 2,80 г азота за 24 часа, в то время как контрольная группа – 2,00 г. Относительное удержание азота от принятого с кормом также возросло, достигнув 39,46% и 44,65% у кроликов первой и второй опытных групп, что выше, чем в контроле.

3.6.4 Показатели мясной продуктивности кроликов

Убойные качества и морфологический состав тушек кроликов представлен в таблице 8. Убойный выход во второй опытной группе достиг 61,26%, что превышает аналогичный у контрольной группы на 4,13% (P≥0,95) и у первой опытной группы на 1,31%.

Таблица 8 - Убойные качества и морфологический состав тушек кроликов, (M±m)

Показатель	Группа		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Убойные показатели			
Предубойная живая масса, г	2670,67±5,88	2763,00±16,48	2851,33±19,83*
Убойная масса, г	1526,33±16,01	1656,33±19,13	2059,33±34,09*
Убойный выход, %	57,13±0,45	59,95±0,93	61,26±0,33*
Масса парной тушки, г	1507,00±8,57	1563,33±16,43	1670,33±24,72
Масса жира – сырца, г	101,33±2,48	102,00±1,41	97,67±2,16
Морфологический состав			
Масса охлажденной тушки, г	1464,00±26,87	1473,67±32,67	1575,67±48,07**
Масса мякоти, г	1214,00±24,46	1226,33±34,61	1338,67±41,31
Масса кости, г,	208,33±6,57	209,00±1,41	197,67±2,68
Масса жилок и сухожилий, г	41,67±3,10	43,00±3,24	39,33±2,16
Индекс мясности	5,82±0,12	5,87±0,20	6,77±0,31

Примечание:* P≥0,95; ** P≥0,99.

Масса охлажденной тушки кроликов второй опытной группы была статистически значимо выше контрольной на 112,0 г (7,62%; $P \geq 0,95$).

Оценка мясных качеств кроликов выявила, что особи, рацион которых обогащался комплексом биодобавок (2-я опытная группа), демонстрировали более высокий индекс мясности — 6,77. Это значение превосходит показатели 1-й опытной группы и контрольной группы, составившие 5,82 и 5,8 единицы соответственно.

3.6.5 Оценка показателей качества мяса кроликов

Во 2-й опытной группе кроликов отмечено увеличение концентрации белка в мышечной ткани до 20,36%, тогда как в контрольной группе этот показатель составил 18,85%. Наблюдалось снижение содержания липидов в мышечной ткани, достигавшее 4,73% и 3,23% по сравнению с контрольной группой (5,37%). Кролики контрольной группы продемонстрировали более низкие показатели белково-качественной оценки по сравнению с животными из 1-й и 2-й опытных групп. Разница составила 0,62 и 1,15 единицы соответственно, что соответствует снижению на 17,81% и 33,04%.

В ходе оценки было установлено, что образцы вареного мяса и бульона из тушек 2-й опытной группы получили самые высокие оценки – 8,73 и 8,49 балла. Использование комплекса биодобавок позволило повысить влагосвязывающую и влагоудерживающую способность до значений 63,38 и 63,17 %, что превышает показатель контрольной группы на 3,07 и 3,36% и первой опытной группы на 1,16 и 0,93%.

Для получения качественных ресурсов важна их безопасность. Поэтому нами была определена степень аккумуляции мясом кролика тяжелых металлов.

Введение комплекса биодобавок в состав комбикорма для кроликов привело к существенному улучшению экологических характеристик их мяса. Отмечено снижение в опытных концентрации мышьяка на 18,75 и 25,00%, кадмия – на 11,76 и 17,65%, и свинца – на 31,25% относительно контрольной группы.

3.7 Экономическая эффективность применения кормовых добавок в кормлении кроликов

Результаты расчетов экономической эффективности от применения пробиотического препарата «Бактосель» в цикле получения молодняка кроликов (на одну кролематку) показал, что использование пробиотического препарата способствовало повышению живой массы крольчонка при отъеме на 5,07%. В опытной группе была зафиксирована прибыль в 1795,24 руб., что на 415,75 руб. больше, чем в контрольной группе. Это позволило повысить уровень рентабельности на 4%. Пробиотический комплекс «Бактосель» способствовал увеличению убойного выхода молодняка кроликов на 2,8%. Результаты оценки эффективности применения исследуемого пробиотического препарата свидетельствуют о его положительном влиянии на экономические показатели. В опытной группе была зафиксирована прибыль в размере 1129,927 тыс. руб., что на 607,73 тыс. руб. превышает аналогичный показатель контрольной группы. Установлено повышение уровня рентабельности на 14,09% относительно контрольной группы.

Результатом эффективных мер по сохранению поголовья откармливаемого молодняка кроликов с использованием пробиотических комплексов «Субтилис - С» и «Энзимспорин» в составе комбикормов для кроликов стало увеличение убойного выхода и 3,10 и 5,60% относительно контрольной группы

(51,10%). Отмечается увеличение выручки на 381,96 и 533,37 тыс. руб., прибыли на 339,77 и 560,82 тыс. руб. и рост уровня рентабельности на 10,77% и 17,33 %, против уровня рентабельности 14,79% у контрольной группы.

Экономическая эффективность при использовании подобранной дозировки сорбента «Антаферм МТ 80» и дозировки муки топинамбура позволили повысить убойный выход на 2,96 %. В частности, зафиксирован рост прибыли на 567 845 руб. и повышение уровня рентабельности до 30,61%. Это представляет собой увеличение на 17,29% по сравнению с контрольной группой, где рентабельность составляла 13,32%.

Оценка эффективности использования системы биодобавок показала в составе полнорационного гранулированного комбикорма показала, что во второй опытной группе прибыль составила 1259,648 тыс. руб, а также зафиксирован рост рентабельности на 21,47% по сравнению с контрольной группой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований по изучению эффективности кормовых добавок позволил сделать следующие выводы:

1. Обосновано применение пробиотического препарата «Бактосель» в количестве 0,1 кг на тонну воды на воспроизводительную функцию и молочность крольчих при повышении уровня оплодотворяемости на 12,0%, повышения многоплодия до 11,8 голов на самку. При откорме полученного молодняка отмечено увеличение живой массы на 18,19%, среднесуточного прироста на 25,37%, а также сохранности поголовья на 12,33%. При этом убойный выход возрастает на 13,19%, выход мякоти – на 6,83%. Образцы мяса кроликов из опытной группы, характеризовались максимальным содержанием белка - 21,54% и более низким содержанием массовой доли жира - 5,33%.

2. Результаты рекогносцировочного эксперимента показали, что к 90-му дню жизни кролики, получавшие кормовые добавки «Энзимспорин» (0,8%) и «Субтилис-С» (1,0%) в III и VII опытных группах и сорбента «Антаферм МТ 80» IX группе в соответственно, продемонстрировали статистически значимое увеличение живой массы на 367,0 г (15,78%), 195,0 г (8,38%) и 487,0 г (20, 93%) по сравнению с контрольной группой.

3. Применение пробиотических препаратов «Субтилис-С» и «Энзимспорин» в составе комбикормов в дозах 1,0 и 0,8 кг на тонну комбикорма способствует увеличению живой массы животных на 244,00 г (9,76%) и 310,00 г (12,40%) соответственно при сохранности поголовья 100,0%. Отмечается прирост убойной массы на 198,67 г (15,43%) и 435,0 г (33,8 %), убойного выхода на 3,50% и 10,68%, увеличение массы печени на 18,67 г (18,67%) и 19,00 г (19,00%) и пустого желудка на 9,00 г (21,56%) и 12,67 г (29,93%). В опытных группах было зафиксировано повышение массовой доли белка до 22,21% и 21,82%, что значительно превосходит показатели контрольной группы (на 2,76% и 2,37% соответственно, при $P \geq 0,95$). Зафиксировано повышение белково-качественного показателя мяса на 0,93 и 1,29 ед. (19,37% и 26,87%), что подтверждает высокую биологическую ценность мяса, полученного с использованием данных добавок. Содержание жира в мышечной ткани не показало существенных различий между группами, однако наименьший процент жира (4,76%) был отмечен у кроликов, получавших в составе комбикорма пробиотический препарат «Энзимспорин» в количестве 0,8 кг/т комбикорма. Оценка качества мяса и бульона из тушек кроликов составив 8,37 и 8,39 балла.

Применение кормовых добавок с сорбционными свойствами - АнтаФерм МТ 80 в дозировке 0,5 кг/т и муки топинамбура в дозировке 5,0 кг/т составе комбикормов способствовала повышению живой массы на 151,0 г (5,30 %) и 291,0 г (10,21 %) при 100,0% сохранности поголовья кроликов опытных групп. Отмечается повышение предубойной масса кроликов на 179,0 г, или 6,21 % и 358,67 г, или на 13,27 %, убойного выхода на 6,55 и 5,12 % относительно контрольной группы. Зафиксировано повышение содержания белка в мышечной ткани на 1,57% и 2,88%, белково-качественного показателя мяса на 0,51 и 1,09 ед. (10,49% и 22,43%), что подтверждает высокую биологическую ценность мяса, полученного с использованием данных добавок.

4. Использование комбикормов полнорационных гранулированных комбикормов с вводом комплекса биодобавок – пробиотического препарата «Энзимспорин», сорбента «Антаферм МТ 80» и муки топинамбура в обоснованных дозировках при откорме кроликов способствовало увеличению живой массы на 362,00 г (13,74%) по сравнению с контрольной группой ($P \geq 0,95$), повышению уровня эритроцитов на $1,08 \times 10^{12}/л$ или 21,77 % и уровня гемоглобина на 9,33 г/л или 9,27 %, понижению уровня лейкоцитов $0,8 \times 10^9/л$ (10,98%), а также повышение уровня альбуминов в сыворотке крови на 5,29%. Отмечается повышение предубойной живой массы на 533,0 г (34,93%), убойного выхода на 4,13%, а также содержание белка в мышечной ткани на 1,15%, содержания кальция (+15,78%), фосфора (+21,05%) и цинка (+16,76%) по сравнению с контролем. Кроме того, в мясе кроликов наблюдалось значительное снижение уровня мышьяка на 25,0%, кадмия на 44,44% и свинца на 31,25% относительно контрольной группы.

5. Кролики, получавшие комбикорм с добавлением комплекса биоактивных веществ, демонстрировали повышенную усвояемость органического вещества на 3,91%, безазотистых экстрактивных веществ на 7,26% соответственно, сырого протеина на 7,14% и сырой клетчатки – на 7,31%. Относительное удержание азота составило 44,65%, что на 8,48% выше, чем в контрольной группе.

6. Промышленной апробацией установлено использование пробиотического препарата «Бактосель» способствовало повышению живой массы крольчонка при отъеме на 5,07%, прибыли на 415,75 руб. и уровня рентабельности на 4,00%. Пробиотический комплекс «Бактосель» способствовал увеличению убойного выхода молодняка кроликов на 2,8%, прибыли на 607,73 тыс. руб. и уровня рентабельности на 14,09%. Результаты эффективных мер по сохранению поголовья откармливаемого молодняка кроликов с применением пробиотических комплексов «Субтилис -С» и «Энзимспорин» подтвердили увеличение убойного выхода на 3,10 и 5,60%, выручки на 381,96 и 533,37 тыс. руб., прибыли на 339,77 и 560,82 тыс. руб. и рост уровня рентабельности на 10,77% и 17,33 %. Экономическая эффективность при использовании подобранной дозировки сорбента «Антаферм МТ 80» и дозировки муки топинамбура позволили повысить рост прибыли на 567 845 руб. и повышение уровня рентабельности на 17,29% по сравнению с контрольной группой. Оценка эффективности использования системы комплекса биодобавок показала, что в опытной группе прибыль составила 1259,648 тыс. руб., а также зафиксирован рост рентабельности на 21,47% по сравнению с контрольной группой.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В целях повышения сохранности и мясной продуктивности кроликов результаты экспериментальных и производственных исследований позволяют рекомендовать:

- пробиотический препарат Бактосель в дозировке 0,1 кг на 1,0 т воды для повышения воспроизводительной функции крольчих, сохранности и раскрытия генетического потенциала молодняка кроликов;
- пробиотический препараты «Энзимспорин» в дозировке 0,8 кг на 1,0 т комбикорма;
- муку топинамбура в количестве 5,0 кг на т комбикорма в сочетании с подобранными пробиотиками и сорбентами.
- полнорационные гранулированные комбикорма с вводом пробиотиков, сорбентов и растительных биодобавок на протяжении всего цикла откорма.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшие исследования по тематике данной работы будут акцентированы и направлены на применение кормовых биодобавок пробиотической и сорбционной направленности для раскрытия генетического потенциала кроликов в области воспроизводства и повышения мясной продуктивности.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Подходы к повышению продуктивности и качества продукции на основе применения биодобавок в отрасли промышленного кролиководства / Е. Е. Курчаева, А. В. Востроилов, **А. Н. Звягин** [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 3(71). – С. 275-289.
2. Репродуктивные качества крольчих при включении в рацион пробиотического препарата «Бактосель» / Е. Е. Курчаева, Е. А. Андрианов, И. А. Никулин, **А.Н. Звягин**, Н.С. Беспалова// Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 3(78). – С. 58-63.
3. Эффективность использования пробиотически-сорбционной добавки в составе комбикорма для повышения мясной продуктивности кроликов / Е. Е. Курчаева, А. А. Дерканосова, А. В. Алехина, **А.Н. Звягин**, Д.А. Попов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4(79). – С. 94-99.
4. Мясная продуктивность кроликов при включении в рацион кормовой добавки на основе *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* / Е. Е. Курчаева, П. А. Тарасенко, **А. Н. Звягин** [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2025. – № 3(82). – С. 52-58.

Публикации в научных изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus

5. Prospects for the use of probiotic dietary supplements in compound feed for young rabbits / E. Kurchaeva, V. Safonov, A. Vostroilov, I. Ventsova, A. Zvyagin// BIO Web of Conferences. – 2025. – Vol. 160. – P. 01037.

Публикации в материалах конференций и других научных изданиях

6. Курчаева Е.Е. Перспективы использования продуктов переработки топинамбура в составе комбикормов для кроликов/ Е.Е. Курчаева, Р.Н. Звягин, **А.Н. Звягин** //Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. - 2021. - № 1 (16). - С. 105-112.
7. Продукты переработки топинамбура в составе комбикормов для молодняка кроликов/ Курчаева Е.Е., Артемов Е.С., Звягин Р.Н., **Звягин А.Н.**, Ларионова Ю.А// Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : материалы V Международной научно-практической конференции, Воронеж, 16 декабря 2021

года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, 2021. – С. 105-111.

8. Ульянов А.Г. Генетический потенциал кроликов ООО «Липецкий кролик» / А.Г. Ульянов, **А.Н. Звягин** // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции. Секция «Актуальные проблемы развития животноводства и ветеринарной медицины» (22-26 марта 2021 г.) – Ч. V. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2021. – С. 222-223.

9. Ульянов А.Г. Рост и развитие молодняка кроликов в условиях промышленного комплекса / А.Г. Ульянов, **А.Н. Звягин**, Р.Н. Звягин // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции. Секция «Актуальные проблемы развития животноводства и ветеринарной медицины» (22-26 марта 2021 г.) – Ч. V. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2021. – С. 219-221.

10. Курчаева, Е. Е. Применение биодобавок для повышения мясной продуктивности кроликов / Е. Е. Курчаева, А. В. Востроилов, **А. Н. Звягин** // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : материалы VI международной научно-практической конференции, посвящённой 110-летию ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Воронеж, 25 марта 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, 2022. – С. 142-146.

11. Технологические подходы к выращиванию молодняка кроликов в условиях ООО "Липецкий кролик" с применением пробиотических добавок / Е. Е. Курчаева, А. В. Востроилов, Е. С. Артемов, **А. Н. Звягин** // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2022. – № 1(18). – С. 63-72.

12. **Звягин, А. Н.** Подходы к повышению продуктивности и качества продукции на основе биодобавок в отрасли промышленного кролиководства / А. Н. Звягин, Р. Н. Звягин, Е. Е. Курчаева // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 01 марта – 28 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, 2023. – С. 405-410.

13. Эффективность использования пробиотиков в отрасли промышленного кролиководства / Е. Е. Курчаева, **А. Н. Звягин**, Е. Ю. Ухина [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сборник научных статей по материалам XXVI международной научно-практической конференции, Гродно, 20 апреля – 02 2023 года / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно: Гродненский государственный аграрный университет, 2023. – С. 49-50.

14. Курчаева, Е. Е. Перспективы использования пробиотических кормовых добавок в кормлении кроликов / Е. Е. Курчаева, **А. Н. Звягин** // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 01 апреля – 31 2024 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, 2024. – С. 354-360.

15. Курчаева Е.Е. Использование биодобавок комплексного действия в составе полнорационного гранулированного комбикорма в отрасли промышленного кролиководства/ Е.Е. Курчаева, Б. Косимов, **А.Н. Звягин**, Попов Д.А., Максимов И.В. // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2024. № 3 (26). С. 58-67. https://doi.org/10.53914/issn2311-6870_2024_2_58.

16. Курчаева, Е. Е. Научные и практические подходы к повышению мясной продуктивности кроликов при использовании в составе комбикормов биодобавок с пробиотическими и сорбционными свойствами / Е. Е. Курчаева, **А. Н. Звягин** // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 24–30 апреля 2025 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, 2025. – С. 339-343.

Подписано в печать 26.03.2026 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага кн.-журн.

П.л. 1,0. Гарнитура Таймс. Тираж 100 экз. Заказ №28402.

Типография ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ 394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1.