

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

На правах рукописи



Курчаева Елена Евгеньевна

**НАУЧНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ
ПРОДУКТИВНОСТИ КРОЛИКОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПОЛНОРАЦИОННЫХ КОМБИКОРМОВ, ОБОГАЩЕННЫХ
БИОДОБАВКАМИ**

06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Востроилов А.В.

Воронеж – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	19
ГЛАВА 1 Перспективы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных на основе использования биодобавок в составе кормовых рационов	19
1.1 Состояние и развитие рынка продукции кролиководства Российской Федерации	19
1.2 Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных путем интенсификации и технологического развития отрасли на основе использованию кормовых биодобавок	24
1.3. Эффективность использования растительного сырья в производстве комбикормов как фактора повышения продуктивности сельскохозяйственных животных	46
Заключение по обзору литературы	57
ГЛАВА 2 Методология и методы исследований	59
2.1 Проблемно-концептуальная схема исследований	60
2.2 Особенности и характеристика используемых пород кроликов	60
2.3 Объекты, методология и методы исследований	64
2.3.1 Условия содержания и кормления животных. Схема опытов	64
2.3.2 Характеристика пробиотических комплексов и растительных добавок, используемых в работе	65
2.3.2.1 Пробиотические добавки	65
2.3.2.2 Растительные добавки	68
2.3.2.3 Комплексные препараты пробиотически-сорбционной направленности	69
2.3.3 Методы исследований	69

ГЛАВА 3	Эффективность использования пробиотиков на основе культуры <i>Bacillus</i> в рационах кроликов	73
	3.1 Тенденции в повышении продуктивности кроликов	73
	3.2 Влияние пробиотического препарата «Велес 6.59» на репродуктивные качества маточного поголовья кроликов	75
	3.2.1 Оценка воспроизводительной функции крольчих на фоне применения пробиотического препарата «Велес 6.59»	77
	3.2.2 Оценка эффективности использования пробиотика «Велес 6.59» в рационах кроликоматок в условиях промышленной технологии	82
	3.2.3 Эффективность использования пробиотиков на основе культуры <i>Bacillus</i> в рационах и оценка их влияния на жизнеспособность и показатели продуктивности молодняка кроликов	86
	3.2.4. Эффективность применения пробиотического препарата «ВетКор» в рационах молодняка кроликов при откорме	110
	Заключение по главе 3	126
ГЛАВА 4	Разработка подходов к использованию биодобавок в комбикормах для повышения продуктивности кроликов	128
	4.1 Технологические аспекты получения и использования кормовых гидролизатов в животноводстве	129
	4.2 Получение и свойства зерновой патоки из овса	131
	4.3 Обоснование дозировки ввода зерновой патоки из овса в состав комбикорма для кроликов	140
	4.4 Научные подходы к использованию продуктов переработки амаранта и топинамбура как компонентов комбикормов	143
	4.4.1 Технологические подходы к использованию жмыха и протеинового концентрата амаранта при гранулировании комбикорма	143

4.4.2	Технологические подходы к использованию жома и травяной муки из зеленой массы топинамбура при гранулировании комбикормов	150
4.4.3	Разработка технологической линии производства полнорационных гранулированных комбикормов для кроликов с вводом пробиотически-сорбционных препаратов и биодобавок	154
4.4.4	Оценка качества разработанных полнорационных гранулированных комбикормов	158
	Заключение по главе 4	165
ГЛАВА 5	Повышение продуктивности кроликов с использованием в составе гранулированных комбикормов биодобавок с пробиотическими и сорбционными свойствами	167
5.1	Влияние пробиотиков «Энзимспорин», «Споротермин», «А2» в составе комбикормов на продуктивные показатели молодняка кроликов	167
5.2	Синбиотическая кормовая добавка «ПроСтор» в системе оптимизации питания, повышения продуктивности и сохранности кроликов	189
5.3	Эффективность применения пробиотических комплексов и кормовых добавок с сорбционными свойствами в составе комбикормов для кроликов	205
5.3.1	Влияние комплексных добавок «Ветоспорин-актив» и «Фунгистат-ГПК» в составе комбикорма на жизнеспособность и продуктивные показатели кроликов	205
5.3.2	Эффективность использования пробиотических комплексов и сорбента-нейтрализатора токсинов «Фунгистат-ГПК» на жизнеспособность и показатели мясной продуктивности кроликов	216
	Заключение по главе 5	235

ГЛАВА 6	Повышение мясной продуктивности кроликов на основе использования биодобавок в составе комбикормов	237
6.1	Эффективность использования пробиотических комплексов и продуктов переработки топинамбура в составе гранулированных комбикормов для кроликов	237
6.2	Эффективность использования пробиотических комплексов и продуктов переработки амаранта в составе гранулированных комбикормов для кроликов	248
6.3.	Повышение продуктивности кроликов на фоне использования полнорационных гранулированных комбикормов с вводом биодобавок из красного клевера и спиртовой барды	257
	Заключение по главе 6	258
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		261
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ		264
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ		309
ПРИЛОЖЕНИЯ		310
	Приложение А Схема проведения научно-хозяйственных опытов и производственных испытаний	312
	Приложение Б Компонентный состав и питательность гранулированных полнорационных комбикормов	315
	Приложение В Рецепты разработанных комбикормов и оценка их токсичности	318
	Приложение Г Результаты балансовых опытов	322
	Приложение Д Акты внедрений и производственных испытаний, методические рекомендации	346
	Приложение Е Результативность экспонирования научных разработок в области повышения продуктивности кроликов, использования ресурсов топинамбура и амаранта при производстве полнорационных комбикормов	394

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Производство мяса в настоящее время – одна из самых актуальных и значимых проблем в сфере агропромышленного комплекса. Страна практически полностью обеспечивает себя мясом птицы и свининой. Однако объёмы производства крольчатины, её качество не полностью удовлетворяют потребностям населения.

По мнению Н.А. Балакирева (2014, 2015), С.Н. Александрова (2007), Ю.А. Калугина (2015, 2016), Н.В. Климовой (2017), А.Н. Лесняк (2006), Р.М. Нигматуллина (2016) перспективным направлением увеличения объемов производства мяса, в том числе крольчатины, является интенсификация отрасли кролиководства путем повышения уровня продуктивности животных, в частности, за счет организации полноценного кормления.

В настоящее время объемы производства крольчатины не способны обеспечить потребителя в достаточном количестве (среднестатистический россиянин употребляет 90-120 г мяса в год, тогда как в странах ЕС этот показатель составляет 2,2 кг), в связи с этим возникает необходимость внедрения современных технологий, позволяющих производить качественную и безопасную продукцию. Крупными производителями крольчатины являются ООО «Липецкий кролик» (Липецкая область), ООО «КРОЛЬ и К» (Смоленская область), КФХ «СВК Агро» (Брянская область), ООО «Русский кролик» (Костромская область), АПК «Рощинский» (Тюменская область) и ряд более мелких предприятий в Московской области. Доля отечественной продукции на российском рынке составляет 72 %, с учетом продукции, произведенной в мелких фермерских хозяйствах и ЛПХ. Ожидается, что в среднесрочной перспективе доля отечественной продукции будет расти за счет запуска инвестиционных проектов и государственной поддержки производителей мяса кролика.

В настоящее время особо актуален вопрос обеспечения населения качественной продукцией животноводства, которую можно получить только при полноценном кормлении, способствующем интенсивности роста животных, продуктивности и снижению затрат кормов на единицу продукции [308]. Но такой подход требует от производителей отказа от применения кормовых антибиотиков, которые способны аккумулироваться в организме животных. Исключение антибиотиков в условиях промышленного производства продукции животноводства может привести к массовым заболеваниям животных. В связи с чем возникает необходимость поиска препаратов, альтернативных кормовым антибиотикам, которые способны поддерживать устойчивость к заболеваниям с возможностью их использования в гранулированных комбикормах для кроликов.

Внедрение в отрасли кролиководства интенсивных технологий выращивания, а также увеличение поголовья привело к значительному усилению техногенной и микробиологической нагрузки на организм кроликов, что в свою очередь вызывает нарушение процессов пищеварения, обмена веществ, снижение продуктивности и возникновение кишечных инфекций. Известно, что биопрепараты и кормовые пробиотики способствуют корректированию процессов пищеварения, воздействуют на иммунитет кроликов в результате оптимизации защитных функций организма и способствуют более полному проявлению животными генетического потенциала [25, 41, 111, 160].

В технологии получения продукции животноводства при сложившейся системе выращивания наблюдается снижение сопротивляемости животных к различным заболеваниям [116], что связано с недостатками кормов по питательной ценности, а также несоответствием животноводческих помещений требованиям ветеринарно-санитарного состояния. Таким образом, данные факторы способствуют развитию дисбактериозов и иммунодефицитных состояний, что вызывает рост заболеваемости и снижение продуктивности сельскохозяйственных животных. Особенно чувствительны к изменению ка-

чества кормов, рационов и среде обитания кролики, что подтверждается рядом исследований [114, 122, 131, 133, 134, 263, 275, 310, 311]. Для снижения негативного влияния неполноценных кормовых рационов и повышения естественной резистентности организма сельскохозяйственных животных, в том числе кроликов широкое распространение находят пробиотические препараты [135, 140, 147-150].

В настоящий момент наблюдается тенденция к изучению различного рода влияния пробиотических микроорганизмов на макроорганизм хозяина. В связи с этим можно предположить, что использование пробиотиков позволит повысить продуктивность и естественную резистентность организма молодняка кроликов. Рядом исследований [258, 259, 273, 312-315, 373, 374, 378, 380] доказана положительная роль пробиотических препаратов в повышении усвоения питательных веществ и продуктивности молодняка, что связано с активизацией защитных сил организма животных.

В связи с необходимостью сокращения заболеваемости желудочно-кишечного тракта и восстановления нормальной микрофлоры кишечника, особенно в период отъема молодняка от крольчихи, когда организм кролика испытывает существенную стрессовую нагрузку, снижается интенсивность роста, возрастает восприимчивость организма к возбудителям инфекции и неинфекционным заболеваниям, преимущественно желудочно-кишечного тракта (вызванных эймериозом, колибактериозом, сальмонеллезом, гельминтными инвазиями и др.) [144], возрос интерес к пробиотическим препаратам на основе одно- или многоштаммовых культур, которые способствует повышению иммунного статуса и продуктивности животных.

Для наращивания производства продукции животноводства, повышения рентабельности и снижения зависимости от импортных поставок важной и своевременной является разработка технологий, направленных на обеспечение производства полнорационных комбикормов с вводом биодобавок,

способствующих повышению сохранности и физиологического статуса сельскохозяйственных животных.

Сдерживающим фактором в применении биодобавок, в том числе пробиотически-сорбционной направленности и их комплексов, является отсутствие научного обоснования их применения для повышения усвояемости и поедаемости комбикормов, сохранности поголовья и получения качественно и безопасного мясного сырья.

В связи с этим весьма актуально обоснование выбора биодобавок для ввода в рецепты полнорационных комбикормов, способствующих нормализации обмена веществ и поддержанию физиологического статуса организма, увеличению сохранности и повышению продуктивности.

Проблема обеспечения потребителя мясом может быть решена только путем интенсивного развития отрасли животноводства, в том числе птицеводства и кролиководства во всех без исключения категориях хозяйств на основе научных подходов и новейших достижений в области ветеринарии, зоотехнии и биотехнологии [59, 60, 354]. Поэтому возникает необходимость разработки подходов и научных основ к использованию растительных добавок, сорбентов и пробиотических препаратов, совместное использование которых в структуре кормовых рационов позволит увеличить мясную продуктивность, повысить конкурентоспособность мясного животноводства в РФ, исключить из кормовых рационов антибиотики.

В связи с этим проблема изучения эффективности использования различных кормовых добавок и пробиотиков в составе комбикормов, а также их влияния на продуктивность, биодоступность питательных веществ комбикормов, формирование нормобиоценоза и повышение физиологического статуса организма кроликов к воздействию неблагоприятных факторов, а также качество получаемой продукции, экономические показатели отрасли актуальна, имеет научный и практический интерес.

Степень разработанности темы исследований. Проблема повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в условиях промышленных технологий сопряжена с воздействием стресс-факторов и вызывает необходимость развития направления «экобиотехнология», предусматривающего использование пробиотиков, снижающих техногенную и микробиологическую нагрузку на организм животного, что подтверждается работами ряда авторов: С.Р. Ганиевой (2015), К.М. Мефед (2007), Ю.Н.Черненко (2009), Э.Е. Остриковой (2012). В работах А.И. Майорова, С.О. Скрябина (2011), И.В. Мироновой, С.И. Кононенко (2017), Thanh L. (2017) рассмотрены перспективы использования пробиотиков для повышения физиологического статуса кроликов и продуктивных показателей откармливаемого поголовья, но не уделялось должного внимания комплексной оценке интерьерных показателей, гистоморфологической оценке внутренних органов, функционально-технологических и органолептических свойств получаемого мясного сырья.

В настоящее время вопросы влияния различных пробиотических и кормовых добавок на организм животного и мясную продуктивность, в т.ч. морфологический состав тушек кроликов, изучены недостаточно [38, 81, 103, 111, 113, 124, 269, 292, 293]. Имеются отдельные работы, которые отражают влияние сорбированных пробиотиков, сорбентов и комплексов пробиотик – сорбент на переваримость питательных веществ комбикорма, повышение мясной продуктивности, интерьерные показатели и качество мяса кроликов [24, 26, 29, 36, 39, 46, 53, 78, 315-317], но не раскрывают всестороннее влияние исследуемых биодобавок на физиологический статус, продуктивные показатели и качественные характеристики крольчатины.

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.

Решающую роль при интенсификации животноводства, в том числе кролиководства, играет рациональное нормированное кормление животных, которое предусматривает применение полноценных кормовых рационов и минеральных добавок в составе рационов. Данный подход обеспечивает поступление в организм животных необходимого количества питательных веществ и, как следствие, раскрывает возможности использования генетического потенциала продуктивности животных и получения от них продукции, благополучной в ветеринарно-санитарном отношении, что нашло отражение в работах отечественных и зарубежных исследователей: Н.Н. Омельченко (2015), Е.Н. Черненко (2014, 2015), А.Ш. Саляхова (2016, 2017), Ahasan A. (2015), Amaravadhi S.Ch. (2012), Bhatt R.S., Cunha S., Fouad M.F. (2017).

Для обеспеченности высококачественными полноценными и безопасными кормами при одновременном снижении их себестоимости, а также в связи с решением задачи ускоренного импортозамещения дорогостоящих кормов перспективным является использование высокобелковых кормовых добавок отечественного производства. Решением данной проблемы могут стать инновационные разработки по использованию в кормовых рационах растительных добавок и пробиотических комплексов, способствующих улучшению биодоступности питательных веществ комбикормов и повышающих сохранность поголовья без применения в лечебно-профилактических целях антибиотиков.

В связи с этим концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации может быть реализована только при принятии концепции рационального кормления животных, обеспечивающей реализацию генетического потенциала животных, получение качественной и безопасной продукции, в частности по содержанию контаминантов различного происхождения, используемых для создания функциональных мясных продуктов [20, 39, 70, 137, 170, 297, 354-357].

Структура питания населения в настоящее время претерпела значительные изменения за счет изменения образа жизни и требует пересмотра подходов к составу и качеству продуктов питания, которые являются одним из факторов, влияющих на гомеостаз и здоровье населения, что подтверждается рядом исследований [70, 90]. Особенно важным становится получение качественного сырья, доля которого значительно снижена за счет контаминации продукции животноводства ксенобиотиками и неполноценного питания сельскохозяйственных животных, играющих роль основного поставщика питательных веществ, в основном полноценных белков животного происхождения, витаминов и минеральных веществ.

Цель и задачи исследований. Цель исследований заключалась в научном и практическом обосновании повышения мясной продуктивности кроликов на основе использования растительных добавок и пробиотических комплексов в составе комбикормов.

Для реализации поставленной цели решались следующие задачи:

- установить влияние пробиотического перепарата Велес 6.59 на воспроизводительную функцию самок, сохранность и интенсивность роста кроликов;

- изучить эффективность применения пробиотических и синбиотических препаратов в рационах молодняка кроликов на динамику живой массы и сохранность, переваримость и использование питательных веществ комбикорма, интерьерные показатели, гистологические особенности внутренних органов на фоне используемых биодобавок, а также мясную продуктивность, химический состав и биологическую ценность мяса кроликов;

- определить эффективность использования сорбированных пробиотических добавок и сорбентов на динамику живой массы и сохранность, переваримость и использование питательных веществ комбикорма, мясную продуктивность, химический состав и биологическую ценность мяса кроликов;

- научно обосновать целесообразность ввода зерновой патоки при получении полнорационных комбикормов для кроликов;

- разработать технологические решения производства полнорационных комбикормов для кроликов, провести производственные испытания предлагаемых технологий и комплексный анализ качества комбикормов, содержащих биодобавки;

- разработать нормативно-техническую документацию на производство полнорационных комбикормов с вводом растительных добавок, пробиотических комплексов и сорбентов;

- установить эффективность применения полнорационных гранулированных комбикормов с вводом жома и муки из зеленой массы топинамбура, жмыха и ПЗК из зеленой массы амаранта совместно с пробиотическими комплексами и сорбентами для молодняка кроликов, выявить их влияние на динамику живой массы и сохранность, переваримость и использование питательных веществ комбикорма, мясную продуктивность, химический состав и биологическую ценность мяса кроликов;

- оценить экономическую эффективность применения биодобавок и полнорационных комбикормов;

- разработать практические предложения производству по применению пробиотических комплексов, растительных добавок и полноценных гранулированных комбикормов для молодняка кроликов.

Научная концепция исследования состоит в разработке системного подхода для комплексного решения проблем контроля и регулирования сохранности молодняка кроликов, а также подходов и методов повышения продуктивности путем создания устойчиво стабильной кормовой базы на основе комплексного использования растительных добавок, пробиотических комплексов в составе биологически полноценных комбикормов с целью решения взаимосвязанных задач и реализации генетического потенциала.

Научная новизна. Научно обоснован выбор пробиотических препаратов различного видового состава, обеспечивающих повышение физиологиче-

ского статуса, сохранности и мясной продуктивности кроликов. Выявлены закономерности усвоения и трансформации питательных веществ кормовых рационов на фоне использования пробиотических комплексов различного видового состава со специфической ферментативной активностью, вырабатываемых метаболитов, способствующих улучшению перевариваемости и усвояемости биополимеров комбикорма и повышению физиологического статуса кроликов, предложены схемы их реализации в производстве продуктов кролиководства с целью совершенствования технологии и улучшения качественных показателей получаемого мясного сырья.

Научно обоснована и экспериментально подтверждена необходимость ввода зерновой патоки в сочетании с пробиотически-сорбционными («Споротермин», «Энзимспорин», «ВетКор», «Простор», «Ветоспорин-актив», «Фунгистат ГПК») и растительными добавками (жомом и травяной мукой топинамбура, жмыхом и протеиновым зеленым концентратом из амаранта) в полнорационные гранулированные комбикорма для стабилизации их качественных показателей при хранении. Обоснованы условия и сроки хранения комбикормов с вводом биодобавок.

Впервые обоснована и экспериментально доказана эффективность включения полнорационных гранулированных комбикормов с использованием биодобавок на основе топинамбура, амаранта и зерновой патоки из овса в рационы молодняка кроликов для повышения сохранности, продуктивности поголовья кроликов и качества мяса.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты исследований раскрывают новые возможности реализации генетического потенциала продуктивности кроликов посредством включению в состав их рационов пробиотически-сорбционных и растительных добавок в условиях промышленной технологии кролиководства. Теоретически обосновано и экспериментально доказано, что обогащение кормовых рационов кроликов пробиотическими препаратами комплексного действия, а также в сочетании с сорбированными препаратами и растительными добавками, способствует

нормализации обменных процессов в организме животных, что способствует повышению показателей сохранности, увеличению интенсивности роста, мясной продуктивности, улучшению состава и качественных показателей получаемой продукции.

Предложены способы выращивания кроликов и приемы корректировки микробиоценоза посредством введения в кормовые рационы полнорационных комбикормов, обогащенных пробиотическими микроорганизмами, позволяющими управлять технологическими процессами воспроизводства с одновременным улучшением качественных характеристик получаемого мясного сырья. Разработаны и утверждены методические рекомендации: «Интенсификация производства ресурсов кролиководства на основе использования пробиотических препаратов» (утв. 23.12.2019 г.) и «Производство продуктов кролиководства с использованием в кормовом рационе пробиотического комплекса Веткор» (утв. 22.01.2020 г.). Новизна и приоритетность отдельных технических решений подтверждена патентными документами (патент РФ № 2711917 «Способ повышения продуктивности кроликов» от 23.01.2020 г., патент РФ № 2728183 «Способ выращивания поголовья молодняка кроликов» от 28.07.2020 г., патент РФ № 2723964 «Способ получения полнорационного гранулированного комбикорма для кроликов» от 18.06.2020 г.).

Результаты исследований использованы при разработке нормативно-технической документации на зерновую паточку, комбикорма: ТУ, ТИ, РЦ 10.62.20-006-00492894-18 «Зерновая патока», ТУ, ТИ, РЦ 10.13.14-003-00492894-2020 «Полнорационные комбикорма для кроликов с использованием пробиотических комплексов и сорбентов».

Внедрение предложенных разработок обеспечивает существенный экономический эффект: повышение уровня рентабельности производства на 5,30-48,80 %.

Методология и методы исследований. Методологической основой проведения являлись научные положения, отраженные в трудах отечественных и зарубежных ученых по данной теме исследований. В ходе выполнения

работы применялись общеизвестные и специальные методы зоотехнических, физиологических, биохимических исследований с использованием современного оборудования, включая проведение физиологической оценки разработанных комбикормов в условиях научно-хозяйственных опытов, оценку гематологических показателей, мясной продуктивности кроликов, определение физико-химических показателей мясного сырья.

Положения, выносимые на защиту. На защиту выносятся:

- влияние пробиотического комплекса «Велес 6.59» на воспроизводительную функцию самок и сохранность молодняка кроликов;
- эффективность использования пробиотических препаратов различного видового состава на основе культуры *Bacillus* в составе кормовых рационов и комбикормов на интенсивность роста, интерьерные показатели, использование питательных веществ рациона, показатели мясной продуктивности и качество мяса;
- результаты исследования по обоснованию ввода зерновой патоки из овса в состав комбикормов;
- инновационные ресурсосберегающие технологии полнорационных гранулированных комбикормов, обогащенных биодобавками с обоснованием сроков их хранения;
- эффективность использования сорбированных пробиотических препаратов и сорбентов в составе комбикормов, их влияние на интенсивность роста, интерьер, использование питательных веществ рациона, показатели мясной продуктивности и качество мяса;
- эффективность использования растительных добавок из топинамбура и амаранта в комплексе с пробиотическими и сорбированными пробиотическими препаратами в составе комбикормов, их влияние на интенсивность роста, использование питательных веществ рациона, показатели мясной продуктивности и качество мяса;
- оценка экономической эффективности предлагаемых технологий получения продуктов кролиководства на основе использовании в рационах мо-

лодняка кроликов кормовых биодобавок и полнорационных гранулированных комбикормов обогащенного состава.

Материалом диссертационной работы послужили результаты исследований, выполненных в соответствии с темой научно-исследовательской работы ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ в период 2010 по 2019 гг.

Степень достоверности и апробация результатов исследований подтверждается проведенным анализом научно-технической литературы и патентных источников, данными статистически обработанных экспериментальных исследований, полученных с применением современных апробированных зоотехнических методов на большом поголовье кроликов, публикацией основных положений диссертационной работы в научных изданиях.

Достоверность полученных результатов исследований, выполненных в условиях частных кролеводческих хозяйств Воронежской области в 2015-2019 гг., промышленного комплекса ООО «Липецкий кролик» Липецкой области в 2018-2020 гг., сертифицированных лабораторий, подтверждается применением общепринятых и специальных методик, проведением экспериментальных работ на достаточно большом поголовье животных (60000 голов), результатами производственных апробаций. Аналитические данные, полученные в ходе экспериментальных работ, обрабатывались методами вариационной статистики с использованием программ Statistic, ANOVA, Excel.

Основные положения диссертации и результаты исследований доложены, обсуждены и получили одобрение на заседаниях кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (Воронеж, 2012-2019), конференциях разного уровня, в том числе международных, отчетных научно-практических конференциях факультета технологии и товароведения и факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства (Воронеж, 2012-2020), всероссийских (Уссурийск, 2018, Ярославль, 2019), международных научно-исследовательских конкурсов (Пенза, 2017, 2018), международном научно-исследовательском форуме (Москва, 2019), международных научно-

практических конференциях (Омск, 2018, Воронеж, 2013-2016, 2019, Пенза, 2017, 2018).

Разработки автора экспонировались и удостоены наград на выставках «ВОРОНЕЖ-АГРО» (г. Воронеж): 2018 г. (золотая медаль), 2019 г. (золотая медаль). Апробация и внедрение разработанных технологий была проведена в условиях ООО «Липецкий кролик» (с. Конь-Колодезь, Хлевенский район Липецкой области), ИП «Шкурат Г.И.» (Воронежская область), ООО «ВЭКЗ» (г. Воронеж), АО «Надежда» (Курская область).

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 опубликована 61 научная работа, в том числе 23 статьи - в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, 9 статей - в изданиях, индексируемых в международных цитатно-аналитических базах WoS и Scopus, 1 монография; получено 3 патента на изобретения.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 403 страницах текста, включает введение, основную часть, состоящую из 6 глав, заключение, список литературы из 383 источников, в том числе 46 на иностранном языке. Диссертация содержит 73 таблицы, 162 рисунка, 6 приложений.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

**ГЛАВА 1 ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА ОСНОВЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОДОБАВОК В СОСТАВЕ
КОРМОВЫХ РАЦИОНОВ**

**1.1 Состояние и развитие рынка продукции кролиководства
Российской Федерации**

Кролиководство – динамично развивающаяся отрасль животноводства, интенсификация которой должна осуществляться на основе внедрения новых технологий и раскрытия генетического потенциала продуктивности новых пород с учетом требования рынка при одновременном повышении качества продукции и ее экологической безопасности, улучшения конверсии комбикормов и рентабельности производства [6, 23, 108, 112, 293].

Согласно статистике за 2019 год, в России насчитывается около 4,1 млн. голов кроликов (таблица 1.1), что в чистом весе составляет порядка 22 тыс. тонн чистой крольчатины. Практически 80 % кроликов приходится на частные фермерские хозяйства и только 20 % на промышленное производство [136].

Таблица 1.1

Численность кроликов в РФ (на конец 2019 г) [270]

Категория хозяйств	Годы						
	2000	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всего по РФ, тыс. голов в хозяйствах всех категория	1277	3516	3750	3626	3745	3563	4272
в т.ч.:							
в сельхозорганизациях	93	406	423	461	526	481	1769
в хозяйствах населения	1161	2915	3106	2927	2940	2760	2308
в крестьянских (фермерских) хозяйствах)	23	195	221	238	279	322	195

По сообщению «Агроинвестора» промышленное производство крольчатины в России к 2022 году вырастет почти в 6 раз [351]. По предварительным расчетам российских аналитических центров, уже в 2022 году, в России будет производиться приблизительно 18 тыс. тонн промышленной крольчатины, а общее производство мяса кроликов, в том числе и в частных хозяйствах, возрастёт до 40 тыс. тонн.

В настоящее время производство мяса кролика в мире, по различным оценкам, составляет от 2 до 2,5 млн тонн этого мяса. Лидером в производстве мяса кролика является Китай с объемом производства 735 тыс. тонн (рисунок 1.1).

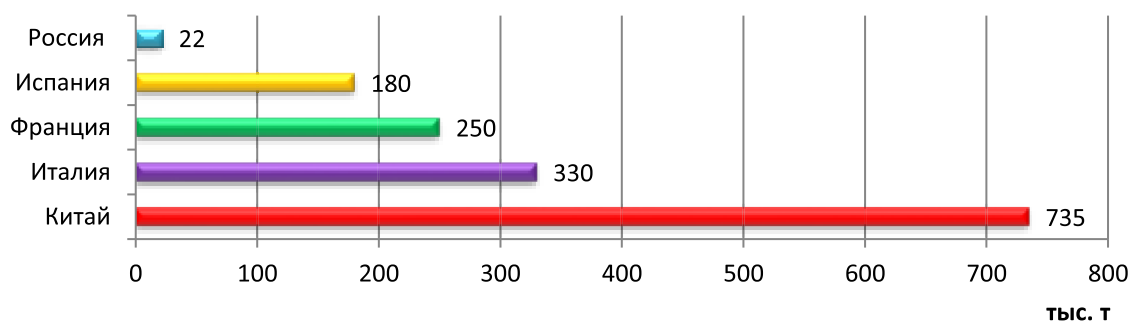
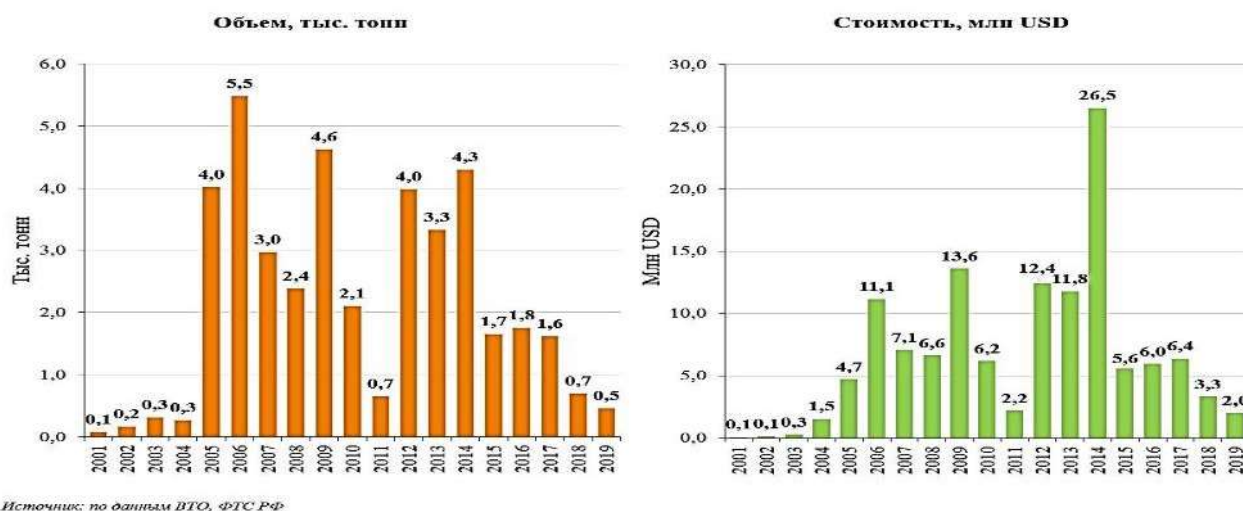


Рисунок 1.1 – Объем производства мяса кроликов в мире, тыс. т

На сегодняшний день Россия занимает одно из последних мест в мире по производству крольчатины – около 22 тыс. тонн в год.



Источник: по данным ВТО, ФТС РФ

Рисунок 1.2 – Импорт мяса кроликов в Россию (2001-2019 гг) [351]

Импорт мяса кроликов в РФ за период (2001-2019 гг.) в относительно крупных объемах осуществлялся в 2005-2010 гг., а также в 2012-2014 гг. (рисунок 1.2). В 2019 году объем ввоза мяса кроликов в РФ составил 455,3 тонн. К 2018 году он снизился на 34,9 %, за пять лет (к 2014 году) - на 89,4 %, за десять лет (к 2009 году) – на 90,2 % [351].

Основными производителями крольчатины в РФ являются: ООО «Русский кролик» (Костромская область, Костромской район, с. Кузнецово), ООО «Российский кролик» (Республика Татарстан, г. Казань, валовое производство крольчатины по данным предприятия составляет до 500 тонн в год), ЗАО АПК «Рощинский» (Тюменская область, Тюменский район, с. Горьковка), ООО «Раббит» (Уральский Федеральный округ, Свердловская обл., г. Екатеринбург, с. Седельниково), ООО «Леличи» (Московская область, Егорьевский район, д. Волково, кролекомплекс по производству мяса кролика мощностью 120 тонн в год, ферма на 1600 самок), «Крол-инфо» (Московская область, Мытищинский район, д. Подрезово, ферма промышленного типа с поголовьем 6000 тыс. голов), ООО «АПК Занино» Тульской области (Тульская область, п. Заокский, кролиководческая ферма оснащена более чем 2500 мини-фермами), ООО «Крол и Ко» располагающаяся в Гагаринском районе Смоленской области насчитывает до 3600 голов рабочих крольчих, ООО «Липецкий кролик» (Хлевенский район Липецкой области, 76130 голов, в том числе 2500 рабочих крольчих). Таким образом, основными крупными производителями крольчатины в Российской Федерации являются предприятия промышленного типа. Племенная база кролиководства мала и не обеспечивает потребности отрасли в высококачественном племенном молодняке.

При анализе субъектов РФ наибольшую долю в структуре потребления мяса кроликов имеют Центральный и Приволжский ФО (27 % и 20 % соответственно) (рисунок 1.3). Третье место занимает Сибирский ФО с долей в 13 %. В целом уровень потребления мяса кроликов в РФ невысок: среднеста-

статистический житель РФ потребляет около 50-100 грамм мяса ежегодно, что в несколько раз меньше аналогичного показателя в европейских странах.

На рисунке 1.4 представлено производство кролика на убой в убойном весе по категориям хозяйств России и федеральным округам, тыс. тонн.

Среди всех регионов Центральный федеральный округ (ЦФО) занимает первую позицию в производстве крольчатины. В 2018 году на убой было произведено 4,9 тыс. тонн, что выше на 0,2 тыс. тонн по сравнению с 2016 г. Для ЦФО доля кроликов на убой составила 28,2 % (рисунок 1.5).



Рисунок 1.3 – Структура потребления мяса кроликов по федеральным округам в 2013-2017 гг. в % от натурального выражения [382]

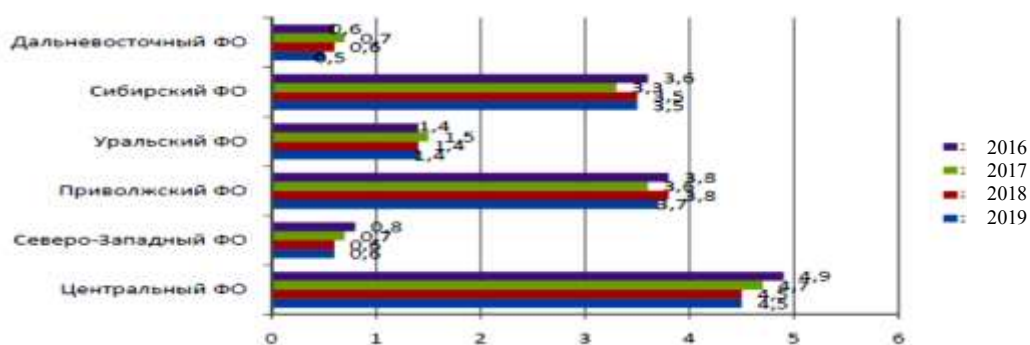


Рисунок 1.4 – Производство кролика на убой в убойном весе по федеральным округам России, тыс. тонн

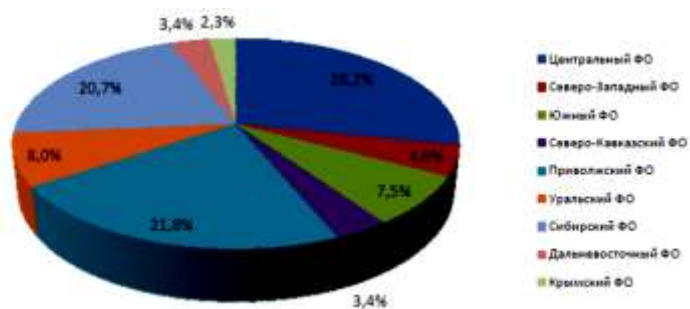


Рисунок 1.5 – Доля регионов в производстве кролика на убой в убойном весе в 2017 году

Динамика и структура рынка мяса кроликов с прогнозированием их развития до 2025 г. (тыс. т) представлены на рисунке 1.6.

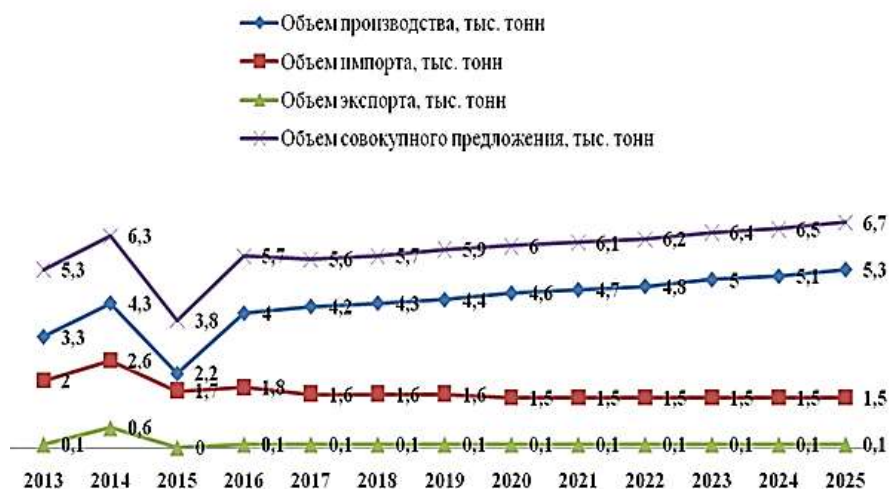


Рисунок 1.6 – Динамика и структура рынка мяса кроликов в 2013-2017 гг. и прогноз до 2025 г. (по данным Росстата) [383]

Согласно сделанным прогнозам, к 2025 году объем производства крольчатина должен достигнуть 5,3 тыс. т.

Согласно прогнозам BusinessStat в перспективе (2021–2022 гг.) продажи мяса кроликов в России будут продолжать расти в среднем на 5,5–7,6 % в год во всех секторах рынка, но преимущественно в розничной торговле, что связано с концепцией здорового образа жизни россиян и осведомленностью населения о пользе и достоинствах продукции [106, 351]. Поскольку мясо кролика, особенно гибридных форм наиболее удовлетворяет требованиям здорового питания по содержанию основных нутриентов при одновременной минимизации в рационе насыщенных жиров [171, 254, 276, 304-306].

Таким образом, для интенсификации отрасли кролиководства следует создавать инфраструктуру, включающую в себя не только производство комбикормов, но и строительство новых промышленных комплексов, совмещающих в себе цепочку от производства до переработки продуктов кролиководства с целью получения устойчивой прибыли и обеспечения населения качественной и безопасной продукцией.

1.2 Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных путем интенсификации и технологического развития отрасли на основе использованию кормовых биодобавок

Главной задачей животноводства нашей страны является производство как можно большего количества высококачественных и безопасных продуктов питания для населения, которое можно получить только при полноценном кормлении, способствующем интенсивности роста животных, продуктивности и снижению затрат кормов на единицу продукции, что требует от производителей отказа от применения кормовых антибиотиков, которые способны накапливаться в организме животных [51]. Но в условиях промышленного получения сельскохозяйственной продукции исключение антибиотиков может привести к массовым заболеваниям животных. Это соображение вызывает необходимость поиска препаратов, альтернативных кормовым антибиотикам, которые способны поддерживать устойчивость к заболеваниям объектов разведения.

Подходы к созданию в агропромышленном комплексе экспортно-ориентированного сектора, развивающегося на основе современных технологий, сформулированы в Федеральной научно-технической программе развития сельского хозяйства на 2017-2025 гг., которая утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996, в указе Президента Российской Федерации от 07 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», а также в Федеральном законе «О развитии сельского хозяйства» и Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683, «Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации на период до 2030 года», утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20, и предусматривают обеспечение продовольственной независимости России, повышение конкурентоспособно-

сти российской сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках.

В современных условиях при достаточно высоком уровне технологий производства продукции животноводства остаются узкие места для полноценного развития промышленного кролиководства, которые связаны в первую очередь с несовершенством развития отечественной комбикормовой промышленности (низкое качество кормов и добавок), несовершенством племенной базы кролиководства ветеринарно-санитарного контроля и профилактики заболеваний, сложностью с внедрением в промышленный цикл принципиально новых технологий кормления с включением новых биодобавок и содержания кроликов [21, 22, 51, 142, 151]. К позитивным моментам можно отнести разработку и реализацию отраслевых государственных программ развития отрасли, быструю окупаемость вложенных средств, возможность автоматизации производственного цикла и ряд других.

Особое место занимает соответствие рационов детализированным нормам кормления как основному фактору, способствующему повышению продуктивности сельскохозяйственных животных и улучшению качества получаемой продукции. Известно [6, 92, 105, 168], что интенсификация роста производства продукции животноводства напрямую связана с кормовой базой и организацией полноценного кормления, а также со степенью конверсии питательных веществ путем трансформации питательных веществ комбикормов, которая обеспечивает продуктивность животных. Степень трансформации в свою очередь зависит от химического состава, качества и питательности кормов, структуры рациона и физиологических особенностей объектов разведения, что доказано рядом исследований, проведенных как в нашей стране, так и зарубежом [286, 331, 338, 340, 367].

Основное балансирование рационов для сельскохозяйственных животных, в том числе кроликов, проводится по обменной энергии, сырому протеину, сырой клетчатке, сырому жиру и минеральным веществам, которые влияют на уровень продуктивности. Известно, что недостаток обменной энергии

влияет на переваримость питательных веществ и снижает продуктивность животных [102, 167, 168, 295]. Поэтому при разработке сбалансированных рационов, в том числе для кроликов, необходимо учитывать содержание сухого вещества (35-50 г на 1 кг живой массы для кроликов в состоянии покоя, 80-145 г для молодняка), сырого протеина (15,2-16,2 г из расчета на 1 МДж обменной энергии) и клетчатки (10-25 % от сухого вещества в зависимости от физиологического состояния, возраста и типа кормления), а также соотношение энергии к протеину, что способствует более рациональному использованию кормовых средств и повышению продуктивных показателей [296].

Использование высокоэнергетических рационов способствует рациональному использованию кормовых средств с высоким содержанием сырого протеина, способствует росту живой массы откармливаемого молодняка. Ввод в комбикорма белков растительного и животного происхождения повышает продуктивность и качество получаемой продукции [53, 286]. При недостатке сырого протеина в организме животных происходит распад белков тканей органов с образованием аминокислот, принимающих участие в синтезе биологически активных соединений необходимых организму [84, 104, 107, 168]. Недостаток сырого протеина может быть устранен за счет использования жмыхов и шротов масличных культур, протеинов зеленой массы растений, вторичных продуктов переработки мясной и молочной промышленности.

Особое место отводится содержанию углеводов, недостаток которых приводит к нарушению энергетического, белкового и жирового обмена в организме, а также нарушению процессов пищеварения. В свою очередь, увеличение содержания клетчатки в рационах кроликов способствует высокому потреблению корма на единицу прироста их живой массы [19, 168]. Углеводы участвуют в обмене веществ всего организма, являются пластическим материалом. Жиры, входящие в состав комбикормов, являются источниками линолевой, линоленовой, арахидоновой жирных кислот, а также антиоксидантами и концентрированным источником энергии. Потребность в жирах у

кроликов невелика, так как в организме они синтезируются из углеводов и дезаминированных аминокислот, но дефицит или переизбыток жиров вызывает дисбаланс обмена веществ, снижает степень переваримости питательных веществ кормов и, как следствие, продуктивность, негативно сказывается на воспроизводительной функции [143].

Минеральные вещества кормовых рационов кроликов должны быть сбалансированы по содержанию кальция (1 % от сухого вещества) и фосфора (60-70 % от содержания кальция). Эти микроэлементы играют важную роль в процессах гомеостаза, регулируют физиологические процессы, являются основой для построения костной ткани [7, 168] и имеют большое значение для получения качественной продукции [167]. При дефиците в организме минеральных веществ происходит нарушение функции печени и органов пищеварения, ухудшается поедаемость комбикормов, снижается интенсивность роста, нарушается воспроизводительная функция. При организации полноценного кормления с учетом балансирования рационов по минеральным веществам путем привлечения биодобавок различной природы и растительных ресурсов с повышенным содержанием микро- и макроэлементов достигается повышение продуктивности и резистентности сельскохозяйственных животных [1, 2, 47, 56, 79, 139, 156].

Увеличение производства ресурсов кролиководства является одной из наиболее важных задач, способствующих повышению ресурсного потенциала отрасли животноводства. Российская особенность в производстве мясного сырья в настоящее время базировалась на том, что потребность в этом виде ресурса на 97 % обеспечивается за счет откормочного контингента молодняка и взрослого выбракованного поголовья [160, 162, 168].

Требуется придать устойчивый характер развития с учетом сохранения в полном объеме государственной поддержки в рамках целевой программы развития мясного скотоводства на период 2017-2025 гг. и осуществления дополнительных мер по реализации новых региональных программ и проектов,

позволяющих обеспечить динамику устойчивого роста производства ресурсов кролиководческой отрасли.

Согласно данным Департамента ветеринарии РФ, паталогия ЖКТ инфекционной этиологии в общей структуре заболеваний молодняка животных составляет до 75 %. Особенности этиологии и патогенеза инфекционных желудочно-кишечных заболеваний молодняка неонатального возраста связаны со структурными, количественными и качественными нарушениями в микробиоценозе кишечника, снижением активности колострального иммунитета, низкой естественной резистентностью и повышенной восприимчивостью к бактериальным и вирусным антигенам, поступающим пероральным путем [181].

Особенно остро проблема инфицирования патогенной микрофлорой стоит в кролиководческих хозяйствах, где более 50 % новорожденного молодняка подвержены различным инфекционным заболеваниям, и падеж поголовья наблюдается в первые 20 дней жизни в основном от острых кишечных инфекций и пневмонии различной этиологии.

Использование антибиотиков для профилактики желудочно-кишечных болезней, ассоциированных с дисбиотическими явлениями в микробиоценозе кишечника животных усугубляет ситуацию за счет развития лекарственной резистентности к условно патогенной микрофлоре. Установлено, что длительное применение антибиотиков снижает резистентность организма и негативно влияет на вакцинацию за счет сниженной функции организма к восстановлению [164, 165, 177] и иммунодепрессивного воздействия вирусов, повышения восприимчивости к различного рода инфекционным паталогиям, что снижает продуктивность сельскохозяйственных животных и в отдельных случаях приводит к их гибели. В итоге нарушение микробиоценоза оказывает отрицательное влияние на функционирование желудочно-кишечного тракта и, как следствие, переваримость питательных веществ и состояние иммунного статусасельскохозяйственных животных. В связи, с чем использование различного рода биодобавок пробиотически-сорбционной направленности дает

положительный эффект, поскольку рядом исследований доказано, что организм животного тесно связан с микрофлорой, без которой невозможно нормальное пищеварение [71], поддержание гомеостаза [318, 321] и защита от патогенной микрофлоры [157, 247, 260, 261, 298, 322, 347]. Кишечная микрофлора представляет собой биоконплекс, внутри которого существуют межпопуляционные взаимоотношения, которые оказывают положительное влияние на переваримость питательных веществ комбикормов и устойчивость к патогенной микрофлоре [165, 166], а также обеспечивает стимуляцию кишечной микрофлоры, регуляцию липидного обмена, поддерживает протекание различных ферментативных процессов [30].

Стремительный рост диагностируемых в настоящее время различных пробиотиков и кормовых добавок принимает широкий масштаб и является основой системы биобезопасности продукции животноводства.

Возникновение дисбактериоза у молодняка зачастую тесно связано с иммунодефицитным состоянием, поскольку вызывают в кишечнике угнетение иммунобиологической реактивности организма [148, 348.]. Поэтому в современной практике животноводства в последние годы пробиотические препараты различного видового и компонентного состава находят все большее применение.

Пробиотики широко используют для коррекции кишечного биоценоза, начиная с рождения. за счет дополнительного продуцирования ферментов, участвующих в процессе усвоения питательных веществ (при этом уменьшаются кормозатраты и увеличивается эффективность кормления), при постстрессовых адаптациях (бонитировка, смена температуры, использование химиопрепаратов и дезинфектантов), повышают резистентность макроорганизма и уровень вакцинации [144]. Но в России этот приём, значительно снижающий отрицательное воздействие различных стресс-факторов на микрофлору желудочно-кишечного тракта, не вошел пока в повседневную практику. Чаще всего пробиотические добавки и ферменты применяют при выращивании птицы, мелкого рогатого скота [222, 224, 226, 278, 353], но в по-

следнее время также данные препараты находят применение в отрасли кролиководства [131, 273, 314, 358, 359, 362].

Эффективность применения пробиотических препаратов связана с механизмом их действия, который заключается в их способности вырабатывать широкий спектр биологически активных веществ, в том числе аминокислоты, органические кислоты, витамины группы В, метаболитов с различной ферментативной активностью, антибиотических веществ, оказывающих стимулирующее действие на функционирование иммунной системы и нормализацию гомеостаза [148].

В настоящее время пробиотики, полученные на основе одно- и многоштаммовых культур различной направленности, являются одним из средств, оказывающих влияние на стимуляцию неспецифического иммунитета и поддержание физиологического статуса организма путем заселения кишечника конкурентноспособными и жизненно необходимыми штаммами бактерий [29, 30, 73, 140]. Особенность пробиотических препаратов, используемых в отрасли животноводства, направлена на улучшение степени переваримости как белковой, так и углеводной составляющей кормовых рационов за счет выделения определенных групп ферментов.

Актуальным направлением в выращивании поголовья кроликов является применение пробиотиков для коррекции микробного пейзажа кишечника с лечебно-профилактической целью, а также после применения антибиотиков до эволюционно сложившейся нормы.

Нарушения микробиоценоза кишечника сельскохозяйственных животных [172, 178, 181, 260, 261], требующие введения в рацион пробиотических продуктов, возникают под действием:

- ятрогенного воздействия, к которому относятся антибактериальная, лучевая, гормонотерапия, лечение цитостатиками, оперативные вмешательства;

- алиментарных факторов, к которым относятся дефицит пищевых волокон, наличие консервантов, антибактериальных компонентов, красителей и

иныхксенобиотиков в рационе питания, дисбаланс нутриентов, дефицит минорных компонентов, особенно эссенциальных, нерегулярноепитание, резкая смена режима и рациона питания);

- различных стрессов, нарушения биоритмов;
- острых инфекционных заболеваний ЖКТ, заболеваний внутренних органов;
- снижения иммунного статуса.

Пищеварительный тракт животных по своей сути это микробиоценоз, обеспечивающий защиту и гомеостаз организма. При рождении животного в его желудочно-кишечный тракт попадает множество различных микроорганизмов, которые не все приживаются в кишечнике. В процессе эволюционного развития сформировался определенный микробиоценоз кишечника, обусловленный постоянной нормальной, или резидентной, микрофлорой.

Изначально кишечник сельскохозяйственных животных заселяется антигенно чужеродной микрофлорой, но кишечная иммунная система настроена таким образом, что способна сохранять нормальный гомеостаз и толерантность к ряду кишечных микроорганизмов, что в свою очередь обеспечивает организм питательными веществами, такими как короткоцепочные жирные кислоты, витамин К и витамины группы В, а также аминокислотами. Таким образом, колонизируясь в желудочно-кишечном тракте, нормофлора обеспечивает основную защитную функцию макроорганизма, в то время как микроорганизмы являются транзиторными [147, 181].

Постоянное присутствие в кишечнике адгезированных на его стенке микроорганизмов служит барьером для размножения патогенной микрофлоры, предотвращает ее внедрение в энтероциты, а также препятствует прохождению через кишечную стенку.

Медленное формирование микробиоциноза пищеварительного тракта влияет на выживаемость животных, при этом их сохранность также зависит от санитарного состояния кормов, воды, окружающей среды. Изменения микробиоценоза в желудочно-кишечном тракте приводят к возникновению

желудочно-кишечных болезней, таких как диспепсия, гастроэнтерит, энтероколит и токсико-септических инфекций, что в свою очередь вызывает необходимость включения в кормовые рационы пробиотиков, способствующих образованию антибактериальных веществ, изменению микробного метаболизма (как правило, увеличение или уменьшение ферментативной активности), а также стимуляции иммунной системы [242, 278, 288, 319].

Пробиотическая микрофлора обладает способностью вырабатывать различные ферментные комплексы, которые обладают амилолитической, протеолитической, целлюлозолитической активностью [121, 132, 133, 163, 165, 249, 250]. Эта способность зависит от видового состава пробиотической микрофлоры, которая также способна синтезировать биологически активные вещества (органические кислоты, спирты, липиды, витамины, особенно группы В, соединения тетрапирольной структуры). Органические кислоты, выделяемые пробиотической микрофлорой, усиливают перистальтику и секрецию кишечника и тем самым повышают перевариваемость корма и повышают резорбцию кальция и железа.

Другой функцией микроорганизмов-пробионтов является защита от патогенной микрофлоры, которая обеспечивается разными механизмами. Неспецифическую защиту кишечника от патогенных бактерий и вирусов местная микрофлора выполняет путем создания антагонистического барьера, так называемой колонизационной резистентности кишечника. Вступая в контакт со слизистой оболочкой кишечника, микроорганизмы покрывают ее поверхность толстым слоем, который предохраняет от проникновения патогенных микроорганизмов. Антибактериальная активность микроорганизмов-пробионтов обусловлена способностью продуцировать метаболиты с различной активностью, в том числе спирты, органические кислоты, синтезировать лизоцим и антибиотики широкого спектра действия и ферменты с определенной субстратной специфичностью [144, 242, 245, 246, 278].

Микроорганизмы-пробионты осуществляют синтез аминокислот, ферментов, участвуют в общем метаболизме, ускоряют процессы переваривания

пищи, усвоения питательных веществ [10, 67, 68, 163, 277], обеспечивают физиологическую целостность многих систем организма [117, 129, 131, 152, 156].

В последнее десятилетие концепция пробиотиков претерпела существенные изменения. Возросло внимание исследователей к структурным компонентам и продуктам метаболизма пробиотических микроорганизмов. Данные изменения связаны с расширением представлений о биологической эффективности пробиотиков и обнаружении того факта, что структурные элементы клеток и их метаболиты в ряде случаев оказываются не менее эффективными. На сегодняшний день выделяется 4 поколения пробиотиков (рисунок 1.7).

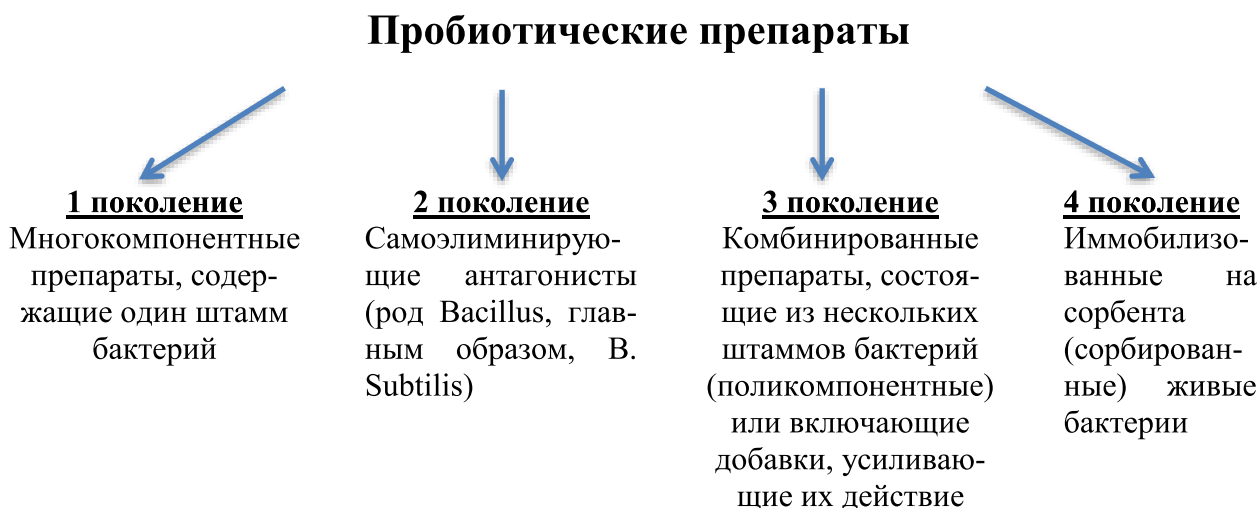


Рисунок 1.7 – Поколения пробиотических препаратов

Но особо востребованы комбинированные и иммобилизованные препараты пробиотиков, включающие разные штаммы и обладающие способностью продуцировать различные ферменты, биологически активные вещества и дополняющие друг друга по биологической активности.

Микроорганизмы-пробионты используемые в отрасли животноводства должны быть непатогенными, грамположительными, устойчивыми к кислотам, продуцентам кислот, принадлежать к определенному штамму, обеспечивающему колонизацию кишечного тракта и обладать устойчивостью к желчи.

Препараты сорбированных пробиотических препаратов содержат бактерии, иммобилизованные на частицах твердого сорбента (цеолиты, диатомиты, кремнеземы), характеризуются более высокой способностью выживанию и заселению кишечника.

За счет химических и электростатических сил взаимодействие таких форм со стенкой кишечника выше, что в свою очередь ускоряет дезинтоксикацию и репаративный процесс [24, 26, 33], нормализуют микробиоценоз желудочно-кишечного тракта.

Механизм действия пробиотиков (рисунок 1.8) заключается в принудительном заселении кишечника конкурентоспособными штаммами бактерий-пробионтов, которые снижают численность условно-патогенной микрофлоры, вытесняя ее из состава кишечной популяции и сдерживая усиление факторов патогенности у ее представителей, что объясняется прямым антагонистическим действием, вызванным антибиотическими веществами [135].

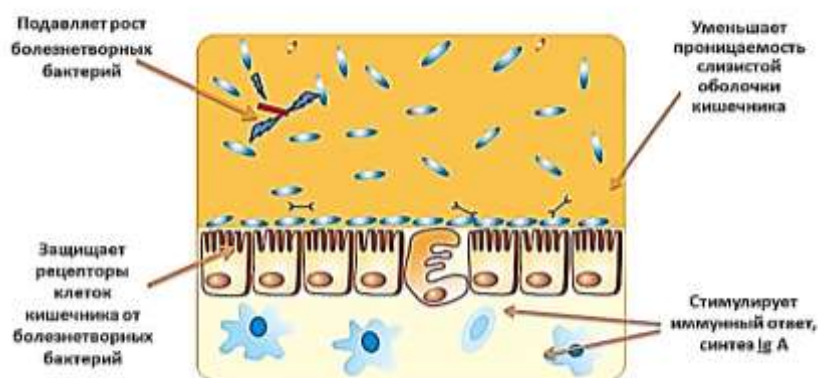


Рисунок 1.8 – Механизмы действия пробиотиков

Известно, что кишечная микрофлора принимает активное участие в формировании клеточного и гуморального иммунитета.

Под влиянием пробиотиков изменяется комплекс факторов неспецифической резистентности: повышается содержание лизоцима, бактерицидная активность сыворотки крови, фагоцитарная активность нейтрофилов. Микроорганизмы, входящие в состав пробиотиков, активизируют Т- и В-системы

иммунитета, влияют на выработку иммуноглобулинов, в частности иммуноглобулина А, который отвечает за местный иммунитет слизистой оболочки кишечника.

Среди большого перечня пробиотических препаратов наиболее эффективными в отрасли животноводства показали себя пробиотики на основе *Bac. subtilis*, которая обладают антагонистической активностью к патогенной микрофлоре.

В свою очередь микрофлора пробиотиков, а также пищеварительного тракта, является главным механизмом защиты макроорганизма соединений, поступающих в организм с пищей, водой, воздухом или образующихся эндогенно с разной степенью токсичности.

Бактериальные клетки пробиотиков могут рассматриваться как биокатализатор процессов, протекающих в макроорганизме при одновременном продуцировании ферментов и других биологически активных веществ, оказывающих положительное действие на гомеостаз [176, 234, 248-250].

Изучена эффективность применения пробиотического препарата «Ветом» на морфологические показатели крови у разных животных. Показано, что использование пробиотического препарата положительно повлияло на биохимические показатели крови телят, ягнят и цыплят-бройлеров. Установлено увеличение содержания эритроцитов до физиологической нормы [164]. В работах [3, 42, 249, 323] показана положительная динамика морфологических показателей крови сельскохозяйственной птицы на фоне использования пробиотических препаратов.

Применение пробиотических препаратов «Ветом 1.1» и «Энтероцин» на продуктивные показатели кроликов позволило установить, что использование их в кормлении молодняка кроликов способствует увеличению прироста живой массы и способствует стабилизации физиологического статуса кроликов [273].

Изучено влияние пробиотиков «Оралин 35G» и «Ветом 2» на некоторые факторы неспецифического иммунитета кроликов: уровень фагоцитар-

ной активности нейтрофилов крови, содержание иммуноглобулинов и γ -глобулиновой фракции сыворотки крови [140].

Пробиотические препараты оказывают определенное влияние на изменение морфологических и биохимических показателей крови. Так, изучено влияние сорбированного пробиотика «Биогумитель» на гематологические показатели кроликов породы Серый Великан \times Бабочка в возрасте 60 суток и доказано его положительное влияние на морфологические и биохимические показатели крови животных (повышение уровня гемоглобина, эритроцитов и общего белка) [317].

Изучено влияние разных доз пробиотической добавки «Биогумитель» на потребление питательных веществ и баланс азота в организме кроликов [151]. Установлено, что применение данного препарата оказало положительное влияние на показатели отложения азота в теле и на коэффициенты его использования. Максимальные показатели исследуемых параметров были получены при вводе добавки в кормовой рацион в подобранной дозировке 0,2 г/кг живой массы. Установлено, что выбранная дозировка препарата «Биогумитель» оказывала положительное влияние на степень трансформации питательных веществ рациона, что способствовало интенсивному синтезу составных компонентов мяса, в частности сырого протеина, при одновременном повышении белков – качественного показателя мяса кроликов.

Рядом авторов исследована эффективность препарата «Целобактерин-Т» на откормочном молодняке кроликов. Включение данного препарата в состав гранулированного комбикорма для молодняка кроликов КК-90-2 в количестве 1 кг на 1 т оказала положительное влияние в период выращивания молодняка с 60- до 120-дневного возраста, что подтверждено увеличением среднесуточного прироста живой массы подопытных животных по отношению к контролю [300]. Также использование ферментных препаратов находит широкое применение в целом в отрасли животноводства для повышения уровня обмена веществ и продуктивности молодняка сельскохозяйственных животных [158, 327].

Исследована эффективность применения пробиотического препарата «Субтилис» в рационе кроликов. В первый период (1 день сукрольности – отъём) при увеличении концентрации препарата чётко прослеживается тенденция к улучшению продуктивности самок (многоплодие, крупноплодность) и уменьшению количества мертворождённых крольчат. Во второй период (отсадка – убой) увеличение концентрации пробиотика в рационе кроликов на откорме привело к повышению среднесуточного прироста на 10 % [112].

На молодняке кроликов изучено влияние пробиотического препарата «Рескью Кит». Исследуемый препарат оказал повышение резистентности организма животных, а также способствовал повышению среднесуточных приростов живой массы кроликов в опытных группах на 6-12 % и подавлению эндогенного развития эймерий у кроликов и патогенной микрофлоры, вызывающей развитие инфекционных заболеваний желудочно-кишечного тракта [91].

Результаты научных исследований, проведенных на различных видах сельскохозяйственных животных, свидетельствуют о том, что использование пробиотиков способствует оптимизации метаболических процессов в организме, повышению усвоения питательных веществ и активизации защитных сил организма [144].

К.С. Лактионовым с коллективом авторов установлено положительное влияние пробиотиков Х2 и «ПроСтор» совместно с белковой добавкой на процессы пищеварения, рост и развитие кроликов в период дорастивания. Доказано, что использование пробиотика Х2 и белковой добавки увеличивает ежесуточный прирост на 9-27 %, препарата «ПроСтор» - на 10-25 %. При этом наилучший результат достигается на рационах, обогащенных протеином и биологически активными веществами, и при использовании в составе пробиотика культуры *Bacillus subtilis* 8130 [246].

Актуальным является использование гомеопрепаратов [243] и пробиотических препаратов различного видового состава в отрасли кролиководства.

Так Г.А. Ноздрин с коллективом авторов изучал эффективность использования препарата «Велес 6.59», содержащий бактерии *Lactobacillus plantarum* штамм ВКПМ В-2347 и *Propionibacterium freudenreichii* штамм ВКПМ В-6561, на интерьерные показатели кроликов. В результате исследований установлена тенденция к повышению содержания эритроцитов и гемоглобина, общего белка, альбуминов на фоне использования препарата в выбранной дозировке 50 мл/кг массы [153].

Изучена эффективности использования пробиотического препарата «Муцинол», содержащего сухую лиофильно высушенную биомассу штаммов *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* и носитель, в звероводстве и кролиководстве. В экспериментах на молодняке кроликов и норок была установлена тенденция к увеличению живой массы молодняка, повышению их сохранности. Включение в рацион самок норок и соболей препарата «Муцинол» в период беременности и щенения стимулировало их аппетит, повышало плодовитость и обеспечивало высокую молочную продуктивность [96]

Омельченко Н.Н. с сотрудниками [173, 251, 325] изучал влияние пробиотической добавки к корму «Бацелл-М» на интерьер и продуктивные качества кроликов. Установлено, что изучаемая пробиотическая добавка способствует увеличению среднесуточных приростов массы тела кроликов, способствует повышению иммунного статуса организма, улучшению кишечного микробиоценоза и повышению экономической эффективности продукции животноводства.

Применение пробиотиков в отрасли животноводства запаздывает по времени с возникновением инфицирования животных патогенной микрофлорой, что влечет за собой развитие кишечных дисбактериозов. Использование пробиотических препаратов с первых часов жизни оказывает положительный эффект, который проявляется в нормализации процессов пищеварения, биосинтезе и усвоение белка, повышении иммунного статуса организма. Н.А. Юриной с соавторами, И.Ф. Горловым, З.В. Псахцовой, Л.Н. Гамко, Прониной Р.В. [247, 253, 250, 256, 257] изучено использование пробиотиче-

ского препарата «Споротермин» в кормовых рационах поросят-отъемышей, телят, цыплят-бройлеров и молоди осетровых рыб и установлено положительное влияние на рост и физиологические показатели молодняка сельскохозяйственных животных, что позволяет рекомендовать его в промышленных технологиях.

Актуальным является применение пробиотиков сорбированных в виде биопленки на фитоносителе, способных корректировать кишечный биоценоз и физиологический статус организма животных. Эффективность данной группы пробиотиков зависит от технологии получения, поскольку известно, что пробиотики теряют значительную часть своей активности до попадания в кишечник. Известен [10] пробиотический препарат «ФЕРМ-КМ», полученный на основе твердофазной ферментации свекловичного жома с вводом расторопши и эхинацем, комплекса молочнокислых бактерий и образованием биопленки бактерий *Bacillus subtilis*. Разработанный пробиотический препарат обладает эндогликоканазной, протеолитической и амилазной активностями. Бактерии, входящие в препарат, образуют на поверхности фитоносителя биопленку и отличаются устойчивостью к воздействиям окружающей среды и могут выдерживать режимы гранулирования комбикормов, а также снижает на 50-70 % вероятность использования кормовых ферментов и антибиотиков, традиционно используемых при патологиях желудочно-кишечного тракта, способствует сохранности и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы [163, 255]

Пробиотические препараты находят применение в различных направлениях отрасли животноводства как в виде компонентов комбикормов, так и в качестве добавок. Д.В. Трубниковым с соавторами [178] рассмотрена эффективность использования микрокапсулированного пробиотического препарата «Энзимспорин» в комплексе с протеолитическим ферментом на поголовье свиней. Установлено, что у свиней на фоне использованного комплекса биодобавок отмечается повышение содержания в крови эритроцитов и гемоглобина, а также альбуминов, кальция и фосфора. Результаты исследования

открывают возможности для использования ферментно-пробиотического комплекса в отрасли промышленного свиноводства.

Широкое применение в отрасли животноводства находят пробиотические препараты на основе *Bacillus subtilis*, в том числе пробиотический препарат «Проваген», содержащий штаммы *Bacillus subtilis* ВКМ В-2287 и *Bacillus licheniformis* ВКМ В-2414 (10^9 КОЕ/г) и обладающий высокими антагонистическими свойствами и эффективностью в отношении условно-патогенной кишечной микрофлоры и способностью к выработке метаболитов различной природы, в том числе ферментов и антибиотических веществ. Положительное действие пробиотика «Проваген» на организм свиней отмечено в работах Д.В. Учасова и Н.В. Абрамковой с соавторами [2, 298] и при выращивании цыплят-бройлеров [310].

Предложены для использования штамм *Bacillus subtilis* DSM 19467, штамм *Bacillus subtilis* DSM 19489, штамм *Bacillus subtilis* DSM 19466, продуцирующие высокие уровни фитазы [221], которые в сочетании с другими добавками позволяют получать композиции для кормления животных с пробиотическими свойствами.

Разработан способ производства пробиотического препарата на основе спорообразующих штаммов *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* предусматривающий их культивирование, смешивание биомасс клеток бактерий (1:1) с протектором микробных клеток и последующее стерильное обезвоживание [208]. Способ позволяет получить препарат с высокой эффективностью пробиотической составляющей (не менее 2×10^{12} КОЕ/г), что обеспечивает повышенную усвояемость кормов и увеличение привесов сельскохозяйственных животных и птицы.

Разработан способ повышения продуктивности и резистентности к бактериальным и вирусным инфекциям у сельскохозяйственных животных, птиц, рыб, получающих биологически активную добавку к пище [226], использования культуры *Micrococcus Lysodecticus* (Luteus), который направлен

на повышение продуктивности и резистентности к бактериальным и вирусным инфекциям сельскохозяйственных животных, птиц, рыб.

Сотрудниками ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет» [199] разработан способ повышения качества мяса цыплят-бройлеров, заключающийся во введении в рацион пробиотического препарата «Ветом 3», начиная с уточного возраста в дозе 75 мг/кг живой массы 2 раза в сутки в течение всего периода выращивания.

О.Н. Дегтяревой, Г.В. Кулаковым и В.Д. Илиеш [209] разработана пробиотическая кормовая добавка на основе композиции биомассы бактерий штаммов *Bacillus subtilis* ВКПМ 10172 и *Bacillus licheniformis* ВКПМ 10135 при их суммарном количестве не менее 2×10^8 КОЕ/г. Разработанная кормовая добавка позволяет восстановить микрофлору кишечника.

Сотрудники ООО «Научно-технический центр биологических технологий в сельском хозяйстве» [204, 213] осуществляют раздельное глубинное культивирование штаммов *Bacillus subtilis* ВКПМ В-8130, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-2984, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-4099 и *Bacillus licheniformis* ВКПМ В-4162 с получением жидких культур. Технология предусматривает проведение твердофазной ферментации жидких культур *Bacillus subtilis* ВКПМ В-8130, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-2984 и *Bacillus subtilis* ВКПМ В-4099 (в соотношении 6:6:1). Использование разработанной добавки способствует повышению сельскохозяйственных животных на фоне усиления метаболических процессов в организме.

Н.А. Ушаковой с сотрудниками разработана технология получения кормового пробиотического препарата для сельскохозяйственных животных, которая заключалась в подготовке фитоносителя, полученного на основе растительного сырья с высоким содержанием клетчатки (соломы, подсолнечного или соевого шрота), автолизата дрожжей, калия фосфорнокислого двухзамещенного, магния сернокислого и мелассы [224]. В качестве культур использовали *Cellumonas flavigena* ВКПМ В-2559, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-8130 и *Lactococcus lactis subsp. lactis* ВКПМ В-4591. Использование разрабо-

танной добавки обеспечивает высокоэффективное использование корма, улучшает его конверсию, прирост живой массы молодняка, переваривание животными некрахмалистых полисахаридов из различных видов зерна.

Известна технология получения пробиотической кормовой добавки [212], «содержащей жизнеспособные споры спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* ВКПМ В-2574, *Bacillus cereus* ВКПМ В-2492, *Bacillus licheniformis* В-020, наполнитель и диспергатор». Полученная кормовая добавка вносит вклад в расширение ассортиментной группы пробиотических кормовых добавок для отрасли животноводства.

Изучено использование штаммов бактерий рода *Bacillus* [214] для восстановления микробиоценозов желудочно-кишечного тракта животных, которые обладают бактерицидной, фунгицидной и вирулицидной активностью. Препарат содержит наполнитель или воду с биомассой бактерий в споровой форме *Bacillus subtilis* ВКПМ В-10641 или *Bacillus amyloliquefaciens* номером ВКПМ В-10642, или *Bacillus amyloliquefaciens* ВКПМ В-10643, или их смесь в соотношении 1:1:1 с тиром каждого штамма бактерий не менее $1 \cdot 10^4$ КОЕ/г или $1 \cdot 10^4$ КОЕ/мл. Препарат обладает бактерицидной и фунгицидной активностью.

Бактерии рода *Bacillus* обладают различной ферментативной активностью, в том числе амилолитической, что доказано проведенными исследованиями [211]. Используемый в работе штамм *Bacillus amyloliquefaciens* ВКПМ В-10291 продуцирует альфа-амилазу с активностью 900 ед/мл. Также изучен штамм бактерий *Bacillus licheniformis* ВКПМ В-11302 [219] – продуцент термостабильной липазы. Активность фермента липазы в культуральной жидкости достигает уровня 500 ЕД/мл.

Предложен способ производства кормовой добавки для животных [218], включающий перемешивание предварительно обработанного целлюлозосодержащего сырья экструдированием температуре 110-130 °С с питательными добавками, внесение микроорганизмов *Trichoderma viride* шт. F-98 в количестве 1-2 % от массы смеси и выдерживают в течение 6-7 суток при

температуре 26-30 °С с периодическим перемешиванием. В качестве целлюлозосодержащего сырья используют лузгу подсолнечника и свекловичный жом. Полученную влажную смесь сушат до влажности 10-12 % при температуре 40-50 °С и измельчают. Обработка целлюлозосодержащего сырья экстрадированием с последующим внесением культуры *Trichoderma viride* позволяет повысить питательную ценность и содержание белка в кормовой добавке.

Б.В. Таракановым с коллективом авторов предложен способ повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и улучшения качества продукции путем введения в рацион пробиотического препарата, изготавливаемого на основе рекомбинантного штамма *Lactobacillus sp.* 8 PA3 (pLF-SL2) [191], экспрессирующего соматолиберин в пищеварительном тракте. Способ позволяет повысить мясную продуктивность животных и улучшить качество продукции, а именно повысить в мясе долю мышечной ткани и уменьшить содержание жира.

Авторами [201] предложены подходы к повышению продуктивности и качества продукции овцеводства на фоне использования в кормовом рационе препаратов «Ветом»: «Ветом 1.1» или «Ветом 3» в дозе 50 мг/кг живой массы 3 раза в сутки циклами по трое суток с трехдневным перерывом в течение двух месяцев. Предлагаемый подход позволяет стимулировать интенсивность роста животных, убойный выход и качество мяса.

Как известно минеральные вещества обеспечивают механизмы защиты, активность и резистентность иммунной системы, являются составными частями металлоферментов [55, 87, 174]. Основными минеральными веществами для кроликов являются кальций и фосфор, недостаток которых приводит к торможению развития костного скелета и нарушению развития зародыша [139, 141]. Восполнение недостатка микроэлементов в рационах сельскохозяйственных животных восполняется с кормом, в состав которого вводятся в составе премиксов биологически активных веществ виде минеральных добавок природного происхождения [22, 24, 169, 307, 329, 330, 332].

Кормовые добавки на основе минералов выполняют роль детоксикантов, обогащают рационы минеральными веществами, улучшают метаболизм, повышают резистентность организма и продуктивные показатели [26, 47, 138, 252, 280, 271, 281, 294]. Особое внимание уделяется применению природных сорбентов, которые обладают адсорбционными и ионообменными свойствами, преимущественно цеолитов, бентонитов и диатомитов и используются для вывода микотоксинов из организма животных, связыванию токсинов бактерий, продуктов обмена веществ, тяжелых металлов [18, 35, 45, 46, 49, 56, 57, 79, 100, 123, 237].

Перспективным сорбентом для отрасли животноводства являются препараты, полученные на основе цеолитов, бентонитов, диатомитов, обладающих антитоксическим, антиоксидантным и биостимулирующим действием [78, 267], а также полученные на основе маннаноолигосахаридов дрожжевых клеток, связывающих патогенную микрофлору и повышающих иммунный статус организма [49, 56, 268]. Цеолиты являются источниками алюмосиликатных минералов (пустоты 0,4-0,8 нм), содержат в своем составе медь, железо цинк, селен и марганец, являющихся важными для функционирования организма [83, 302], а также обладают сорбционной активностью и каталитическими и ионнообменными свойствами. Цеолиты выполняют функцию губки, поглощая вредные вещества, они обогащают организм в свою очередь важными микроэлементами, которые содержатся в их порах, тем самым укрепляя иммунный статус организма животных [27].

Рядом авторов доказано [45, 46, 299, 320], что цеолиты как монопрепараты и в сочетании с пробиотическими комплексами улучшают процессы пищеварения путем стабилизации выработки ферментов, снижают развитие патогенной микрофлоры, повышают резистентность организма, а также стимулируют окислительно-восстановительные реакции в печени и мышцах, оказывают положительное влияние на обмен веществ и интерьер животных [26, 85, 267, 268].

Особый интерес представляют исследования структурных особенно-

стей органов пищеварения на фоне использования сорбированных добавок, что нашло отражение в работах исследователей [241, 244, 283], подтверждающих положительное влияние данного вида кормовых добавок на функционирование желудочно-кишечного тракта и продуктивность животных.

М.П. Никифоровой разработана биологически активная кормовая добавка для животных и птиц [227], содержащая следующие компоненты, мас. %; порошок диатомитовый тонкодисперсный фракции 0-100 мкм – 70-80, порошок алюмосиликата сухой мелкопористый фракции 0-100 мкм – 5-15, бактерии *Bacillus subtilis* – 0,5-1 и *Bacillus licheniformis* – 0,5-1, дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* – 5-15, порошок расторопши – 0,5-1,5, лимонную кислоту – 0,5-1,5 и янтарную кислоту – 0,5-1,5. Использование в кормовом рационе разработанной добавки позволяет увеличить прирост живой массы, сократить падеж голов, повысить иммунитет и нормализовать пищеварение у животных и птиц.

Коллективом авторов создана кормовая добавка [225] с фитопробиотической активностью на минеральной основе, которая может быть использована при приготовлении кормов для сельскохозяйственных животных и птицы. Кормовая добавка состоит из жизнеспособных бактерий штамма *Enterococcus faecium*, растительного сырья и наполнителя. В качестве наполнителя используют диатомит в виде обожженной крошки. В качестве растительного сырья используют смесь эфирных масел эвкалипта, чабреца, чеснока и лимона, взятых при соотношении 1:2:162 соответственно и нанесенную на диатомит в виде обожженной крошки с получением сухого концентрата смеси эфирных масел эвкалипта, чабреца, чеснока и лимона в виде порошка. Кормовую добавку вводят в состав корма при соотношении как 0,001:1. Скармливание кормовой добавки обеспечивает улучшение состояния здоровья, повышение сохранности молодняка и увеличение продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц.

Проведенный анализ научно-технической литературы доказывает, что применение пробиотиков может оказывать различное действие на организм,

в том числе противоинфекционное, иммуномодуляторное, способствовать повышению барьерных функций, стимулировать моторику и экскреторную функции кишечника.

Также следует отметить, что применение пробиотических препаратов различного видового состава в сочетании с сорбентами и биодобавками позволяет повысить продуктивность сельскохозяйственных животных, в том числе и кроликов, при одновременном улучшении физиологического статуса за счет стимулирования иммунного ответа организма. Данный подход будет способствовать раскрытию биопотенциала отрасли кролиководства и ресурсообеспечения мясоперерабатывающих предприятий.

1.3 Эффективность использования растительного сырья в производстве комбикормов как фактора повышения продуктивности сельскохозяйственных животных

Отрасль животноводства является главным поставщиком сырья животного происхождения, пользующегося спросом у населения и пищевой промышленности в качестве экологически безопасного белка животного происхождения в условиях рыночной экономики. В этой связи актуальным является использованием кормов на основе нетрадиционных источников (продуктов переработки топинамбура и амаранта), способствующих получению качественных и безопасных продуктов. Поскольку применение данных видов кормов не только позволяет сбалансировать рацион [180], но и снизить себестоимость получаемого экологически безопасного сырья с улучшением его качественных показателей. Однако в результате изучения данных аспектов возникает значительный ряд вопросов по эффективному использованию при скармливании кормовых ресурсов, полученных из топинамбура (зеленая масса, травяная мука и порошок) в сочетании с кормовыми отходами маслоэкстариционной промышленности (жмых амаранта).

Одной из главных задач отраслей агропромышленного комплекса РФ сегодня является производство экологически безопасного сельскохозяйственного сырья, а перед перерабатывающими отраслями стоят существенные задачи, связанные с увеличением объема производства продуктов из сырья животного происхождения с учетом снижения себестоимости и увеличения рентабельности производств.

Стоит отметить, что качество, экологическая безопасность, полноценность и, наконец, низкая себестоимость комбикорма сегодня - это те аспекты, на которые в первую очередь стоит сосредоточивать внимание животноводов АПК.

Рост цен на зерновые влечет существенные проблемы для комбикормового производства, так как основу любого комбикорма составляют высокоэнергетические зерновые культуры. Снижение зерновых составляющих и разработка новых полноценных комбикормов является актуальной тематикой научных изысканий. Из нетрадиционных источников сырья вырабатывают экологически безопасные кормовые продукты и пищевые вещества, обладающие высокой биологической ценностью. Среди таких сырьевых источников особое место занимают протеинсодержащие зеленые растения, которые нашли применение при производстве комбикормов. Разработан подход к вводу зеленой массы кормовых трав в состав комбикормов путем экструдирования с зерновыми компонентами без предварительного с ними смешивания, что позволяет добиться сохранения каротина и протеина [31].

Развитие отрасли животноводства на современном этапе специфично следующими факторами – ежегодно отмечаем снижение поголовья сельскохозяйственных животных при увеличении единицы продукции на одну особь, такие тенденции развития прогнозируются и далее в ближайшее время. Одним из основных обстоятельств поддержания отрасли животноводства в агропромышленном комплексе является формирование и улучшение стабильной базы кормовых резервов с использованием экологически

безопасных и перспективных полевых и кормовых сельскохозяйственных культур, акцентированных на значительную урожайность и качество вырабатываемых из них кормов.

Такой культурой в Центральном федеральном округе является топинамбур. Топинамбур – это высокоурожайная, нетребовательная к почвенно-климатическим условиям культура, которая имеет широкое распространение не только на территории России и выращивается как кормовая или продовольственная культура.

Достоинствами топинамбура являются: ареал вегетации от северных до южных областей России; стабильная устойчивость к заболеваниям и вредителям; существенная урожайность – зеленой массы 12 т/га и клубней 7,5 т/га при довольно значительном кормовом достоинстве; неприхотливость при выращивании.

Кормовая ценность топинамбура предопределяет его использование в отрасли животноводства в качестве инулинсодержащих добавок, которая до настоящего времени не нашла широкого использования, несмотря на высокую биологическую ценность [372]. Для скармливания сельскохозяйственным животным используют силос и корнеплоды в различном виде, преимущественно в рационах свиней и лактирующих коров благодаря высокому содержанию сахаров [11-15, 309, 371].

Из множества факторов, мешающих широкому распространению топинамбура в предприятиях аграрной направленности, считается его неудовлетворительная изученность по скармливанию и применению в рационах сельскохозяйственных животных и птицы. Питательная ценность зеленой массы 1 ц топинамбура составляет 23-24 ЭКЕ с содержанием сырого протеина 1,9 кг [279], что превышает показатели зеленой массы 1 ц кукурузы в восковой спелости (20-21 ЭКЕ и 2,0 кг сырого протеина). Зеленая масса топинамбура является перспективным сырьем для получения травяной муки и содержит в своем составе витамины группы В, а также характеризуется достаточно сбалансированным составом аминокислот [14].

Помимо зеленой массы топинамбура, которая используется для скармливания животным как в свежем виде, так и при силосовании [11, 12], огромное значение в кормовом балансе имеют и клубни топинамбура. Клубни топинамбура используют в рационах не только крупного рогатого и мелкого рогатого скота, но и достаточно широко топинамбур применяют в рационах свиней. В них в среднем содержится до 25-30 % сухих веществ, в том числе 10-15 % сахара (инулина) и около 2 % протеина, много витаминов группы В, минеральных веществ. В клубнях топинамбура не скапливаются нитраты, инициирующие мутацию клеток, таким образом, не происходит формирование онкологических процессов, а, напротив, из-за собственного химического состава превращают нитраты в безвредные соединения и применяют их для синтеза аминокислот.

Авторами [216] предложен способ кормления лактирующих коров, который предусматривает ввод в кормовой рацион добавки из топинамбура. Данный подход позволяет достигнуть высокого экономического эффекта кормления при одновременном сбалансировании кормового рациона в соответствии с существующими нормами кормления.

Разработана добавка из топинамбура, выполненная в виде травяной муки [215], для использования в рационе лактирующих коров, что позволяет повысить качество молочной продукции и увеличить молочную продуктивность коров.

Е.В. Соловьевой, М.А. Ящук разработана технология специальных видов кормов с вводом зеленой массы топинамбура и муки клубней топинамбура и желудей, используемых для беконного откорма свиней и КРС, а также доказана биологическая ценность данных кормов [333].

Т.В. Тагановой с коллективом авторов рассмотрена возможность использования топинамбура для обогащения рациона кроликов и доказано, что опытные животные в процессе эксперимента проявляли двигательную активность и демонстрировали хороший аппетит. По окончании исследований было установлено увеличение живой массы кроликов опытной группы на

10,85 % относительно особей контрольной группы, а также зафиксирована переваримость комрового рациона на 44,09-71,89 % [282].

Т.И. Аникиенко исследовано влияние скармливания зеленой массы топинамбура коровам черно-пестрой породы второй стадии лактации на качество молока, сметаны и масла [11]. При вводе в состав рациона 30 % зеленой массы топинамбура установлено повышение качества молочных продуктов по основным регламентируемым показателям, что открывает перспективы для использования данного ресурса в кормовых рационах коров.

Зеленая масса растений притягивает практиков и научных работников кормопроизводства как источник биологически активных веществ, белка и витаминов. Введение в рацион новых нетрадиционных культур является одним из путей увеличения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, так как не только они располагают значительной питательностью, лечебными и вкусовыми свойствами, но и продукты их переработки. Сотрудниками ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» [231] разработан способ комплексной переработки протеинсодержащих зеленых растений, которой позволяет достигнуть получения продуктов из листостебельной массы люцерны – сухого жома и порошкообразного протеинового концентрата при снижении энергозатрат и улучшении экологичности способа.

Включение в рацион новых нетрадиционных культур является одним из путей повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. В этом аспекте широкие перспективы открыты для использования амаранта.

Выращивание сравнительно новой для нашей зоны культуры – амаранта, представляет интерес как практиков, так и научных работников. Использование амаранта в кормах делает кормление животных более полноценным и сбалансированным по аминокислотному составу. Амарант имеет колоссальные возможности продуктивности и роста, так как и обладает особым типом фотосинтеза, то есть причисляется к растениям С-4 типа [44, 284]. Белок амаранта характеризуется высоким содержанием незаменимых

аминокислот. В 1 кг сухого вещества вегетативной массы содержится лизина 7,1-7,15 г, а у кукурузы – 2,8 г, то есть в 2,4 раза меньше. По аминокислотной сбалансированности белок листьев амаранта близок к идеальному белку для кормления свиней [8, 369].

В зеленой массе амаранта в пересчете на абсолютно сухой вес: сырого протеина 15,6-16,75 % (а в листьях до 30 %), жира – 2,4-2,8 %, клетчатки – 16,0-21,7 %, кальция – 2,1-2,6 %, фосфора – 0,2-0,21 %, каротина – 160-200 мг. Для сравнения зеленая масса кукурузы в фазу молочно-восковой спелости зерна содержит 7,5-8 % протеина, что в 2 раза меньше, чем в амаранте. В зерне амаранта содержится 15-17,8 % протеина, 5-8 % жира, 3,2-6,4 % клетчатки, 3,0-4,1 % золы [324].

Для увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных рекомендуется включать амарант в состав рационов. Ввод семян амаранта в рационы кроликов способствует изменению функций сердечно-сосудистой системы, усиливая кровоток за счет интенсивности обменных процессов в организме [272].

Для увеличения сохранности птицы и повышения продуктивности перспективно применение витаминно-травяной муки из амаранта [37].

Разработаны подходы к использованию зеленой массы амаранта при получении силоса, травяной муки и кормовой добавки «Экстрафит», используемых в кормовых рационах крупного рогатого скота и свиней, которые показали перспективность их использования в отрасли животноводства для повышения сохранности и продуктивности, а также сокращения периодов откорма [324]

Е.С. Канаевой и А.М. Ухтверовым было исследовано влияние кормовой добавки из зеленой массы амаранта на адаптационную способность ремонтных свинок и установлено положительное влияние изучаемой добавки на интерьер свиней и воспроизводительную способность свиноматок [108].

В кормовых рационах часто используются отходы и вторичное сырьё различных перерабатывающих производств (маслоэкстракционного,

молочного, мясного и так далее) содержащих в своем составе физиологически функциональные ингредиенты, в частности в качестве перспективных источников, практический интерес представляют жмыхи, шрота, жом и выжимки. Бесспорный интерес у специалистов комбикормовой промышленности вызывает продукты вторичной переработки амаранта, непосредственно жмых, который содержит значительное количество белка (22,60 %) и углеводов в своем составе (57,47 %). Важно отметить, что невысокая доля влаги в жмыхе (6,89 %) обеспечивает хорошую хранимость продукта. Жмых амаранта также содержит ингибитор трипсина, сапонины и танины, но их содержание значительно ниже, чем у традиционных злаковых и бобовых [232, 233].

Кадыров С.В. с коллегами [99] доказали, что введение зерна амаранта вместо пшеницы в рационе лактирующих свиноматок увеличивает интенсивность роста поросят-сосунов на 5,5 %, повышает в крови количество эритроцитов, концентрацию альбуминовой фракции белка плазмы крови и содержание гемоглобина.

Таким образом, исследования по рациональному применению новых кормовых средств перспективны и требуют новых подходов, с учетом определенных обстоятельств, формирующихся в последнее годы. Только лишь при комплексном подходе к использованию новых и малоизученных кормовых ресурсов возможна разработка абстрактных предложений производству, в частности по проблемам рационального использования жмыха из зерна амаранта в питании моногастричных животных, к которым относятся кролики.

Рядом исследователей [222] предложена технология кормления животных и птицы, который предусматривает ввод в рацион биологически активной добавки - экстракта из амаранта. Экстракт из зеленой массы амаранта получали водно-спиртовой экстракцией с последующими упариванием спирта концентрации сухих веществ 10-15 %. Ввод экстракта амаранта в кормовой рацион способствует снижению затрат за счет использования более де-

шевого биостимулятора роста, а также обеспечивает усиление защитных сил организма за счет повышения естественной резистентности животных и птиц.

Традиционно кормовые рационы сельскохозяйственных животных состоят из зерновых культур, обладающих высокой способностью к аккумулярованию токсикантов и контаминантов, что вызывает необходимость ввода в комбикорма добавок, снижающих негативное действие токсичных веществ на организм животных. В настоящее время используются различные способы получения кормовых добавок, направленных на профилактику микотоксикозов у животных и птиц. Одним из способов обезвреживания микотоксинов является их нейтрализация с помощью препаратов сорбентов или добавок с сорбционной составляющей [187, 207, 228].

В практике кормления в Российской Федерации широко используется отечественный комплексный препарат «Фунгистат-ГПК» [186] для устранения микотоксинов из пищевого и кормового сырья. Данный препарат из смеси алюмосиликатов и слоистых сорбентов, а также содержит комплекс биологически активных веществ: рибоксин, лецитин, L-карнитин, янтарную и пропионовые кислоты, смесь олигофруктозы и инулина (30:70) и ферментный препарат «Протосубтилин». Полученный биопрепарат обладает высокой фунгистатической активностью, сорбирующей способностью и усиленной биопротекторной функцией.

Известен способ получения кормовой добавки для животных [194], предусматривающий смешивание цеолита и серусодержащего компонента (отход установок сероочистки нефтепереработки). Используемый цеолит содержит минералы – клиноптилолит, виды кремнезема и кальцит и имеет следующий химический состав, в мас. %: диоксид кремния 69-81, оксид алюминия 4-8, оксид кальция 4-18, оксид калия 1,5-2,5, оксид натрия 0,6-1,5, оксид титана 9-10, вода 9-10. Использование разработанной кормовой добавки повышает продуктивность животных и птиц.

А.К. Осиповым с коллективом авторов [195] разработана кормовая добавка для сельскохозяйственных животных, включающая минеральные вещества, в качестве которого используют природный цеолит и отходы пивоваренного производства в виде пивной дробины, а также концентрированную молочную сыворотку. Разработанная кормовая добавка сбалансирована по составу, относится к высококалорийным кормовым белковым добавкам с повышенным содержанием биологически активных и минеральных элементов и позволяет обеспечить повышение продуктивности сельскохозяйственных животных.

В качестве природных сорбентов могут выступать не только цеолиты и комплексы на их основе, но и растительное сырье, обладающее высокой сорбционной способностью [224].

Известен способ обработки зернового сырья [220], предусматривающий проведение микрогрануляции полученной смеси, содержащей минеральный сорбент, гидролизный лигнин и клеточную стенку кормовых дрожжей. Предлагаемая технология позволяет получить комплексную добавку, обладающую широким спектром действия с повышенной эффективностью связывания микотоксинов из корма, стимулирующей иммунную систему и предотвращающей нарушения в желудочно-кишечном тракте животных и птицы.

Перспективным является комплексное использование кормовых добавок различной природы, что доказано проведенными исследованиями [197]. Так разработана кормовая добавка для цыплят-бройлеров, которая представляет собой сухой порошок, в состав которого дополнительно введен фугат пробиотика «Биоспорин», при следующем соотношении компонентов, мас. %: фугат пробиотика «Биоспорин» – 23-27, глауконит остальное. Использование разработанной кормовой добавки позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы бройлеров и повысить оплату корма продукцией.

Известен способ выращивания молодняка свиней и мясной птицы, включающий использование в составе комбикорма тритикале и ферментного

препарата «Натузим», который содержит амилогликозидазу, геммицеллюлазу, пентозаназу, фосфатазу, пектиназу [230]. Использование данного подхода позволит повысить живую массу и среднесуточные приросты молодняка, переваримость питательных веществ, улучшить качество мяса.

Авторами [223] предложена линия производства гранулированных кормовых добавок с использованием свекловичного жома и мелассы. Использование изобретения позволит расширить ассортимент выпускаемых гранулированных кормовых добавок для отрасли животноводства.

Разработана кормовая добавка на основе сушеного топинамбура [190] как лечебно-профилактическое средство для домашних и сельскохозяйственных животных, которая расширяет область использования растений; использование ее в различных формах (порошки, таблетки и т.п.) позволяет получить лечебно-профилактический эффект в диетотерапии даже при кратковременном применении для ослабленных животных.

С целью раскрытия полного генетического потенциала кроликов, должны соблюдаться детализированные нормы кормления, обеспечивающие поступление в организм необходимых питательных веществ в зависимости от периода роста и развития животного. Особенно важно включение в рацион в достаточных количествах таких питательных веществ как белки, аминокислоты, клетчатка, дозированное поступление которых, может быть достигнуто при использовании сухого типа кормлениями полнорационными гранулированными комбикормами [229].

В.И. Паркалов [183], утверждает, что гранулированные корма имеют ряд преимуществ и наиболее перспективны для фермерского звероводства. «Использование гранулированных комбикормов, разработанных специально для кроликов, позволяют наиболее полно сбалансировать рационы, (по энерго-протеиновому отношению, комплексу незаменимых аминокислот, по витаминам и минеральным веществам) в соответствии с физиологическими особенностями, характером и уровнем продуктивности животных» [293].

Разработан комбикорм для растительоядных животных [189] в состав которого вводят (мас.%): травяную муку 26,5-40,0; отруби пшеничные 9,0-15,0; шрот подсолнечный 13,0-16,0; мясную муку 1,0-4,0; рыбную муку 2,0-5,0; дрожжи кормовые 1,0-2,0; мелассу и/или сапропель 2,0-3,0; соль поваренную 0,3-0,5, премикс или белково-витаминно-минеральную добавку 0,5-1,0; зерновую смесь на основе пшеницы, содержащую 2,0-3,2 мас.% ячменя – остальное. Полученный корм экологически чист, отличается повышенной питательностью и усвояемостью.

Известен способ производства полнорационных коэкструдированных комбикормов [206], который «...предусматривает приготовление смеси из предварительно измельченных до размера частиц 0,6...1,2 мм зерна пшеницы и рапсового жмыха, добавление в нее муки мясной, премикса, мела кормового при определенном соотношении компонентов, увлажнение до 16...18 % и выдерживание в течение 4 часов в бункере для выращивания влажности по всему объему смеси с последующей обработкой смеси в шнековом экструдере...». Осуществление изобретения позволяет получить полнорационный комбикорм, обладающий высокими питательными свойствами и биологической ценностью, расширить ассортимент сбалансированных по питательной ценности комбикормов, увеличить сроки хранения.

Анисимовой Е.В. [200] предлагается комбикорм на основе измельченной и гранулированной смеси травяной муки, зерновых культур, отрубей, шрота подсолнечного. Разработанный комбикорм, способствует правильному пищеварению, повышает иммунологическую защиту организма, качество волосяного покрова, улучшает воспроизводительную способность, способствует повышению энергии роста, жизнеспособности и сохранности молодняка, удовлетворяющий физиологическим потребностям организма.

Разработан способ [202] производства комбикорма, который заключается в подготовке сухой зерновой смеси, ее увлажнении и загрузке в экструдер с последующим экструдированием. Использование данной технологии позволит получить сухой экструдированный корм для домашних животных.

Василенко В.Н. разработан способ производства полнорационных экспандированных комбикормов для кроликов [205], предусматривающий ввод люпина кормового, бобов кормовых и рапс. Обработку предсмеси проводят в шнековом экспандере с получением комбикорма высокого качества, повышенной усвояемости, сбалансированного состава.

И.В. Пакаловым [203] предложен способ приготовления кормосмеси для пушных зверей на основе сухого гранулированного комбикорма, в который вводят энергетическую витаминно-водожировую эмульсию. Предложенная технология позволяет расширить спектр ингредиентов, добавляемых в кормосмеси, и снизить трудоемкость и себестоимость самой кормосмеси.

Коллективом авторов [217] предложен способ производства комбикорма, включающий обработку зернового сырья (лузгу подсолнечника и отрубей), измельчение, экструдировании при давлении 3-6 МПа. Использование данного комбикорма позволяет повысить питательность, перевариваемость, кормовую ценность экструдата и снизить его себестоимость.

Заключение по по главе 1

На основе анализа научно-технической и патентной литературы следует отметить, что изучение воздействия пробиотических и сорбированных пробиотических препаратов различного видового состава в сочетании с растительными биодобавками на интерьер при различных технологиях выращивания имеет важное народохозяйственное значение, а также будет способствовать повышению продуктивности выращиваемых кроликов, что создает предпосылки для широкомасштабного использования данных кормовых ресурсов в условиях промышленного кролиководства с изучением их влияния на физиологический статус организма животного и формирование продуктивных качеств.

Также в свете современных достижений биотехнологических подходов, внедряемых в отрасли животноводства открываются значительные перспективы применения биодобавок различной природы при выращивании сель-

скохозяйственных животных, что касается кролиководства, то исследований по использованию пробиотических комплексов и сорбентов в комплексе с растительными добавками на основе ресурсов топинамбура и амаранта в России практически не проводились и норм по применению данных ресурсов в кормлении кроликов нет.

Пробиотики являются неотъемлемым компонентом при организации фармакологического обеспечения в условиях промышленного кролиководства. Действие патогенетических факторов быстро приводит к функциональным срывам со стороны различных систем и органов; в условиях крупномасштабного производства с высокой концентрацией поголовья на ограниченных территориях создается необходимость многочисленных вакцинаций, что приводит к высокой антигенной нагрузке. В свою очередь вакцинальный и технологический стрессы резко снижают резистентность, способствуют персистенции условно-патогенной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте, что также вызывает необходимость ввода пробиотических препаратов и добавок в кормовые рационы объектов разведения.

Включение в комбикорма и кормовые смеси для кроликов биологически активных веществ, в т.ч. пробиотиков, ферментно-пробиотических и синбиотических комплексов, способствует интенсификации роста животных, сохранности и повышению физиологического статуса. В связи с тем, что данных по влиянию скармливания пробиотических комплексов различных модификаций совместно с использованием пребиотических кормовых добавок растительного происхождения (на основе продуктов переработки топинамбура и амаранта) на продуктивность животных недостаточно, возникает необходимость изучения зоотехнической эффективности совместного скармливания композиционных добавок в составе полнорационных гранулированных кормов, а исследования, посвящённые изучению данных кормовых ресурсов при выращивании поголовья молодняка кроликов, являются актуальными.

ГЛАВА 2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная часть исследований состояла из научно-хозяйственных опытов и производственных испытаний, проведенных в период с 2012 по 2019 годы: научно-хозяйственных опытов в условиях ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ на базе факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства и ГНУ ВНИВИПФИТ Россельхозакадемии (г. Воронеж), производственных опытов на базе ООО «Липецкий кролик», проводимых в период 2018-2020 гг., ИП «Шкурат», АО «ВЭКЗ», АО «Надежда», ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт комбикормовой промышленности», ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии» РАСХН, ЦКП «Испытательный центр» (ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий).

Для проведения эксперимента в условиях ЛПХ «О.В. Кузнецова» (г. Воронеж) было подобрано поголовье кроликов (самцов), которые в возрасте 45-60 суток по принципу групп-аналогов были разделены на группы (по 15 голов в каждой), в условиях ООО «Липецкий кролик» поголовье кроликов-самцов породы «Новозеландская белая» французской селекции 45-ти суточного возраста в количестве 100 голов (в каждой группе) на каждый промышленный опыт. Кролики всех групп содержались в одинаковых условиях и получали: контрольная группа – основной рацион (комбикорм ПЗК-92, полученный на основе зерновых культур, жмыха подсолнечника, пшеничных отрубей, травяной муки из люцерны и премикса КВП П90-1К), опытные – разработанные полнорационные гранулированные комбикорма, полученные на основе зернового сырья, жмыхов, шротов масличных культур, а также травяной муки из люцерны и кормовых добавок (пробиотических комплексов, растительных добавок (из топинамбура и амаранта) и сорбентов различного состава). При проведении опытов учитывали общий расход кормов по группам животных.

2.1 Проблемно-концептуальная схема исследований

Научные исследования являются разделом исследований, выполняемых на кафедре частной зоотехнии Воронежского государственного аграрного университета им. императора Петра I в соответствии с темой «Разработка, совершенствование и внедрение ресурсосберегающих технологий в животноводстве, методов диагностики, профилактики и лечения сельскохозяйственных животных», утвержденной ученым советом ВГАУ (№ 01.200.1-003986).

На рисунке 2.1 представлена проблемно-концептуальная схема исследования, иллюстрирующая объем и направления исследований.

2.2 Особенности и характеристика используемых пород кроликов

Работа с породами Советская шиншилла, Новозеландская красная и помесным молодняком кроликов проводилась в условиях ЛПХ «О.В. Кузнецова» (г. Воронеж) в 2015–2018 гг.; с кроликами кросса «Ну-Cole» французской селекции («Нурфарм») – в условиях ООО «Липецкий кролик» Липецкой области в 2019–2020 гг.

Советская шиншилла – порода получена путем скрещивания (воспроизводительное и преобразовательное) пород Мелкая шиншилла и Белый великан. Окраска волосяного покрова зональная [20].

Живая масса взрослых кроликов составляет 5 кг, в редких случаях достигает свыше 7 кг (рисунок 2.2). Туловище удлиненное, плотное. Относятся к мезосомному типу.

Кролики породы **Новозеландская красная** – мясо-шкуркового направления (рисунок 2.3). Его средняя живая масса 3,5-5,0 кг.

Научные и практические основы повышения мясной продуктивности кроликов на основе использования полнорационных комбикормов, обогащенных биодобавками

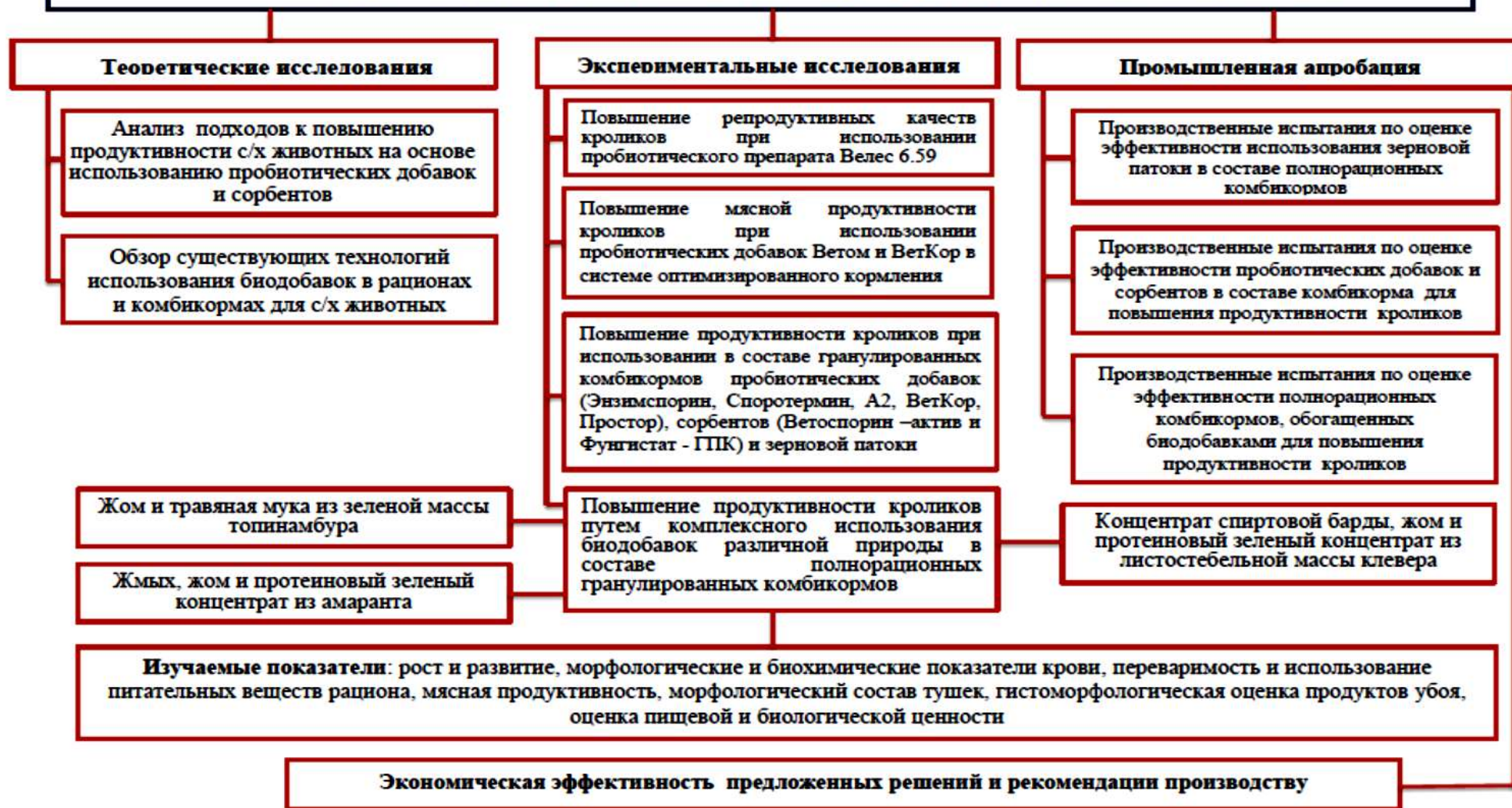


Рисунок 2.1 – Проблемно-концептуальная схема исследований

Окологлазные каемки, а также обрамление нижней челюсти, внутренняя сторона лам, брюшко, нижняя часть хвоста имеют более светлую окраску. Глаза имеют темно-коричневую окраску. Цвет когтей темно-розовой. Туловище сбитое, цилиндрической формы (длина 48 см), с широкой грудью. Голова небольшая, с коротким прямостоячими ушами длиной 12,0-12,5 см. грудь глубокая, широкая, без подгрудка. Спина прямая и короткая. Относятся к эйрисомному типу развития.

Кролики «Nucole» (суперкросс) – выведена в США в 1910 г как мясная порода (бройлеры), получена путем слияния пород новозеландская белая и калифорнийская (рисунок 2.4). Волосяной покров короткий, густой, грубый и жесткий. Окраска волосяного покрова чисто-белая, без отметин и примеси волос любого оттенка. Глаза красные. Туловище сбитое цилиндрическое (длина 55 см), спина мясистая, крестцово-поясничная часть широкая, костяк тонкий и легкий. Голова небольшая с короткими ушами, круп широкий и округлый, конечности крепкие, короткие, хорошо опушены. Кролики имеют живую массу 4,5-5 кг, длина туловища 47-49,5 см, самки крупнее самцов. Крольчихи достаточно плодовиты (9-12 крольчат за 1 окрол), отличаются хорошей молочностью и обладают хорошими материнскими качествами. На рисунке 2.5 представлен молодняк, полученный промышленным скрещиванием пород Советская шиншилла×Новозеландская красная (в условиях частного хозяйства), на рисунке 2.6 - новорожденные кролики (ООО «Липецкий кролик»).



Рисунок 2.2 - Кролики породы Советская шиншилла (оригинальное фото)



Рисунок 2.3 – Кролик породы Новозеландская красная



Рисунок 2.4 – Кролик кросса «Ну-Cole» французской селекции («Нурфарм») (ООО «Липецкий кролик»)



Рисунок 2.5 – Молодняк кроликов, полученный путем скрещивания пород Советская шиншилла×Новозеландская красная (в условиях частного хозяйства)



Рисунок 2.6 – Новорожденные кролики (ООО «Липецкий кролик»)

2.3 Объекты, методология и методы исследований

Научно-хозяйственные опыты были проведены по общепринятым методикам (Овсянников А.И., 1976), методом сбалансированных групп-аналогов в два периода (подготовительный и учетный). Опытные группы формировали из клинически здоровых животных.

Предметом исследований служила реакция организма животных на включение в основной рацион пробиотических препаратов, сорбентов и полнорационных гранулированных комбикормов с вводом исследуемых биодобавок.

Объектом исследований был молодняк кроликов, а также пробиотические, ферментно-пробиотические и сорбированные препараты и их комплексы, растительные добавки: мука из зеленой массы и жом топинамбура, протеиновый зеленый концентрат и жом из зеленой массы и жмых амаранта, комбикорма, экскременты, кровь, внутренние органы, ткани тушек кроликов.

2.3.1 Условия содержания и кормления животных. Схема опытов

Содержание и кормление кроликов соответствовали зоогигиеническим и зоотехническим нормам с соблюдением параметров микроклимата. Применялся сухой тип кормления гранулированными комбикормами. Животные контрольной и опытных групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления и имели неограниченный доступ к воде. Для экспериментов было отобрано поголовье кроликов, из которых сформировали исследуемые группы. Продолжительность опытов составляла 60-75 дней. В качестве основного рациона использовали полнорационный комбикорм ПЗК-92 (приложение Б). Схемы проведения научно-хозяйственных, физиологических и производственных опытов представлены в приложении А.

Для получения гранулированного комбикорма использовали производственную базу АО «Надежда» (Курская область), АО «ВЭКЗ» (г. Воронеж) и ИП «Шкурат Г.И.» (Воронежская область, рисунок 2.7).



Рисунок 2.7 – Выработка комбикормов в условиях ИП «Шкурат Г.И.»

Кролики всех групп получали кормовые рационы в соответствии детализированными нормами [168]. Кролики контрольной группы получали только ОР (основной рацион – комбикорм ПЗК-92), кролики опытной группы получали гранулированный корм, выработанный в условиях ОАО «ВЭКЗ», АО «Надежда» и ИП «Шкурат Г.И.», рецепты которых представлены в Приложении В. Откорм проводился до достижения кроликами убойного возраста (105-120 суток).

2.3.2 Характеристика пробиотических комплексов и растительных добавок, используемых в работе

2.3.2.1 Пробиотические добавки

Пробиотическая кормовая добавка «Споротермин» (№ ПВР-2-8.13/02920 от 03.06.2013, производитель ВетСельхоз, г. Москва) представляет собой однородный мелкодисперсный порошок от белого или светло-кремового цвета с молочным запахом, содержит культуры *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* (не менее 3×10^9 КОЕ/г), которые обладают высокой устойчивостью к температурам [58] и сокам желудочно-кишечного тракта животных.

Пробиотический препарат «Ветом 1.1» (ООО Научно-производственная фирма «Исследовательский центр», Новосибирская область, р.п. Кольцово, рег. № ПВР-1-10.18/03448) – содержит сухую бактери-

алную массу живых спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* штамм ВКПМ В-10641 (1×10^6 КОЕ/г), модифицированного плазмидой, синтезирующей интерферон α -2 лейкоцитарный человеческий, а также вспомогательные вещества – сахар или сахарную пудру и крахмал. Содержит генетически модифицированный штамм *Bacillus subtilis* ВКПМ В-10641.

Пробиотический препарат «Ветом 3.0» (ООО Научно-производственная фирма «Исследовательский центр», Новосибирская область, р.п. Кольцово, рег. № ПВР-2-1.9/00059) содержит в качестве действующих веществ сухую бакмассу живых спорообразующих бактерий *Bacillus amyloliquefaciens* штамм ВКПМ В-10642 (DSM 24614, 1×10^6 КОЕ/г), а также вспомогательные вещества – сахар или сахарную пудру и крахмал. Бактерии *Bacillus amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642 (DSM 24614) устойчивы к пищеварительным сокам и ферментам ЖКТ.

Пробиотический комплекс «Велес 6.59» (ООО Научно-производственная фирма «Исследовательский центр», Новосибирская область, р.п. Кольцово, рег. № ПВР-1-1.6/01747) в 1 см³ содержит активное вещество: взвесь бактерий *Lactobacillus plantarum* штамм ВКПМ В-2347 и *Propionibacterium freudenreichii* штамм ВКПМ В-6561 в количестве не менее 1×10^6 КОЕ (колониеобразующих единиц) – 100 мкл; вспомогательные вещества: питательная среда.

Лечебно-профилактический ветеринарный препарат «ВетКор» ТУ 9337-004-57879516-2006 (ООО «СТЭЛК», г. Новосибирск, рег. №: ПВР-1-2.6/01676). В своем составе содержит иммунобиологизованную высушенную спорую биомассу бактерий *Bacillus subtilis* ВГНКИ 01.12.01 ДЕП и ВГНКИ 01.12.02 ДЕП, *Bacillus licheniformis* ВГНКИ 01.12.03 ДЕП, крахмал картофельный, глюкозу или сахар, стеарат кальция. По внешнему виду представляет собой белый сладковатый на вкус порошок. Препарат устойчив к действию высоких температур.

Пробиотическая добавка А2 (рег. № ПВР-2-28.12/02871) – пробиотическая кормовая добавка для поддержания и восстановления микрофлоры

желудочно-кишечного тракта у сельскохозяйственной птицы. Разработана в сотрудничестве с ведущими институтами РАН и РАСХН. По внешнему виду А2 представляет собой сыпучий порошок, не сбивающийся в комки, от белого до светло-коричневого цвета, без твердых частиц и посторонних включений, со специфическим запахом молочной сыворотки. Гигроскопичен, хорошо растворяется в воде. А2 содержит лиофильно высушенную биомассу живых спорообразующих бактерии *Bacillus subtilis* ВКМ В-2711D – не менее 2×10^9 КОЕ/грамм и *Bacillus licheniformis* ВКМ В-2713D – не менее 2×10^9 КОЕ/грамм, а также наполнитель – лактозу или сухую молочную сыворотку. Не содержит генно-инженерно-модифицированных организмов.

ДБА «ПроСтор» (№ РОСС RU ПН 34.В0031) – кормовая синбиотическая добавка нового поколения, обеспечивающая биозащиту организма, повышение продуктивности животных, за счет увеличения конверсии кормов, стимуляции обменных и иммунных процессов организма. «ПроСтор» обладает пробиотическими, антибактериальными, противовирусными и противомикотическими свойствами, обеспечивает увеличение переваримости кормов, стимуляцию обменных и иммунных процессов, повышает эффективность использования кормовых рационов [346]. ДБА «ПроСтор» стимулирует деструкцию клетчатки, белков, полисахаридов, нейтрализацию токсинов, подавление патогенных микроорганизмов, обеспечивая улучшение обмена веществ, моторной и секреторной функции пищеварительной системы; стимулирует иммунитет, обеспечивает повышение сохранности; улучшает конверсию корма; обеспечивает увеличение продуктивности животных и птицы на 3,2-18 %. Выдерживает высокую температуру производства гранулированных комбикормов. Нормы ввода добавок – 0,25-1,0 кг/т комбикорма или корма.

Добавка биологически активная «ПроСтор» в своем составе содержит микроорганизмы *Bacillus subtilis* (три штамма), *Bacillus licheniformis*, молочнокислые бактерии, продукты их метаболизма (биологически активные вещества), макро- и микроэлементы, углеводы, фитодобавки. Добавка – сы-

пучий продукт от желтого до коричневого или серого цвета, со слабо специфическим запахом, с содержанием: влаги не более 15,0 %, микроорганизмов *Bacillus subtilis* не менее 10^6 КОЕ/г; активная кислотность – не менее 5,0, нетоксична.

Энзимспорин (ООО «Алтбиотех», Россия, № РОСС RUOC16.Д00277) содержит спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis* ВКМ В-2998D (ВКПМ В-314), *Bacillus licheniformis* ВКМ В-2999D (ВКПМ В-8054), *Bacillus subtilis* ВКМ В-3057D (ВКПМ В-12079) в равных соотношениях и наполнители – сухую молочную сыворотку, мальтодекстрин, кукурузную муку. В 1 г кормовой добавки содержится не менее 5×10^9 КОЕ/г (колониеобразующих единиц) спорообразующих бактерий рода *Bacillus*. Входящие в состав кормовой добавки живые бактерии рода *Bacillus* предотвращают, колонизацию кишечника условно-патогенными микроорганизмами, способствуют восстановлению нормофлоры кишечника, активизирует процессы пищеварения, стимулирует обменные процессы и повышает усвоение питательных веществ корма.

2.3.2.2 Растительные добавки

Жмых амаранта (ООО «Русская Олива», г. Воронеж), является вторичным продуктом переработки амаранта для получения масла в реальных условиях производства на предприятии ООО «Русская Олива».

Жмых амаранта характеризуется высокой долей белка (22,16 %) и углеводов (57,47 %), в связи, с чем представляет большой интерес для комбикормовой промышленности. Невысокая доля влаги (6,89 %) в нем предполагает высокую хранимость сырья, так как большинство известных микроорганизмов требовательны к влажности.

Мука из зеленой массы топинамбура, полученная на основе зеленой массы топинамбура сорта Новость ВИРа и используемая при составлении рецептов комбикорма (рисунок 2.8 а) содержала (в %) в своем составе: сухо-

минимальную их десорбцию в кишечнике. В состав «Фунгистат-ГПК» входит протеолитический комплекс, который повышает эффективность перевариваемости белков и активизирует, метаболические процессы в организме животного (нормализация жирового и фосфоро-кальциевого обмена), а также иммуностимулятор и регулятор обмена веществ «Пуривитин», который усиливает обменные процессы, нормализует энергетический баланс, повышает стрессоустойчивость и общий иммунитет организма.

«Ветоспорин-актив» (рег. № РОСС RU Д-RU.AM04.B.02330/20) получен на основе активированного угля с сорбированными клетками живых бактерий *Bacillus subtilis* 11В и *Bacillus subtilis* 12В, которые выделяют антибактериальные вещества, подавляющее развитие патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и продуцирующие гидролитические ферменты, расщепляющие белки, жиры, углеводы, клетчатку. Кормовая добавка «Ветоспорин-актив» содержит в 1 г не менее 1×10^8 и не более 1×10^9 клеток живых бактерий штаммов *Bacillus subtilis* 11В и *Bacillus subtilis* 12В (Научно-Внедренческое Предприятие «БашИнком»).

2.3.3 Методы исследований

Сохранность молодняка в период дорастивания определяли соотношением кроликов в конце опыта к началу опыта, выраженным в процентах.

Исследование по изучению динамики живой массы молодняка кроликов проведено на 60 000 самцов-аналогов по живой массе, возрасту. Взвешивание молодняка с 2-месячного возраста проводили индивидуально утром до кормления на 45, 60, 75, 90, (105) 120-ый дни по методике ВИЖ.

Учет поедаемости корма проводили групповым методом, контроль количества заданного корма и его остатков проводили еженедельно в течение трех последующих дней.

Научно-хозяйственные опыты проводили в соответствии с рекомендациями (Викторов П.И., 1983, Овсянников А.И., 1976).

Для изучения интерьерных показателей кроликов проводили забор крови в начале и конце опыта, до утреннего кормления у трёх животных из каждой группы в возрасте (45) 60 и 120 (105) суток за 3 часа до кормления (утром). Кровь для исследования отбирали в серологические пробирки, путем прокола краевой ушной вены или латеральной подкожной вены бедра кроликов (коагулянт раствор гепарина) [301]. Исследования крови проводили в условиях лабораторной базы ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии (г. Воронеж) стандартными методами.

Эффективность влияния пробиотических добавок изучали на основе определения переваримости основных питательных веществ корма и усвоения азота организмом кроликов [74,145] в ходе балансового опыта (согласно методике, разработанной А.И. Овсянниковым, 1976) на 3 животных из каждой группы в возрасте 90 суток.

Химический состав комбикорма, остатков кала и мочи определяли общепринятыми методами (ГОСТ Р 52839-2007, ГОСТ Р 51038-97, ГОСТ 21094-75, ГОСТ 5668; ГОСТ 23327-98).

Контрольный убой проводили по методике ВИЖа на 3 аналогичных животных из каждой группы. Мясную продуктивность кроликов определяли путем взвешивания тушек на весах после проведения контрольного убоя в возрасте 120 суток и разделки тушек. При этом изучали предубойную живую массу, массу охлажденной тушки и ее морфологический состав, убойную массу и убойный выход, индекс мясности и химический состав средней пробы мяса.

В кормовых добавках растительного происхождения изучили следующие показатели: содержание сухого вещества – по методике ВИЖ – весовым методом; величину рН - потенциометром; общий азот, сырой протеин – по Кьельдалю; сырой жир – по Сокслету; сырую клетчатку – по Геннебергу и Штоману; сырую золу – весовым методом; кальций – ванадат-молибдатным методом в растворе после мокрого озоления по ГОСТ 26570-95; фосфор – ванадо-молибдатным методом в растворах после мокрого озоления по ГОСТ

26657-97 (методом по Фиске-Суббороу); калий - методом пламенной фотометрии, железо и цинк – атомно-адсорбционным методом на спектрофотометре С–115 М1; массовую долю крахмала определяли по ГОСТ 26176-91; редуцирующие сахара – методом Бертрана; аминокислотный состав – высокоэффективной жидкостной хроматографией. Кислотосвязывающую способность комбикорма определяли по количеству 0,1 М раствора соляной кислоты, необходимой для титрования раствора приготовленного из смеси 10 г комбикорма и 90 см³ дистиллированной воды до рН 5.

Послеубойный ветеринарно-санитарный осмотр тушек кроликов проводили по общепринятой методике. После охлаждения тушки подвергали комплексному органолептическому и лабораторным методам исследования по ГОСТ 20235.0. Оценку химического состава и биологической ценности, физико-химических показателей мяса кроликов проводили в соответствии с рекомендациями [16].

Гистологические исследования проводили по ГОСТ 19496-2013 и в соответствии с рекомендациями [146, 335, 376].

Определение токсичности объектов исследования проводили в соответствии с «Методическими указаниями по ускоренному определению токсичности продуктов животноводства и кормов», утвержденными Департаментом ветеринарии МСХ РФ 16.10.2000 г., №13-7-2156.

Органолептическую оценку мяса, бульона проводили по 9-ти балльной шкале по ГОСТ 9959-2015 [64] и [289, 290].

Экономическую эффективность применения в рационах кроликов биодобавок устанавливали с учетом себестоимости биодобавок, количества приплода к отъему, сохранности откармливаемого поголовья.

Полученный цифровой материал был обработан биометрически по методу Н.А. Плохинского (1971) методами вариационной статистики с определением критерия достоверности разности по Стьюденту при 3-х уровнях вероятности.

ГЛАВА 3 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКОВ НА ОСНОВЕ КУЛЬТУРЫ *VACILLUS* В РАЦИОНАХ КРОЛИКОВ

3.1 Тенденции в повышении продуктивности кроликов

Внедрение в отрасли кролиководства интенсивных технологий выращивания, а также увеличение поголовья привело к значительному усилению техногенной и микробиологической нагрузки на организм кроликов, что в свою очередь вызывает нарушение процессов пищеварения, обмена веществ, снижение продуктивности и возникновение кишечных инфекций.

Интенсивное развитие отрасли кролиководства диктует новые требования к качеству кормов и технологии кормления кроликов. В этом вопросе особенно важное значение имеет совершенствование технологии кормления поголовья кроликов, что возможно при использовании научно-обоснованных норм питания, более совершенных принципов оценки кормов, при применении биологически активных веществ и других микродобавок, обеспечивающих полноценность рационов. В связи с этим необходимо качественное изменение характера кормовой базы за счет создания и использования, эффективных биологически активных кормовых добавок и препаратов нового поколения, обладающих не только питательной ценностью, но и защитным действием на организм кроликов, а также обладают способностью оптимизировать метаболические процессы организма, а также лечить и предотвращать заболевания желудочно-кишечного тракта и восстанавливать нормальную микрофлору кишечника [1, 95, 337, 339, 363]. Естественные механизмы защиты в большинстве случаев позволяют животным в условиях большой концентрации адекватно реагировать на стрессы связанные с технологическими приемами выращивания (кормление, содержание и т.д.) [131, 173, 336]. Пограничной зоной между внешней и внутренней средой организма является вся поверхность тела, полости внутренних органов и, прежде всего, слизистая желудочно-кишечного тракта, которая непосредственно соприкасается с тем, что животное потребляет в пищу [368, 375, 379, 380]. В этом случае ос-

новным защитным барьером от проникновения патогенных представителей флоры и фауны является биопленка на поверхности кишечника, включающая в себя слой слизи и массу пристеночных микроорганизмов [342, 343, 345]. Механизм ее действия связывают с конкурентными взаимодействиями микрофлоры организма животных и поступающей с пищей. Поэтому любое заболевание алиментарного характера чаще всего проявляется в нарушении количественного и качественного состава микрофлоры пищеварительной системы [140, 147, 165]. В связи с этим выращивание здоровых, обладающих хорошим ростом животных связано с поддержанием их микробиального баланса в пределах физиологических норм.

Наиболее сложным периодом для молодняка кроликов считается отъем от крольчихи. В это время организм кролика подвержен сильному стрессу, возрастает риск заболевания инфекциями, вследствие чего снижается интенсивность роста. Известно, что пробиотики способствуют корректированию процессов пищеварения, воздействуют на иммунитет кроликов в результате оптимизации защитных функций организма [43].

Важным условием повышения продуктивности кроликов является снижение стрессовых воздействий, своевременная профилактика инфекционных заболеваний, оказывающих прямое влияние на процессы адаптации и роста, а также правильная организация кормового рациона, состоящего из полноценных кормов и биологически активных добавок, оказывающих стимулирующее действие на иммунную систему организма.

Решением данной проблемы могут стать инновационные разработки по использованию в кормовых рационах комплексов пробиотических препаратов и сорбентов, способствующих улучшению биодоступности питательных веществ комбикормов и повышающих сохранность поголовья без применения в лечебно-профилактических целях антибиотиков.

Механизм действия пробиотических препаратов связывают с подавлением патогенной микрофлоры и стимулированием развития полезных микроорганизмов. Несмотря на интенсивное использование в животноводстве, их влияние на организм изучено еще недостаточно полно и исследования,

направленные на установление влияния пробиотиков на пищеварительную систему и другие органы кроликов весьма ограничены и фрагментарны [144, 239, 312-314].

В рационах сельскохозяйственных животных в соответствии с нормами кормления [162, 168, 171] должны присутствовать протеин, углеводы, жиры, клетчатка, минеральные вещества и витамины в определенных соотношениях, а также иметь высокую степень переваримости и усвояемости. Известно, что от наличия в рационе переваримости протеина, поступающего в организм кроликов зависит и степень доступности для усвоения аминокислот [17, 18, 28, 52, 54, 75].

Наличие различных отрицательных факторов на этапах выращивания поголовья животных (нарушение технологии кормления [40], содержания, вакцинация, отъем, стрессовые ситуации) и их влияние на процессы адаптации организма животных вызывает необходимость привлечения биологически активных веществ и средств иммунокоррекции, в том числе пробиотических препаратов различного видового состава и обладающих определенной ферментативной активностью [162]. Поэтому для поддержания жизнеобеспечения, нормального его протекания и получения конечной продукции с соответствующими стандарту микробиологическими, физико-химическими и органолептическими показателями необходимо применять различные добавки, в том числе пробиотики, способствующие активации физиологического статуса выращиваемых объектов разведения.

3.2 Влияние пробиотического препарата «Велес 6.59» на репродуктивные качества маточного поголовья

Наиболее сложным периодом для молодняка кроликов считается отъем от крольчихи. В это время организм кролика подвержен сильному стрессу, возрастает риск заболевания инфекциями, преимущественно желудочно-кишечного тракта, вследствие чего снижается интенсивность роста [160]. Поэтому актуальным становится вопрос использования биодобавок пробиоти-

ческий направленности, обладающих способностью оптимизировать метаболические процессы организма, а также лечить и предотвращать заболевания желудочно-кишечного тракта и восстанавливать нормальную микрофлору кишечника, влиять на повышение степени усвоения питательных веществ и способствовать активизации и интенсификации обменных процессов.

В работе использовали маточное поголовье кроликов породы советская шиншилла (в условиях частного хозяйства, 2018 г.) и поголовье «Ну-Cole» французской селекции (в условиях ООО «Липецкий кролик», Хлевенский район Липецкой области, 2019 г.).

При проведении научно-хозяйственного опыта в условиях частного хозяйства случку проводили путем случайного подбора пар при соотношении 1:5. В опыте задействовано было 30 крольчих (порода Советская шиншилла) в возрасте 5,5 мес с живой массой 4,5-5,0 кг, которых отбирали по принципу аналогов с учетом живой массы, физиологического состояния и возраста. Крольчихи содержались в крольчатнике. Родительские формы кроликов, используемые в работе, представлены на рисунке 3.1. Температура воздуха в помещении на уровне пола в зимний период была на 6-7 °С выше температуры наружного воздуха.



Крольчиха породы Советская шиншилла в возрасте 5,5 мес.

Самец породы Новозеландская красная в возрасте 9 мес.

Рисунок 3.1 – Родительские формы взрослых кроликов, участвующих в опыте

При оценке воспроизводительной функции в условиях ООО «Липецкий кролик» использовалось искусственное осеменение. В опыте было задействовано 300 крольчих в возрасте 5 мес. живой массой 4,2–4,5 кг. Температу-

ра воздуха в крольчатнике поддерживалась на уровне 22,7 °С, влажность 57 %. Рационы маточного поголовья составляли с учетом данных химического состава кормов, их фактической питательности в соответствии с детализированной системой нормированного кормления [168]: в случной период 0,37-0,42 МДж на 1 кг живой массы, в период сукрольности 0,42-0,47 МДж.

Рационы для сукрольных и лактирующих крольчих представлены в приложении Б. Потребность в протеине составляла 15,9-17,5 г на 0,1 ЭКЕ для сукрольных и лактирующих крольчих. В период сукрольности маточное поголовье (крольчихи) получало на голову в сутки 1,84--2,03 МДж обменной энергии (0,184--0,203 ЭКЕ), в период лактации: с 1 по 20 сут – 3,65-4,56 МДж (0,345--0,366 ЭКЕ), с 21 по 45 сут – 5,50-6,51 МДж (0,550-0,651 ЭКЕ). В состав кормового рациона крольчих вводили препарат «Велес 6.59» в дозировке 0,5 см³ мг на 1 кг живого веса. Пробиотик подопытные животные получали путем растворения заданного количества в 100 см³ воды до утреннего кормления. В задачи исследований входило оценить влияние пробиотического препарата «Велес 6.59» на воспроизводительную функцию и молочность самок, сохранность полученного молодняка и интенсивность роста до момента отсадки на откорм.

3.2.1 Оценка воспроизводительной функции крольчих на фоне применения пробиотического препарата «Велес 6.59»

При оценке воспроизводительной функции крольчих учитывали оплодотворяемость, многоплодие, сохранность молодняка до 21 суток. Рост и развитие крольчат определяли по интенсивности роста живой массы [274].

В таблице 3.1 представлено влияние исследуемого пробиотического препарата «Велес 6.59» на многоплодие, молочность самок и сохранность молодняка при отъеме. На рисунках 3.2-3.4 представлено полученное помесное поголовье кроликов. Проведенными исследованиями установлено досто-

верное положительное влияние исследуемого пробиотического препарата «Велес 6.59» на воспроизводительную функцию крольчих.

Таблица 3.1

Воспроизводительная способность крольчих

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Количество слученных самок, гол	15	15
Оплодотворяемость, %	80,0	100,00
Получено всего, гол	96	133
в том числе живых	85	126
мертворожденных	11	7
Многоплодие, голов на 1 самку,	8,00±0,75	8,86±0,19
в том числе живых	7,08±0,94	8,40±0,16
мертворожденных	0,92±0,29	0,46±0,07
Молочность, г	2217,60±75,45	4187,07±55,31***
Сохранность молодняка при отъеме, %	86,23±4,23	92,16±3,28

*** $P \geq 0,99$



Рисунок 3.2 – Первый окрол (контроль):

1 – крольчата (7 сут.), 2 – возраст 21 сут.

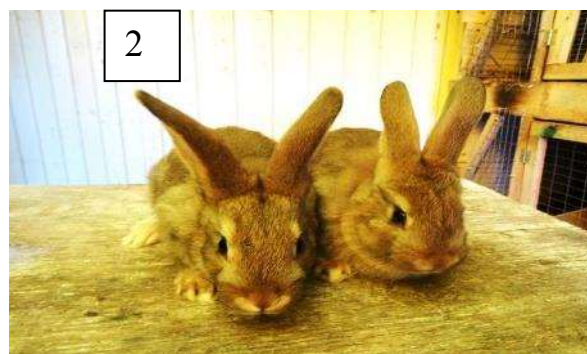


Рисунок 3.3 – Первый окрол («Велес 6.59»):

1 – крольчата (7 сут.), 2 – возраст 21 сут.

В опытной группе крольчих оплодотворяемость была выше на 20 % относительно контрольной группы сверстниц. Преждевременных окролов зафиксировано не было.



Рисунок 3.4 – Молодняк помесных кроликов на фоне применения пробиотического препарата «Велес 6.59» в возрасте 28 суток:

- 1 – контрольная группа (без пробиотика),
- 2 - опытная группа (пробиотик «Велес 6.59» 0,5 см³/кг живой массы)

В опытной группе, получавшей пробиотический препарат «Велес 6.59», отмечается снижение уровня мертворожденных крольчат на 36,36 %.

Масса гнезд по этапам выращивания представлена на рисунке 3.5.

По количеству новорожденных живых особей на одну самку преимущество находится на стороне опытной группы (на 1,32 головы или 18,64 %).

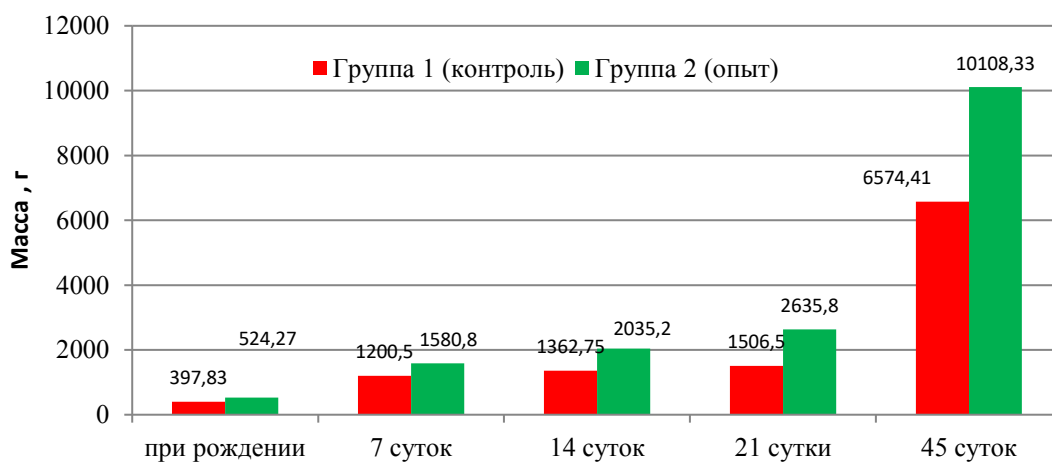


Рисунок 3.5 - Динамика массы гнезд с молодняком кроликов, г



а



б



в



г



д



е

Рисунок 3.6 – Экстерьерные характеристики помесного молодняка кроликов на фоне применения пробиотического комплекса: а, в, д – контрольные группы кроликов, б, г, е – препарат «Велес 6.59» в дозировке $0,5 \text{ см}^3 \text{ мг/кг}$ живого веса (представлена визуальная динамика роста: 45, 28, 14, суток)

Молочность была также выше в опытной группе, получавшей пробиотический препарат «Велес 6.59», что может свидетельствовать об увеличении степени синтезировании молока на фоне повышенного усвоения питательных веществ комбикорма. У крольчих опытной группы была зафиксирована наибольшая сохранность крольчат – 92,16 %.

В таблице 3.2 представлена интенсивность роста живой массы помесного молодняка кроликов на фоне использования пробиотического препарата «Велес 6.59». На рисунке 3.6 представлена экстерьерная характеристика помесного молодняка кроликов на фоне применения пробиотического комплекса «Велес 6.59».

Таблица 3.2

Интенсивность роста живой массы кроликов, г

Возраст, дней	Группа 1 (контрольная)	Групп 2 (опытная)
При рождении	48,67±4,86	64,67±2,42**
7	174,41±8,58	189,00±7,27
14	232,00±12,32	268,00±9,95*
21	255,75±11,37	345,73±13,67***
45	1138,83±5,85	1320,60±11,93***

* $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$, *** $P \geq 0,999$

Ввод пробиотического препарата оказал достоверное влияние на массу крольчат при рождении ($P \geq 0,95$) на 16,00 г или 32,87 %. Наибольшая интенсивность роста зафиксирована с рождения до 7 суток и в период с 21 до 45 суток выращивания. В подсосный период крольчата, полученные в опытной группе развивались интенсивнее и имели к моменту отсадки живую массу на 181,77 г или 15,96 % ($P \geq 0,95$) относительно особей контрольной группы. Таким образом, введение в кормовой рацион крольчих пробиотического препарата «Велес 6.59» в дозе 0,5 см³ на 1 кг живой массы положительно влияет на улучшение воспроизводительной функции и эмбриональное развитие.

3.2.2 Оценка эффективности использования пробиотика «Велес 6.59» в рационах кроликоматок в условиях промышленной технологии

Производственная апробация условиях промышленного комплекса ООО «Липецкий кролик» показала положительное влияние пробиотического препарата «Велес 6.59» на воспроизводительную функцию и молочный крольчих. На рисунке 3.7 и 3.8 представлено поголовье новорожденных кроликов в возрасте 3 и 10 сут.



Рисунок 3.7 - Молодняк кроликов (3 сутки): оригинальное фото



Рисунок 3.8 – Крольчата в возрасте 10 суток (оригинальное фото)

В таблице 3.3 представлена воспроизводительная способность крольчих в условиях промышленного комплекса. В опытной группе крольчих оплодотворяемость была выше на 6,67 % относительно контрольной группы сверстниц. Преждевременных окролов зафиксировано не было.

Таблица 3.3

Воспроизводительная способность крольчих, $M \pm m$

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Количество слученных самок, гол	150	150
Оплодотворяемость, %	93,33	100,00
Получено всего, гол	1290	1460
В том числе живых	1150	1340
мертворожденных	140	120
Многоплодие, голов на 1 самку в том числе	9,21±0,15	9,73±0,18***
живых	8,21±0,27	8,93±0,23
мертворожденных	0,71±0,20	0,80±0,01
Масса гнезда при рождении, кг	543,21±29,06	523,07±9,41
Масса гнезда в 7 суток, г	1625,34±45,61	1792,73±43,39*
Масса гнезда в 14 суток, г	1829,50±47,67	2001,93±26,50**
Масса гнезда в 21 сутки, г	2151,07±41,73	2357,93±25,83***
Масса гнезда в 45 суток, г	8175,85±207,39	10721,80±365,23***
Молочность, г	3215,71±91,88	3669,73±57,84***
Сохранность молодняка в 21 сутки, %	94,76±2,15	96,29±1,83
Сохранность молодняка в 45 дней, %	87,37±2,72	94,72±1,92*

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

В опытной группе, получавшей пробиотический препарата «Велес 6.59», отмечается снижение уровня мертворожденных крольчат на 14,28 %. Следует отметить более высокую молочность в опытной группе, получавшей пробиотический препарат «Велес 6.59», что может свидетельствовать об увеличении степени синтезировании молока на фоне повышенного усвоения питательных веществ комбикорма.

У крольчих опытной группы была зафиксирована наибольшая сохранность крольчат как в возрасте 21 сутки, так и по достижении возраста для отсадки (45 суток, рисунок 3.9) – 96,29 и 94,72 % соответственно. Установлено,

что наибольшая масса гнезда при отъёме была в опытной группе, которая превосходила контрольную на 2,546 кг или 31,14 % ($P \geq 0,95$), что связано с более высокой молочностью крольчих опытной группы.



Рисунок 3.9 – Молодняк кроликов в возрасте 45 суток (отсадка)

В таблице 3.4 представлена интенсивность роста живой массы помесного молодняка кроликов на фоне использования пробиотического препарата «Велес 6.59».

Таблица 3.4

Интенсивность роста живой массы кроликов, г

Возраст, дней	Группа 1 (контрольная)	Группа 2 (опытная)
При рождении	66,39±3,24	60,56±0,90
7	200,79±8,89	208,02±7,27
14	238,95±9,02	242,62±7,01
21	281,23±10,62	286,13±8,83
45	1243,14±2,50	1305,87±7,90***

*** $P \geq 0,999$

В подсосный период крольчата, полученные в опытной группе, развивались интенсивнее и имели к моменту отсадки живую массу на 62,73 г или 5,04 % ($P \geq 0,95$) по сравнению особями контрольной группы.

В таблице 3.5 представлены расчеты экономической эффективности использования пробиотического препарата «Велес 6.59» в цикле получения молодняка кроликов (на 1 кролематку).

Таблица 3.5

Эффективность использования пробиотического препарата «Велес 6.59»
в цикле получения молодняка кроликов (на 1 кролематку)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Затрачено корма на 1 голову за весь период, ЭКЕ	26,54	26,54
в том числе сукрольным маткам, кг	5,55	5,55
в том числе лактирующим маткам, кг	20,99	20,99
Стоимость 1 кг комбикорма «Лактация», руб	16,40	16,40
Стоимость 1 кг комбикорма, руб	15,60	15,60
Питательная ценность комбикорма «Лактация», ЭКЕ	1,07	1,07
Питательная ценность комбикорма, ЭКЕ	0,99	0,99
Затраты на комбикорма, руб	430,81	430,81
Затраты на пробиотический препарата «Велес 6.59», руб	-	128,25
Затраты на содержание основных средств, руб	2500	2500
Затраты на выращивание всего, руб	2930,81	3059,06
Получено крольчат, голов	8,21	8,93
Живая масса 1 крольчонка при отъеме (45 суток), кг	1243,14	1305,87
Цена «условной» реализации 1 головы, руб.	450,0	450,0
Выручка от реализации голов кроликов, руб.	3694,50	4018,20
Прибыль, руб.	763,69	959,20
Уровень рентабельности, %	26,05	31,35

Анализ таблицы 3.5 свидетельствует, что в опытной группе прибыль составила 959,20 руб, что на 195,51 руб. больше чем в контрольной группе. Отмечается повышение уровня рентабельности до 31,35 %, в то время как в контрольной группе данный показатель составил 26,05 %.

Таким образом, использование пробиотического препарата «Велес 6.59» способствовало улучшению воспроизводительной функции, повыше-

нию сохранности поголовья и уровня использования питательных веществ комбикорма.

3.2.3 Эффективность использования пробиотиков на основе культуры *Bacillus* в рационах и оценка их влияния на жизнеспособность и показатели продуктивности молодняка кроликов

Экспериментальные исследования были проведены в период 2014-2018 гг. в условиях ЛПХ «О.В. Кузнецова» (г. Воронеж) на поголовье молодняка кроликов породы советская шиншилла в возрасте 45 суток, из которых на основе метода пар-аналогов были сформированы группы по 15 голов из клинически здоровых животных. При проведении производственной апробации (в условиях ООО «Липецкий кролик») были сформированы группы по 100 голов в каждой. Продолжительность откорма составила: 60 (производственный опыт), 75 дней (научно-хозяйственный опыт). Плотность посадки и условия содержания кроликов соответствовали рекомендациям НИИ ЗПК. Микроклимат поддерживали в пределах нормативных рекомендаций на всем протяжении опыта. Ветеринарные и зоотехнические мероприятия были общими для всех групп. Все опыты проводились при уровне кормления и выращивания подопытных кроликов в соответствии с нормами и рекомендациями по кормлению данной группы животных [168]. Питательная ценность рациона представлена в приложении А. Особи контрольной группы (1) находились на хозяйственном рационе (комбикорм ПЗК-92). Использовался сухой тип кормления, поение ниппельное.

При оценке эффективности пробиотического комплекса «Ветом» особи опытных групп получали дополнительно к основному рациону пробиотические добавки: опытная группа 1 – «Ветом 3.0» в дозировке 50 мг/1 кг живого веса, опытная группа 2 – «Ветом 3.0» в дозировке 75 мг/1 кг живого веса, опытная группа 3 – комплексный пробиотический препарат на основе «Ветом 3.0» в дозировке 35 мг/1 кг живого веса и «Ветом 1.1» в дозировке

35 мг/1 кг живого веса (в соотношении 1:1). При оценке эффективности пробиотического комплекса «ВетКор» опытная группа 1 получала 75 мг на 1 кг живого веса, опытная группа 2 – 100 мг на 1 кг животного веса. Пробиотики кролики получали циклами в течение 7 дней каждые 30 суток.

Эффективность использования пробиотических комплексов «Ветом» на интенсивность роста, физиологический статус и продуктивность молодняка кроликов

На рисунке 3.10 представлены результаты интенсивности роста молодняка кроликов на фоне использования пробиотических препаратов серии «Ветом» в условиях научно-хозяйственного опыта. Контроль за динамикой живой массы проводился путем индивидуального взвешивания каждые 15 сут.

В процессе выращивания зафиксировано, что в возрастной период 75-105 суток наметилась устойчивая тенденция к увеличению живой массы подопытных кроликов во всех опытных группах с явным преимуществом кроликов 4-й группы, получавших в составе кормового рациона комплексный пробиотический препарат.

Через 75 суток от начала вскармливания (возраст 120 суток) пробиотических препаратов максимальных прирост живой массы был отмечен в 3-й и 4-й опытных группах, которые превосходили сверстников контрольной группы на 601,0 г или 20,52 % и 611,0 г или 20,86 % соответственно, что вероятно всего связано с замедлением скорости роста 1-й и 2-й групп, а также улучшением трансформации питательных веществ рациона в 3-й и 4-й группах на фоне использования пробиотических препаратов, отличающихся способностью к выработке метаболитов и ферментов различной специфичности, что подтверждается нашими исследованиями [128] и исследования ряда авторов [131, 132].

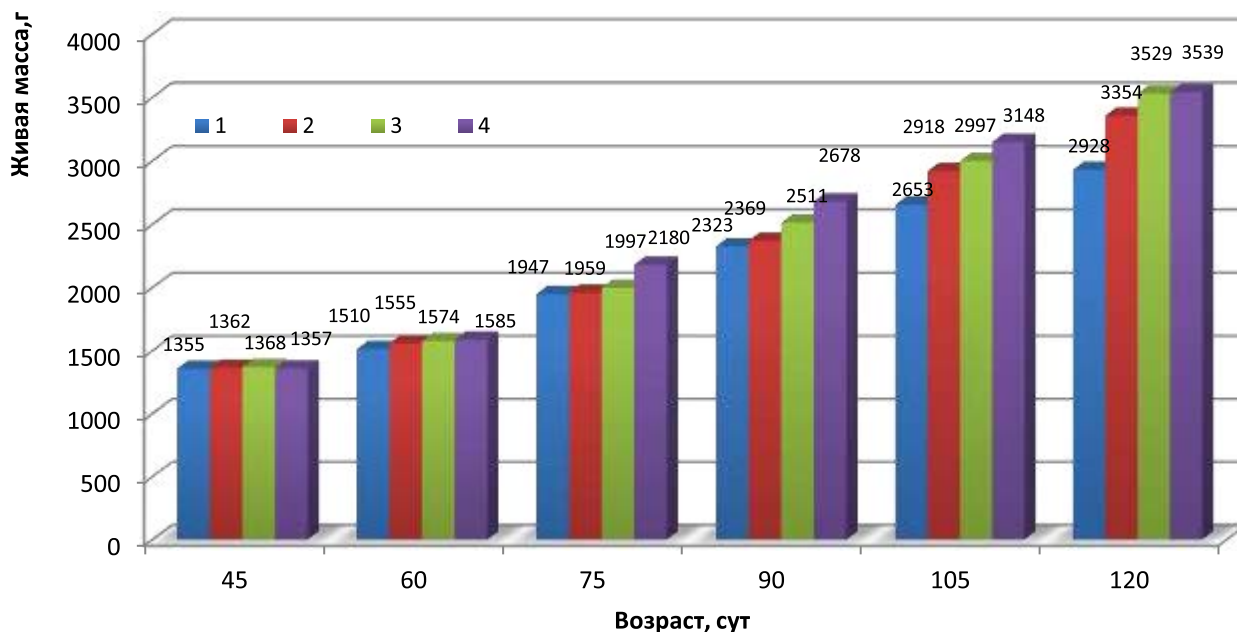


Рисунок 3.10 – Интенсивность роста живой массы кроликов:

- 1 – контрольная группа,
- 2 – опытная 1 (получали «Ветом 3.0» в дозировке 50 мг/кг живой массы),
- 3 – опытная 2 (получали «Ветом 3.0» в дозировке 75 мг/кг живой массы),
- 4 – опытная 3 (получали комплексный препарат «Ветом 3.0» + «Ветом 1.1» в дозировке 70 мг/кг живой массы в соотношении 1:1)

Следует отметить, что установлено положительное влияние пробиотических препаратов на формирование сбитости, характеризующей более выраженные мясные формы. Общие затраты корма за период откорма составили 1093,47 ЭКЕ и 114,35 кг переваримого протеина.

Самым очевидным параметром, характеризующим рост подопытных животных в разные возрастные периоды является среднесуточный прирост живой массы (рисунок 3.11). За время проведения опыта (75 сут) наибольшим среднесуточным приростом живой массы характеризовались кролики 4 группы, которые превосходили контрольную группу на 8,16 г или 38,96 % ($P \geq 0,95$).

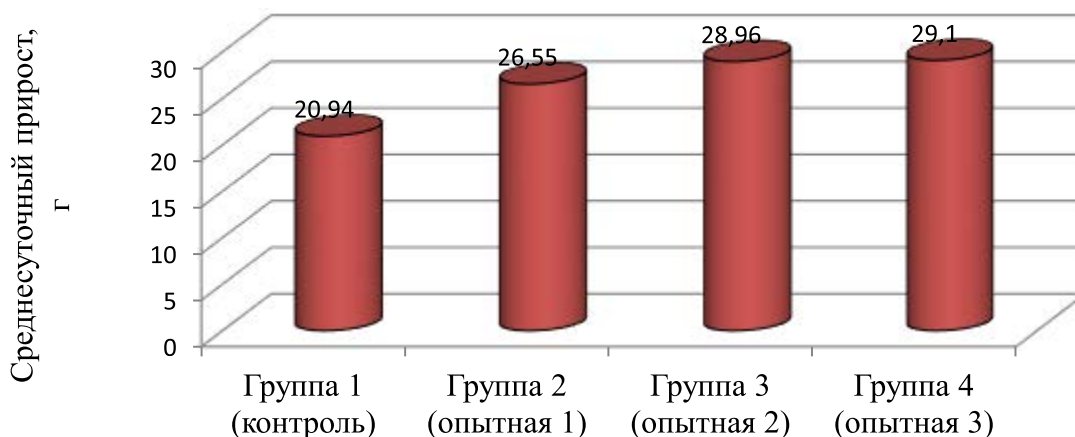


Рисунок 3.11 – Среднесуточный прирост живой массы подопытных кроликов за весь период выращивания

Включение комплексного пробиотика серии «Ветом» в состав рациона кроликов повлияло на сохранность поголовья кроликов, при этом наилучший показатель сохранности наблюдался у кроликов 3 и 4 группы (100,00 %), которые получали с рационом пробиотик «Ветом 3.0» в дозировке 75 мг/кг живой массы и комплексный препарат (на основе «Ветом 1.1» и «Ветом 3.0» в соотношении 1:1) в суммарной дозировке 70 мг г/кг живой массы. В контрольной группе сохранность составила 93,33 %. Это следует объяснить тем, что микрофлора кишечника кроликов еще не сформирована окончательно при переходе на основной рацион кормления.

Морфологические, биохимические показатели крови кроликов

Состав крови отражает физиологические процессы и является одним из чувствительных показателей изменений, происходящих в организме [4, 88, 89, 120, 153]. Пробы крови кроликов брали в конце начале опыта в возрасте 45 суток и в конце опыта в возрасте 120 дней.

У животных опытных групп в возрасте 120 суток отмечается достоверное повышение количества гемоглобина: у 3-й и 4-й группы на 2,54 % и 5,08 % ($P \geq 0,95$) соответственно (рисунок 3.12а).

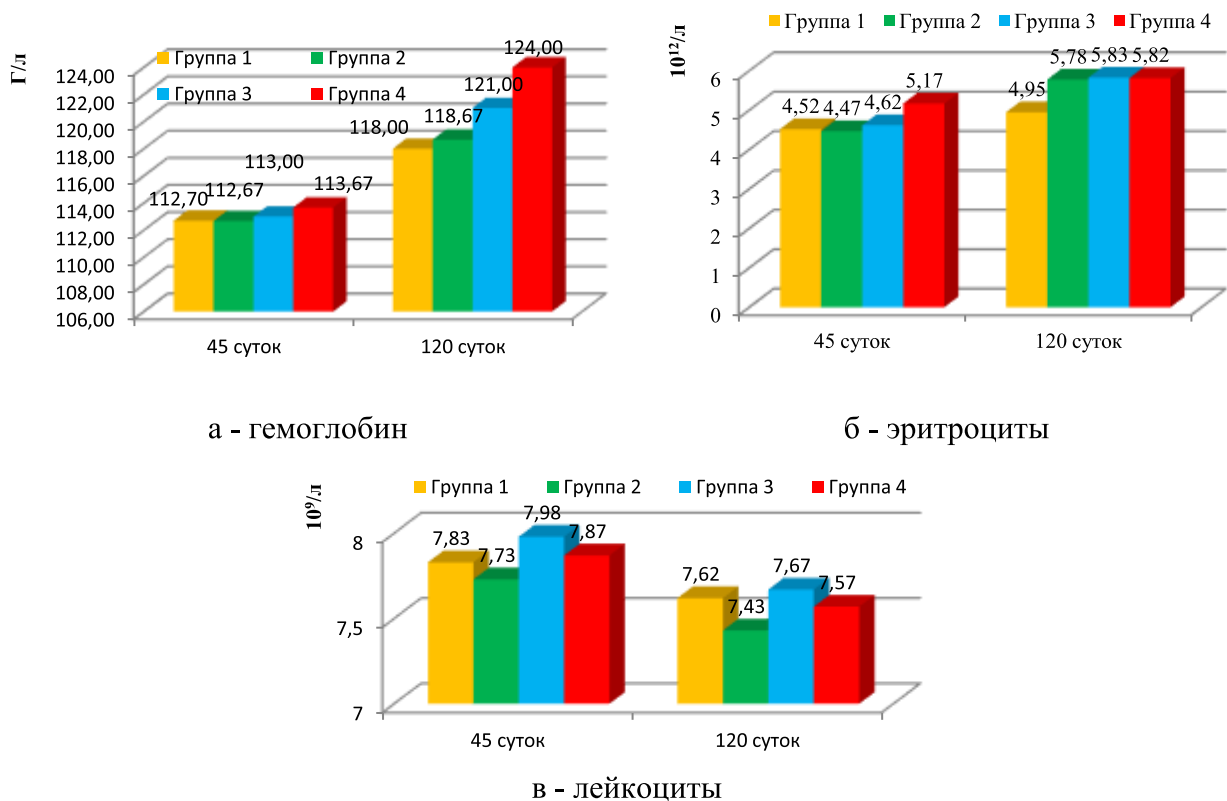


Рисунок 3.12 – Морфологические показатели крови: а – гемоглобин, б – эритроциты, в - лейкоциты

Изменение активности аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Активность АСТ и АЛТ в сыворотке крови кроликов

Группа	АСТ, Е/л		АЛТ, Е/л	
	45 суток	120 суток	45 суток	120 суток
1 группа (контроль)	37,63±0,30	39,00±0,49	51,20±0,29	54,73±0,17
2 группа (опыт 1)	36,96±0,19	38,10±0,78	49,80±0,54	52,99±0,27
3 группа (опыт 2)	34,87±0,14	44,09±0,52***	49,99±0,32	54,45±8,97
4 группа (опыт 3)	34,70±0,09	51,10±0,11***	50,66±0,57	58,54±6,47

*** $P \geq 0,999$.

У кроликов опытных групп было зафиксировано незначительно повышается по сравнению с контролем активность АСТ с 34,70 до 51,0 Е/л

($P \geq 0,999$) и АЛТ с 49,80 до 58,54 Е/л. Данная динамика подтверждает более интенсивное протекание белкового обмена в опытной группе.

В биологических процессах, происходящих в организме животных, особую роль играет кровь, которая выполняет различные функции, в том числе защитную, терморегулирующую, экскреторную и др. В связи с этим, нами были изучены некоторые биохимические показатели крови кроликов, результаты которых представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7

Биохимические показатели крови кроликов

Показатель	Группа			
	1 группа (Контроль)	2 группа (Опыт 1)	3 группа (Опыт 2)	4 группа (Опыт 3)
В возрасте 45 суток				
Белковый состав сыворотки крови, г/л				
Общий белок, г/л	78,79±0,73	78,74±0,65	77,78±0,64	78,92±0,15*
Альбумины, г/л	36,46±0,16	37,12±0,07	36,98±0,27**	37,19±0,22**
Глобулины, г/л	42,33 ±0,89	41,62±0,71	40,80±0,74	41,73±0,34
Минеральный состав сыворотки, ммоль/л				
Кальций	2,36±0,04	2,29±0,04	2,27±0,06	2,41±0,04
Фосфор	0,87±0,03	0,94±0,04	0,92±0,03	0,99±0,04
Калий	5,85±0,04	6,10±0,14	6,14±0,13	6,18±0,05*
В возрасте 120 суток				
Белковый состав сыворотки крови				
Общий белок, г/л	79,19±0,66	80,79±0,58	80,98±0,53	81,94±0,70*
Альбумины, г/л	42,31±0,49	43,34±0,54	44,11±0,13	44,96±0,19**
Глобулины, г/л	36,88±1,12	36,86±0,08	36,87±0,50	36,97±0,8
Минеральный состав сыворотки, ммоль/л				
Кальций	2,44±0,07	2,41±0,03	2,47±0,06	2,51±0,04
Фосфор	0,98±0,03	1,15±0,02	1,14±1,14	1,17±1,15
Калий	5,97±0,09	6,13±0,02	6,18±0,03	6,24±0,02*

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

Повышение количества общего белка сыворотки крови наблюдалось во всех группах и соответствовало физиологической норме.

Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови кроликов в возрасте 120 суток во второй и третьей группах был на одном уровне, в 4-й группе по сравнению с контролем на 0,18 ммоль/л (18,18 %).

Микробиологические исследования кала подопытных кроликов на фоне применения пробиотических препаратов серии «Ветом»

Использование пробиотических препаратов серии «Ветом» как отдельно, так и комплексного пробиотического препарата на основе «Ветом 1.1» и «Ветом 3.0», основой которых являются бактерии *Bacillus subtilis* штамм ВКПМ В-10641 в течение 7 дней каждые 30 суток откорма оказало положительное влияние на микробиоценоз кишечника молодняка кроликов.

Исследования по изучению микрофлоры кроликов и при необходимости ее коррекции с использованием пробиотиков немногочисленны [65, 66, 131, 133, 148], что вызывает необходимость изучения формирования микробиоценоза кишечника на фоне пробиотических добавок. Отбор цекотроф для определения качественного и количественного состава микрофлоры проводили перед применением и на 8-е сутки после применения препаратов.

Применение кроликам комплекса пробиотических препаратов «Ветом 1.1» + «Ветом 3.0» (по результатам на конец откорма) способствовало нормализации их энтеробиоценоза (таблица 3.8).

Наибольшее изменение количества лактобактерий и бифидобактерий зафиксировано у 3-й и 4-й группы подопытных животных, в рацион которых вводили пробиотический препарата «Ветом 3.0» в дозировке 75 мг/кг живого веса и комплексный препарат на основе «Ветом 3.0» и «Ветом 1.1», взятых в соотношении 1:1.

У кроликов опытных групп по отношению к контрольной группе повышалось количество: бифидобактерий на 5,46, 2,28, 19,52; лактобактерий на 3,90, 3,57, 6,42; энтерококков на 14,26, 15,26, 26,23; кишечной палочки с нормальной ферментативной активностью на 2,45, 1,67, 3,08 соответственно.

Таблица 3.8

Показатели микрофлоры кроликов (в log КОЕ/г)

Группа микроорганизмов	Группы			
	контроль	опытная 1	опытная 2	опытная 3
В начале откорма				
<i>Bifidobacterium spp.</i>	3,15	3,25	3,15	3,14
<i>Lactobacterius spp.</i>	5,18	5,21	5,17	5,24
<i>Enterococcus spp.</i>	5,22	5,19	5,31	5,24
<i>Staphylococcus spp.</i>	6,45	6,62	6,69	6,58
<i>E.coli</i> с нормальной ферментативной активностью	6,74	6,79	6,81	6,84
<i>Candida spp.</i>	5,21	5,29	5,34	5,31
<i>Clostridium spp.</i>	3,21	3,18	3,14	3,19
В конце откорма				
<i>Bifidobacterium spp.</i>	3,72	3,84	3,91	4,51
<i>Lactobacterius spp.</i>	5,89	6,12	6,19	6,29
<i>Enterococcus spp.</i>	5,22	5,56	5,84	6,35
<i>Staphylococcus spp.</i>	6,51	5,52	4,66	4,37
<i>E.coli</i> с нормальной ферментативной активностью	6,67	6,82	6,88	6,92
<i>Candida spp.</i>	5,66	5,32	5,31	5,28
<i>Clostridium spp.</i>	3,35	3,08	3,04	3,04

Установлено, что у кроликов во 2-4 опытных группах по отношению к контрольной снижалось количество исследуемой условно патогенной микрофлоры: клостридий на 10,53, 10,53, 10,53; стафилококка на 15,72, 14,62, 32,16 %; грибов рода *Candida* на 7,83, 7,62, 18,70 % соответственно.

Пробиотический препарата серии «Ветом 3.0», а также совместное использование «Ветом 3.0» и «Ветом 1.1» оказали определенное влияние на переваримость питательных веществ корма (таблица 3.9).

Так, переваримость органического вещества у кроликов опытных групп, получавших дополнительно к основному рациону комплексный пробиотик, была выше, чем у животных контрольной группы на 2,75%, 3,65 % и 4,9 % ($P \geq 0,999$) соответственно.

Переваримость безазотистых экстрактивных веществ в опытных группах повысилась на 3,10 %, 3,23 % и 3,59 % ($P \geq 0,99$) соответственно. У кроликов опытных групп переваримость сырого протеина по сравнению с животными контрольной группы увеличивалась на 2,38 %, 4,30 % и 5,96 %; сырой клетчатки – на 2,11 %, 4,32 % и 11,31 %.

Установлено, что включение комплексного пробиотического препарата («Ветом 3.0» и «Ветом 1.1») в кормовой рацион способствовало уменьшению выделения азота в составе кала и мочи, что связано с интенсивным продуцированием данным препаратом протеолитических ферментов, а также отмечается тенденция к увеличению использования азота и как следствие отложению белковых веществ.

В теле кроликов, получавших в составе рациона препарат-пробиотик «Ветом 3.0» в дозировке 50 мг на 1 кг живого веса и 75 мг на 1 кг живого веса в отдельности и в сочетании с пробиотиком «Ветом 1.1» в дозировке 70 мг/кг живого веса было удержано азота 2,32 г, 2,46 г и 2,64 г.

Таблица 3.9

Коэффициенты переваримости питательных веществ корма кроликами и баланс азота, кальция и фосфора, %

Питательное вещество	Группа			
	1 -я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)	4-я группа (опытная 3)
Сухое вещество	65,93 ± 0,24	68,84 ± 0,25**	70,46 ± 0,84**	73,72 ± 0,25***
Органическое вещество	65,89 ± 0,13	68,64 ± 0,30**	69,54 ± 0,03***	70,79 ± 0,03*
Сырого протеина	67,97 ± 0,13	70,35 ± 0,76*	72,27 ± 0,73**	73,93 ± 0,24***
Сырого жира	50,07 ± 1,33	54,79 ± 1,35	60,73 ± 0,65**	63,84 ± 0,38***
Сырой клетчатки	37,41 ± 0,48	39,52 ± 0,75	41,73 ± 0,32**	48,72 ± 0,93***
БЭВ	72,60 ± 0,36	75,70 ± 0,39**	75,83 ± 0,13**	76,19 ± 0,31**
Принято азота с кормом, г	5,62 ± 0,02	5,78 ± 0,02**	5,85 ± 0,05*	5,93 ± 0,04*
Выделено азота с калом, г	1,80 ± 0,01	1,71 ± 0,04	1,62 ± 0,03	1,55 ± 0,01
Переварено азота, г	3,82 ± 0,03	4,07 ± 0,06*	4,23 ± 0,07*	4,38 ± 0,04***
Выделено азота с мочой, г	1,96 ± 0,05	1,70 ± 0,10	1,65 ± 0,07	1,61 ± 0,07
Всего выделено, г	3,76 ± 0,05	3,43 ± 0,08	3,28 ± 0,05	3,15 ± 0,06
Удержано азота в теле, г	1,85 ± 0,05	2,34 ± 0,06**	2,57 ± 0,05**	2,77 ± 0,03***
В % от принятого	32,99 ± 0,92	40,44 ± 1,17**	43,93 ± 0,73**	46,54 ± 0,78***
В % от переваренного	48,56 ± 1,38	57,55 ± 1,74	60,86 ± 14,70	63,26 ± 14,36
Удержано кальция в теле, г	0,27 ± 0,02	0,32 ± 0,02	0,33 ± 0,01	0,36 ± 0,02
Удержано фосфора в теле, г	0,26 ± 0,03	0,28 ± 0,03	0,29 ± 0,01	0,31 ± 0,02

* P ≥ 0,95; ** P ≥ 0,99.

Относительное удержание азота в расчете от принятого его количества с кормом, у кроликов второй группы составило 40,44 %, третьей группы – 43,93 % и четвертой группы – 46,54 %, относительно контрольной группы (32,99 %).

Мясная продуктивность и качество мяса кроликов

В конце опыта был произведен контрольный убой кроликов традиционным методом с оценкой морфологического состава согласно общепринятой методике (рисунок 3.13).

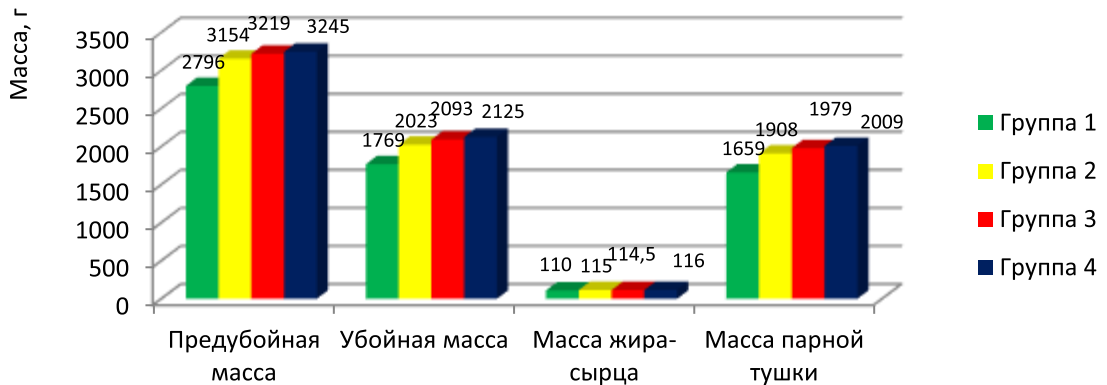


Рисунок 3.13 - Убойные качества кроликов (массовые значения), г

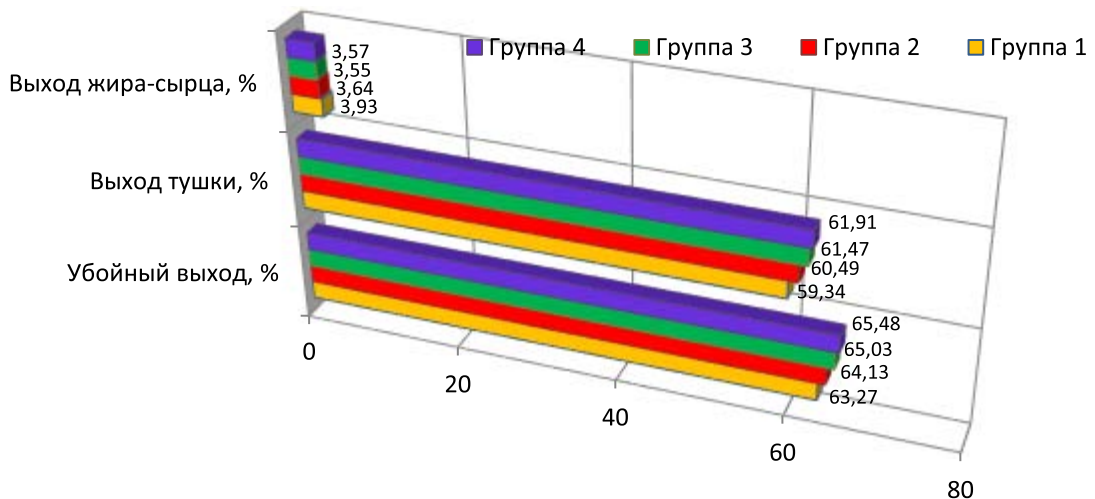


Рисунок 3.14 – Убойные качества кроликов (выход, %)

В 4-й группе выход тушки составил 61,90 %, что на 4,27 % выше, чем в контрольной (59,36 %) (рисунок 3.14), что связано с повышением трансформации питательных веществ кормового рациона на фоне применения пробиотических препаратов, способствующих выработке комплекса ферментных систем, отвечающих за переваримость отдельных групп компонентов комбикорма.

Морфологический состав тушек кроликов представлен в таблице 3.10. Соотношение естественно-анатомических частей тушек кроликов представ-

лено в таблице 3.11 и установлены межгрупповые различия по массе и отдельных отрубов тушек.

Таблица 3.10

Морфологический состав тушек кроликов

Показатель	Группа			
	1-я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)	4-я группа (опытная 3)
Масса охлажденной тушки, г	1626,00±8,15	1870,00±12,85***	1940,00±22,26***	1951,00±15,51**
Масса мякоти, г	1124,0±6,57	1377,0±17,21***	1466,0±18,87***	1495,0±8,34***
Выход мякоти, %	69,24±0,68	73,64±0,59*	75,57±0,35**	76,62±0,78*
Масса кости, г	379,0±8,15	368,0±7,79	359,0±7,38	337,3±8,28
Выход кости, %	23,31±0,61	19,69±0,28	18,51±0,58	17,28±0,36
Масса жира, г	37,00±1,41	45,20±0,89*	48,00±1,41*	52,00±1,41*
Выход жира, %	2,24±0,07	2,41±0,05	2,47±0,09	2,68±0,05
Масса сухожилий и жилок, г	86,00±13,67	79,50±13,64	66,67±15,82	66,67±10,64
Выход сухожилий и жилок, %	5,21±0,97	4,26±0,75	3,45±0,76	3,42±0,48
Индекс мясности	2,97±0,06	3,74±0,04***	4,08±0,13**	4,43±0,13***

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

Таблица 3.11

Соотношение естественно-анатомических частей тушки кроликов

Показатель	Группа			
	1-я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)	4-я группа (опытная 3)
Масса охлажденной тушки, г	1626,00±8,15	1869,67±12,85***	1940,00±22,26***	1951,00±15,51***
Тазобедренная часть, г	603,33±5,71	712,00±9,51***	760,33±11,19***	767,67±8,95***
Выход тазобедренной части, %	37,10±0,28	38,07±0,30	39,18±0,25**	39,57±0,39**
Пояснично-крестцовая часть, г	408,0±2,12	475,67±5,21***	503,0±7,45***	515,0±4,41***
Выход пояснично-крестцовой части, %	25,10±0,26	25,50±0,09	25,94±0,14**	26,42±0,23*
Лопаточно-плечевая часть, г	389,67±0,81	457,67±7,56	487,00±7,07***	494,00±4,41***
Выход лопаточно-плечевой части, %	23,96±0,15	24,48±0,25	25,10±0,12**	25,10±0,11**
Шейно-грудная часть, г	225,00±7,48	224,00±11,68	189,67±8,95	189,70±8,94
Выход шейно-грудной части, %	13,84±0,38	11,95±0,63	9,78±0,50	8,91±0,74

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

Наибольшей массой отрубов характеризовались тушки кроликов 3-й и 4-й опытных групп, которые превосходили сверстников контрольной группы

по тазобедренной, пояснично-крестцовой и лопаточно-плечевой частям на 157,0; 95,0; 97,0 г и 164,34; 107,0 и 104,0 г или 26,03; 23,28; 24,87 % и 27,25; 26,22 и 26,67 % соответственно ($P \geq 0,95$).

Оценка развития внутренних органов кроликов (таблица 3.12) также выявила положительное влияние пробиотических комплексов на их массовые значения. Повышенной массой внутренних органов характеризовались кролики 4-й группы, которые превосходили сверстников контрольной группы.

При гистологическом исследовании слизистой оболочки желудка опытной группы выявлено умеренное количество слизи, вырабатываемой столбчатым эпителием, что согласуется с [272].

Клетки желез размещены в виде непрерывных тяжей, плотно прилегают друг к другу. Выявлено центральное расположение ядер в клетках. Ядра имели сферическую форму (рисунок 3.15).

Таблица 3.12

Абсолютная масса внутренних органов кроликов, г

Показатель	Группа			
	1-я группа (контроль)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)	4-я группа (опытная 3)
Легкие с трахеей, г	14,67±1,47	15,67±2,48	17,67±2,48	19,67±1,47
Сердце, г	16,00±1,41	15,67±1,08	17,33±1,08	19,00±0,70
Печень, г	100,00±4,41	107,33±4,26	113,67±2,94	120,67±1,78*
Почки, г	17,00±1,41	17,67±1,08	17,33±2,85	18,00±2,55
Желудок без содержимого, г	38,00±2,55	40,00±2,55	46,33±2,16	48,33±1,78*

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

Архитектоника желудка контрольной группы животных имела правильное гистологическое строение (рисунок 3.16). Однако местами наблюдался отек с частичной десквамацией эпителия ворсинок. При морфологическом исследовании печени опытной группы выявлено, радиальное расположение балок (рисунок 3.17). Ядерный аппарат клеток печени выражен, без дистрофических изменений. Местами в сосудах было отмечено кровенаполнение, что согласуется с [34, 119].

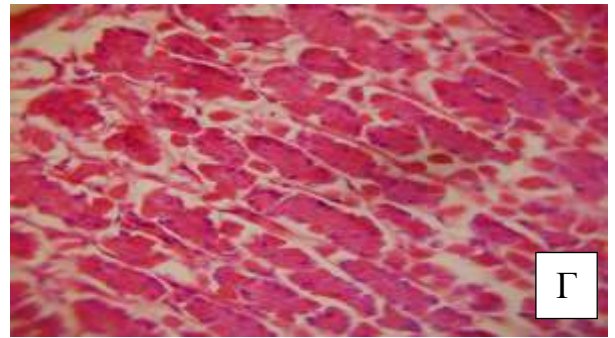
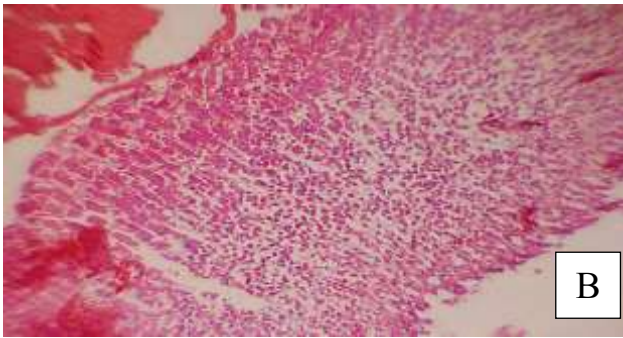
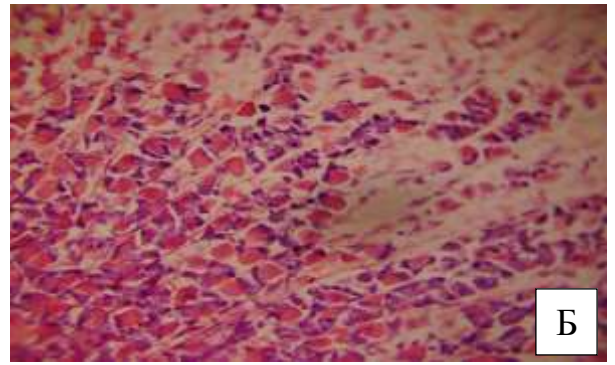
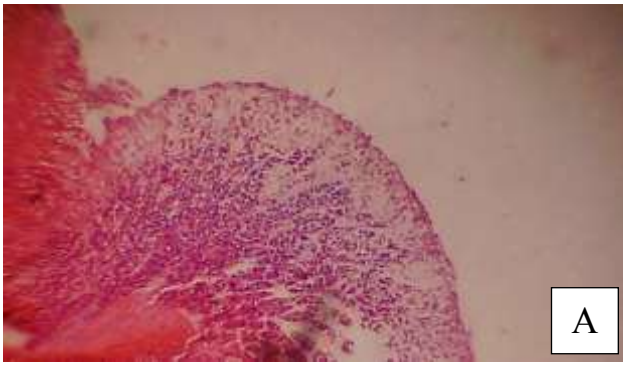


Рисунок 3.15 - Архитектоника желудка кроликов (3-й опытной группы).

Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10(а,в), × об 40(б.г)

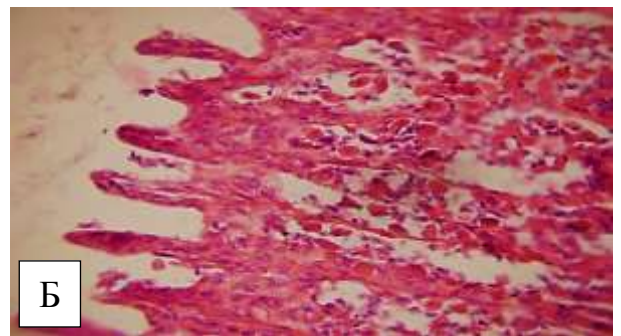
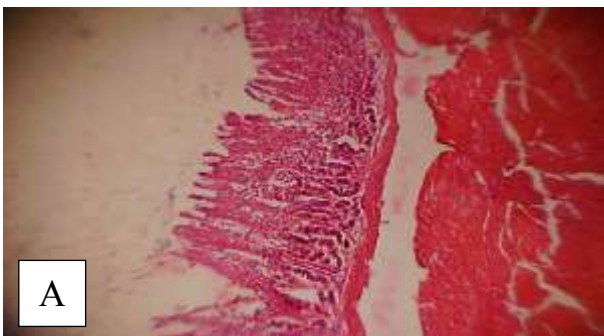


Рисунок 3.16 - Архитектоника желудка кроликов (контрольной группы).

Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10(а), × об 40(б)

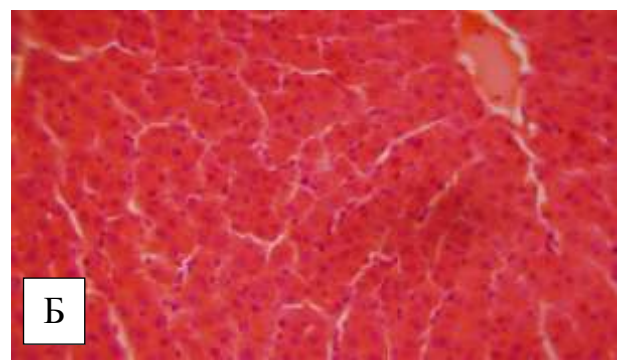


Рисунок 3.17 - Гистологическое строение печени кроликов (опытная группа).

Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10(а), × об 40(б)

В контрольной группе архитектоника печени сохранена (рисунок 3.18). Балочная структура не нарушена и лучисто расходится от центральной вены. Однако в гепатоцитах выявлены дистрофические изменения как со стороны цитоплазмы так и ядерного аппарата. В цитоплазме выявлены пустоты как крупные, так и мелкие, местами сливающиеся в одну большую вакуоль. Под капсулой органа, в гепатоцитах присутствуют оксифильные мелкие зерна, которые также в свою очередь негативно влияют на ядерный аппарат клеток.

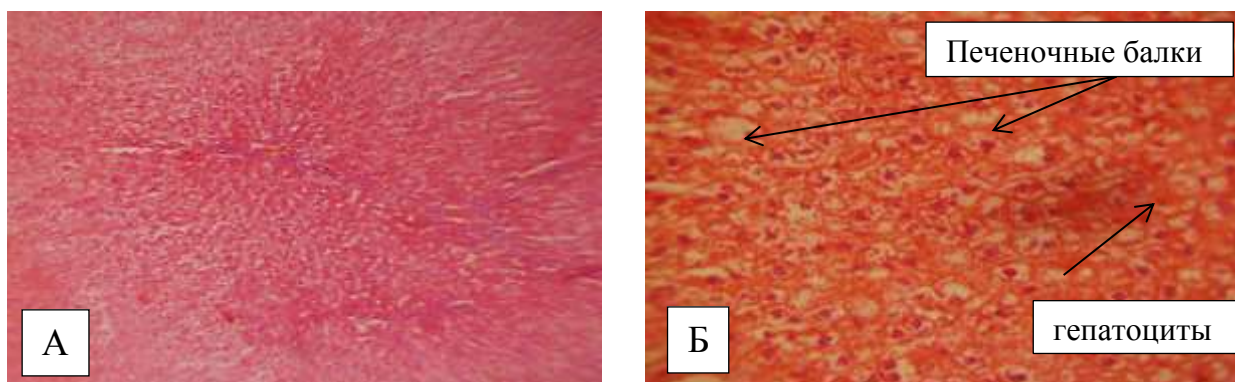


Рисунок 3.18 - Архитектоника печени кроликов (контрольная группа).
Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10(а), × об 40(б)

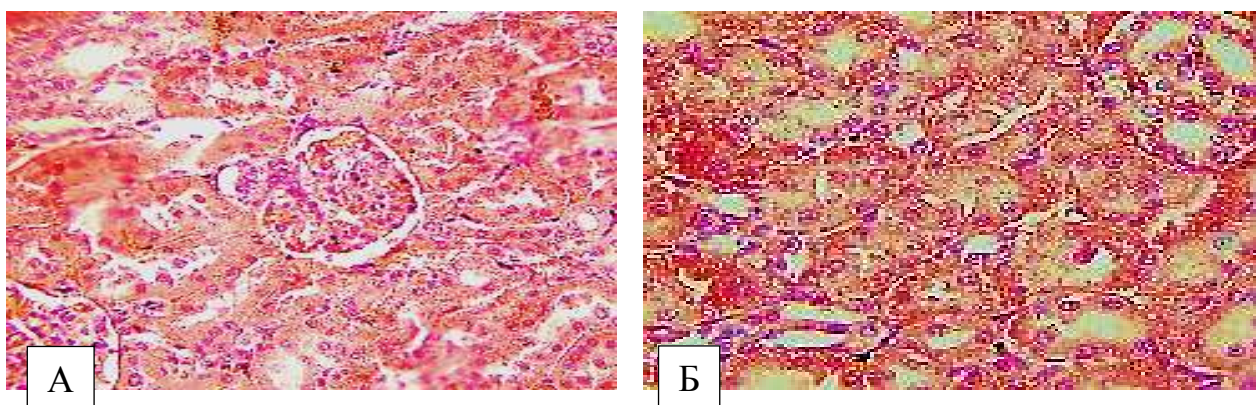


Рисунок 3.19 - Архитектоника почки кроликов (3-я опытная группа).
Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10(а), × об 40(б)

В почках у кроликов, получавших комплексный пробиотический препарат извитые канальца, как коркового, так и мозгового слоя умерено расширены. Местами выявлялось расширение микроциркуляторного русла коркового слоя почек (рисунок 3.19).

В контрольной группе у животных в почках наблюдалось незначительное утолщение капсулы органа. Часть извитых канальцев находилось в деформированном состоянии, сдавлены. Со стороны ядерного аппарата выстилающего эпителия наблюдался кардиолизис. В корковом слое выявлены клетки соединительнотканного происхождения (рисунок 3.20).

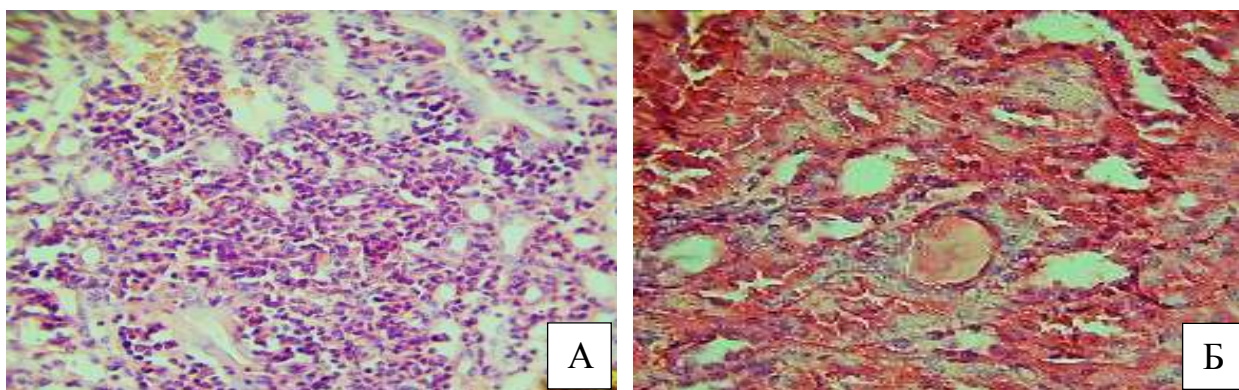


Рисунок 3.20 - Архитектоника почки кроликов (контрольная группа).

Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10(а), × об 10(б), × об 40(в)

При гистологическом исследовании сердечной мышцы животных, группы которым применяли комплексный пробиотический препарат имели равномерную окраску мышцы с незначительным отеком стромы (рисунок 3.21). В архитектонике сердца кроликов контрольной группы отмечается отек межмышечной стромы, полнокровие и набухание мышечных волокон, а также нарушение реологии крови с появлением в сосудах фибриновых масс (рисунок 3.22).

При гистологическом исследовании селезенки опытной группы установлено, четкое разделение на красную и белую пульпу. Орган умеренно кровенаполнен. Лимфоидные фолликулы белой пульпы находятся в состоянии гиперплазии и местами сливаются в единый конгломерат. Реактивные центры лимфоидного фолликула представлены плотным скоплением В-лимфоцитами, которые находятся в стадии «дозревания» (рисунок 3.23).

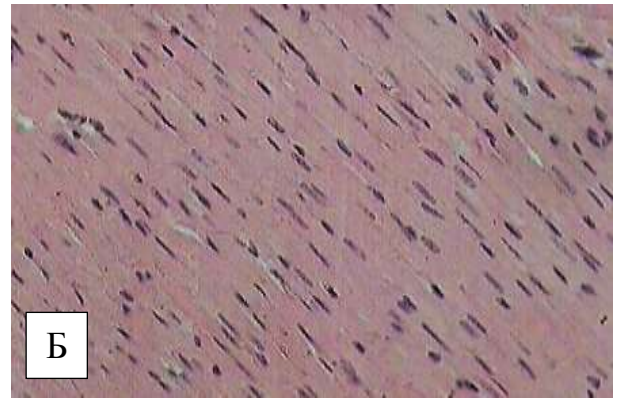
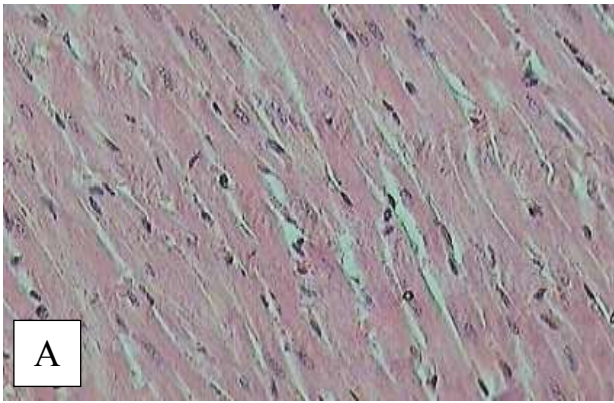


Рисунок 3.21 - Гистологическое строение сердца (опытная группа).

Окраска гематоксилин-эозин. Ок. $10 \times$ об. 10(а), \times об 40(б).

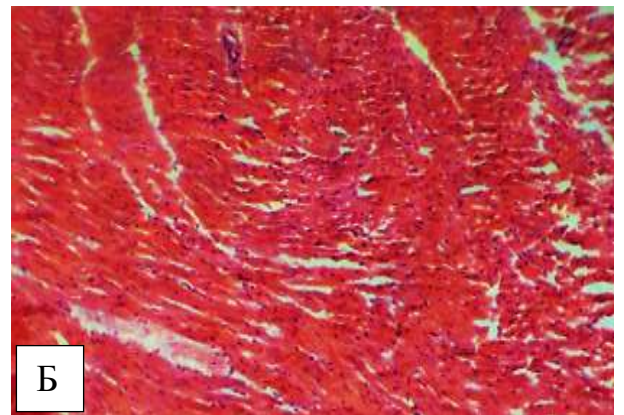
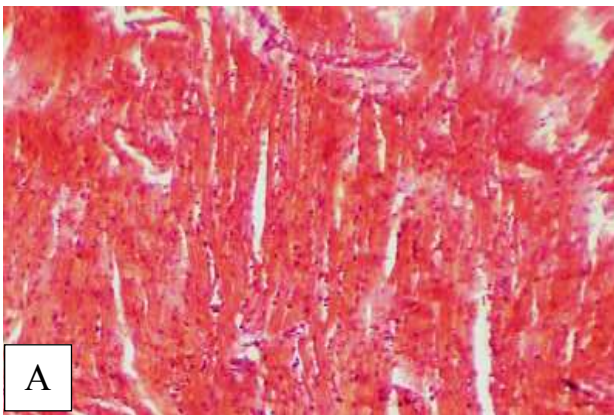


Рисунок 3.22 - Гистологическое строение сердца кроликов (контрольная группа).

Окраска гематоксилин-эозин. Ок. $10 \times$ об. 10(а), \times об 40(б).

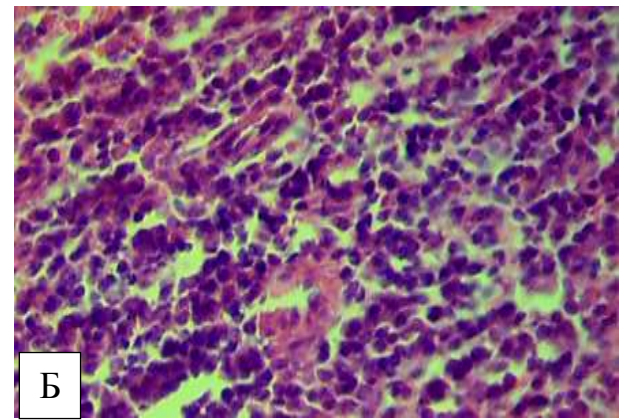
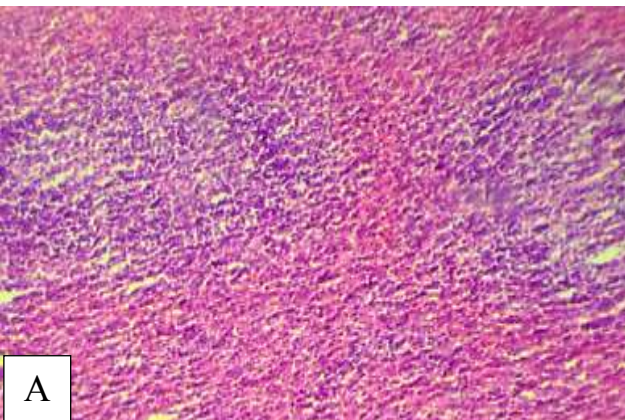


Рисунок 3.23 - Гистологическое строение селезенки кроликов (опытная группа).

Окраска гематоксилин-эозин. Ок. $10 \times$ об. 10(а), \times об 40(б).

Архетиктоника селезенки группы контроль имела типичное строение для селезенки. Однако по сравнению с опытной группой красная пульпа преобладала над белой. Местами происходило стирание границ белой и красной пульпы. Лимфоидные узелки преимущественно находились в состоянии гипоплазии. В лимфоидных фолликулах наблюдалась слабая митотическая активность. Выявлялось угнетение лимфоидной ткани и разрыхление красной пульпы (рисунок 3.24).

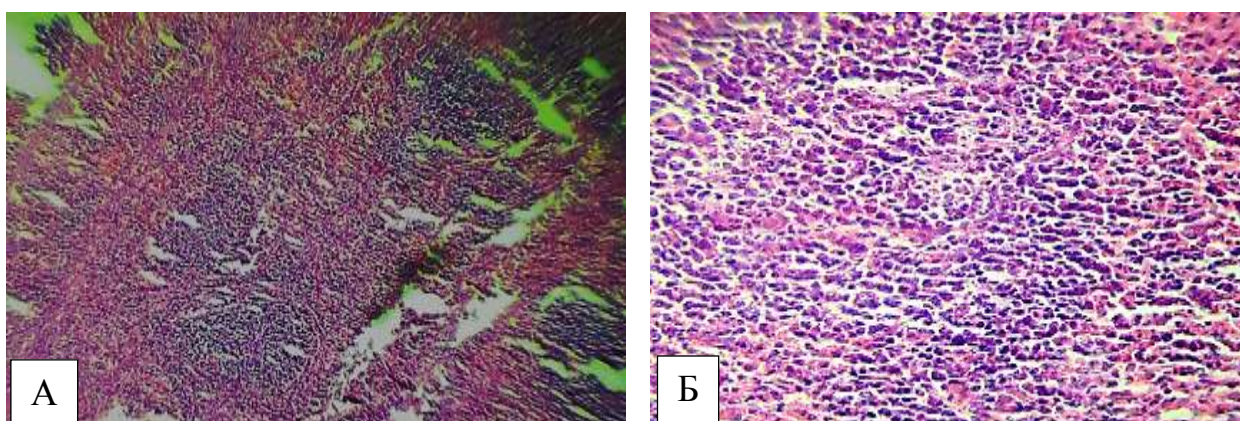


Рисунок 3.24 - Гистологическое строение селезенки кроликов (контрольная группа). Окраска гематоксилин-эозин. Ок. $10 \times$ об. 10(а), \times об 40(б).

Гистологическое строение мышц кроликов опытной группы характеризовались классическим строением для данной ткани. Мышечная ткань равномерно окрашена, цилиндрической формы. Для мышечного волокна характерна поперечная исчерченность, ядра смещены на периферию. Выражено кровенаполнение (рисунок 3.25).

В контрольной группе у животных гистологическое строение мышечной ткани было представлено незначительным отеком и набуханием мышечных волокон, местами волокна были разорваны и имели разную интенсивность окраски. Рисунок поперечной исчерченности сглажен. Местами выявлены деструктивные изменения мышечного волокна (рисунок 3.26).

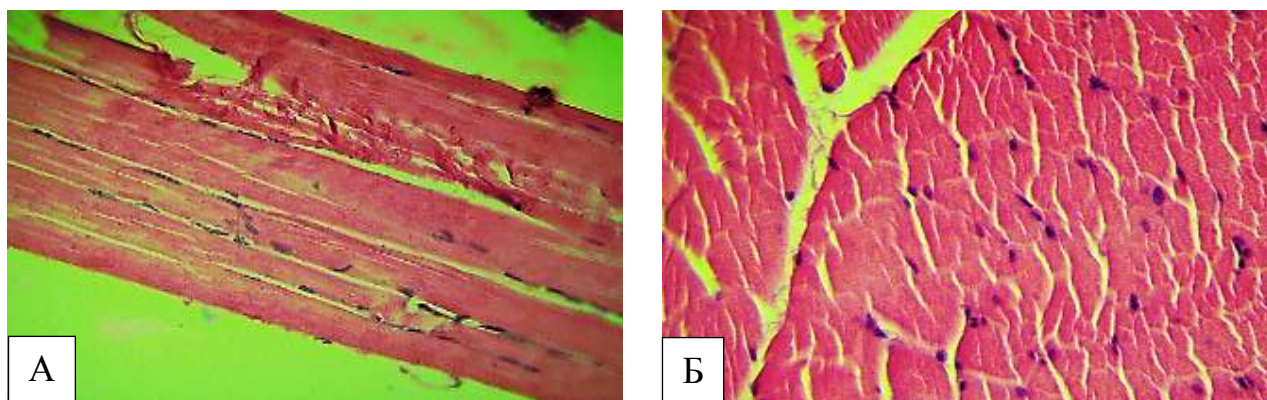


Рисунок 3.25 - Гистологическое строение мышц (опытная группа).

Окраска гематоксилин-эозин. Ок. $10 \times$ об. 10(а), \times об 40(б).

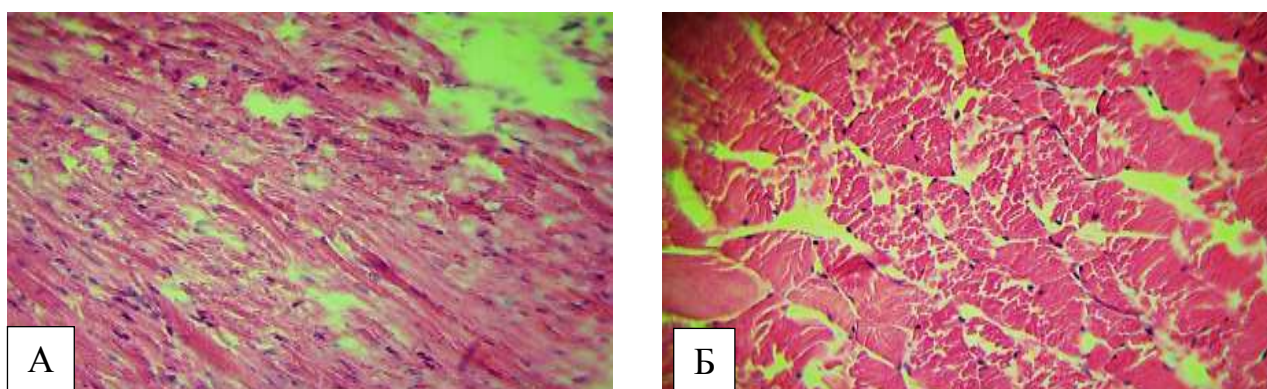


Рисунок 3.26 - Гистологическое строение мышц (контрольная группа).

Окраска гематоксилин-эозин. Ок. $10 \times$ об. 10(а), \times об 40(б).

Таким образом, архитектоника паренхиматозных органов показала, что применение пробиотического препарата благотворно влияло на структурную организацию тканей.

В контрольной группе в органах и тканях выявлены дистрофические процессы которые в последующим повлекут за собой системные сбои и каскадные «отключения» целых систем в организме кроликов [130].

Применение пробиотических препаратов серии Ветом оказывает положительное влияние на качественные показатели мясного сырья, что подтверждается проведенными исследованиями. На рисунке 3.27 представлен химический состав мяса кроликов, который выявил межгрупповые различия.

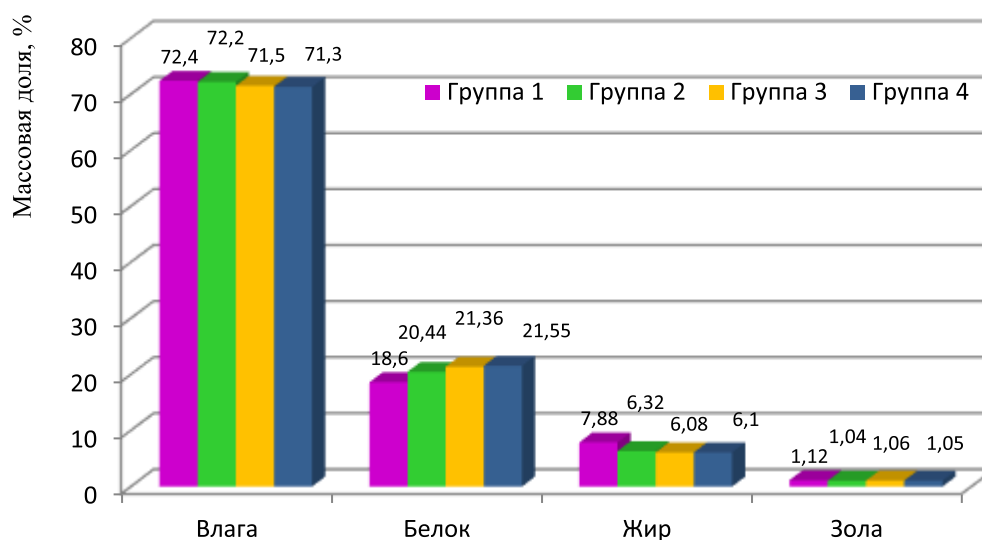


Рисунок 3.27 - Химический состав средней пробы мяса кроликов, %

Наибольшее содержание белка отмечено в мясе кроликов 4-й группы, при одновременном снижении массовой доли жира. В мясе кроликов контрольной группы содержится массовой доли влаги больше, чем в опытных группах на 0,20–1,10 %.

Несмотря на снижение массовой доли жира калорийность проб мяса 3-й и 4-й групп находится на достаточно высоком уровне 1406,1 и 1411 ккал в 1 кг мяса, в то время как пробы мяса 1-й и 2-й группы имела калорийность 1453,0 и 1380,60 ккал соответственно. Следует отметить, что соотношение белок:жир имело тенденцию к увеличению с 2,36 до 3,53.

Для оценки биологической ценности полученных мясных ресурсов был определен аминокислотный состав средних проб мяса кроликов (таблица 3.13) и рассчитана их биологическая ценность. Мясо кроликов, выращенных с использованием пробиотических препаратов серии Ветом характеризуется повышенным содержанием таких аминокислот как валина, лейцина, треонина, триптофана и фенилаланина, что указывает на протеиновую ценность мяса кроликов опытных групп. Уровень содержания триптофана в средних пробах мяса кроликов имел межгрупповые различия и максимальное количество данной аминокислоты содержалось в мясе 3-й и 4-й группы подопытных жи-

вотных. В то время как по содержанию оксипролина преимущество было на стороне кроликов контрольной группы.

Таблица 3.13

Аминокислотный состав средних проб мяса кроликов, мг/100 г продукта

Аминокислоты	Группы подопытных животных			
	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2	Опытная группа 3
Незаменимые аминокислоты				
Валин	910,00±1,41	910,00±3,89	915,0±4,26	9,19±1,41
Изолейцин	912,00±2,16	915,00±2,82	917,00±5,35	919,00±5,20
Лейцин	1664,00±5,78	1669,00±12,09	1675,00±11,88	1679,00±12,65
Лизин	1737,00±3,74	1753,00±5,67	1765,00±10,61	1768,00±5,67
Метионин + цистин	849,00±2,89	848,00±2,27	848,00±1,08	849,00±1,08
Треонин	823,00±4,14	826,00±4,54	827,00±5,49	829,00±6,28
Триптофан	349,70±1,78	353,70±3,56	359,30±4,02	367,30±1,47
Фенилаланин + тирозин	1842,00±8,68	1855,00±8,69	1866,00±12,67	1871,00±16,71
Гистидин	412,00±4,41	419,00±4,63	424,00±6,01	426,00±5,78
Заменимые аминокислоты				
Аланин	1086,00±3,24	1278,00±16,03	1304,33±4,70	1352,33±7,08
Аргинин	1505,00±3,55	1693,00±2,67	2159,33±11,18	2255,67±32,26
Аспарагиновая кислота	1471,00±5,93	1687,00±1,87	1836,33±31,06	1974,00±45,91
Глицин	827,00±4,24	946,00±5,52	1065,67±13,82	1154,00±4,63
Глутаминовая кислота	2930,00±16,43	3506,00±40,60	3512,00±3,89	3508,00±7,45
Оксипролин	71,33±1,08	68,00±0,70	68,33±1,47	67,66±1,08
Пролин	585,33±2,27	882,67±5,40	929,33±8,19	962,00±5,75
Серин	629,33±2,48	830,33±7,08	869,67±4,26	880,33±2,94
Итого	18600,00	20440,00	21360,00	21550

Триптофан содержится только в полноценных белках и не входит в состав соединительной ткани, в то время как оксипролин является составной частью соединительной ткани. Содержание триптофана величина сравнительно постоянная, но при увеличении содержания неполноценных белков белково-качественный показатель (БКП) имеет тенденцию к снижению.

Установлено, что в опытных группах кроликов, получавших в составе рациона комплексного пробиотика на основе «Ветом», содержание триптофана находится на высоком уровне и наблюдается увеличение БКП за счет снижения соединительнотканых белков (таблица 3.14).

Установлено, что кролики контрольной группы уступали по белково-качественному показателю подопытным животным 2 и 3 опытных групп на 0,37 и 0,54 ед (7,56 % и 11,04 % соответственно), что подтверждает высокую биологическую ценность полученного мяса.

Таблица 3.14

Оценка биологической ценности средней пробы мяса кроликов

Показатель	Группы подопытных животных			
	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2	Опытная группа 3
Незаменимые аминокислоты				
Триптофан, мг%	349,67±1,78	353,67±3,56	359,33±4,02	367,33±1,47**
Оксипролин, мг%	71,33±1,08	68,00±0,70	68,33±1,47	67,67±1,08
БКП	4,89±0,08	5,19±0,09	5,26±0,17	5,43±0,09*

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

Проведенная органолептическая оценка мяса и бульона кроликов контрольной и опытных групп (первый научно-хозяйственный опыт), показала положительное влияние комплексной пробиотической добавки «Ветом» (3-я опытная группа) на формирование вкусо-ароматического профиля как вареного мяса, так и бульона (рисунок 3.28).

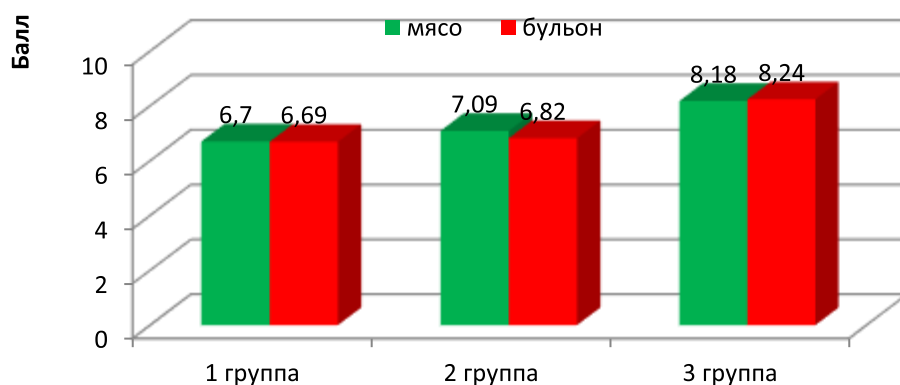


Рисунок 3.28 – Дегустационная оценка мяса и бульона кроликов

Наибольшей бальной оценкой характеризовались образцы вареного мяса и бульона, полученного от тушек 3 опытной группы (8,18 и 8,24 балла соответственно).

Функционально-технологические показатели исследуемых проб мяса представлены в таблице 3.15.

Таблица 3.15

Функционально-технологические показатели мяса и продуктов убоя кроликов

Показатель	Группа		
	Контрольная группа	Опытная группа 2	Опытная группа 3
рН	5,47±0,03	5,48±0,04	5,44±0,04
Влагосвязывающая способность, %	58,75±0,37	61,17±0,51*	62,65±0,30**
Влагоудерживающая способность %	58,18±0,18	58,96±0,23	60,78±0,94
Увариваемость, %	40,81±0,25	35,39±0,74	33,08±0,59
КТП	1,42±0,01	1,67±0,04*	1,83±0,01***

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

Результаты производственной апробации представлены в таблице 3.16. Используемые дозировки пробиотических комплексов позволили повысить убойный выход на 2,96 %, при снижении затрат корма на 1,22 ЭКЕ.

Таблица 3.16

Расчет экономической эффективности использования комплекса «Ветом» в составе кормового рациона

Показатель	Группа	
	1 группа (контрольная)	2 группа опытная
Поголовье кроликов при постановке, гол	100	100
Поголовье кроликов в конце опыта, гол	90	100
Живая масса всего поголовья, кг:		
- при постановке на опыт	111,0	114,0
- в конце опыта	239,4	282,0
Убойный выход, %	54,29	57,25
Масса одной тушки, кг	1,35	1,59
Дополнительный прирост живой массы, кг	128,40	168,10
Стоимость дополнительного прироста, руб	9493,90	10495,63
Затраты ЭКЕ на прирост 1 кг живой массы, кг	5,40	4,53
Затраты ЭКЕ на 1 кг убойной массы, кг	5,99	4,77
Получено мяса, кг	100,08	149,0
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,90	14,90
Питательная ценность комбикорма, ЭКЕ	1,09	1,09
Расход корма на весь прирост живой массы, ЭКЕ	694,51	761,71
Дополнительные затраты по пробиотическим комплексам, руб.	-	1584,00
Затраты на содержание основных средств, руб.	20700,0	20700,0
Затраты на комбикорма, руб.	14080,5	17463,0
Затраты на выращивание всего, руб.	34780,5	39747,0
Реализационная стоимость 1 кг мяса, руб.	380,0	380,0
Выручено от реализации мяса, руб.	38030,4	56620,0
Прибыль, руб.	3253,0	16814,0
Уровень рентабельности, %	10,13	42,24

Было достигнуто увеличение прибыли на 13291,0 руб. и уровня рентабельности (до 42,45 %) на 32,32 % по отношению к контрольной группе (10,13 %) за счет сохранности откармливаемого молодняка кроликов.

3.2.4 Эффективность применения пробиотического препарата «ВетКор» в рационах молодняка кроликов при откорме

На данном этапе работы в задачи исследований входило оценить эффективность использования пробиотического препарата «ВетКор» на интенсивность роста и развитие кроликов, выявить влияние пробиотического препарата на интерьер животных, а также установить степень переваримости кормов и использование питательных веществ рациона и показатели мясной продуктивности.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях частного хозяйства «О.В. Кузнецова» в 2018 году. Для проведения эксперимента было подобрано 45 кроликов (самцов), которые в возрасте 60 суток по принципу групп-аналогов были разделены на 3 группы по 15 голов в каждой. Производственный опыт был проведен в 2019 году в условиях ООО «Липецкий кролик» Хлевенского района Липецкой области на кроликах-самцах французской селекции «Nurpharm» в возрасте 45 суток. поголовье было сформировано в группы методом пар-аналогов по живой массе, возрасту и физиологическому состоянию.

Кролики всех групп содержались в одинаковых условиях и получали одинаковый основной рацион. В качестве основного рациона использовали комбикорм ПЗК-92. Кролики 1 группы (контрольной) получали только комбикорм ПЗК-92, кроликам 2 и 3 группы вводили дополнительно к основному рациону пробиотический препарат «ВетКор» в количестве 75 и 100 мг на 1 кг живой массы по схеме: в течение 8 дней после отсадки (1-8) день и через 21 день (30-38 день). Доступ к воде кроликов всех групп был свободным. С 45 суточного возраста кролики получали комбикорм ПЗК-92.

В процессе откорма живая масса молодняка кроликов претерпела изменения, особенно в 3-й группе (рисунок 3.29) и составила 3425 г.

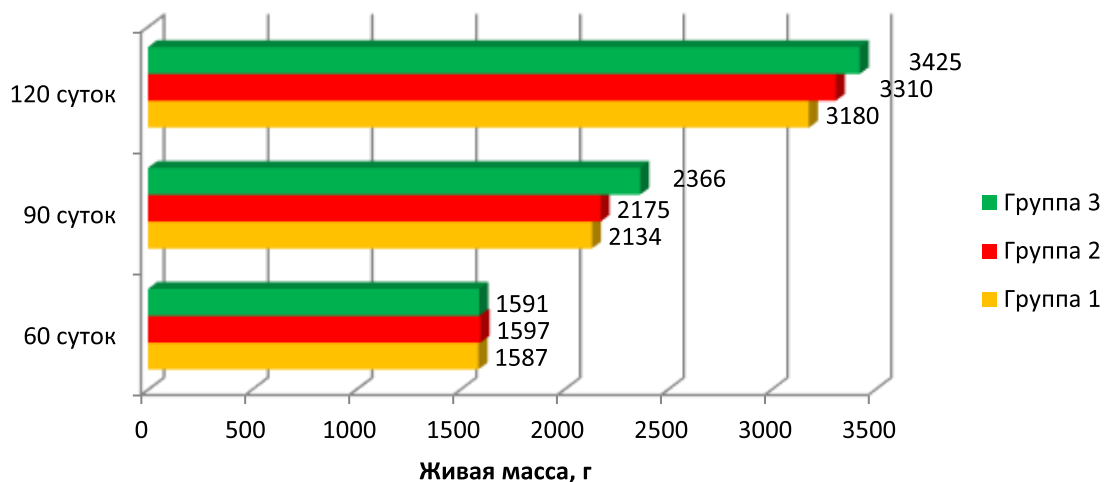


Рисунок 3.29 – Интенсивность роста живой массы кроликов, г

По достижении возраста 120 суток (НХО) кролики 1-й группы (контрольной) характеризовались живая масса, которая была меньше массы особей 1-й опытной группы на 139,0 г, или 4,37 %, 2-й опытной группы – на 245,0 г, или 7,70 %.

Следует отметить, что включение пробиотика «ВетКор» в состав рациона повлияло на сохранность поголовья кроликов, при этом наилучший показатель сохранности наблюдался у кроликов 3 группы (100%), которые получали с рационом пробиотик «ВетКор» в дозировке 100 мг/кг живой массы.

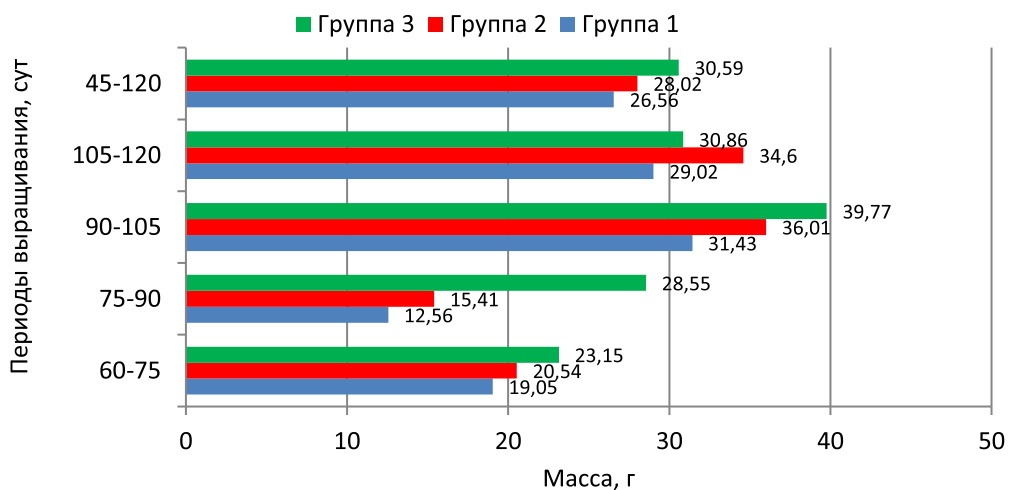


Рисунок 3.30 – Среднесуточный прирост, г

Ввод пробиотического препарата «ВетКор» в исследуемых дозировках в состав кормового рациона способствовало увеличению среднесуточных приростов (рисунок 3.30), которые составили: в контрольной группе 26,56 г, опытной 1 – 28,54 г, опытной 2 – 30,59 г, а также сохранности поголовья: в контрольной группе 87 %, в опытных 93,0 и 100,0 % соответственно.

Общие затраты корма за период откорма составили 633,55 ЭКЕ и 81,49 кг переваримого протеина.

Морфологические и биохимические исследования крови кроликов

В начале опыта изучаемые параметры в крови животных подопытных групп отличались незначительно и были в пределах физиологической нормы. Результаты исследований свидетельствуют, что включение в рацион кроликов препарата «ВетКор» оказывало заметное влияние на гематологические показатели (рисунок 3.31).

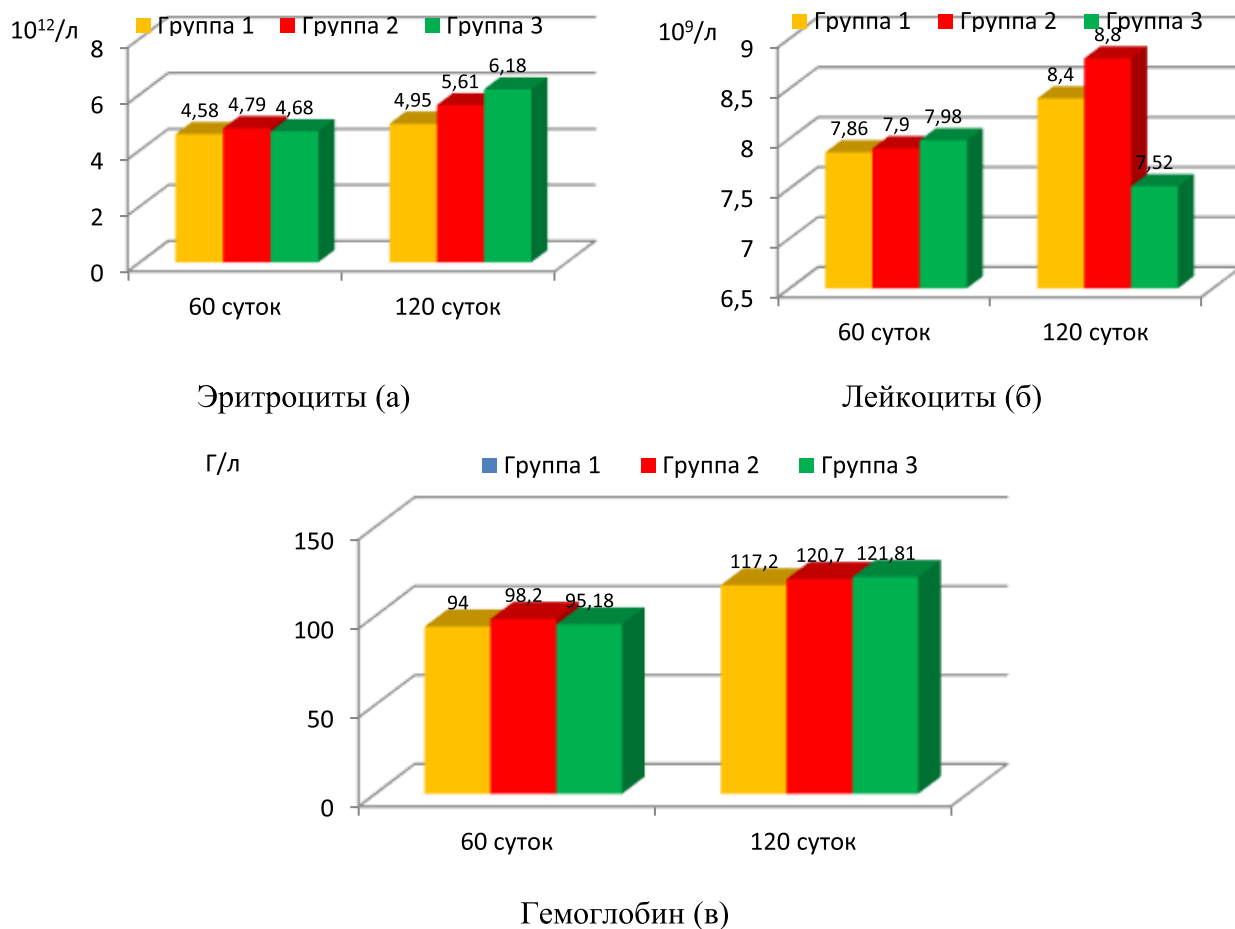


Рисунок 3.31 – Морфологические показатели крови кроликов

У животных опытных групп в конце откормочного периода отмечается повышение количества гемоглобина, так у первой опытной группы количество гемоглобина достоверно превосходило контрольные значения на 3,5 г/л или 2,98 %, у второй опытной группы на 4,61 г/л или 3,93 %.

Данная динамика подтверждает более положительное влияние вводимой дозировки пробиотического препарата на белковый обмен в организме кроликов. Известно [157], что активность протеаз в желудочно-кишечной тракте приводит к увеличению количества аминокислот, которые с кровотоком поступают в печень и используются для биосинтеза белка.

Содержание общего белка в группах на момент постановки на откорм (таблица 3.17) составило 71,84 г/л, в 1-й опытной 73,00 г/л, во 2-й опытной 73,60 г/л.

Таблица 3.17

Биохимические показатели крови кроликов

Показатель	Группа		
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
В начале опыта (60 суток)			
Белковый состав сыворотки крови, г/л			
Общий белок, г/л	71,84±0,15	73,00±0,26	73,60±0,09
Глобулины, г/л:	35,52±0,29	35,24±0,10	34,92±0,36
Альбумины, г/л	36,32±0,20	37,73±0,26	38,68±0,43
А/Г	1,02	1,07	1,10
Минеральный состав сыворотки, г/л			
Кальций	2,34±0,01	2,27±0,02	2,24±0,03
Фосфор	0,84±0,03	0,90±0,04	0,94±0,04
Калий	5,88±0,08	6,11±0,08	6,09±0,08
Натрий	134,20±0,42	136,40±0,13	141,80±0,11
В конце опыта (120 суток)			
Белковый состав сыворотки крови			
Общий белок, г/л	73,58±0,27	78,12±0,32***	80,42±0,27***
Глобулины, г/л	36,11±0,11	36,78±0,18	37,12±0,15
Альбумины, г/л	37,47±0,28	41,34±0,49	43,30±0,42*
А/Г	1,03	1,12	1,16
Минеральный состав сыворотки, г/л			
Кальций	2,43±0,01	2,44±0,02*	2,46±0,04*
Фосфор	0,99±0,03	1,18±0,03	1,19±1,10
Калий	5,92±0,04	6,14±0,06	6,19±0,04
Натрий	141,16±0,09	144,25±0,15***	147,22±0,07***

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

Положительный эффект от применения пробиотических препаратов связан в первую очередь с активизацией обменных в организме животных. На конец откорма общий белок в контрольной группе составил 73,58 г/л, в 1-й опытной 78,12 г/л ($P \geq 0,999$), во 2-й опытной 80,42 г/л ($P \geq 0,999$).

По содержанию альбумина в сыворотке крови животных подопытных групп в начале опыта различия были незначительными, но по достижении возраста 120 сут. кролики контрольной группы уступали сверстникам опытной группы по содержанию альбуминов в сыворотке крови: 42,79 г/л против 45,74 г/л, что составило 6,89 %.

По содержанию глобулинов в сыворотке крови кроликов в конце опыта данный показатель варьировался в пределах 28,32–33,64 г/л (контроль) и 29,72–38,86 г/л (опыт).

*Переваримость питательных веществ рациона, баланс азота,
кальция и фосфора*

Кролики, получавшие пробиотический комплекс «ВетКор» характеризовались более высокими коэффициентами переваримости питательных веществ кормов (таблица 3.18).

Наибольшими коэффициентами переваримости питательных веществ характеризовались кролики, получавших пробиотический комплекс «ВетКор» в дозировке 100 мг/кг живой массы, которые имели преимущество перед 2-й и 1-й группой животных по переваримости сухого вещества на 1,7 и 6,64 %, органического вещества на 3,7 и 4,23 %, сырого протеина на 3,74 и 7,45 %, сырого жира на 1,95 и 5,75 %, сырой клетчатки на 4,36 и 5,34 %, БЭВ на 2,11 и 2,85 %. Таким образом, прослеживалась четкая тенденция повышения переваримости сырого протеина, жира и клетчатки, что может свидетельствовать о продуцировании пробиотическим комплексом метаболитов с высокой протеолитической, целлюлозолитической и липолитической активностью. Полученные нами данные согласуются с выводами В.И. Еременко, Р.В. Некрасова, Н.А. Ушаковой, Б.П. Струнина, В.Д. Похиленко,

Н.А. Юриной, Е.Н. Черненкова, Н.В. Гизатовой о выделении пробиотическими препаратами биологически активных веществ и метаболитов [52, 54, 75, 157, 212, 224, 242, 246, 314, 317], позитивно влияющих на среднесуточные приросты живой массы, переваримость питательных веществ рационов, интерьерные показатели и сохранность молодняка сельскохозяйственных животных.

Таблица 3.18

Коэффициенты переваримости питательных веществ корма кроликами, баланс азота, кальция и фосфора, %

Питательное вещество	Группа		
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Сухое вещество	66,39±0,27	68,80±0,18*	71,08±0,72*
Органическое вещество	66,90±0,34	67,43±0,15	71,13±0,33
Сырого протеина	70,61±0,52	74,32±0,28*	78,06±1,12*
Сырого жира	59,79±0,03	63,59±0,84*	65,54±0,22**
Сырой клетчатки	44,19±0,18	45,17±0,91	49,53±0,98*
БЭВ	71,20±0,25	71,94±0,74	74,05±0,37**
Баланс и использование азота, удержание кальция и фосфора			
Принято азота с кормом, г	5,73±0,02	5,76±0,03	5,70±0,16
Выделено азота с калом, г	1,68±0,03	1,46±0,01	1,24±0,07
Переварено азота, г	4,05±0,04	4,29±0,03**	4,45±0,14*
Выделено азота с мочой, г	2,17±0,01	2,10±0,01	2,08±0,01
Всего выделено, г	3,85±0,02	3,57±0,01	3,28±0,05
Удержано азота в теле, г	1,88±0,04	2,19±0,03**	2,38±0,14*
В % от принятого	32,82±0,64	38,05±0,33**	41,71±1,48**
В % от переваренного	46,49±0,59	51,04±0,51**	53,41±10,24
Удержано кальция в теле, г	0,27±0,02	0,32±0,02	0,33±0,01*
Удержано фосфора в теле, г	0,26±0,03	0,28±0,03	0,29±0,02

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

По выделению азота (таблица 3.18) с калом было установлено преимущество кроликов контрольной группы над сверстниками опытных групп, которое составляло 0,21-0,44 г (12,43-26,04 %). В тоже время они отличались меньшей его переваримостью. Полученные данные и их анализ свидетельствуют о положительном влиянии пробиотической кормовой добавки «ВетКор» на коэффициент использования азота. При этом кролики контрольной группы уступали сверстникам опытных групп по величине использования азота от принятого на 5,31–9,11 %, а от переваренного – на 4,76-7,19 %. Также зафиксирована положительная динамика по удержанию в теле животных кальция и фосфора на 33,33–40,74 % и 23,07–30,76 % по сравнению с контрольной группой животных.

Показатели мясной продуктивности и качества мяса молодняка кроликов

Проведенный анализ морфологического состава охлажденных тушек кроликов показал, что включение в рацион кроликов пробиотической добавки «ВетКор» оказало благоприятное влияние на выход мышечной ткани (таблица 3.19).

Наиболее высокая предубойная масса была во 2-й опытной группе кроликов и составила 3275,0 г. По сравнению с контрольной группой кроликов предубойная масса 2 опытной группы кроликов была больше на 135,0 г или 4,29 % ($P \geq 0,999$), по сравнению с 1 опытной группой на 69,3 г, или 2,20 % ($P \geq 0,95$).

Во 2-й опытной группе кроликов выход тушки составил 65,40 %, что больше по сравнению с контрольной и 1-й группами на 6,55 и 5,12 % соответственно.

Кролики 1-ой опытной группы превосходили животных контрольной группы по массе охлажденной тушки на 86,0 г (5,10 %; $P \geq 0,99$), 2 опытной группы – на 276 г (16,37 %; $P \geq 0,999$). Аналогичная закономерность была отмечена по выходу мякоти, полученной после обвалки. Кролики контрольной группы уступали по данному показателю сверстникам опытных групп на 92,0

и 313,0 г (7,12 и 24,24 % соответственно).

Таблица 3.19

Убойные качества и морфологический состав тушек кроликов

Показатель	Группа		
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Убойные качества			
Предубойная живая масса, г	3140,0±9,72	3210,0±13,25*	3275,0±9,93***
Убойная масса, г	1798,0±17,93	1935,0±13,4*	2142,0±4,95***
Убойный выход, %	58,85±0,32	60,28±0,41	65,40±0,11***
Масса парной тушки, г	1736,00±18,53	1818,33±13,35*	2018,33±3,19***
Масса жира – сырца, г	112,0±2,82	117,0±1,47	124,0±2,16*
Выход жира- сырца, %	3,56±0,09	3,63±0,06	3,77±0,05
Морфологический состав			
Масса охлажденной тушки, г	1686,00±13,25	1772,00±10,56**	1962,00±4,14***
Масса мякоти, г	1291,0±3,24	1383,0±3,24*	1604,0±2,55***
Выход мякоти, %	77,74±0,45	78,07±0,32	81,76±0,06***
Масса кости, г,	369,0±1,87	359,0±2,55	351,0±0,81
Выход кости, %	20,76±1,22	20,25±0,06	17,89±0,01
Масса жилок и сухожилий, г	26,00±10,63	30,00±5,52	5,00±1,22
Выход жилок и сухожилий, %	1,5±0,63	1,68±0,30	0,35±0,06
Индекс мясности	3,50±0,01	3,85±0,02***	4,57±0,01***

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

Рассчитанный индекс мясности показал, что кролики, получавшие пробиотическую добавку «ВетКор» в дозировке 100 мг/кг живой массы (2 опытная группа) имеют больший показатель индекса мясности – 4,57, по сравнению с кроликами 1 опытной группы и контрольной – 3,85 и 3,50 единиц соответственно, что подтверждает более высокую трансформацию питательных веществ рациона в мышечную массу.

Оценка развития внутренних органов кроликов (таблица 3.20) выявила положительное влияние пробиотического комплекса на их массовые значе-

ния. Повышенной массой внутренних органов характеризовались кролики 3-й группы, которые превосходили сверстников контрольной группы по массе: легких с трахеей на 3,34 г или 25,05 %, сердца на 3,33 г или 21,25 %, печени на 16,33 г или 15,85 %, и желудка без содержимого на 8,0 г или 16,90 % соответственно.

Таблица 3.20

Абсолютная масса внутренних органов кроликов, г

Показатель	Группа		
	1-я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)
Легкие с трахеей, г	13,33±1,78	15,33±1,08	16,67±1,47
Сердце, г	15,67±1,41	17,67±1,08	19,00±0,70
Печень, г	103,00±2,82	110,67±2,85	119,33±2,94*
Почки, г	19,00±2,12	18,33±1,47	18,67±1,78
Желудок без содержимого, г	47,33±2,48	52,67±2,48	55,33±1,08*

* $P \geq 0,95$

Гистоморфологическая оценка внутренних органов кроликов

Весьма существенным из них является вопрос об изменениях, происходящих в структуре желудка в здоровом организме под действием пробиотиков, в значительной степени определяет общий метаболизм организма и его гомеостазис. Также была проведена оценка микроструктурной характеристики желудка и печени кроликов, контрольной группы и опытной группы, получавшей пробиотический препарата «ВетКор» в дозировке 100 мг/кг живой массы.

Установлено, что у 2-й и 3-й группы кроликов железистый отдел желудка представлен слизистой оболочкой, подслизистой, мышечной и серозной оболочкой (рисунок 3.33 и 3.34).

Поверхность слизистой желудка представлена однослойным призматическим эпителием, располагающимся по всей поверхности, включая ямки, при этом отмечено отсутствие эрозивности.

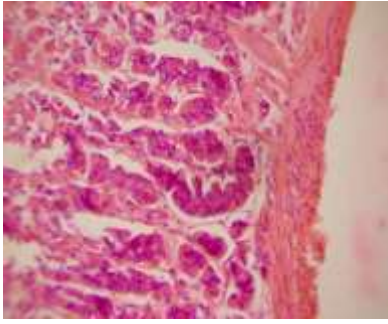


Рисунок 3.32 - Архитектура желудка кроликов (первой группы контрольной). Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

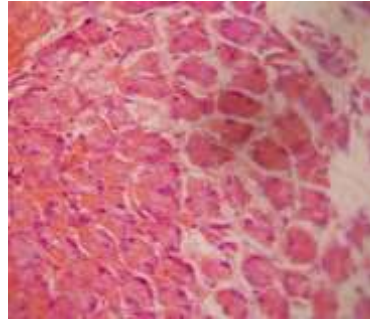


Рисунок 3.33 - Архитектура желудка кроликов (второй группы). Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

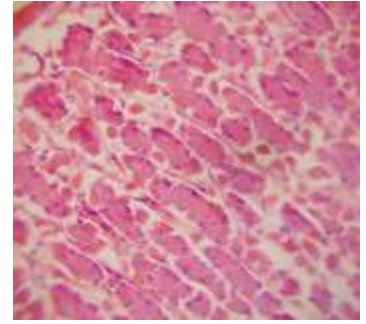


Рисунок 3.34 - Архитектура желудка кроликов (третьей группы). Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

Слизистая оболочка образует множественные складки, покрытые однослойным столбчатым эпителием [34, 130]. Клетки желез представлены в виде непрерывных тяжей, которые плотно прилегают друг к другу.

Ядра в клетках занимают центральное положение и имеют сферическую форму. У кроликов контрольной группы количество слизи значительно меньше и при этом отмечалось эксцентричное расположение ядер клеток железистого эпителия (рисунок 3.32).

При гистологическом исследовании печени кроликов 2 и 3-й группы выявлено, радиальное расположение балок.

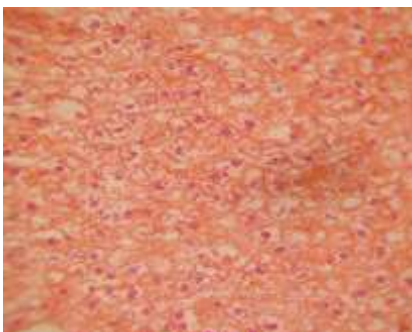


Рисунок 3.35 - Архитектура печени кроликов (контрольная группа). Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

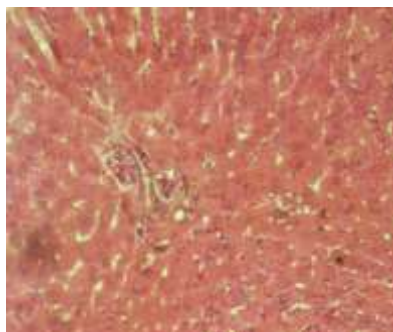


Рисунок 3.36 - Гистологическое строение печени кроликов (вторая группа). Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

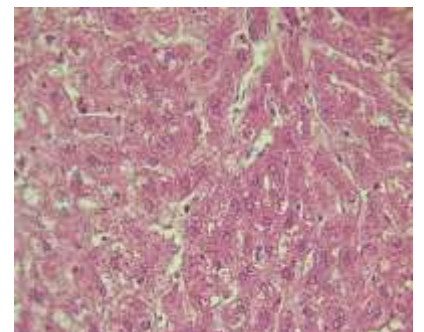


Рисунок 3.37 - Гистологическое строение печени кроликов (третья группа). Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

Гепатоциты формируют тяжи, плотно прилегающие друг к другу (рисунки 3.36 и 3.37). Ядерный аппарат клеток печени выражен, без дистрофических изменений. Ядра базофильно окрашены. Выявлено появления двуядерных гепатоцитов. Местами в сосудах было отмечено кровенаполнение.

В контрольной группе кроликов гистологическая структура печени сохранена (рисунок 3.35). Балочная структура не нарушена и лучисто расходуется от центральной вены, но в гепатоцитах отмечаются дистрофические изменения, как со стороны цитоплазмы, так и ядерного аппарата. В цитоплазме выявлены пустоты как крупные, так и мелкие, которые местами сливаются в одну большую вакуоль, в которых видно растворение ядра.

В почках у кроликов, получавших пробиотический препарат «ВетКор» в дозировке 75 и 100 мг на 1 кг живой массы наблюдалось, полнокровие органа, четкое разделение на корковый и мозговой слои.

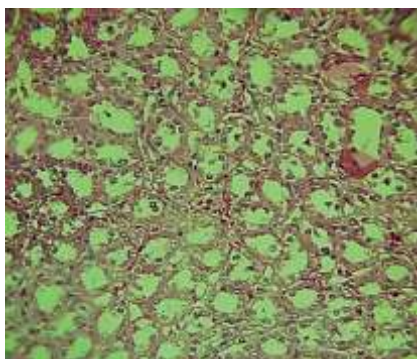


Рис. 3.38 - Архитектоника почки кроликов (первая группа, контрольная). Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

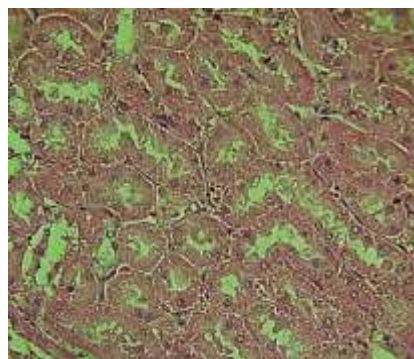


Рис. 3.39 - Архитектоника почки кроликов (вторая группа). Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

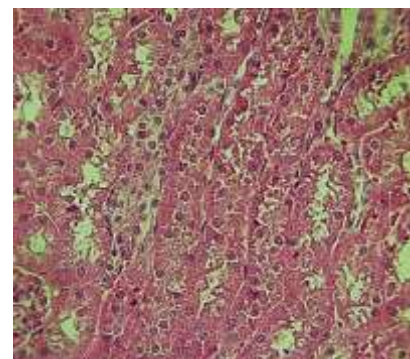


Рис. 3.40 - Архитектоника почки кроликов (третья группа). Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

В корковом слое располагались почечные тельца правильной округлой формы, местами в них была незначительно утолщена капсула Боумена-Шумлянського. Извитые канальца, как коркового, так и мозгового слоя умеренно расширены, клеточный состав выстилающего эпителия цилиндрической формы, ядра занимали как правило, центральное расположение. Местами выявлялось расширение микроциркуляторного русла коркового слоя почек (рисунки 3.39 и 3.40).

В контрольной группе у животных в почках наблюдалось незначительное утолщение капсулы органа (рисунок 3.38). Граница коркового и мозгового слоев выражены не значительно. Почечные тельца представлены в корковом слое, местами имели неправильную форму, местами были в состоянии деструкции.

При гистологическом исследовании селезенки 2 и 3 (опытных) групп установлено, четкое разделение на красную и белую пульпу. Лимфоидные фолликулы белой пульпы находятся в состоянии гиперплазии и местами сливаются в единый конгломерат. Стенки центральных артерий без изменений. Реактивные центры лимфоидного фолликула представлены плотным скоплением В-лимфоцитами, которые находятся в стадии «дозревания» (рисунок 3.42 – 3.43).

Архетиктоника селезенки контрольной группы имела типичное строение для селезенки (рисунок 3.41). Однако по сравнению с опытной группой красная пульпа преобладала над белой. Местами происходило стирание границ белой и красной пульпы.

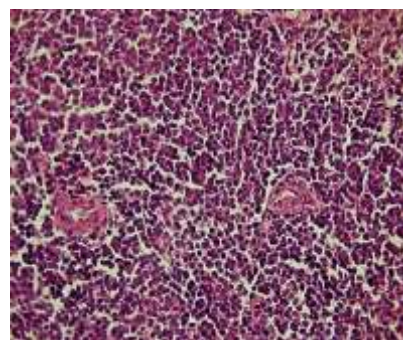
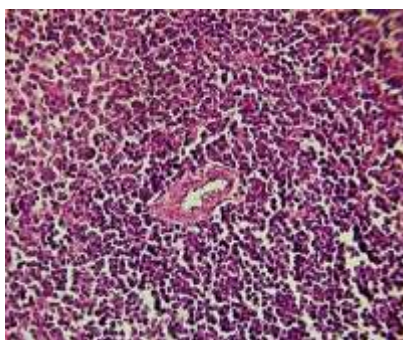
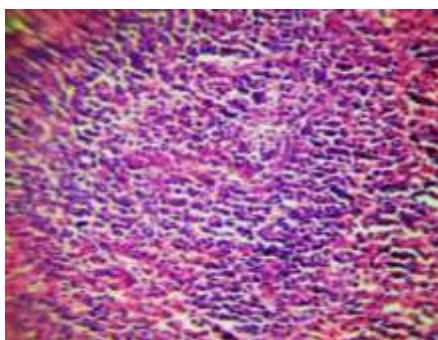


Рис. 3.41 - Архитектоника селезенки кроликов (первая группа, контрольная).

Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

Рис. 3.42 - Архитектоника селезенки кроликов (вторая группа).

Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

Рис. 3.43 - Архитектоника селезенки кроликов (третья группа).

Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

Лимфоидные узелки преимущественно находились в состоянии гипоплазии. Отмечено выраженное просветление реактивного центра лимфатического узла селезенки. В лимфоидных фолликулах наблюдалась слабая митотическая активность. Выявлялось угнетение лимфоидной ткани и разрыхление красной пульпы.

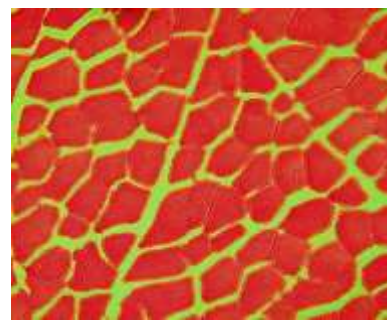
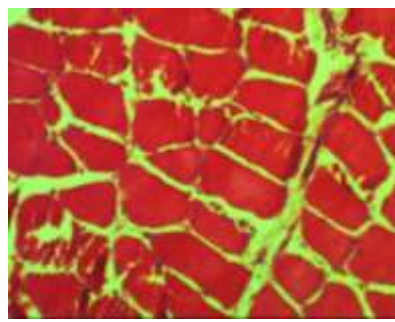
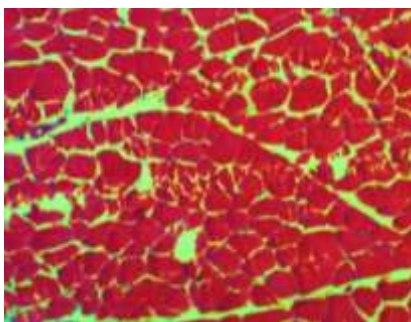


Рис. 3.44 - Архитектоника мышцы кроликов (первая группа, контрольная).
Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

Рис. 3.45 - Архитектоника мышцы кроликов (вторая группа).
Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

Рис. 3.46 - Архитектоника мышцы кроликов (третья группа).
Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 10

Мышечная ткань 3 группы (рисунок 3.46) характеризовалась классическим строением, наблюдалась поперечная исчерченность, ядра смещены на периферию, но в контрольной и 2 группе (рисунок 3.44 и 3.45) отмечен незначительный отек и набухание мышечных волокон, местами выявлены деструктивные изменения мышечного волокна.

Таким образом, установлено положительное влияние пробиотического комплекса «ВетКор» на структуру желудка и печени кроликов.

В таблице 3.21 представлен химический состав мяса кроликов.

Таблица 3.21

Химический состав мяса кроликов

Показатель	Группа		
	контроль	опытная 1	опытная 2
Массовая доля влаги, %	73,40±0,28	72,80±0,08	72,30±0,25
Массовая доля белка, %	19,40±0,13	20,02±0,14	20,55±0,15*
Массовая доля жира, %	6,17±0,46	6,14±0,42	6,10±0,41
Массовая доля золы, %	1,03±0,05	1,04±0,03	1,05±0,04
Соотношение белок: жир	3,0	3,26	3,37
Калорийность 1 кг мяса, ккал	1331,40	1353,40	1371,10

* $P \geq 0,95$.

Применение при кормлении кроликов пробиотической добавки «ВетКор» способствовало повышению массовой доли белка в мышечной ткани в опытных группах 20,02 и 20,55 %, что превышает контрольную группу на 0,62 и 1,15 % ($P \geq 0,95$). Содержание массовой доли жира в мышечной ткани кроликов контрольной группы и опытных групп отличалось незначительно, достоверных различий выявлено не было, хотя наименьшее количество жира отмечено у кроликов 2 опытной группы, получавших пробиотический препарат «ВетКор» в дозировке 100 мг на 1 кг живого веса в соответствии с выбранной схемой.

Установлено, что в опытных группах кроликов, получавших в составе рациона пробиотический комплекс «ВетКор», содержание триптофана находится на высоком уровне и наблюдается увеличение БКП за счет снижения соединительнотканых белков (таблица 3.22).

Таблица 3.22

Оценка биологической ценности средней пробы мяса кроликов

Показатель	Группа		
	1 группа (контрольная)	2 группа (1 опытная группа)	3 группа (2 опытная группа)
Триптофан, мг%	319,00±1,41	340,00±2,83**	349,67±2,86***
Оксипролин, мг%	71,33±2,94	69,33±2,48	62,00±1,41
БКП	4,48±0,17	4,91±0,21*	5,64±1,16

** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$.

Установлено, что кролики контрольной группы уступали по белково-качественному показателю подопытным животным 2 и 3 опытных групп на 0,43 и 1,16 ед (9,60 % и 25,89 % соответственно), что подтверждает высокую биологическую ценность полученного мяса.

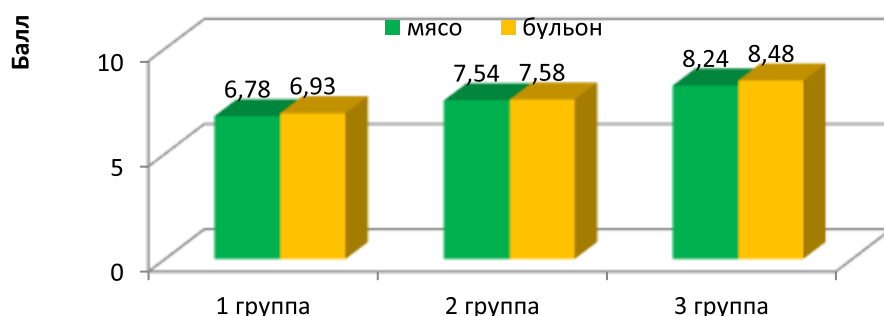


Рисунок 3.47 – Дегустационная оценка мяса и бульона кроликов

Проведенная органолептическая оценка мяса и бульона кроликов, показала положительное влияние комплексной пробиотической препарата «ВетКор» на формирование вкусо-ароматического профиля, как вареного мяса, так и бульона (рисунок 3.47).

Наибольшей бальной оценкой характеризовались образцы вареного мяса и бульона, полученного от тушек 3 группы (8,24 и 8,48 балла соответственно). Образцы вареного мяса и бульона, полученного от тушек кроликов контрольной и 2 группы характеризовались более низкой бальной оценкой.

Таким образом, включение в кормовой рацион кроликов пробиотического комплекса «ВетКор» оказывает положительное влияние на химический состав и вкусо-ароматический профиль получаемых мясных ресурсов.

Функционально-технологические показатели исследуемых проб мяса представлены в таблице 3.23.

Использование пробиотического комплекса в дозировке 100 мг/кг живой массы позволило повысить влагосвязывающую и влагоудерживающую способность до значений 61,74 и 59,93 %, что превышает показатель контрольной и 1-й опытной группы на 3,81 и 2,88 %. Увариваемость проб мяса имела тенденцию к снижению на 2,11 и 5,35 %.

Таким образом, комплексная оценка показателей качества мяса позволяет судить о положительное влияние используемого пробиотического комплекса «ВетКор» на пищевую, биологическую ценность и технологическую функциональность мясных ресурсов кролиководства.

Таблица 3.23

Функционально-технологические показатели мяса и продуктов
убоя кроликов

Показатель	Группа		
	Контрольная группа	Опытная группа 2	Опытная группа 3
рН	5,81±0,01	5,82±0,01	5,82±0,01
Влагосвязывающая способность, %	57,93±0,30	59,22±0,19*	61,74±0,29***
Влагоудерживающая способность %	57,05±0,27	58,60±0,34*	59,93±0,17*
Увариваемость, %	40,94±0,17	38,83±0,23	35,59±0,33
КТП	1,39±0,04	1,51±0,01*	1,68±0,01**

* P≥0,95

Результаты производственной проверки (в 2019 г.) представлены в таблице 3.24.

Таблица 3.24

Экономическая эффективность использования комплекса «ВетКор»
в кормлении кроликов

Показатель	Группа		
	1 группа (контроль)	2 группа (опыт 1)	3 группа (опыт 1)
1	2	3	4
Поголовье кроликов при постановке, гол	100	100	100
Поголовье кроликов в конце опыта, гол	93	100	100
Живая масса всего поголовья, кг:			
- при постановке на опыт	111,9	112,0	112,1
- в конце опыта	252,3	288,6	307,5
Убойный выход, %	56,28	59,32	60,95
Масса одной тушки, кг	1,49	1,62	1,72
Дополнительный прирост живой массы, кг	140,40	176,60	195,40
Стоимость дополнительного прироста, руб.	7405,3	8749,6	9085,9

Продолжение таблицы 3.24

1	2	3	4
Затраты ЭКЕ на прирост 1 кг живой массы, кг	3,85	3,62	3,40
Затраты ЭКЕ на 1 кг убойной массы, кг	7,02	6,45	6,08
Получено мяса, кг	123,0	147,0	157,0
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,90	14,90	14,90
Питательная ценность комбикорма, ЭКЕ	1,09	1,09	1,09
Расход корма на весь прирост живой массы, ЭКЕ	973,15	1046,0	1046,0
Дополнительные затраты по пробиотическому комплексу, руб.	-	1884,00	2509,0
Затраты на содержание основных средств, руб.	20700,0	20700,0	20700,00
Затраты на комбикорма, руб.	13306,0	14304,0	14304,0
Затраты на выращивание всего, руб.	34006,0	36888,0	37513,0
Реализационная стоимость 1 кг мяса, руб.	380,0	380,0	380,0
Выручено от реализации мяса, руб.	47002,0	55860,0	59660,0
Прибыль, руб.	12996,0	18972,0	22147
Уровень рентабельности, %	38,21	51,43	59,03

Используемая дозировка пробиотического комплекса «ВетКор» в дозировке 100 мг на 1 кг живой массы позволила повысить убойный выход на 4,67 %, при снижении затрат корма на 72,85 ЭКЕ. Было достигнуто увеличение прибыли на 9151,0 руб. и уровня рентабельности (до 59,03%) на 20,82 % по отношению к контрольной группе (38,21%).

Заключение по главе 3

1. Рассмотрены перспективы и подходы к повышению продуктивности кроликов на основе комплексного использования пробиотических добавок и сорбентов в рационах кроликов.

2. Обосновано использование пробиотического препарата «Велес 6.59» в дозировке 0,5 см³ на 1 кг живой массы для улучшения воспроизводительной функции крольчих и сохранности потомства. Отмечается снижение уровня мертворожденных крольчат на 14,28 %, увеличение молочности на 14,12 % и сохранности крольчат 94,72–96,29 % в возрасте 21 и 45 суток соот-

ветственно при повышении уровня рентабельности на 5,3 %.

3. Применение в рационах молодняка кроликов комплексного пробиотика на основе «Ветом 3.0» и «Ветом 1.1» в дозировке 70 мг на 1 кг живой массы способствует: увеличению живой массы на 20,86 %, среднесуточного прироста на 38,96 %, сохранности на 6,70 %, переваримости питательных веществ комбикорма: сырого протеина и сырой клетчатки на 5,96 % и 11,31 % соответственно, а также способствовало удержанию азота в теле от принятого на 13,55 %, переваренного на 14,70 % по сравнению с контролем, повышению убойного выхода на 2,21 %, выхода мякоти на 7,38 %. Отмечается отсутствие дистрофических процессов в паренхиматозных органах и деструктивных изменений мышечного волокна. Используемый комплексный пробиотик на основе «Ветом 3.0» и «Ветом 1.1» в дозировке 70 мг на 1 кг живой массы оказал положительное влияние на химический состав, биологическую ценность, органолептические и функционально-технологические свойств мяса кроликов при одновременном повышении уровня рентабельности на 32,11 %.

4. Применение в рационах молодняка кроликов пробиотического препарата «ВетКор» в дозировке 100 мг на 1 кг живой массы способствует: увеличению живой массы на 7,70 %, среднесуточного прироста на 15,17 %, сохранности на 13,0 %, переваримости питательных веществ комбикорма: органического вещества на 4,23 %, БЭВ на 2,85 %, сырого протеина и сырой клетчатки на 7,45 % и 11,31 % соответственно, а также способствовало удержанию азота в теле от принятого на 8,89 %, переваренного на 6,92 % по сравнению с контролем, повышению убойного выхода на 6,55 %, выхода мякоти на 5,19 %. Отмечается отсутствие дистрофических процессов в паренхиматозных органах и деструктивных изменений мышечного волокна, повышение пищевой, биологической ценности получаемых мясных ресурсов. Отмечено повышение уровня рентабельности на 20,82 % и увеличение прибыли на 9151,0 руб (при откорме 100 голов) за счет сохранности откармливаемого молодняка.

ГЛАВА 4 РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ БИОДОБАВОК В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КРОЛИКОВ

В промышленном кролиководстве в настоящее время широко применяются для кормления кроликов полнорационные гранулированные комбикорма. Особенностью их гранулирования является повышенное содержание в первую очередь травяной муки (30...40 %), которая обладает неудовлетворительными физико-механическими свойствами [101, 115, 175].

Технология ввода в комбикорма такого количества трудно сыпучего сырья, к которому относится травяная мука, на существующих технологических линиях комбикормовых заводов затруднена: сырье застревает в бункерах, комкуется, теряет сыпучесть, неудовлетворительно работают транспортные механизмы, что ведет к непроизводительным простоям технологического оборудования и ухудшению качества продукции [74].

Кроме того известно, что травяная мука, зерновое сырье, отруби и другие компоненты, поступающие на комбикормовые заводы, нередко имеют повышенную грибную и бактериальную обсемененность. В последние годы многочисленными исследованиями, проведенными за рубежом и в нашей стране в целях повышения качественных показателей и улучшения санитарного состояния зернового сырья, установлена перспективность влаготепловой обработки его методом экструдирования. В результате механической и термической деформации, сжатия и нагрева повышаются питательная ценность продукта и эффективность его использования благодаря декстринизации крахмала и денатурации белковых молекул. Это дает основание использовать данный прием для предварительной подготовки отдельных компонентов комбикормов [98].

С переходом кролиководства на промышленную основу особую роль приобретает сухой тип кормления кроликов высококачественными гранулированными комбикормами [86]. Определенное значение для кроликов при

этом имеет величина гранул [179, 182, 183]. Так, французские фирмы выпускают матрицы для производства гранул для кроликов размером 5...7 мм. Гранулы для кроликов могут иметь диаметр до 5 мм, длину до 8 мм. В Канаде и США предпочитают производить гранулы для кроликов диаметром 2,5...4 мм и длину 8 мм, в Германии соответственно 5 мм и длину 12...13 мм; в Болгарии – 5...6 мм, а длину 1...1,5 мм. В нашей стране было испытано три партии гранулированного корма с диаметром гранул 2,5, 5 и 7 мм. Результаты опытов показали, что при использовании гранул диаметром 7 мм отмечается наибольшее потребление корма и наименьший прирост живой массы кроликов, в результате чего расход корма на единицу прироста живой массы повышается. Установлено, что при увеличении гранул в диаметре более чем на 5 мм и их длине более чем 10 мм расход кормов на 1 кг прироста увеличивается на 12 % [275].

4.1 Технологические аспекты получения и использования кормовых гидролизатов в животноводстве

Актуальным является разработка технологий получения кормовых продуктов на основе растительного сырья, в частности зерновой патоки (гидролизатов) с использованием ферментной обработки некондиционного зерна овса, используемой как альтернативы мелассы

В.В. Румянцовой с коллективом автором разработана технология получения кормовых гидролизатов из зерна ячменя, а также гидролизатов из овса, обладающих высокой биологической ценностью. Данная технология решает проблему переработки некондиционного зерна и получения зерновой патоки как сырьевого ресурса для комбикормовой промышленности [266].

Известен способ получения сахаросодержащего продукта [196], включающий влаготермическую обработку зерна овса, ферментативный гидролиз ферментным препаратом «Биобейк-721» и БАН 480 Л с последующей инактивацией, осахаривание разжиженной массы ферментным препаратом «Сан

экстра Л». Технология обеспечивает ускорение процесса выработки сахаросодержащего продукта и повышение его пищевой ценности.

Известен способ получения сахаросодержащего продукта [193], который включает приготовление суспензии из зернового сырья, разжижение зерновой суспензии путем нагревания и ферментативный гидролиз крахмала до заданного углеводного состава с получением готового продукта.

В.В. Аксеновым и Н.И. Лякьяненко [5, 210] разработан способ получения кормовых гидролизатов из зерна пшеницы, предусматривающий получения водно-зерновой суспензии в кавитационном диспергаторе из плющеного зерна пшеницы и кислого водного раствора с рН 4,0-4,5 единиц, полученного добавлением муравьиной или лимонной кислот. Изобретение обеспечивает упрощение и ускорение процесса гидролиза крахмалсодержащего сырья, уменьшение энергозатрат и снижение количества ферментных препаратов.

В институте биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук [198, 285] разработана макрокомпонентная кормосмесь, содержащая прогидролизованное фуражное зерно и растительное сырье, отличающаяся тем, что в качестве зерна используют неочищенный овес, измельченный до фракции 0,5 мм, и размолотые бобы натуральной полужирной сои. Изобретение позволяет повысить питательность и сбалансированность кормосмеси.

Сотрудниками ООО ПО «Сиббиофарм» [192] разработан способ получения кормовой патоки, заключающийся в увлажнении, измельчении и ферментативном гидролизе зерна при этом соотношение зерна к воде составляет 1:1, температура воды 35-40 °С, а в качестве ферментов используют α -амилазу 1,0-1,5 ед/г крахмала и ксиланазу 1-2 ед/г целлюлозы. Способ позволяет получать продукт, содержащий легкоусвояемые углеводы.

Одним из факторов, влияющих на повышение продуктивности сельскохозяйственных животных, является ввод в состав комбикормов зерновой патоки, обладающей высокой энергетической питательностью, которая в свою очередь является прекрасной углеводной добавкой, улучшает вкусовые

качества комбикорма, что способствует повышению их поедаемости и покрытию потребности животных в сахарах [69, 109, 161, 264].

Находит применение получение зерновой патоки из экструдированной зерновой смеси с использованием амилотических микроорганизмов [69]. Полученный сконцентрированный выпариванием гидролизат представляет собой густую жидкость коричневого цвета с содержанием сахара 24,22 % и белка 2,28 %, характеризуется высокой энергетической ценностью.

Коллективом авторов [235] разработана кормовая добавка из зерновых культур с использованием нанобиотехнологий для лактирующих коров, которая способствовала повышению лактационной способности и повышению содержания жира в молоке при одновременном снижении затрат корма на 8 %.

В.А. Рогачевым показана эффективность использования зерновой патоки, полученной методом ступенчатого гидролиза в рационах бычков [264]. Использование данной добавки в рационах позволило повысить сахаропротеиновое отношение, интенсивность роста и переваримость протеина кормов.

4.2 Получение и свойства зерновой патоки из овса

Целью данного этапа исследований является обоснование закономерностей процесса получения новых продуктов переработки зерна овса путем направленного биокатализа полисахаридов для создания экологически безопасных продуктов комбикормового производства.

Альфа-амилазы (эндо 1,4- α -D-глюканглюкангидролаза ЕС 3.2.1.1) представляют собой семейство ферментов, неупорядоченно расщепляющих α -1,4 связи между соседними субъединицами глюкозы в полисахаридах, что приводит к выделению олигомеров короткой цепи и декстринов (рисунок 4.1). Альфа-амилазы получают промышленным путем глубинной культивации с использованием видов *Bacillus* и *Aspergillus*. Действие α -амилазы на амилопектин приводит к образованию мальтозы и низкомолекулярных декс-

тринов. β -амилаза катализирует следующие химические реакции: гидролиз (1-4)-D-глюкозидные связи в полисахаридах с целью удаления последовательных мальтозных звеньев с нередуцированных концов цепей.

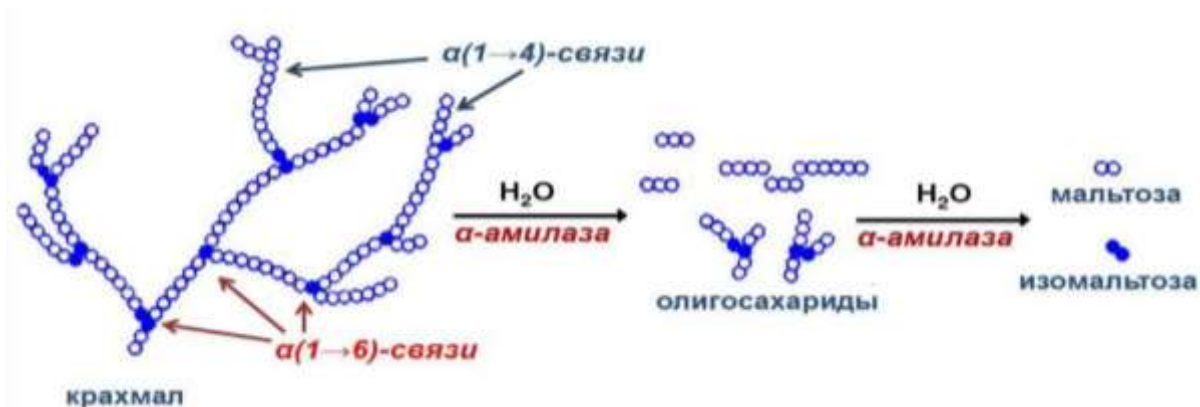


Рисунок 4.1 – Гидролиз крахмала амилазой

Этот фермент действует на крахмал, гликоген и связанные с ним полисахариды и олигосахариды, производя β -мальтозу путем инверсии. β -амилаза катализирует гидролиз второй гликозидной связи α -1,4, отделяя одновременно две единицы глюкозы (мальтозу). Оптимальным рН для β -амилазы является 4,0-5,0 [5]. При совместном действии α - и β -амилаз на крахмал только 80 % его превращается в сбраживаемые сахара (мальтозу, глюкозу, мальтотриозу), 20 % – в декстрины с 5-8 глюкозными остатками.

Технологическая сложность переработки зерна овса представлена некрахмальными полисахаридами, а также белковыми веществами. Белки зерна способны к быстрому набуханию, что влияет на вязкость полупродуктов, поскольку гемицеллюлоза обычно не подвержена изменениям при водно-тепловой обработке [82, 109, 110, 266].

Для повышения степени биоконверсии всех компонентов зерна необходимо подобрать специальные мультиферментные системы. Применение комплексных ферментных препаратов позволит эффективно использовать компоненты зернового сырья для производстве зерновой патоки как аналога мелассы при выработке комбикормов.

Была проведена сравнительную оценку химического состава различных сортов овса общепринятыми методами (рисунок 4.2), что согласуется с дан-

ными полученными В.В. Румянцевой [266]. По содержанию общих углеводов овес сорта «Скакун» превосходит сорт «Борец» на 2,24 % и сорт «Юбиляр» на 1,19 %.

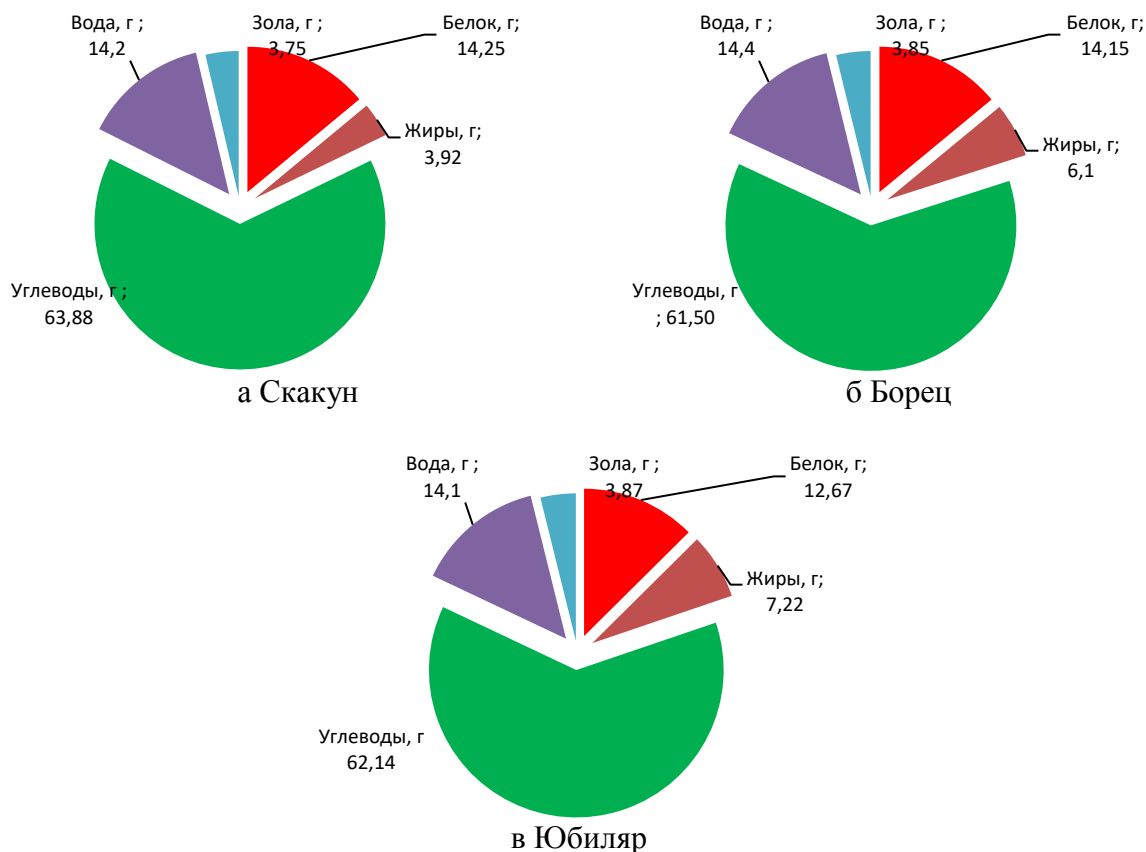


Рисунок 4.2 – Сравнительная характеристика химического состава различных сортов овса

Для получения сахаросодержащих гидролизатов или зерновых паток важным компонентом зерна является наличие углеводов (рисунок 4.3).

За основу была принята технология получения гидролизата из зерна [196].

«ЦеллоЛюкс-А» – комплексный ферментный препарат, продуцируемый микробной культурой *Trichoderma viride* (reesei), содержит в своем составе комплекс ферментов целлюлазно-глюканазно-ксилапазного действия. Ксиланаза оказывает существенное влияние на реологические свойства сусле, снижая его вязкость.

Целлюлазный комплекс гидролизует целлюлозу до соединений, доступных для расщепления амилолитическими ферментами. В результате действия этих ферментов происходит не только гидролиз некрахмалистых полисахаридов, но и повышается доступность крахмала к действию амилаз.

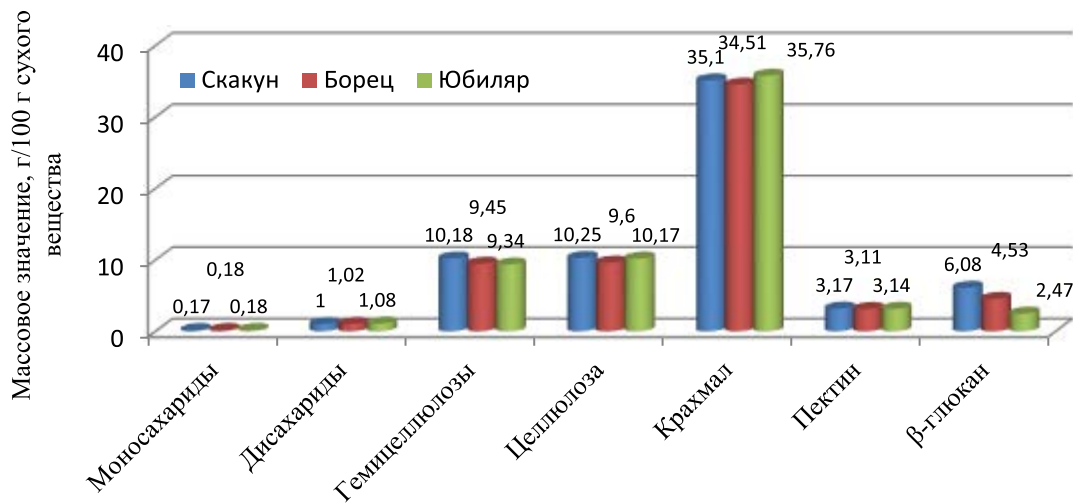


Рисунок 4.3 – Фракционный состав углеводов зерна овса

Оптимальные условия действия: pH 3,0-6,5, температура 45-60 °С. Целесообразность выбора ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-А» была основана на высокой его целлюлазной активности, что позволит частично гидролизовать овес и в результате приведет не только к его размягчению, но и перевести в доступное состояние фосфора, а также доступностью данного ферментного препарата на российском рынке.

Ферментный препарат бактериальной α-амилазы «АмилОЛюкс-А» получают путем глубинного культивирования штамма бактерий *Bacillus subtilis*. Гидролизует внутренние альфа-1,4-гликозидные связи крахмала (амилозы и амилопектина) и продуктов их последовательного расщепления, что приводит к быстрому снижению вязкости клейстеризованных растворов крахмала на стадии разжижения, тем самым, обеспечивая подготовку реакционной к действию глюкоамилазы. Конечными продуктами действия альфа-амилазы на крахмал являются декстрины различной молекулярной массы и олигосахариды. Оптимум действия pH 5,5–7,0, температура 50-70 °С.

Ферментный препарат глюкоамилазы «ГлюкоЛюкс-А» получают путем глубинного культивирования штамма плесневого гриба *Aspergillus awamori*. Этот ферментный препарат способен гидролизовать альфа-1,4 и альфа-1,6-гликозидные связи крахмала, декстринов, олигосахаридов, отщепляя при этом остатки молекулы глюкозы от нередуцирующих концов цепей с образованием глюкозы. Традиционно «ГлюкоЛюкс-А» применяются для осахаривания частично расщепленных полимерных молекул крахмала. Оптимум действия рН 3,5-6,0, температура 55-60 °С.

Подготовку зерна проводят в среде с рН 3,0 (при температуре 40 °С в течение 50-60 мин, подкисление проводят путем внесения лимонной кислоты. В результате чего зерно прогревается равномерно по всему объему, а также происходит набухание целлюлозы и растворение соединительных смол, что приводит к ускорению реакции гидролиза клеточных стенок. Кислая реакция среды рН=3 также способствует снижению микробиологической обсемененности зерна овса. Обработку зерна осуществляют в роторно-пульсационном аппарате, в котором происходит одновременно его перемешивание и измельчение (соотношение зерно: вода составляет 1:4, рН 5,5). Загрузка зерна идет порционно, по 2,0–2,5 кг, но не более 10 минут для всей обрабатываемой партии.

Продолжительность выдержки зерна в РПА составляет 45-60 мин (влажность зерна составляет 38-40%).

На этапе подготовки зерна путем замачивания в воде при температуре 20 °С происходит влагонасыщение оболочек зерна (набухание целлюлозы с частичной ее рекристаллизацией). Низкая кислотность реакционной среды способствует снижению микробиологической обсемененности измельченного зерна. Для поддержания необходимого рН среды использовали цитратный буфер.

В процессе такой обработки происходит одновременно измельчение и нагрев зерновой суспензии до температуры 55-60 °С в течение 15-20 минут для проведения стадии клейстеризации (при скорости нагрева 3 °С/мин). За-

тем в подготовленную зерновую суспензию (рисунок 4.4) с влажностью 75 % вносят комплекс ферментных препаратов: «АмилоЛюкс–А» с α -амилазной активностью 3000 ед/мл в дозировке 0,5 ед/г крахмала и «ЦеллоЛюкс-А» с ксиланазной активностью 4500 ед/г в дозировке 0,2 ед/г крахмала (ПО «Сиббиофарм») для разжижения, степень которой определяли по кинематической вязкости суспензии (рисунок 4.5).



Рисунок 4.4 – Установка для проведения ферментативного гидролиза овса

Продолжительность стадии составляет 40 мин при температуре 55-60 °С, рН 5,5, тем самым совмещая стадии разжижения и осахаривания. Далее с целью инактивации бактериальной амилазы проводили нагрев суспензии до температуры 108–116 °С с выдержкой в течение 10 мин и затем охлаждали до температуры 55-60 °С.

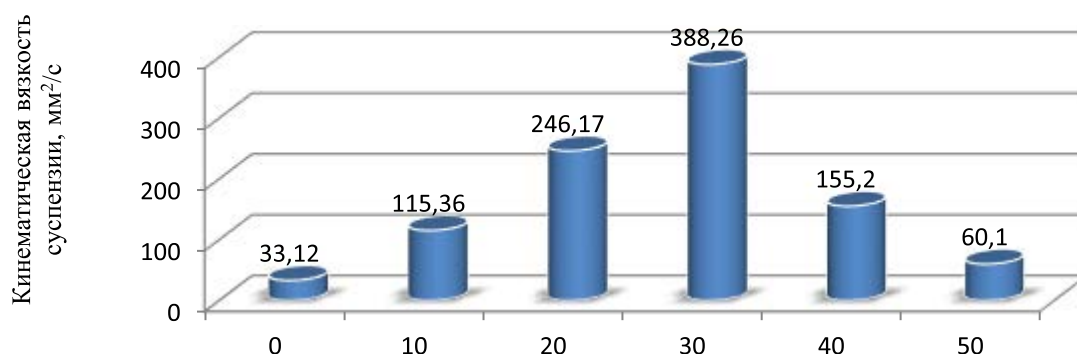


Рисунок 4.5 – Влияние длительности обработки комплексом ферментов зерновой суспензии на стадии разжижения на изменение вязкости.

Для осахаривания в зерновую суспензию вносят ферментный препарата «ГлюкоЛюкс-А» с активностью 13000 ед/мл в дозировке 6,0 ед/г крахмала и

выдерживают в течение 2,5-3,0 ч при температуре 55-60 °С (рисунок 4.6) и затем инактивируют. Выбранная дозировка фермента позволяет достичь максимального глюкозного эквивалента (74,50-75,62 %).

При более высокой дозировке ферментного препарата после фиксируемого максимума глюкозного эквивалента происходит его резкий спад, связанный с ресинтезом изомальтозы, изомальтотриозы и панозы под действием трансглюкозилаз [82, 109]. Таким образом, проведенные исследования явились основной для разработки рецептуры и технологии ферментативного гидролиза овса с целью получения зерновой патоки.

В связи с высоким содержанием крахмала в зерне овса, который представлен полигональной формой гранул (3-10 нм) и температурой клейстеризации 53-59 °С целесообразно использование комплекса ферментных препаратов амилолитического действия, оказывающих воздействие на альфа-1,4 и альфа-1,6-гликозидные связи крахмала.

С увеличением времени выдержки вязкость нарастала – завершался процесс кластеризации крахмала. При этом протекал переход амилозы и амилопектина в раствор. Степень перехода контролировали по изменению окраски суспензии по йодной пробе. Оптимальное время гидролиза на стадии разжижения составило 40 мин, что подтверждается снижением кинематической вязкости зерновой суспензии (определяли на капиллярном стеклянном вискозиметре ВПЖ-4) и образованию интенсивной бурой окраски, которая обуславливается накоплением высокомолекулярных и низкомолекулярных декстринов.

На стадии осахаривания под действием фермента «ГлюкоЛюкс–А» контролировали изменение редуцирующих веществ (рисунок 4.6).

Было установлено, что оптимальное время гидролиза составляет 150-180 мин. При этом фиксируется увеличение редуцирующих веществ до 37,5-39,8 % в пересчете на сухое вещество.

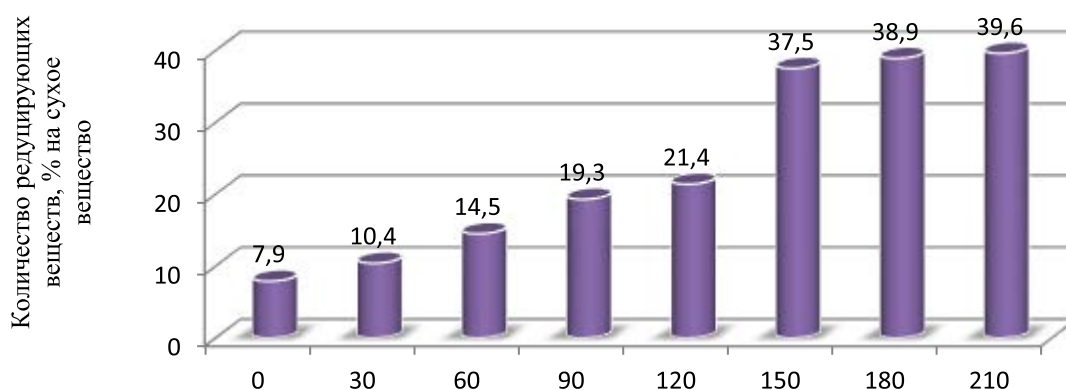


Рисунок 4.6 – Динамика изменения редуцирующих веществ на стадии осахаривания зерновой суспензии



Рисунок 4.7 – Зерновая патока из овса

По окончании гидролиза зерновую патоку подвергали повторному диспергированию до однородной массы и получали кормовую углеводную добавку (рисунок 4.7), с содержанием сухих веществ 33,0 %, в том числе сахаров – 25,04 %, кислотность – 4,5 град, КМАФАнМ – $3,0 \cdot 10^2$ КОЕ/г, плесени – 20 КОЕ/г. БГКП (колиформы) и патогенные микроорганизмы (в том числе сальмонелла) обнаружены не были. Технология проста в исполнении, не требует сложного оборудования и может быть воспроизведена на любом зерноперерабатывающем предприятии (акт апробации в условиях АО МПБК «Очаково», приложение Г). Химический состав зерновой патоки представлен в таблице 4.1. Полученный продукт характеризуется высокой пищевой ценностью и является перспективной добавкой для ввода в комбикорм для кроликов.

Таблица 4.1

Химический состав и пищевая ценность продуктов из овса

Показатель	Овес сорта «Скакун»	Зерновая патока из овса
Влага, %	14,20	66,76
Белки, %	14,25	6,70
Жиры, %	3,92	0,78
Зола, %	3,75	0,72
Углеводы, %, в том числе:	63,88	25,04
моно- и дисахариды	1,17	14,90
гемицеллюлоза	10,18	8,79
целлюлоза	10,25	0,78
крахмал	35,10	1,90
пектин	3,17	0,44
β -глюкан	6,08	0,23
Энергетическая ценность, ккал/кДж	539,44/2254,80	209,10/874,04

Технологический процесс производства зерновой патоки включает следующие операции: подготовка сырья к производству; обработка зерна овса в роторно-пульсационном аппарате (рН 4,5, зерно:вода = 1:4, выдержка 45-60 мин до влажности 36-40 %); диспергирование; проведение ферментативного гидролиза («АмилоЛюкс-А» с α -амилазной активностью 3000 ед/мл в дозировке 0,5 ед/г крахмала и «ЦеллоЛюкс-А» с ксиланазной активностью 4500 ед/г в дозировке 0,2 ед/г крахмала, продолжительность стадии составляет 40 мин при температуре 55-60 °С, рН 5,5; инактивация ферментов; проведение ферментативного гидролиза «ГлюкоЛюкс-А» с активностью 13000 ед/мл в дозировке 6,0 ед/г крахмала и выдержка в течение 2,5-3,0 ч ($t=56-59$ °С); инактивация ферментного препарата; розлив и хранение до момента использования в производственном цикле комбикормов.

4.3 Обоснование дозировки ввода зерновой патоки из овса в состав комбикорма для кроликов

Технология ввода зерновой патоки из овса в комбикорм включала ее дозирование, смешивание с комбикормом и гранулирование полученной смеси.

Для дозирования гидролизата овса использовался расходомер-счетчик РСМ-0,5 и распыление проводили дефлекторными форсунками ударного типа РД-1,6.

В качестве объекта испытания был выбран рецепт комбикорма ПЗК-92 для кроликов в состав, которого традиционно в качестве пластификатора вводят мелассу. Зерновую патоку вводили в зерновую смесь в дозах 0,2...1,2 дм³ (1...6 % к массе комбикорма) в комбикорме проводили в смесителе УЗ-ДСП-0,02.

Продолжительность цикла смешивания зерновой патоки с комбикормом – 120 сек. Из полученных смесей отбирали по 5 проб для определения массовой доли влаги, объемной массы и угла естественного откоса (рисунок 4.8).

Объемная масса снижалась с 684 до 620 кг/м³ по мере увеличения зерновой патоки в пределах от 1 до 6 %, что связано разрыхлением продукта за счет обволакивания частицами комбикорма капель зерновой патоки. Также возрастал угол естественного откоса за счет увеличения когезионной силы сцепления между частицами комбикорма. Полученный комбикорм имел влажность 20,2 %, и подавался в пресс – гранулятор Б6-ДГВ/1 с последующей обработкой в вертикальном охладителе Б6-ДГВ/2.

Показатели качества комбикорма после обработки в пресс-грануляторе и вертикальном охладителе представлены в таблица 4.2.

Зерновая патока из овса в комбикорме распределялась равномерно.

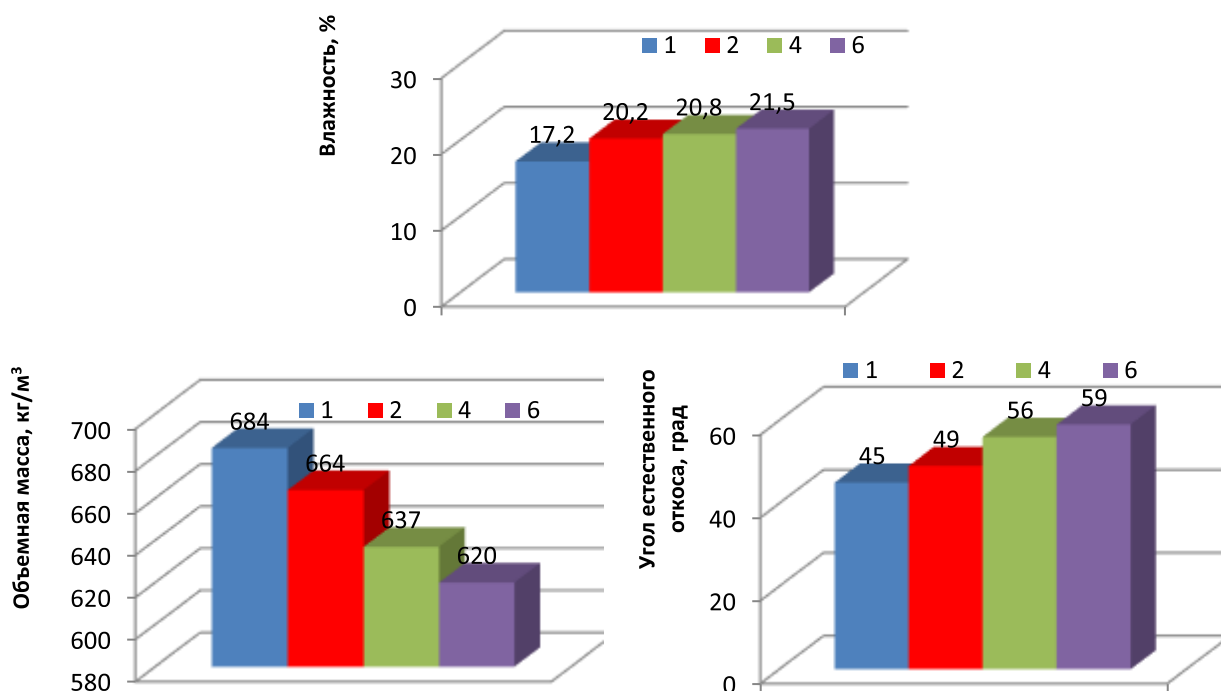


Рисунок 4.8 – Качественные показатели комбикормов с вводом гидролизата овса в дозировке 1 – 6%

С увеличением ввода зерновой патоки отмечается снижения наличия крошки с 12,0 до 5,7 %. Гранулы комбикорма с вводом зерновой патоки в количестве 2 % соответствовали требованиям ГОСТ 32897-2014 (таблица 4.2).

Таблица 4.2

Показатели качества гранулированных комбикормов

Доза ввода зерновой патоки из овса	Показатели качества							
	после пресс-гранулятора			после охладителя				
	Влажность, %	Температура, °С	Наличие крошки, %	Влажность, %	Крошимость, %	Наличие крошки, %	Средняя длина гранул, мм	Объемная масс, кг/м³
1	16,2	53	9,6	12,3	10,3	12,0	8,4	578
2	20,2	52	7,0	14,0	7,1	7,4	8,6	594
4	20,8	52	6,2	16,5	7,3	6,1	9,5	619
6	21,5	52	5,7	17,2	7,4	5,7	9,5	634

Повышенное содержание крошки свидетельствует о недостаточной степени увлажнения комбикорма, необходимой для эффективного проведения процесса гранулирования.

Была изучена хранимоспособность выработанных комбикормов в производственных условиях (склад напольного хранения) в бумажных мешках по 30 кг при температуре 18...20 °С и относительной влажности воздуха 65...70 %. Изменение показателей качества комбикормов представлено в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Динамика изменения показателей качества комбикорма с вводом зерновой патоки из овса в процессе хранения

Показатели	Доза ввода гидролиза овса, %											
	1			2			4			6		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Массовая доля влаги, %	11,5	12,3	13,1	13,8	14,1	14,5	15,2	15,7	15,9	16,2	16,4	16,6
Общая кислотность, град.	4,3	4,5	4,5	4,2	4,3	4,5	4,5	4,8	5,2	4,4	4,9	6,2
Микроскопические грибы, 10 ³ КОЕ/г	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	3,0	3,1	3,2	3,0	3,2	3,4
Общая бактериальная обсемененность, 10 ⁵ КОЕ/г	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,7	1,9	2,0

В комбикорме с вводом 6 % гидролизата овса, имеющем повышенную влажность фиксировалось более высокое содержание микрофлоры (микроскопические грибы и общая бактериальная обсемененность). Также происходило увеличение кислотного числа жира и общая кислотности, которое говорило о нестабильности данной партии комбикорма при хранении.

Влажность комбикорма с вводом 4 % гидролизата овса находилась близко к максимально допустимой стандартом, и через месяц хранения её показатели превосходили значения образцов с вводом 2 % гидролизата.

В результате исследований был установлен оптимальный срок хранения комбикорма с вводом зерновой патоки из овса в количестве 2 % который состав 2 месяца.

4.4 Научные подходы к использованию продуктов переработки амаранта и топинамбура как компонентов комбикормов

4.4.1 Технологические подходы к использованию жмыха и протеинового концентрата амаранта при гранулировании комбикорма

В качестве перспективных источников растительного сырья, содержащих в своем составе физиологически функциональные ингредиенты, практический интерес представляют вторичные ресурсы, такие как жмыхи, шрота, полученные в результате промышленной переработки подсолнечника, сои и других масличных культур, в том числе амаранта.



Рисунок 4.9 – Жмых амаранта

Жмых амаранта (рисунок 4.9) является кормовой добавкой имеющей значительный потенциал для использования в качестве кормового ресурса при выращивании сельскохозяйственных животных, в том числе кроликов [291] .

Используемый в исследованиях жмых амаранта содержит, %: сухого вещества - 93,72, сырого протеина - 23,16, сырого жира - 8,97, углеводов – 57,47, в том числе сырой клетчатки - 9,52, сырой золы - 4,12, кальция - 0,40, фосфора - 0,47, лизина - 1,80, метионин - 0,95. Жмых амаранта имеет сбалансированный аминокислотный состав (лимитирующая аминокислота метионин) мг/1 г белка: валин – 48,95, треонин – 38,46, метионин - 19,37, изолейцин - 34,92, лейцин - 59,16, лизин - 40,22, триптофан - 10,26, фенилаланин - 59,64, гистидин - 22,29, и значительное содержание биогенных элементов, таких как, мг/100 г: кальций – 49,00, селен – 162,00, железо – 255,00, цинк – 27,57, марганец – 40,15, кобальт – 4,10, медь –

11,34, магний – 39,18, фосфор – 126,22, что предопределяет его использование для обогащения кормовых рационов кроликов. Помимо белкового состава выгодно отличает жмых амаранта от существующих сырьевых источников наличие полиненасыщенных жирных кислот, которые являются предшественниками в биосинтезе простагландинов, препятствуют старению клеток печени, обезвреживают токсины, а также наличие в составе липидных фракций сквалена (5,589 мг/г), обладающего антимикробным, антиоксидантным действием [232, 233, 370].

Вторичным продуктом переработки амаранта является зеленая масса, которая содержит протеина 3,5 %, углеводов 6,5 %, в том числе сырой клетчатки 1,3%, и имеет энергетическую ценность 1504,8 кДж на 1 кг (рисунок 4.10). Содержание минеральных веществ в зеленой массе амаранта представлено на рисунке 4.11. Содержание каротина в зеленой массе составляет 101,2 мг/кг, витамина С – 1180,0 мг/кг.

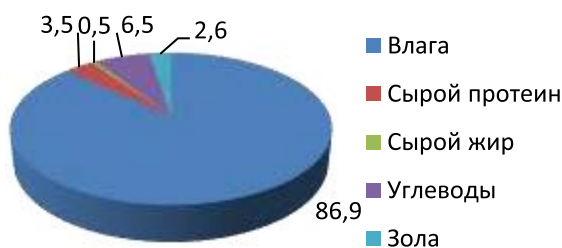


Рисунок 4.10 – Химический состав зеленой массы амаранта

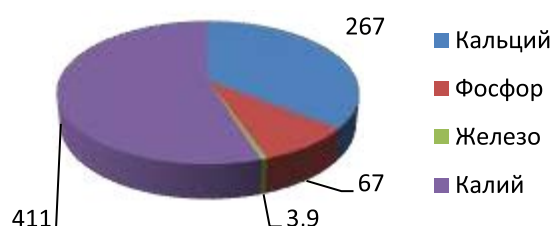


Рисунок 4.11– Минеральный состав зеленой массы амаранта

В пересчете на сухое вещество в зеленой массе амаранта содержится, г/100 г: сырого протеина - 26,71, сырого жира - 3,82, общих углеводов - 49,62, в том числе сырой клетчатки - 9,92, сырой золы - 19,84.

Известно, что зеленую массу хорошо поедают все домашние животные, в том числе кролики, свиньи, коровы, сельскохозяйственная птица [37, 262, 287, 334]. Введение в рацион амаранта способствует увеличению сохранности поголовья, повышению количества и качества продукции и снижению ее

себестоимости. Высокое содержание белка и питательных веществ делают культуру амарант перспективным воспроизводимым растительным сырьем [324], в том числе для откормочного поголовья молодняка кроликов.

Жмыха амаранта получали из семени амаранта по ГОСТ Р 55294 путем прямого (первого холодного) отжима в условиях ООО «Русская Олива».

В качестве сырья для получения протеинового зеленого концентрата (ПЗК) и сухого травяного жома используется листостебельная масса амаранта. Протеиновый зеленый концентрат амаранта получали по технологии разработанной [9, 231] путем разделения зеленой массы на фракции с последующим выделением ультрафильтрацией и сушкой белковой фракции и получением травяного жома (рисунок 4.12).

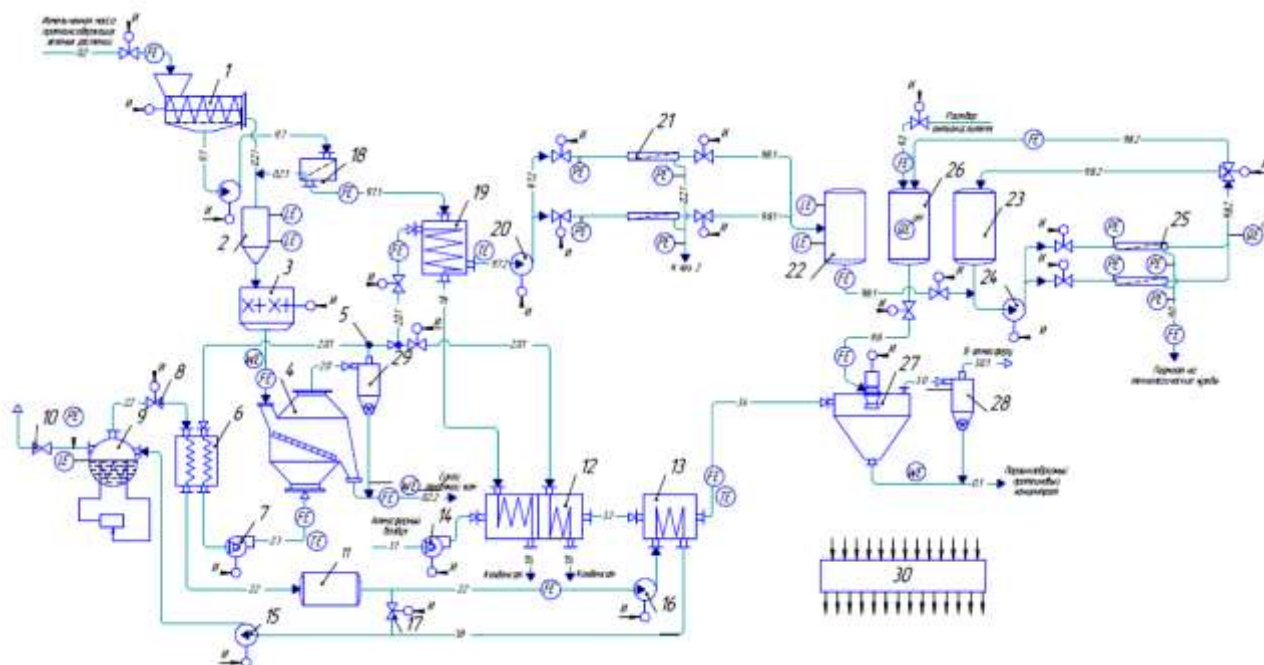


Рисунок 4.12 – Технология комплексной переработки протеинсодержащих зеленых растений:

1 – шнековый пресс; 2 – накопительный бункер; 3 – разрыхлитель; 4 – вибросушилка; 5 – переключатель потоков; 6 – пароперегреватель; 7 – вентилятор для перегретого пара; 8 – редукционный клапан; 9 – парогенератор; 10 – предохранительный клапан; 11 – ресивер; 12 – двухсекционный калорифер; 13 – калорифер; 14 – вентилятор для атмосферного воздуха; 15 – насос для возврата конденсата в парогенератор; 16 – насос для подачи конденсата в калорифер; 17 – перепускной клапан; 18 – фильтр; 19 – подогреватель; 20 – насос для подачи очищенного зеленого сока; 21 – блок микрофильтрационных модулей; 22 – емкость для фильтрата; 23 – промежуточная емкость; 24 – циркуляционный насос для фильтрата; 25 – блок ультрафильтрационных модулей; 26 – емкость для концентрата; 27 – распылительная сушилка; 28, 29 – циклон-очиститель; 30 – микропроцессор [231].

Технология предусматривает переработку растений при «щадящих» температурных режимах [184]. Исследуемый нами сок является ценным сырьем, содержащим в пересчете на сухое вещество, %: сырого протеина - 28,48, сырого жира - 9,57, сырой клетчатки - 40,25, углеводов - 15,13, золы - 7,55. Содержание каротина и минеральных веществ в соке составило, мг/дм³: каротин – 7,12, натрия - 51,40, калия - 38,20, кальция - 85,14, магния - 91,45, железа - 12,16, фосфора - 45,24. Плотность образца сока амаранта составил 982,7 кг/м³.

Вторичным продуктом при переработке листостебельной массы амаранта является сухой травяной жом, имеющий влажность 12-14 % [185] и содержащий в пересчете на сухое вещество 21 % сырого протеина и 23 % сырой клетчатки и является ценным витаминно-белковым продуктом (рисунок 4.13-4.16).

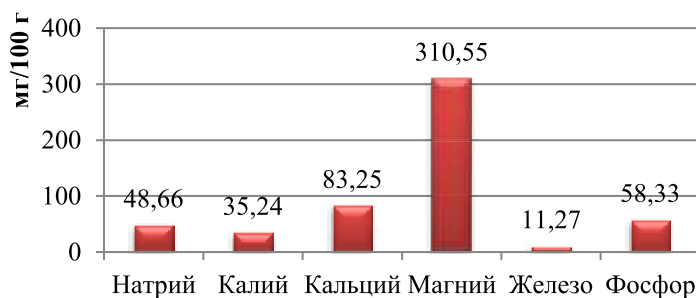
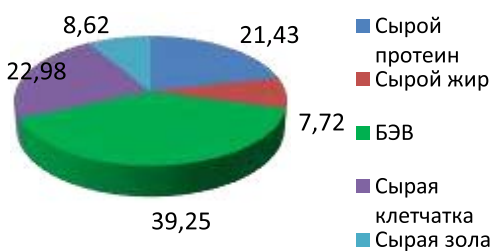


Рисунок 4.13 - Химический состав травяного жома амаранта (% на СВ)

Рисунок 4.14 - Минеральный состав травяного жома амаранта, мг на 100 г

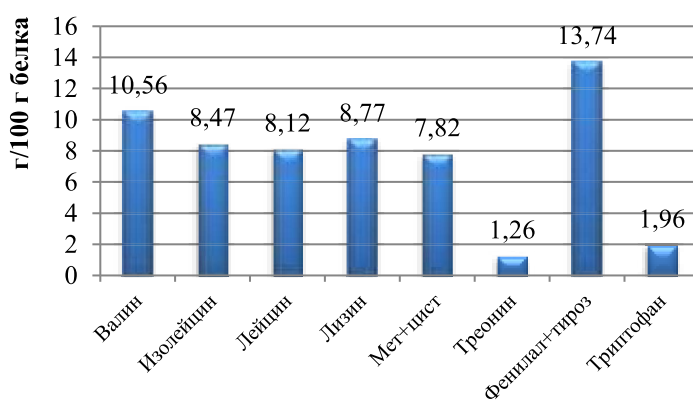
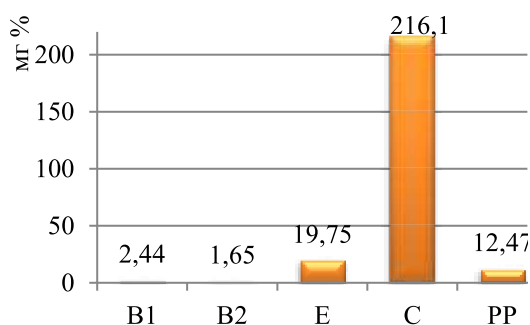


Рисунок 4.15 - Витаминный состав жома амаранта

Рисунок 4.16 - Аминокислотный состав жома амаранта

Показатели качества травяного жома: влажность 14 %, размер частиц 2-3 мм, угол естественного откоса, град – 62, объемная масса - 568 кг/м³, цвет – светло-коричневый, с запахом характерным для массы амаранта, без затхлого и плесневого. В результате переработки зеленого сока амаранта был получен протеиновый зеленый концентрат, представляющий собой порошковую форму с высоким содержанием питательных компонентов (аминокислот, витаминов и минеральных веществ).

Полученный протеиновый концентрат (рисунки 4.17-4.20) может быть использован для балансировки белкового состава комбикормов с функцией фитобиотического компонента.

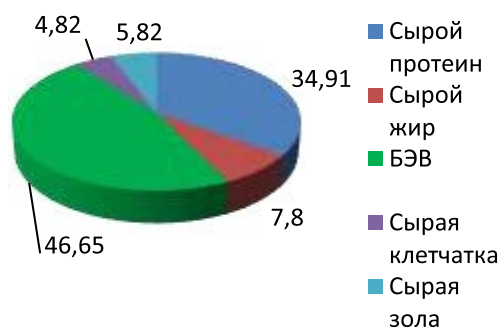


Рисунок 4.17 – Химический состав ПЗК амаранта (% на СВ)

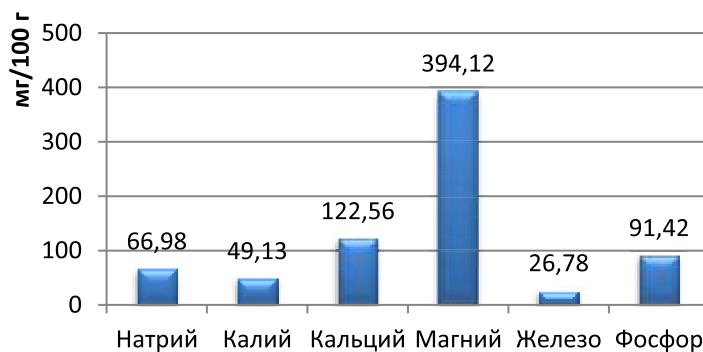


Рисунок 4.18 - Минеральный состав ПЗК амаранта, мг на 100 г

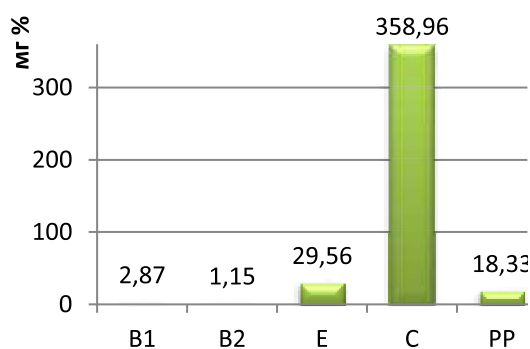


Рисунок 4.19 - Витаминный состав ПЗК амаранта

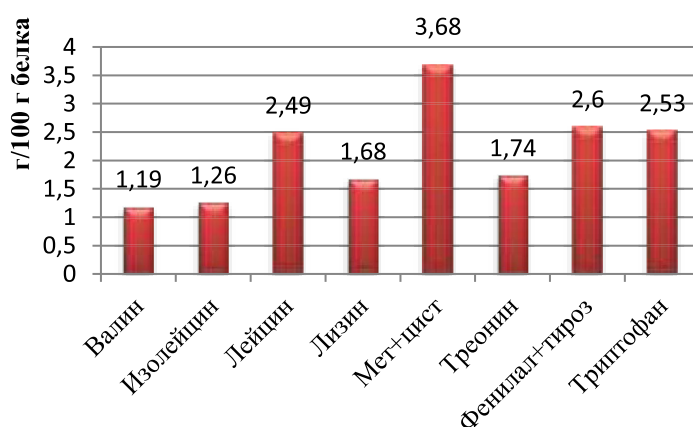


Рисунок 4.20 - Аминокислотный состав ПЗК амаранта

Показатели качества ПЗК амаранта: влажность - 11%, размер частиц - 0,4-0,6 мм, угол естественного откоса, град – 46, объемная масса – 609 кг/м³, цвет – темно-зеленый, с запахом характерным для массы амаранта, без затхлого и плесневого и в целом соответствует требованиям, предъявляемым к компонентам комбикормов, что обеспечит равномерное распределение в составе комбикорма.

Исследования минеральной составляющей добавок из амаранта подтвердило наличие в них значительного количества кальция, фосфора, магния, которые являются основными при формировании костной ткани организма, а также влияют на свертываемость крови и участвуют в энергетическом обмене.

В связи с тем, что комбикорма для некоторых видов животных, в частности кроликов, подвергают гранулированию, изучалась возможность гранулирования комбикормов, содержащих добавки из амаранта. Для этой цели были приготовлены опытные партии комбикормов, содержащие 5,0-15,0 % жмыха и ПЗК амаранта с шагом 5,0 %. В качестве контроля в экспериментах был использован комбикорм такого же рецепта, но содержащий жмых подсолнечный и травяную муку люцерны. Пробы комбикорма отбирали в соответствии с ГОСТ 13496-80, подвергали просеиванию через сито диаметром 2 мм по ГОСТ 13496.68 и подвергали анализу.

На основе анализа полученных данных были определены рациональные дозировки ввода ПЗК и жмыха амаранта – 10 % к массе рецептурной смеси. Ранее проведенными исследованиями была установлена дозировка ввода жома зеленой массы амаранта в рецептурный состав комбикорма, которая составила 10 % (замена 50 % травяной муки люцерны) и не привела ухудшению качественных показателей комбикорма, что послужило предпосылкой для комплексного ввода в состав комбикорма вместе со жмыхом амаранта.

Процесс гранулирования (таблица 4.4), показал, что производительность пресса и удельный расход электроэнергии при гранулировании комби-

кормов, содержащих ПЗК амаранта и жмых амарантовый практически одинаковы.

Производственную проверку технологии ввода жмыха, жома и ПЗК амаранта в комбикорма проводили в условиях АО «ВЭКЗ», г. Воронеж. Подачу и подготовку компонентов осуществляли по линии подготовки прессованного и кускового сырья к дозированию.

Дозирование продуктов из амаранта производили на весовом дозаторе, а смешивание с компонентами комбикормов – в смесителе.

Таблица 4.4

Показатели процесса гранулирования комбикормов

Показатель	Продукт	
	Гранулированный комбикорм со жмыхом и жомом амаранта	Гранулированный комбикорм с ПЗК амаранта
Давление пара, МПа	0,28	0,28
Производительность пресса, т/ч	0,35	0,35
Удельный расход электроэнергии кВт/т	14,7	15,0
Удельный расход пара, кг/т	38,5	39,2
Температура прессуемой смеси, °С	74,0	73,0
Влажность прессуемой смеси	15,6±0,27	15,1±0,33
Качество гранул		
Влажность, %	13,7±1,29	13,9±3,07
Крошимость, %	6,8±0,14	6,0±0,10
Проход через сито с отверстиями 2 мм, %	8,4±0,08	7,7±0,12

В процессе опытной выработки рассыпных комбикормов установлено удовлетворительное истечение исследуемых продуктов из силосов и оперативных бункеров. Случаев залегания или зависания не наблюдалось. Фактические отклонения массы при дозировании жмыха и ПЗК амаранта не превышали допустимых норм. Приготовленные комбикорма со жмыхом и ПЗК амаранта и подвергали гранулированию на прессе-грануляторе Б6-ДГВ с использованием матрицы с отверстиями диаметром 4,7 мм.

Полученные комбикорма соответствовали требованиям ГОСТ 32897-2014 и ГОСТ Р 51899-2002. Массовая доля сырого протеина в опытных и контрольном вариантах комбикормов составила 18,45-20,44 %.

4.4.2 Технологические подходы к использованию жома и травяной муки из зеленой массы топинамбура при гранулировании комбикормов

Зеленая масса топинамбура и его клубни [76, 89, 303, 371] являются перспективным видом сырья для комбикормов (таблица 4.5), так как содержит полный набор питательных веществ, необходимых для сельскохозяйственных животных, в том числе кроликов. В последнее время особый интерес вызывает использование в качестве веществ сорбционной природы растительных добавок с высоким содержанием пищевых волокон, а также использование биологически активных компонентов. К данной категории сорбентов может быть отнесен жом топинамбура, содержащий в своем составе значительное количество инулина и пищевых волокон. Жом топинамбура является вторичным продуктом при получении фруктозо-глюкозных сиропов и используется в пищевой промышленности как пищевой обогатитель. В комбикормовом производстве до настоящего времени не использовался.

Отличительной особенностью жома топинамбура является высокое содержание углеводов - 52,30 %, в том числе моносахаридов 7,8 % (фруктоза 3,5 %, глюкоза 0,5 %, инулин 3,8 %), пищевых волокон 44,5 % (пектиновых

веществ 29,3 %, в том числе пектина 5,0 %, протопектина 42,3 %; целлюлозы 6,0 %, гемицеллюлозы 9,2 %).

При разработке рационов кормления особое значение имеет полноценность используемых сырьевых ресурсов, которые оцениваются, в том числе и составом незаменимых аминокислот.

Травяная мука и жом топинамбура (рисунок 4.21) характеризуются относительно высоким содержанием незаменимых аминокислот. Лимитирующими аминокислотами являются триптофан и цистин.

Содержание лизина находится на высоком уровне как в зеленой массе, так и в жоме топинамбура – 6,4 г/кг и 4,71 г/кг соответственно, а также метионина в зеленой массе и травяной муке из топинамбура – 4,60 г/кг и 4,10 г/кг соответственно. Для получения гранулированных полнорационных комбикормов использовали зеленую массу для получения травяной муки и жом из клубней топинамбура сорта Новость ВИРа (рисунок 4.22).

Таблица 4.5

Питательная ценность и химический продуктов переработки топинамбура сорта Новость ВИРа

Показатели	Значения показателей		
	зеленая масса топинамбура	травяная мука из зеленой массы топинамбура	жом топинамбура
Массовая доля общей влаги, %	84,68±0,08	14,49±0,03	15,6±0,05
Массовая доля сырого протеина, %	4,5±0,16	9,27±0,14	15,2±0,12
Массовая доля сырой клетчатки, %	6,7±0,24	18,33±0,06	19,24±0,18
Массовая доля сырого жира, %	0,6±0,01	1,42±0,04	0,48±0,04
Массовая доля сырой золы, %	3,52±0,24	7,14±0,19	7,8 ±0,19
Массовая доля кальция, г/кг	2,9±0,14	11,23±0,13	5,1±0,11
Массовая доля фосфора, г/кг	0,74±0,03	1,78±0,24	2,6±0,34
Содержание меди, мг/кг	4,3±0,06	21,47±0,08	2,4 ±0,02

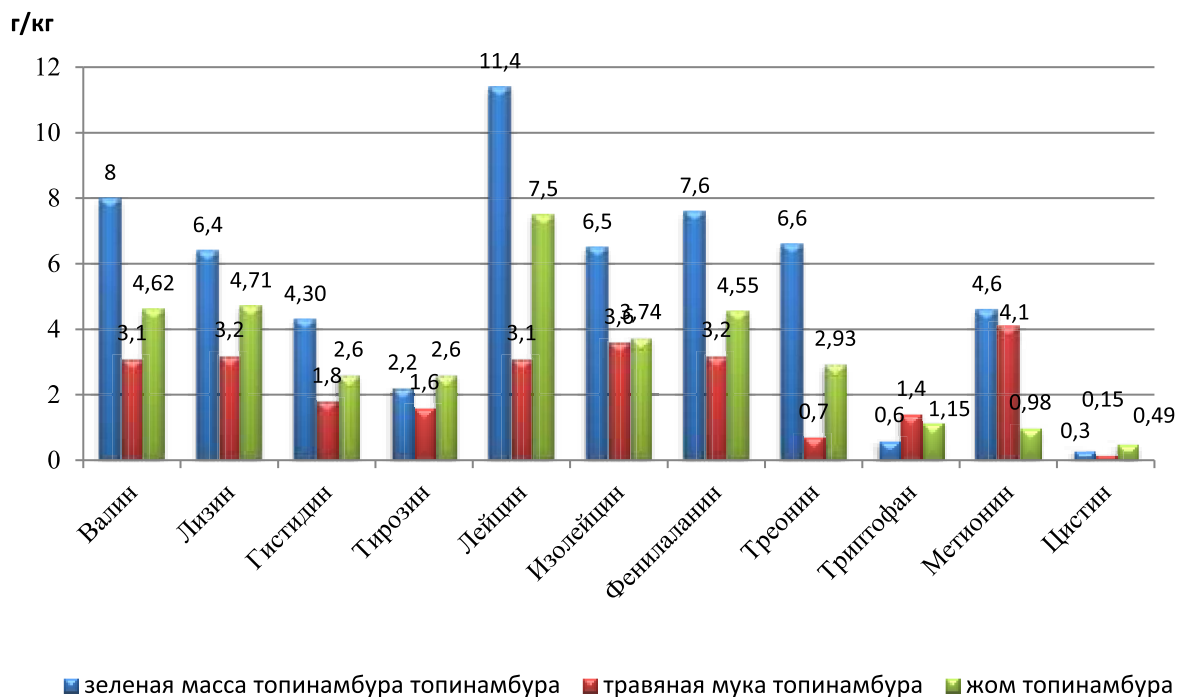


Рисунок 4.21 – Аминокислотный состав продуктов переработки топинамбура

Сушку зеленой массы топинамбура проводили после привялывания в естественных условиях, дробления и сушки в барабанной сушилке с последующим просеиванием сухой раздробленной смеси.



Травяная мука из зеленой массы топинамбура



Сухой жом клубней топинамбура

Рисунок 4.22 - Растительные добавки из топинамбура, вводимые в комбикорма

Нами были приготовлены опытные партии комбикормов, содержащие 15 % зеленой массы топинамбура и 10 % жом топинамбура, позволяющие получить комбикорма по качеству не уступающие традиционно вырабатываемым для молодняка кроликов с витаминно-травяной мукой люцерны. Комбикорма вырабатывали в условиях АО «ВЭКЗ», г. Воронеж.

Массовая доля сырого протеина в опытных и контрольном вариантах комбикормов составила менее 18,88-19,95 %.

Данные полученные в результате проведенных экспериментов (таблица 4.6), показали, что производительность пресса и удельный расход электроэнергии при гранулировании комбикормов, содержащих муку из зеленой массы топинамбура, жом топинамбура и муку из зеленой массы люцерны практически одинаковы.

Таблица 4.6

Показатели процесса гранулирования комбикормов

Показатель	Продукт		
	Гранулированный комбикорм с мукой из зеленой массой люцерны (контроль)	Гранулированный комбикорм с мукой из зеленой массы топинамбура (опыт 1)	Гранулированный комбикорм с жомом топинамбура (опыт 2)
Давление пара, МПа	0,28	0,28	0,28
Производительность пресса, т/ч	0,35	0,35	0,35
Удельный расход электроэнергии кВт/т	14,9	15,1	15,6
Удельный расход пара, кг/т	38,8	39,2	40,4
Температура прессуемой смеси, °С	74,0	73,0	74,0
Влажность прессуемой смеси	15,1±0,02	14,8±0,09	15,7±0,03
Качество гранул			
Влажность, %	13,5±0,04	13,6±0,10	13,8±0,17
Крошимость, %	6,5±0,02	6,0±0,07	5,7±0,03
Проход через сито с отверстиями 2 мм, %	8,8±0,01	7,7±0,09	7,5±0,05

Полученные комбикорма с вводом продуктов переработки топинамбура соответствовали требованиям ГОСТ 32897-2014 и ГОСТ Р 51899-2002.

4.4.3 Разработка технологической линии производства полнорационных гранулированных комбикормов для кроликов с вводом пробиотически-сорбционных препаратов и биодобавок

На рисунке 4.23 представлена аппаратурно-технологическая схема полного цикла производства полнорационных гранулированных комбикормов с вводов биодобавок и зерновой патоки.

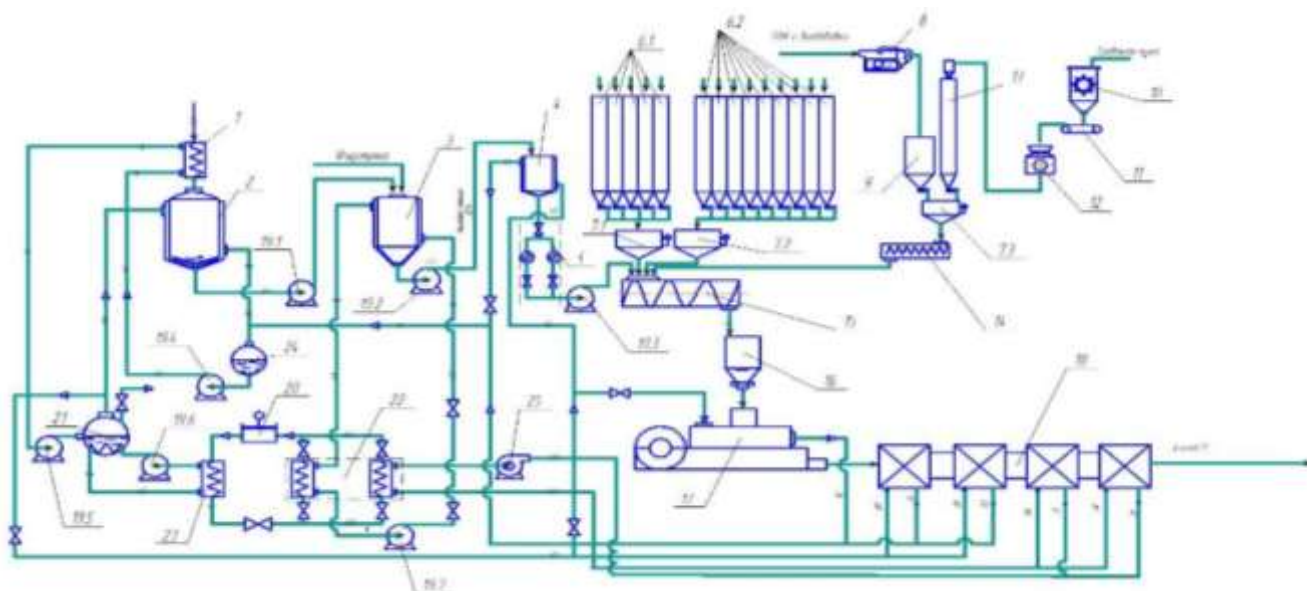


Рисунок 4.23 – Аппаратурно – технологическая схема производства гранулированных комбикормов:

- 1 – теплообменник-рекуператор; 2 – аппарат для клейстеризации с греющей рубашкой и мешалкой; 3 – аппарат для декстринизации с охлаждающей рубашкой;
- 4 – оперативный бункер; 5 – расходомер-дозатор ; 6.1, 6.2 – наддозаторные бункера, снабженные питателями, 7.1-7.3 – весы-дозаторы ; 8 – измельчитель ; 9 – оперативная емкость для травяных кормов; 10 – разрыхлитель травяной массы; 11 – волокуша; 12 – молотковая дробилка; 13 – оперативная емкость для сухих травяных кормов, 14 –шнековый смеситель; 15 –смеситель с Z-образным рабочим органом; 16 – дозатор-разгрузитель;
- 17 – штоковый пресс; 18 – сушилка-охладитель; 19.1-19.7 – насосы,
- 20 – компрессор; 21 – парогенератор со змеевиковым масляным нагревателем и предохранительным клапаном, 22 - секции двухсекционного испарителя,
- 23 – конденсатор; 23– сборник конденсации; 25 – вентилятор.

На первом этапе зерновые компоненты поступают на очистку и сепаратор, для отделения комков и крупных частиц от основного продукта.

Аспирацию сепаратора проводят с использованием циклона и вентилятора. Очищенная зерновая смесь посредством поступает в силос. После промежуточного хранения сырье очищается от металлической примеси в магнитном сепараторе и подается в накопительный бункер для сырья с последующим поступлением с помощью дозатора в смеситель непрерывного действия.

Зерновую суспензию овса подают по линии 2.0 в теплообменник-рекуператор 1 для предварительного нагревания до температуры 40...50 °С и далее направляют в аппарат для клейстеризации 2 с теплообменной рубашкой и мешалкой, где осуществляют дальнейшее нагревание суспензии до температуры 75...80 °С при непрерывном перемешивании; затем клейстеризованную зерновую суспензию по линии 2.1 насосом-дозатором 19.1 направляют в аппарат для декстринизации с охлаждающей рубашкой и проводят ее декстринизацию с вводом фермента α -амилазы при температуре 65...70 °С; полученную зерновую патоку по линии 2.2 насосом-дозатором 19.2 подают в оперативный бункер для временного хранения подготовленной зерновой патоки, затем подготовленную зерновую патоку посредством расходомера-дозатора и насоса 19.3 подают в смеситель с Z-образным рабочим органом для смешивания с другими подготовленными компонентами. Подготовку травяных кормов осуществляют с помощью предварительного измельчения в измельчителе 8, дозировании через весы-дозаторы 7.3, тщательном перемешивании в шнековом смесителе 14. Подготовленный травяной корм подают на смешивание с другими компонентами в смеситель. В линии предусмотрена линия подготовки высушенной травяной основы, которая подразумевает ее разрыхление сеноразрыхлителем 10 и волокушей 11, затем разрыхленную травяную основу подают в молотковую дробилку для измельчения и направляют в оперативную емкость 13 для последующего дозирования в весы-дозаторы 7.3, сдозированную массу пропускают через шнековый смеситель 14 и направляют на смешивание с другими компонентами в смеситель 15. Из

наддозаторных бункеров основные рецептурные компоненты, премикс с пробиотически-сорбционными добавками, соль, дозируют с помощью дозаторов 7.1 и 7.2 подают на смешивание в смеситель с Z-образным рабочим органом 15. Смешивание компонентов проводят при температуре 110...115 °С до достижения при непрерывном перемешивании смеси степени однородности 95...97 %, которую отводят по линии 2.3 в дозатор-разгрузитель 16, сдозированную массу направляют в пресс-гранулятор 17, готовый комбикорм проходит через камеру сушилки-охладителя 18, для охлаждения до температуры 20...25 °С и длительного хранения продукции.

Показатели качества гранулированных комбикормов представлены в таблице 4.7. Выработанные комбикорма имели достаточно низкую крошимость гранул в пределах 6,1-6,7 %, в то время как гранулы без ввода кормовых добавок и зерновой патоки из овса имели крошимость 7,2-9,6 % (рисунок 4.24). Массовая доля сырого протеина в опытных вариантах комбикормов составила 18,94-20,92 %, сырой клетчатки 12,85-13,60 %, массовая доля кальция 1,12- 1,27 %, массовая доля лизина 0,68–0,73%, что соответствует ГОСТ 32897-2014 [62, 63]. Установлено [265], что полученные комбикорма были нетоксичными (приложение В).



Рисунок 4.24 - Образцы выработанных полнорационных комбикормов с вводом пробиотических комплексов и растительных добавок:

1 – комбикорм с мелассой (контроль ПЗК-92-60), 2 – комбикорм ПЗК-92-62,
 3 - комбикорм ПЗК-92-63, 4 – комбикорм ПЗК -90 -64, 5 - комбикорм ПЗК-92 65,
 6 – комбикорм ПЗК-92-66, 7 – комбикорм ПЗК-92-67, 8 – комбикорм ПЗК-92-68
 (опытные комбикорма с вводом зерновой патоки, контроль – с вводом мелассы)

Таблица 4.7

Показатели качества гранулированных комбикормов

Вид комбикорма	Показатели качества							
	После пресс-гранулятора			После охладителя				
	Влажность, %	Температура, °С	Наличие крошки, %	Влажность, %	Крошимость, %	Наличие крошки, %	Средняя длина гранул, мм	Объемная масса, кг/м ³
Рецептура 1 (ПЗК-92-60)	16,8	53	12,4	13,2	9,6	12,0	9,8	584
Рецептура 2 (ПЗК-92-62)	17,7	52	8,6	14,1	6,2	9,2	10,3	609
Рецептура 3 (ПЗК-92-63)	18,3	53	7,7	13,9	6,4	7,4	10,0	614
Рецептура 4 (ПЗК-92-64)	18,6	53	7,4	14,2	6,7	5,8	10,0	622
Рецептура 5 (ПЗК-92-65)	17,9	52	7,6	14,1	6,3	6,1	10,0	632
Рецептура 6 (ПЗК-92-66)	18,4	52	7,8	14,0	6,1	5,9	10,0	630
Рецептура 7 (ПЗК-92-67)	18,1	52	8,2	14,1	6,6	6,2	10,0	612
Рецептура 8 (ПЗК-92-68)	18,0	53	7,5	13,9	6,2	5,8	10,0	629

4.4.4 Оценка качества разработанных полнорационных гранулированных комбикормов

Для повышения питательной ценности и усвояемости комбикормов в рецепты вводили исследуемые пробиотические кормовые добавки, препараты пробиотически-сорбционной природы, а также растительные добавки: жом топинамбура, травяную муку из зеленой массы топинамбура, жмых амаранта, протеиновый зеленый концентрат, полученный из зеленой массы амаранта и жом амаранта. Показатели качества выработанных комбикормов в условиях АО «Надежда» представлены в таблице 4.8.

Внешний вид – гранулы цилиндрической формы с глянцевой и матовой поверхностью без посторонних примесей и плесени. Цвет – от серого до коричневого в соответствии с цветом входящих в рецептуру компонентов.

Таблица 4.8

Основные показатели качества выработанных комбикормов

Показатель	ПЗК-92-60-18 (контроль)	ПЗК-92-62-18	ПЗК-92-63-18	ПЗК-92-64-18	ПЗК-92-65-18	ПЗК-92-66-18	ПЗК-92-67-18	ПЗК-92-68-18
Диаметр гранул, мм	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Крошимость гранул, %	8,0±0,02	7,3±0,01	7,2±0,04	7,3±0,06	7,4±0,02	7,4±0,02	7,2±0,06	7,3±0,04
Проход через сито с отверстиями 2 мм, %	9,0±0,05	8,0±0,04	8,0±0,02	8,0±0,10	8,0±0,27	8,0±0,14	8,0±0,06	8,0±0,04
Массовая доля влаги, %	14,0±1,15	13,7±0,84	13,8±0,55	13,7±1,12	13,8±1,33	13,8±0,74	13,6±1,02	14,0±1,15
Массовая доля сырой клетчатки, %, не менее	12,50±2,07	11,85±3,12	11,85±1,76	13,60±2,23	13,34±1,48	13,10±1,55	12,85±0,96	12,50±2,09
Массовая доля сырого протеина, %, не менее	18,40±0,75	18,38±0,68	18,38±4,51	18,94±3,61	20,15±1,92	20,66±1,17	20,92±2,07	18,40±2,50
Массовая доля кальция, %, не менее	1,05±0,56	0,96±0,47	1,01±0,66	1,24±0,48	1,39±0,12	1,36±0,35	1,38±0,61	1,05±0,55
Массовая доля фосфора, %, не менее	0,78±0,01	0,72±0,07	0,77±0,07	0,74±0,19	0,80±0,05	0,83±0,09	0,97±0,06	0,78±0,02
Массовая доля лизина, %, не менее	0,69±0,03	0,69±0,05	0,67±0,01	0,73±0,05	0,73±0,06	0,74±0,07	0,68±0,09	0,71±0,03
Массовая доля метионин+цистин, %, не менее	0,65±0,02	0,66±0,02	0,67±0,07	0,67±0,01	0,66±0,06	0,63±0,02	0,66±0,05	0,65±0,04
Массовая доля золы, %, не более	0,70±0,22	0,70±0,08	0,65±0,04	0,65±0,07	0,64±0,09	0,65±0,05	0,67±0,10	0,70±0,22
Обменная энергия, МДж/1кг, не менее	10,9	10,9	10,8	11,0	12,5	11,68	12,30	10,9

Комбикорма, содержащие пробиотические, ферментно-пробиотические добавки, а также сорбенты-нейтрализаторы токсинов «Карбитокс» и «Фунгистат-ГПК» соответствовали требованиям стандартов по влажности и крупности (ГОСТ Р 51899-2002) [63].

Компоненты комбикормов для молодняка кроликов распределялись равномерно в готовой продукции. Были проведены опыты по изучению влияния условий и сроков хранения на качество полученных комбикормов для кроликов стандартными методами.

При хранении в производственных условиях при относительной влажности 75 % и температуре 20 °С через 60 дней наблюдалось незначительное постепенное повышение влажности комбикормов до 14,7...15,3 (таблица 4.9) В условиях при относительной влажности воздуха 90 % и температуре 30° С она выросла соответственно до 22,4...23,7.

Хранение опытных партий комбикормов для молодняка кроликов при температуре 20°С и относительной влажности воздуха 75 % не привело к увеличению содержания бактерий в исследуемой продукции (таблица 4.9).

При хранении в условиях при температуре 30 °С и относительной влажности воздуха 90 % наблюдались интенсивные процессы сорбции влаги и развитие микрофлоры. При этом в комбикорме количество спор грибов возросло через 60 дней от 64,0 до 66,0 единиц в 1 грамме, количество бактерий увеличилось до 52–54 тыс. в 1 г.

Влажность и микрофлора гранулированных комбикормов при хранении

Срок хранения, дней	Условия хранения					
	ПЗК-92-60-18		ПЗК-92-64-18		ПЗК-92-67-18	
	Температура 20 °С и относительная влажность воздуха 75 %	Температура 30 °С и относительная влажность воздуха 90 %	Температура 20 °С и относительная влажность воздуха 75 %	Температура 30 °С и относительная влажность воздуха 90 %	Температура 20 °С и относительная влажность воздуха 75 %	Температура 30 °С и относительная влажность воздуха 90 %
Влажность свежеработанного комбикорма 13,9 %						
15	14,0±0,04	14,5±0,01	14,0±0,04	14,4±0,01	13,9±0,05	14,6±0,06
30	14,0±0,02	16,2±0,09	14,0±0,02	15,9±0,09	14,1±0,03	16,8±0,05
45	14,1±0,04	19,8±0,04	14,3±0,04	19,3±0,02	14,9±0,02	18,9±0,07
60	14,7±0,02	23,7±0,03	14,9±0,02	23,1±0,01	15,3±0,03	22,4±0,07
Бактериальная обсемененность, тыс в 1 г (начальная 4,2)						
15	8±0,01	25±0,02	8±0,01	21±0,02	9±0,08	27±0,05
30	10±0,04	38±0,08	10±0,04	28±0,08	12±0,04	36±0,07
45	12±0,05	49±0,03	11±0,05	29±0,03	14±0,01	44±0,03
60	14±0,07	52±0,05	13±0,07	54±0,05	16±0,03	53±0,01

Отмечена высокая стабильность липидного комплекса продукции, о чем свидетельствует незначительный рост кислотности с 4,3 до 4,7 град (таблица 4.10).

Влияние условий хранения на кислотность гранулированных комбикормов

Срок хранения, дней	Условия хранения					
	ПЗК-92-60-18		ПЗК-92-64-18		ПЗК-92-67-18	
	Температура 20 °С и относительная влажность воздуха 75 %	Температура 30 °С и относительная влажность воздуха 90 %	Температура 20 °С и относительная влажность воздуха 75 %	Температура 30 °С и относительная влажность воздуха 90 %	Температура 20 °С и относительная влажность воздуха 75 %	Температура 30 °С и относительная влажность воздуха 90 %
Общая кислотность, град (свежевыработанного 4,2)						
15	4,2±0,01	6,9±0,09	4,3±0,01	6,1±0,09	4,2±0,06	7,4±0,04
30	4,3±0,03	8,5±0,02	4,3±0,03	7,8±0,02	4,3±0,02	9,3±0,06
45	4,5±0,05	11,8±0,01	4,4±0,05	10,6±0,01	4,4±0,08	12,6±0,04
60	4,5±0,06	28,3±0,05	4,7±0,06	24,3±0,05	4,6±0,03	26,8±0,01

После 60 дней хранения при температуре 20 °С и относительной влажности 70 % общая кислотность изменялась незначительно. Существенный рост ее отмечен при хранении продукции в более жестких условиях при повышенной температуре и влажности. Гидролиз жиров интенсивно протекал при неблагоприятных условиях и привел к росту общей кислотности до 28,3 град в контрольном комбикорме, в опытных до 24,3–26,8 град (таблица 4.10). Изменение качества разработанных комбикормов в процессе их хранения (в течение 30 и 60 суток) представлено в таблице 4.11.

Использование в составе комбикорма комплексов пробиотик - сорбент повлияло на снижение бактериальной обсеменённости полученного комбикорма. Другие исследуемые показатели не претерпели существенных изменений.

Качество комбикормов серии ПКЗ-92 в процессе хранения

Показатель	Комбикорм					
	ПКЗ-92- 60-18 (контроль)	ПКЗ-92- 64-18	ПКЗ-92- 65-18	ПКЗ-92- 66-18	ПКЗ-92- 67-18	ПКЗ-92- 68-18
Свежевыработанный/ после 30 суток / после 60 суток хранения						
Витамин В ₁ , мг%	0,23±0,01	0,20±0,02	0,22±0,04	0,21±0,04	0,22±0,05	0,23±0,01
	0,22±0,06	0,19±0,03	0,21±0,05	0,18±0,02	0,19±0,07	0,21±0,02
	0,19±0,02	0,17±0,08	0,19±0,01	0,16±0,09	0,17±0,01	0,18±0,06
Витамин В ₂ , мг%	0,22±0,02	0,25±0,06	0,22±0,04	0,24±0,06	0,26±0,03	0,25±0,08
	0,20±0,04	0,23±0,08	0,20±0,10	0,20±0,04	0,22±0,01	0,23±0,01
	0,18±0,01	0,20±0,10	0,18±0,07	0,17±0,02	0,20±0,02	0,21±0,03
Микробные клетки, КОЕ в 1 г	2·10 ⁴	3·10 ²	1·10 ²	2·10 ²	3·10 ²	1·10 ²
	3·10 ²	1·10 ²	1·10 ²	1·10 ²	1·10 ²	1·10 ²
	1·10 ²	1·10 ²	1·10 ²	1·10 ²	1·10 ²	1·10 ²
Кишечная палочка, E.coli/г	Отсутствуют					

Потери витамина А после 15 дней хранения при температуре 20 °С и относительной влажности 75 % составили 6,0...6,8 %, а после 60 – не превысили 14,0 % (таблица 4.12). Активность витамина А в течение всего срока хранения оставалась на высоком уровне и в конце составила второго месяца хранения 82,6...84,5 %, витамина Е – 84,9-85,4 %. Потери витаминов В₁ и В₂ не превысили 10,3-15,1 %. Через 60 дней активность существенно не изменилась. При хранении в условиях при температуре 30 °С и относительной влажности 90 % влажность комбикорма возросла до 22,7-23,1% (таблица 4.13).

Таблица 4. 12

Содержание витаминов в гранулированном комбикорме для кроликов при хранении (температура 20 °С и относительная влажность воздуха 75,0%)

Вид комбикорма	Активность витаминов (% к исх.) после хранения			
	15	30	45	60
Витамин А				
ПЗК-92-60-18	94,1	90,3	79,6	81,1
ПЗК-92-64-18	94,5	91,5	84,3	82,6
ПЗК-92-67-18	94,8	92,7	86,8	84,5
Витамин Е				
ПЗК-92-60-18	90,7	86,4	86,3	74,2
ПЗК-92-64-18	91,7	89,7	88,4	84,9
ПЗК-92-67-18	92,6	90,4	89,5	85,4
Витамин В ₁				
ПЗК-92-60-18	88,6	84,2	78,5	74,3
ПЗК-92-64-18	94,4	93,5	91,6	89,7
ПЗК-92-67-18	92,8	90,4	88,7	84,9
Витамин В ₂				
ПЗК-92-60-18	94,2	93,4	86,7	77,4
ПЗК-92-64-18	95,6	94,2	90,6	89,6
ПЗК-92-67-18	93,7	93,3	91,7	88,9

Повышение влажности привело к значительному разрушению витаминов. К концу срока хранения содержание витамина А в комбикорме ПЗК-92-64-18 достигло 31,7 %, ПЗК-92-67-18 – 36,9 %. Потери витамина Е через месяц в комбикормах ПЗК-92-64-18 и ПЗК-92-67-18 составили 40,6 % и 39,7 % соответственно, а через два месяца – 55,4 и 64,5 % соответственно. Потери витаминов группы В к концу срока хранения составили 19,1 и 24,3 % и 19,8 и 21,6 % соответственно.

Таблица 4.13

Содержание витаминов в гранулированном комбикорме для кроликов при хранении (температура 30 °С и относительная влажность воздуха 90,0%)

Вид комбикорма	Активность витаминов (% к исх.) после хранения			
	15	30	45	60
Витамин А				
ПЗК-92-60-18	70,2	47,5	41,6	30,3
ПЗК-92-64-18	70,6	48,4	42,8	31,7
ПЗК-92-67-18	70,3	47,6	43,8	36,9
Витамин Е				
ПЗК-92-60-18	69,9	57,6	47,5	43,9
ПЗК-92-64-18	71,4	59,4	48,7	44,6
ПЗК-92-67-18	72,5	60,3	49,3	35,5
Витамин В ₁				
ПЗК-92-60-18	82,3	81,6	79,8	74,4
ПЗК-92-64-18	84,6	83,4	81,1	79,9
ПЗК-92-67-18	90,3	86,2	83,6	80,2
Витамин В ₂				
ПЗК-92-60-18	91,6	85,7	78,2	73,6
ПЗК-92-64-18	93,1	87,1	80,9	75,7
ПЗК-92-67-18	92,2	88,4	81,8	78,4

Таким образом, на основе проведенных исследований установлен оптимальный срок хранения комбикормов в складских условиях при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 % в течение 60 суток без потери качественных показателей.

Заключение по главе 4

1. Теоретически и экспериментально обоснована целесообразность обработки зерна овса комплексом ферментов «ЦеллоЛюкс-А», «АмиолоЛюкс-А» и «Глюколюкс А» для получения зерновой патоки в качестве компонента при производстве комбикормов.

2. Обоснована дозировка ввода зерновой патоки (2,0 %) при получении комбикормов для кроликов стандартной влажности (14,0 %) и крошимостью не более 7,0 %.

3. Обоснованы технологические режимы гранулирования комбикормов с вводом продуктов переработки топинамбура и амаранта на основе комплексного использования сырьевых ресурсов и определены оптимальные дозировки ввода: жмыха и протеинового зеленого концентрата амаранта, жома амаранта – 10,0 %, жома топинамбура – 10,0 %, травяной муки из зеленой массы топинамбура – 15,0 % при получении комбикормов с содержанием сырого протеина 18,45-20,44 %. Разработана технологическая линия производства полнорационных гранулированных комбикормов для кроликов с вводом биодобавок, определена безопасность выработанных комбикормов и обоснованы сроки их хранения (60 суток при температуре 20 °С и влажности 75 %).

ГЛАВА 5 ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КРОЛИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В СОСТАВЕ ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОМБИКОРМОВ БИОДОБАВОК С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ И СОРБЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Многочисленными исследованиями доказана положительная роль пробиотических, сорбированных пробиотических препаратов и добавок в кормовых рационах сельскохозяйственных животных, преимущественно при выращивании КРС, свиней и птицы [32, 48, 50, 60, 61, 72, 77, 80, 92 -94, 97, 144, 158, 188]. Достаточно узко исследован вопрос использования данных кормовых биодобавок в отрасли кролиководства [71, 131, 149, 164, 240], что послужило предпосылкой их более широкого исследования и обоснования для внедрения в промышленных масштабах.

5.1 Влияние пробиотиков «Энзимспорин», «Споротермин», «А2» в составе комбикормов на продуктивные показатели молодняка кроликов

Использование пробиотического препарата Энзимспорин в кормовых рационах на интерьерные и продуктивные показатели кроликов

Для оценки влияния пробиотического препарата «Энзимспорин» при откорме молодняка кроликов было подобрано 4 группы кроликов (самцов) – 60 суточного возраста. Кролики были разделены на группы по 15 голов. Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях частного хозяйства Воронежской области – «О.В. Кузнецова» в 2018 году. В качестве основного рациона использовали комбикорм ПЗК-92, который был выработан в условиях АО «ВЭКЗ» по оптимизированному с помощью программного модуля «Корм Оптима» рецептурному составу.

Кроликам контрольной (1-й) группы скармливали комбикорм ПЗК-92, кроликам опытных групп скармливали комбикорм ПЗК-92 с вводом пробио-

тического препарата «Энзимспорин»: 2-й группе в дозировке 0,3 г /кг комбикорма, 3-й группе в дозировке 0,6 г /кг комбикорма, 4-й группе в дозировке 1,0 г/кг комбикорма.

Ранее проведенными исследованиями доказано, что использование пробиотика «Энзимспорин» в дозировках 0,3 и 0,4 г на 1 кг комбикорма при откорме помесного молодняка кроликов в условиях частного хозяйства Воронежской области, что подтвердило перспективность использования данной кормовой добавки [360, 361].

Через 15 суток от начала откорма (возраст 75 суток) пробиотического препарата «Энзимспорин» в составе комбикорма кролики 1-й (контрольной) группы уступали особям из 3 и 4 –й групп по живой массе на 42,0 г или 1,93 % и 75,0 г или 3,45 %, а особям 2-й группы на 7,0 г или 0,32 % (рисунок 5.1).

По достижении возраста 120 суток (60 суток откорма) максимальной живой массой характеризовались кролики 4-й группы, которые превосходили контрольную, а также 2 и 3-ю группы на 401,0 г или 12,15 %, 322,0 г или 9,75 % и 126,0 г или 3,81 %, соответственно, что вероятно всего связано с замедлением скорости роста.

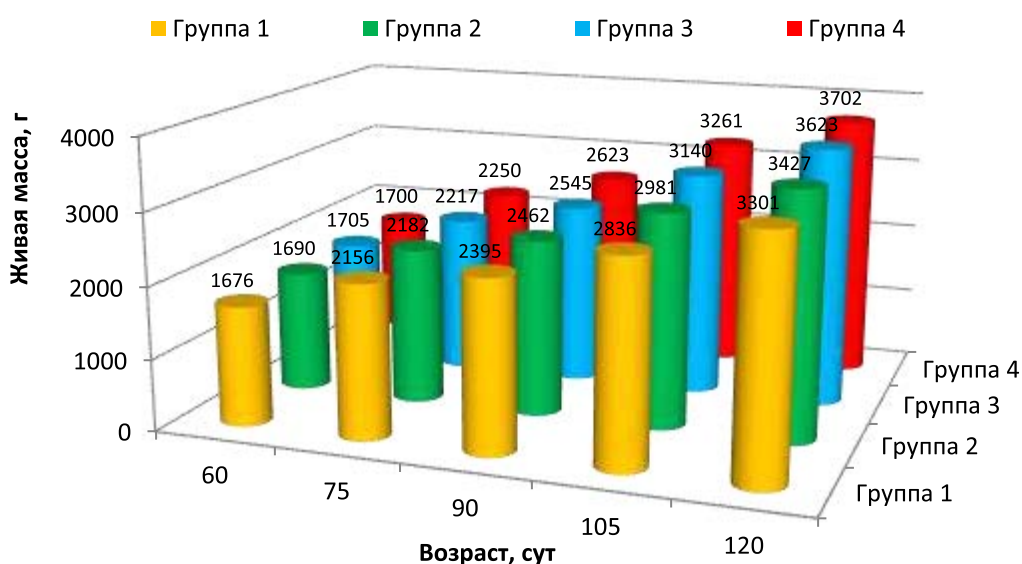


Рисунок 5.1 – Интенсивность роста кроликов, г

Использование пробиотика «Энзимспорин» в рационе кроликов опытных групп привело к повышению среднесуточного прироста относительно контрольной группы на 3,65 г или 14,43 %, 6,67 г или 26,37 % и 8,08 г или 31,94 % соответственно, что отразилось на интенсивности роста во время всего периода выращивания (рисунок 5.2).

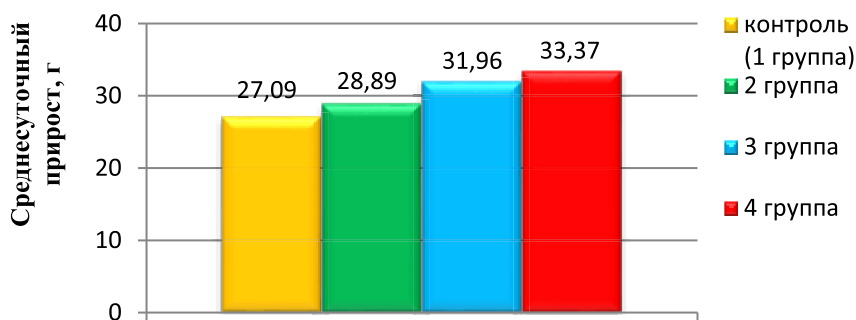


Рисунок 5.2 – Влияние пробиотического препарата «Энзимспорин» на среднесуточные приросты кроликов, г

Наиболее высокий показатель сохранности наблюдался у кроликов 3 и 4 группы (100 %), которые получали в составе комбикорма пробиотический препарат «Энзимспорин» в дозировке 0,6 и 1,0 г на кг комбикорма. В контрольной и 1-й опытной группе сохранность зафиксирована на уровне 93 %.

В дальнейших исследованиях были использованы 3 группы кроликов, получавших в составе кормового рациона пробиотический препарат в дозировках 0,6 и 1,0 г на кг комбикорма.

Морфологические и биохимические исследования крови подопытных кроликов

Биохимические показатели крови (рисунок 5.3), подтверждают положительное влияние пробиотического препарата на функционирование организма в целом. У животных опытных групп в возрасте 120 суток отмечается положительная динамика увеличения морфологических показателей крови, в частности повышение количества гемоглобина, так у третьей группы количе-

ство гемоглобина достоверно превосходило контрольные значения на 7,33 г/л или 6,54 % ($P \geq 0,99$).

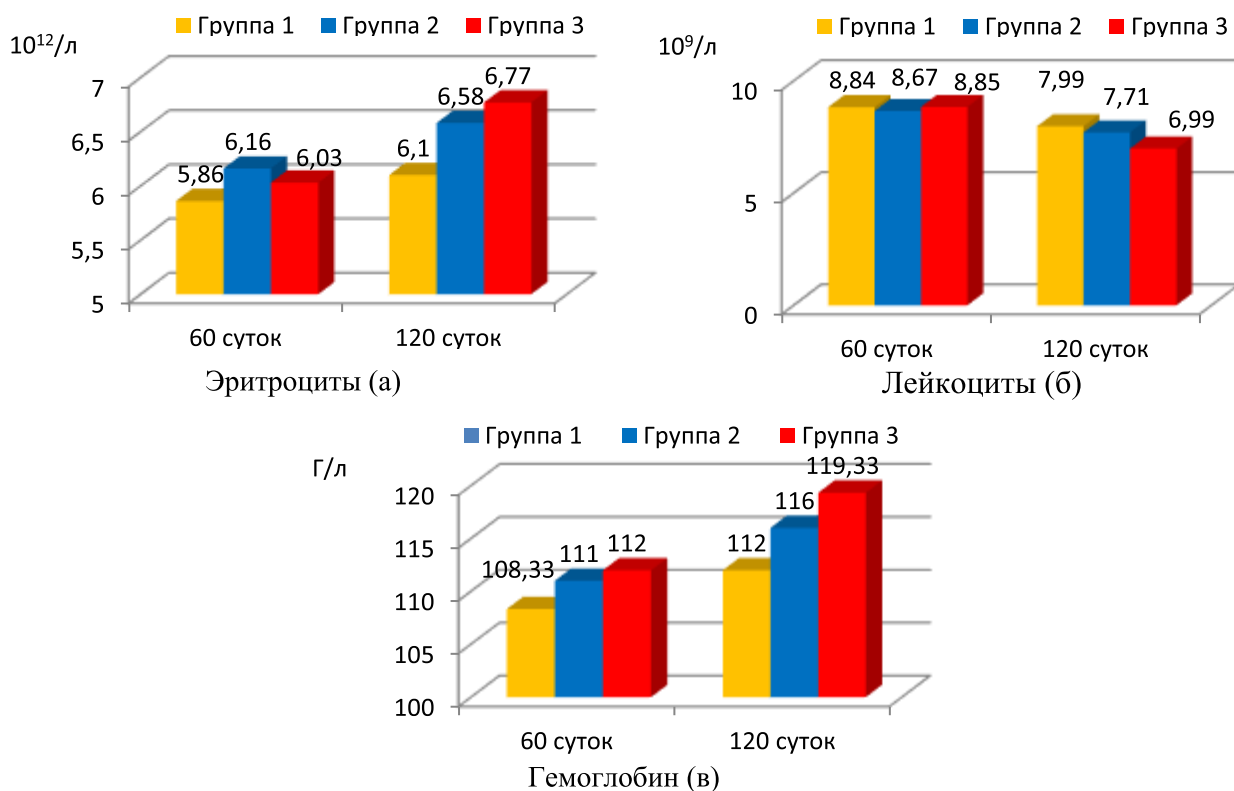


Рисунок 5.3 – Морфологические показатели крови кроликов

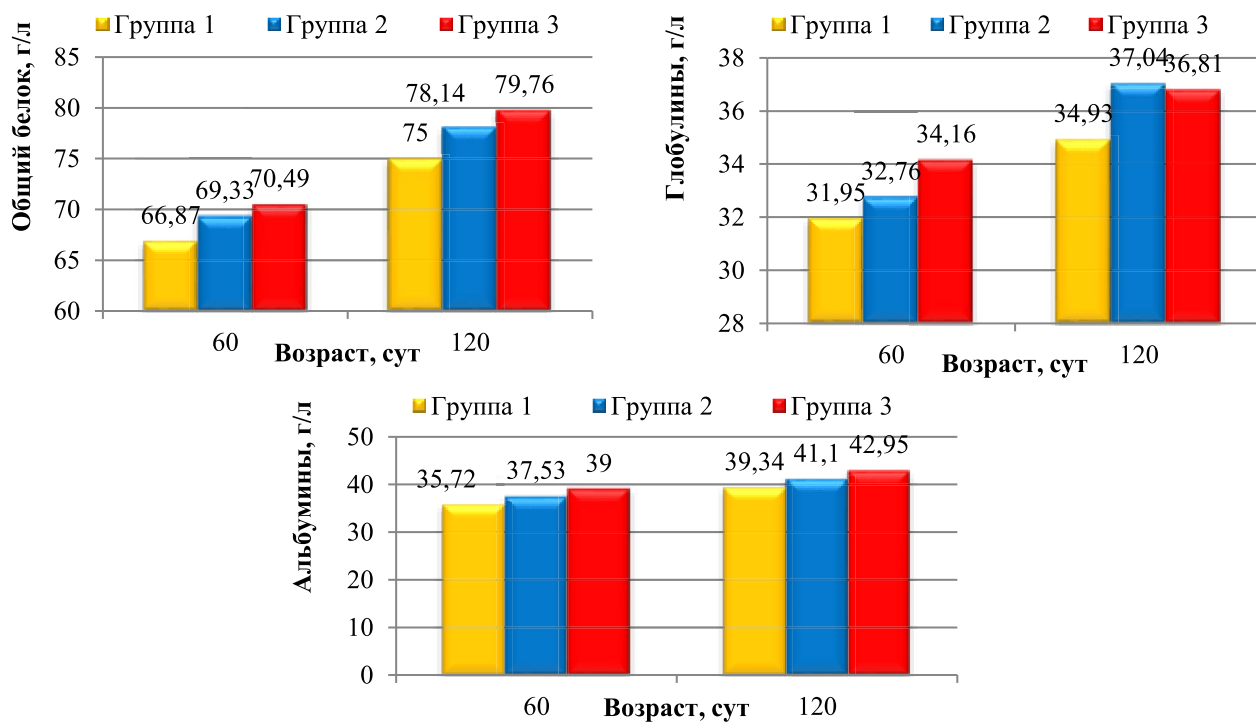


Рисунок 5.4 – Биохимические показатели крови кроликов

Аналогичная динамика прослеживается по содержанию эритроцитов (повышение на $0,67 \cdot 10^{12}$ г/л или 10,98 %, $P \geq 0,95$), при этом зафиксировано

снижение содержания лейкоцитов на $1,00 \cdot 10^9$ г/л или 12,51 %. Установлено повышение количества общего белка сыворотки крови у второй ($P \geq 0,95$) и третьей опытных групп по сравнению с контролем (рисунок 5.4).

Переваримость питательных веществ рациона, баланс азота, кальция и фосфора

Проведение физиологического опыта на молодняке кроликов в возрасте 90 суток показало, что кролики, получавшие с рационом пробиотический препарат «Энзимспорин» (1,0 г на 1 кг комбикорма), характеризуются высокой степенью переваримости питательных веществ кормов.

Наибольшими коэффициентами переваримости питательных веществ (таблица 5.1) характеризовались кролики, получавших пробиотический комплекс «Энзимспорин» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма, которые имели преимущество перед 2-й и 1-й группой животных по переваримости сухого вещества на 0,93 и 2,45 %, органического вещества на 1,53 и 4,74 %, сырого протеина на 0,94 и 5,04 %, сырого жира на 5,33 и 15,94 %, сырой клетчатки на 0,22 и 6,74 %, БЭВ на 1,96 и 2,28 %. Таким образом, прослеживалась четкая тенденция повышения переваримости сырого протеина, жира и клетчатки, что может свидетельствовать о продуцировании пробиотическим комплексом метаболитов с высокой протеолитической, целлюлозолитической и липолитической активностью. Полученные нами данные согласуются с выводами ряда авторов о выделении пробиотическими препаратами биологически активных веществ и метаболитов [131, 133, 157, 278, 356], позитивно влияющих на среднесуточные приросты живой массы, переваримость питательных веществ рационов и сохранность молодняки сельскохозяйственных животных.

У животных по степени отложения азота можно судить об интенсивности их роста (таблица 5.1). Эффективность использования азота была выше в опытных группах, особенно в 3-й группе (отмечена более высокая степень поедаемости корма) по сравнению с особями контрольной группы.

Таблица 5.1

Коэффициенты переваримости питательных веществ корма кроликами,
баланс азота, кальция и фосфора, %

Питательное вещество	Группа		
	Группа 1 (контроль)	Группа 2	Группа 3
Сухое вещество	67,05±0,84	68,57±1,07	69,50±0,99**
Органическое вещество	61,49±0,81	64,70±0,86	66,23±0,34
Сырого протеина	75,91±1,93	80,01±2,89	80,95±0,84***
Сырого жира	46,69±1,04	57,30±1,41**	62,63±0,56***
Сырой клетчатки	45,73±2,80	52,25±2,56	52,47±1,93
БЭВ	63,41±1,66	63,73±0,17	65,69±0,87
Баланс и использование азота, удержание кальция и фосфора			
Принято азота с кормом, г	4,57±0,14	4,90±0,12	5,29±0,04
Выделено азота с калом, г	1,11±0,21	0,98±0,16	1,00±0,04
Переварено азота, г	3,41±0,02	3,91±0,04***	4,28±0,04***
Выделено азота с мочой, г	1,64±0,05	1,61±0,14	1,48±0,06
Всего выделено, г	2,76±0,17	2,59±0,02	2,49±0,01
Удержано азота в теле, г	1,81±0,07	2,30±0,10*	2,80±0,05***
В % от принятого	39,75±2,27	46,97±0,86*	52,92±0,60*
В % от переваренного	53,15±1,76	58,85±3,14	65,29±10,79
Удержано кальция в теле, г	0,23±0,04	0,29±0,01	0,37±0,02*
Удержано фосфора в теле, г	0,28±0,01	0,37±0,02*	0,46±0,02***

* P≥0,95; ** P≥0,99, *** P≥0,999.

По выделению азота с калом было установлено преимущество кроликов контрольной группы над сверстниками опытных групп, которое составляло 0,11-0,13 г (9,90-11,81%). В тоже время они отличались меньшей его переваримостью. Полученные данные и их анализ свидетельствуют о положительном влиянии пробиотической кормовой добавки «Энзимспорин» на коэффициент использования азота. При этом кролики контрольной группы уступали сверстникам опытных групп по величине использования азота от принятого на 7,22-13,17 %, а от переваренного – на 6,44-12,14 %. Также зафиксирована положительная динамика по удержанию в теле животных каль-

ция и фосфора на 26,08-60,86 % и 32,14-64,28 % по сравнению с контрольной группой животных.

Таким образом, в опыте была установлена общая положительная закономерность о положительном влиянии на использование и баланс азота в организме подопытных животных, при этом его обмен наиболее интенсивно протекал при включении в рацион молодняка кроликов пробиотического препарата «Энзимспорин» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма.

Показатели мясной продуктивности и качества мяса молодняка кроликов

Основной продукцией при откорме кроликов является их мясо, которое является диетическим продуктом и пользуется потребительским спросом [102, 116, 118, 304, 305]. Но при значительной передержке (свыше 120 сут) в процессе выращивания мясо может приобретать специфический привкус перекисного окисления липидов. Поэтому наиболее оптимальным как с точки зрения экономического фактора, так и получения качественной мясной продукции для убоя является возраст 105-120 сут [238, 276]. Скармливание кроликам комбикорма с вводом пробиотического комплекса «Энзимспорин» в дозировках 0,6 и 1,0 г на кг комбикорма способствовало не только интенсивному росту объектов разведения, но и оказало положительное влияние на убойный выход. Наиболее высокая предубойная масса была в 3-й группе кроликов и составила 3429 г (рисунок 5.5).

Максимальный убойный выход (рисунок 5.6) зафиксирован в 3-й группе и составил 62,60 %, что на 3,76 % выше, чем в контрольной (58,84 %). Кролики 1-й (контрольной) группы уступали животным опытных групп по массе парной тушки: 2-й группы – на 273,0 г или 15,85 %, 3-й группы на 300,0 г или 17,42 %.

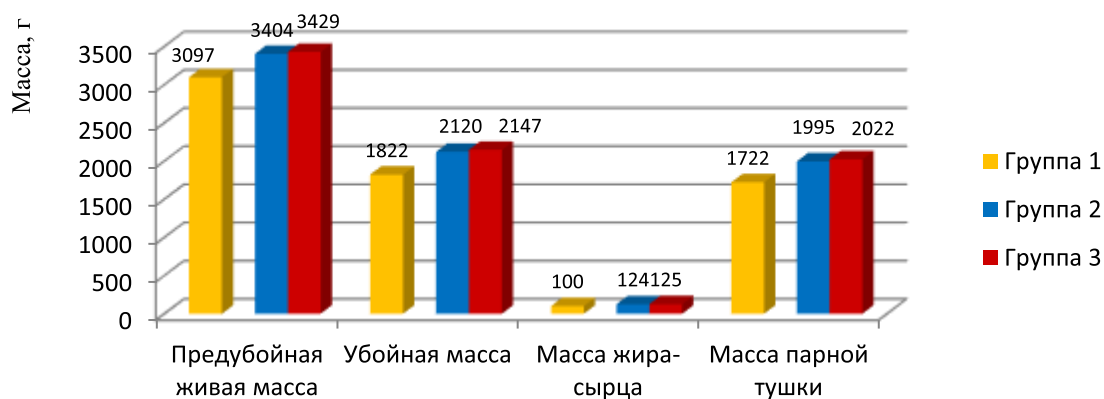


Рисунок 5.5 – Результаты контрольного убоя кроликов (массовые, г)

Данный показатель был больше относительно 1-й (контрольной) группы подопытных животных на 332,0 г или 10,72 %, 2-й группы на 25,0 г или 0,80 %.

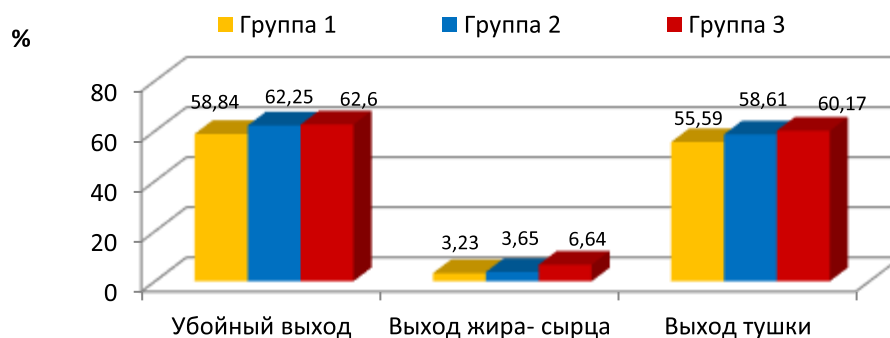


Рисунок 5.6 – Результаты контрольного убоя кроликов (выход, %).

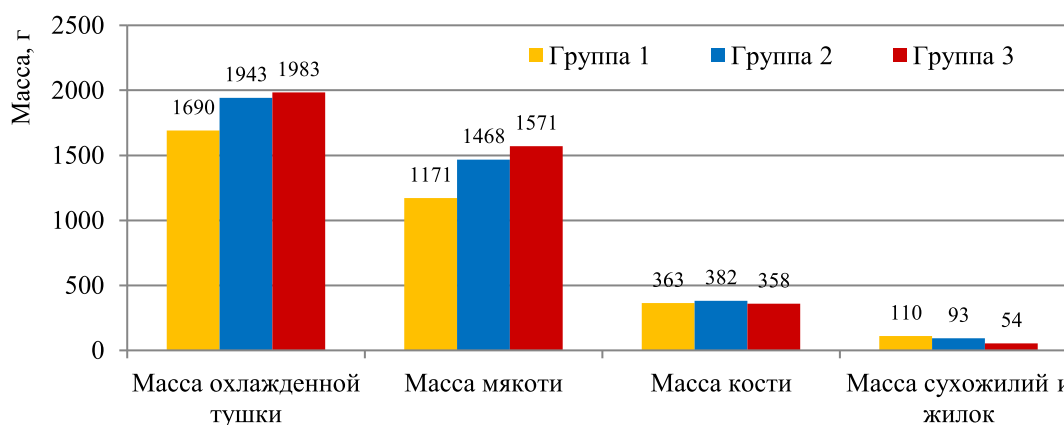


Рисунок 5.7 – Морфологический состав тушек кроликов (массовые значения, г).

Наибольшим выходом выделенной мякоти (79,21 %) и массой мякоти ($P \geq 0,999$) характеризовались тушки 3-й группы кроликов, употреблявшие в составе комбикорма пробиотический препарата «Энзимспорин» в дозировке 1,0 г /кг комбикорма, которые превосходили данный показатель в 1-й (контрольной группе) на 400,0 г, 2-й группе на 103,0 г (рисунок 5.7).

Также тушки 3-й группы кроликов имели более низкий массовый выход костей и сухожилий (рисунок 5.8), что говорит о более интенсивном процессе роста мышечной ткани на фоне применения исследуемого пробиотического комплекса в выбранной дозировке. Рассчитанный индекс мясности показал, что кролики, получавшие пробиотическую добавку «Энзимспорин» в дозировке 1,0 г /кг комбикорма (3-я группа) имели больший показатель индекса мясности – 4,39 ($P \geq 0,999$), по сравнению с кроликами 1-й (контрольной) группы на 0,94, 2-й группы - на 0,56 единиц соответственно.

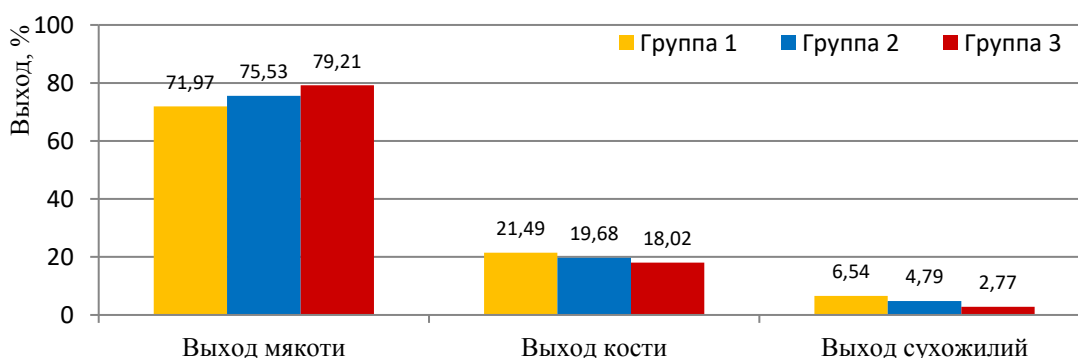


Рисунок 5.8 – Морфологический состав тушек кроликов (выход, %).

Применение при кормлении кроликов пробиотической добавки «Энзимспорин» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма (3-я группа) способствовало повышению массовой доли белка в мышечной ткани до 23,91 % ($P \geq 0,999$) (рисунок 5.9), что превышало массовую долю белка в 1-й (контрольной группе) на 3,73 % ($P \geq 0,999$), 2-й группе на 0,55 % ($P \geq 0,999$). Содержание массовой доли жира в мышечной ткани кроликов контрольной группы и опытных групп отличалось незначительно, достоверных различий выявлено не было.

Проведенная органолептическая оценка мяса и бульона кроликов контрольной и опытных групп, показала положительное влияние пробиотиче-

ской кормовой добавки «Энзимспорин» на формирование вкусоароматического профиля, как вареного мяса, так и бульона (рисунок 5.10).

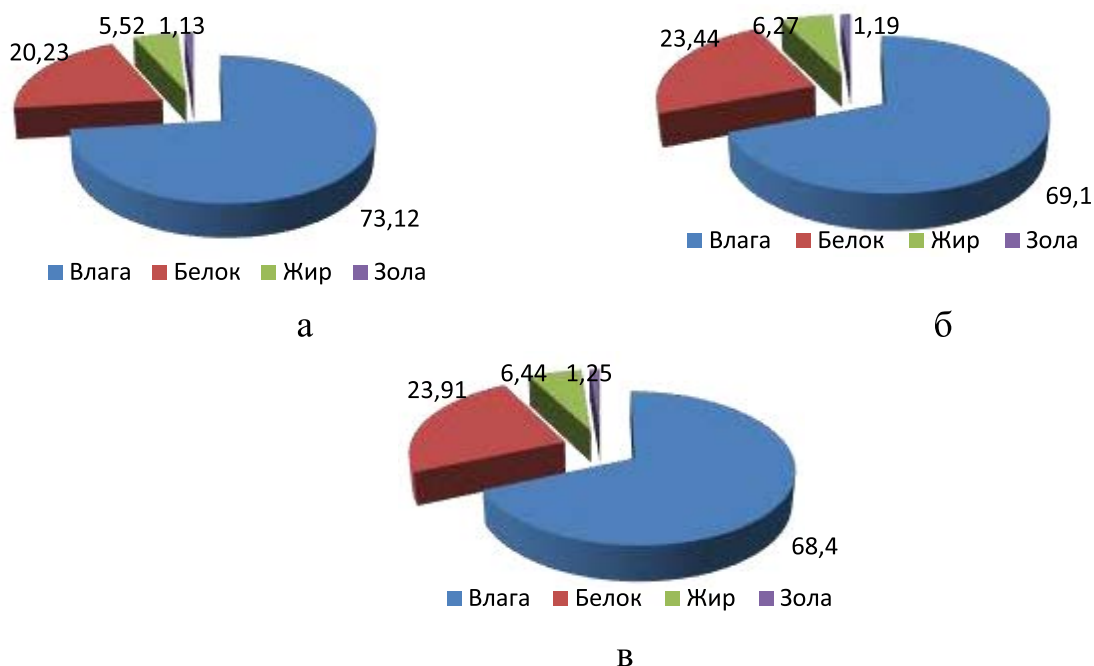


Рисунок 5.9 –Химический состав средней пробы мышечной ткани кроликов: а – контрольная группа, б – группа - опытная 1 («Энзимспорин» 0,6 г/кг комбикорма), в – группа 3 - опытная 2 («Энзимспорин» 1,0 г/кг комбикорма)

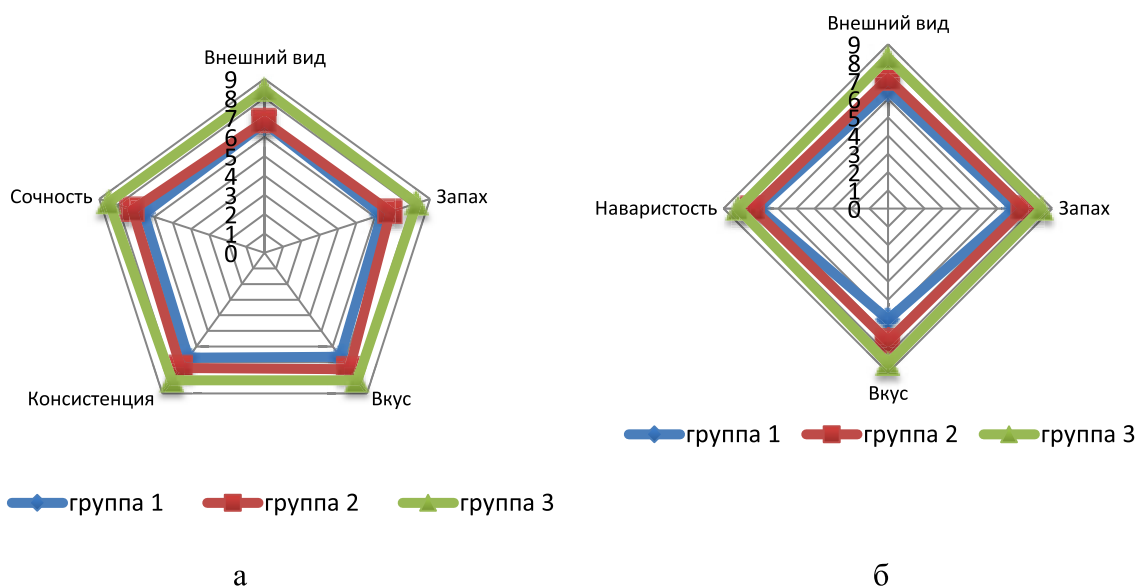


Рисунок 5.10 – Органолептическая оценка мяса и бульона кроликов

Наибольшей бальной оценкой характеризовались образцы вареного мяса и бульона, полученного от тушек 3 –й группы (8,3 и 8,34 балла соответственно). Образцы вареного мяса и бульона, полученного от тушек кроликов контрольной и 2 -й групп имели более низкую бальную оценку 6,64 и 6,65, 7,13 и 7,31 балла соответственно.

Результаты проведенных исследований доказывают целесообразность применения пробиотических комплексов, способствующих повышению резистентности и физиологического статуса подопытных кроликов в кормовых рационах и как следствие повышению продуктивных качеств.

Биологическая ценность мяса зависит от соотношения аминокислот триптофана к оксипролину, который является белково-качественным показателем. Установлено, что в опытных группах кроликов, получавших в составе рациона «Энзимспорин», содержание триптофана находится на высоком уровне и наблюдается увеличение БКП за счет снижения соединительнотканых белков (таблица 5.2).

Таблица 5.2

Оценка биологической ценности средней пробы мяса кроликов

Показатель	Группа		
	Группа 1 (контрольная)	Группа 2	Группа 3
Триптофан, мг%	347,00±2,12	357,00±1,87*	361,00±1,41**
Оксипролин, мг%	69,33±1,98	66,67±2,16	64,33±1,47
БКП	4,89±0,08	5,19±0,09	5,26±0,16

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

Установлено, что кролики контрольной группы уступали по белково-качественному показателю подопытным животным 2 и 3 опытных групп на 0,30 и 0,37 ед (6,13 % и 7,56 % соответственно), что подтверждает высокую биологическую ценность полученного мяса.

При получении ресурсов мясного сырья особое внимание уделяется его технологической функциональности, в частности влагосвязывающей и вла-

гоудерживающей способности, которые напрямую зависят от свойств и состояние белковых веществ сырья.

Использование пробиотического комплекса «Энзимспорин» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма позволило повысить влагосвязывающую и влагоудерживающую способность (таблица 5.3) до значений 59,51 % и 61,19 %, что превышает показатели контрольной и 1-й опытной группы.

Таблица 5.3

Функционально – технологические показатели мяса кроликов

Показатель	Группа		
	Группа 1 (контрольная)	Группа 2	Группа 3
pH	5,45±0,08	5,40±0,04	5,47±0,03*
Влагосвязывающая способность, %	58,62±0,50	59,82±0,47	61,19±0,48
Влагоудерживающая способность %	58,52±0,27	59,13±0,17	59,51±0,52

* $P \geq 0,95$.

Производственная проверка показала (таблица 5.4), что среднесуточный прирост в опытной составил 33,36 г, который превышал значения данного контрольного показателя контрольной группы на 2,41 г или 7,78 %.

Таблица 5.4

Результаты производственной проверки

Показатель	Группа	
	1 группа (контрольная)	2 группа (опытная)
1	2	3
Поголовье кроликов при постановке, гол	80	80
Поголовье кроликов в конце опыта, гол	70	80
Живая масса всего поголовья, кг:		
- при постановке на опыт	101,21	101,93
- в конце опыта	231,35	261,76
Убойный выход, %	53,19	56,37
Масса одной тушки, кг	1,50	1,70
Дополнительный прирост живой массы, кг	130,14	159,83

Продолжение таблицы 5.4

1	2	3
Стоимость дополнительного прироста, руб.	5102,65	6702,27
Затраты ЭКЕ на прирост 1 кг живой массы, кг	2,87	2,96
Затраты ЭКЕ на 1 кг убойной массы, кг	6,29	5,69
Получено мяса, кг	95,90	124,00
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,90	15,45
Питательная ценность комбикорма, ЭКЕ	1,09	1,09
Расход корма на весь прирост живой массы, ЭКЕ	663,60	774,40
Дополнительные затраты по пробиотическому комплексу, руб.	-	1884,00
Затраты на содержание основных средств, руб.	20400,0	20400,0
Затраты на комбикорма, руб.	9071,12	10976,60
Затраты на выращивание всего, руб.	29471,12	31376,60
Реализационная стоимость 1 кг мяса, руб.	380,00	380,00
Выручено от реализации мяса, руб.	36442,00	47120,00
Прибыль, руб.	6970,88	15743,00
Уровень рентабельности, %	23,65	50,17

Используемая дозировка пробиотического комплекса «Энзимспорин» в дозировке 1,0 г на 1 кг комбикорма позволила повысить убойный выход на 3,18 %, при снижении затрат корма на 110,80 ЭКЕ.

Было достигнуто увеличение прибыли на 8772,52 руб. и уровня рентабельности (до 50,17%) на 26,52% по отношению к контрольной группе (23,65%) за счет сохранности откармливаемого молодняка кроликов.

Эффективность использования в комбикормах для помесного молодняка кроликов пробиотических препаратов «Споротермин» и «А2»

Экспериментальных данных в области использования исследуемых пробиотических препаратов «А2» и «Споротермин» на основе культуры *Bacillus subtilis*, в частности в кормлении молодняка кроликов практически нет,

что предопределяет актуальность исследований и практическую значимость данного вопроса.

Экспериментальные исследования были проведены в условиях вивария факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства Воронежского ГАУ в 2017-2018 гг., частного хозяйства «О.В. Кузнецова» в 2018 г. на поголовье помесного молодняка кроликов, отобранных в возрасте 45 суток после отсадки крольчих, из которых на основе метода пар-аналогов были сформированы группы по 15 голов из клинически здоровых животных. Плотность посадки и условия содержания кроликов соответствовали рекомендациям НИИ ЗПК. Микроклимат поддерживали в пределах нормативных рекомендаций на всем протяжении опыта. Ветеринарные и зоотехнические мероприятия были общими для всех групп.

Особи контрольной группы находились на хозяйственном рационе комбикорм ПЗК-92. Особи опытных групп получали комбикорм с вводом различного количества пробиотических препаратов согласно схеме исследований: 1-й НХО: 1 группа (контроль), 2 группа (ПК «Споротермин» 0,6 г/кг комбикорма), 3 группа (ПК «Споротермин» 1,0 г/кг комбикорма); 2-й НХО: 4-группа (контроль), 5 группа (ПК «А2» 0,6 г/кг комбикорма), 6 группа (ПК «А2» 1,0 г/кг комбикорма).

По достижении убойного возраста (120 суток) кролики контрольных групп (1-й и 4-й) характеризовались более низкой живой массой, в то время как в опытных группах: 2-й и 3-й – получавших пробиотический препарат «Споротермин» и 5-й, 6-й – получавших пробиотический препарат «А2» данный показатель имел положительное увеличение (рисунок 5.11).

За весь период откорма живая масса кроликов достоверно превышала значение контрольных групп (в соответствии со схемой исследования): в 2-й и 3-й группах на 324,84 г и 380,45 г или 11,21 % и 13,13 %, в 5-й и 6-й группах на 332,62 г и 318, 22 г или 11,83 % и 11,32 % соответственно.

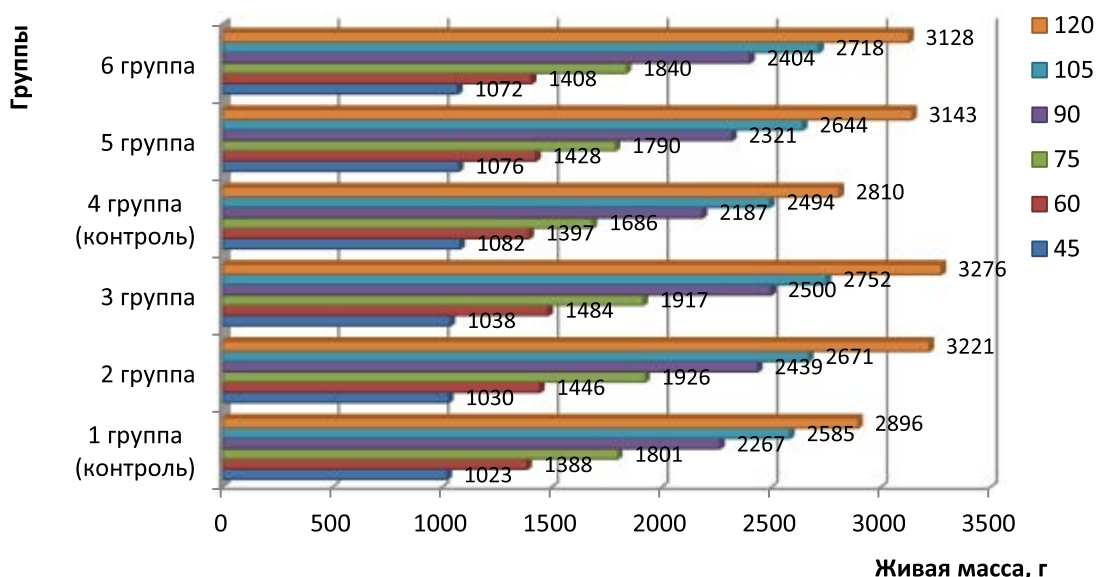


Рисунок 5.11 – Интенсивность изменения живой массы кроликов:

1 группа (контроль), 2 группа (ПЗК «Споротермин» 0,6 г/кг комбикорма),
 3 группа (ПЗК «Споротермин» 1,0 г/кг комбикорма), 4 группа (контроль),
 5 группа (ПЗК «А2» 0,6 г/кг комбикорма), 6 группа (ПЗК «А2» 1,0 г/кг комбикорма)

Таким образом, пробиотические препараты «Споротермин» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма и «А2» в дозировке 0,6 г/кг комбикорма способствовали максимальному увеличению живой массы кроликов.

При выращивании максимальные среднесуточные приросты зафиксированы в 3 и 5 группах, что превышает показатель контрольной группы на 4,95 г или 19,88 % и 4,51 г или 19,57 % ($P \geq 0,95$) соответственно (рисунок 5.12).

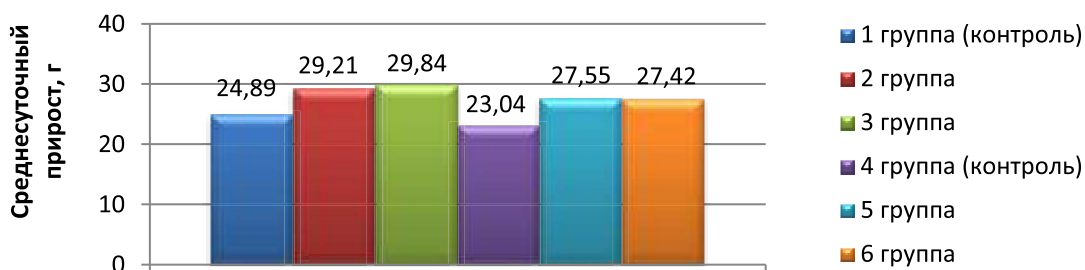


Рисунок 5.12 – Влияние пробиотических комплексов на среднесуточные приросты молодняка кроликов

Сохранность кроликов, в этих опытных группах составила 100 %, в контрольных – 93,3 и 80,0 % соответственно.

Потребление и переваримость питательных веществ рационов

Пробиотические препараты «Споротермин» и «А2» оказали положительное влияние на переваримость питательных веществ корма (рисунок 5.13), причем на различные составляющие комбикорма, что говорит о определенной специфичности вырабатываемых метаболитов данными препаратами.

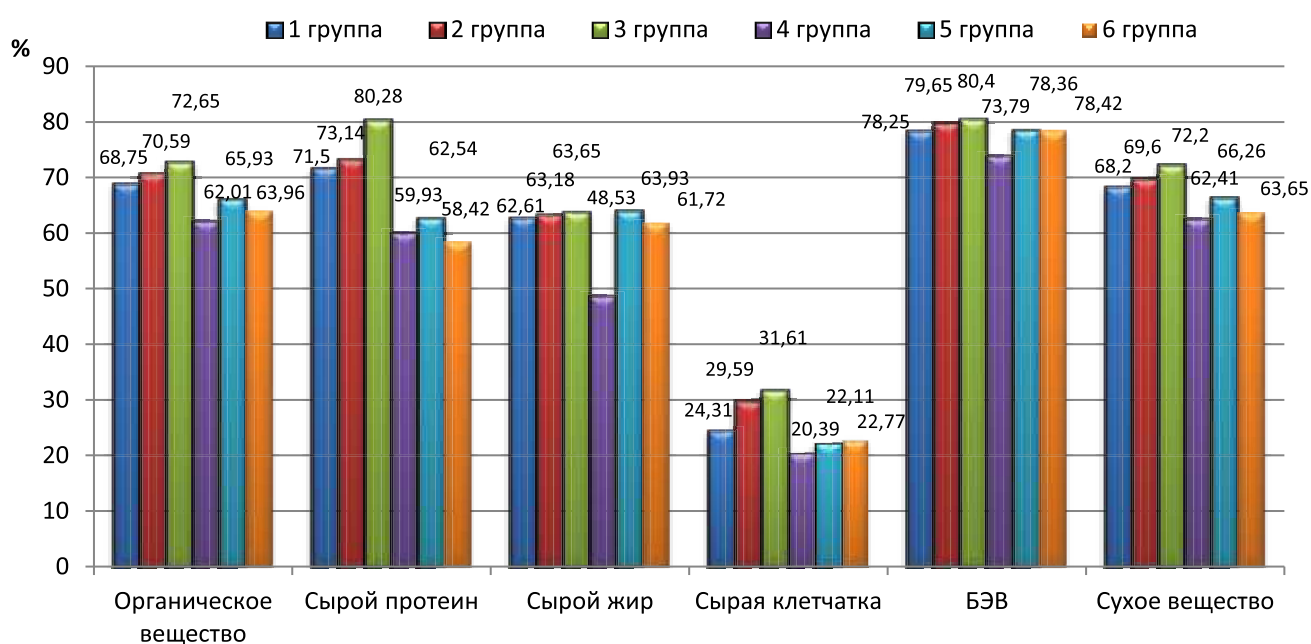


Рисунок 5.13 – Коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма подопытными кроликами

Так, переваримость органического вещества, сырого протеина, сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ у кроликов 3-й группы, получавших дополнительно к основному рациону пробиотический комплекс «Споротермин» была выше на 3,9 %, 8,78 %, 7,3 % и 2,15 %, чем у животных контрольной группы.

Таблица 5.5

Баланс и использование азота, кальция и фосфора, г

Питательное вещество	Группа					
	Пробиотический препарат «Споротермин» (1-й НХО)			Пробиотический препарат «А2» (2-й НХО)		
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа	5-я группа	6-я группа
Принято азота, г	5,52±0,06	5,78±0,05*	5,97±0,06**	4,99±0,02	5,02±0,01	5,01±0,02
Выделено азота, г	1,58±0,02	1,54±0,01	1,17±0,03	2,00±0,01	1,88±0,03	2,09±0,04
Переварено азота, г	3,94±0,04	4,24±0,04**	4,79±0,03***	2,99±0,02	3,13±0,04*	2,92±0,02
Выделено азота с мочой, г	1,94±0,02	1,96±0,04	1,99±0,02	1,90±0,02	1,90±0,01	1,87±0,01
Всего выделено, г	3,52±0,01	3,50±0,03	3,17±0,03	3,90±0,01	3,78±0,04	3,96±0,05
Удержано азота в теле, г	2,00±0,06	2,28±0,08*	2,80±0,04***	1,09±0,03	1,23±0,05	1,05±0,04
Использовано азота в % от принятого	36,17±0,73	39,46±1,17	44,64±2,58*	36,40±0,85	39,40±1,20	36,00±1,07
Использовано азота в % от переваренного	50,66±1,07	53,78±1,50	58,43±11,96	20,95±0,96	24,61±1,00	21,01±13,01
Удержано кальция в теле, г	0,27±0,02	0,32±0,02	0,39±0,01**	0,18±0,01	0,17±0,02	0,18±0,02
Удержано фосфора в теле, г	0,29±0,03	0,40±0,02	0,43±0,01**	0,20±0,02	0,27±0,01	0,27±0,02

*P≥0,95, ** P≥0,99, *** P≥0,999

Использование в составе комбикорма пробиотического комплекса «А2» оказало влияние в некоторой степени на переваримость сырого протеина, сырого жира, безазотистых экстрактивных веществ и органического вещества на 2,61 %, 15,4 %, 4,57 % и 3,92 %. Увеличение коэффициента переваримости клетчатки у опытных групп кроликов свидетельствует о высокой степени продуцирования пробиотическими препаратами: «Споротермин» группы ферментов, обладающих целлюлолитической и протеолитической ак-

тивностью, а препаратом «А2» ферментов с липолитической и амилолитической активностью.

Наилучшие показатели по использованию азота (таблица 5.5) по отношению как принятому, так и переваренному зафиксированы у кроликов третьей группы (1-й НХО) и превосходили значения контрольной на 8,47 % и 7,77 %.

Применение опытных рационов оказало также влияние и на минеральный обмен, что отразилось на использовании кальция и фосфора.

При использовании пробиотического комплекса «А2» максимальные показатели использования азота были зафиксированы у пятой группы кроликов, которые превосходили показатели контрольной (4-й группы) на 3,00 % и 3,66 %, что указывает на более низкую эффективность пробиотического комплекса по сравнению с пробиотическим комплексом «Споротермин», используемым в 1-м НХО.

Установлено, что включение пробиотического препарата «Споротермин» в кормовой рацион способствовало уменьшению выделения азота в составе кала и мочи, что связано с интенсивным продуцированием данного препарата протеолитических ферментов, способствующих максимальному перевариванию белковой оставляющей корма и трансформации питательных веществ в мышечную ткань.

Показатели мясной продуктивности и качества мяса молодняка кроликов

Скармливание кроликам комбикорма с вводом пробиотического комплекса (ПК) «Споротермин» и «А2» в изучаемых дозировках способствовало не только интенсивному росту объектов разведения, но и оказало положительное влияние на убойную массу, массу парной тушки (рисунок 5.14) и убойный выход (рисунок 5.15).

Кролики 1-й и 4-й (контрольных) групп уступали животным опытных групп по массе парной тушки (рисунок 5.16): при использовании ПК «Споротермин»: 2-й группы – на 376 г или 26,64 %, 3-й группы на 439 г или 31,11 %;

при использовании ПК «А2»: 5-й группы – на 276 г или 21,31 %, 6-й группы на 266 г или 20,54 %.

Максимальный убойный выход (рисунок 5.15) зафиксирован в 3-й группе (ПК «Споротермин») и составил 58,92 %, что на 6,08 % выше, чем в контрольной (52,84 %). При использовании ПК «А2» наиболее высокий убойный выход 53,88 % зафиксирован в пятой группе (дозировка 0,6 г /кг комбикорма) и превышал показатель контрольной группы на 2,85 %.

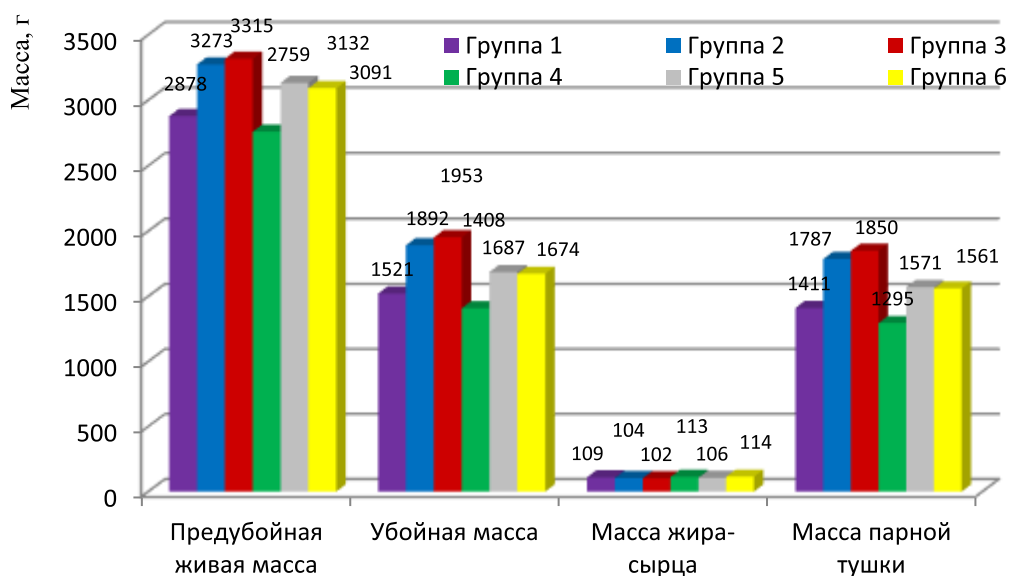


Рисунок 5.14 – Результаты контрольного убоя кроликов (массовые, г)

Наибольшей массой выделенной мякоти и выходом (82,93%) характеризовались тушки 3-й группы кроликов (ПК «Споротемин»), которые превосходили данный показатель в 1-й (контрольной группе) на 463,0 г, 2-й группе на 88,0 г (рисунок 5.16), в то время как использование ПК «А2» позволило повысить массу мякоти в 5-й и 6-й группах на 274 г относительно контрольной (4-й) группы.

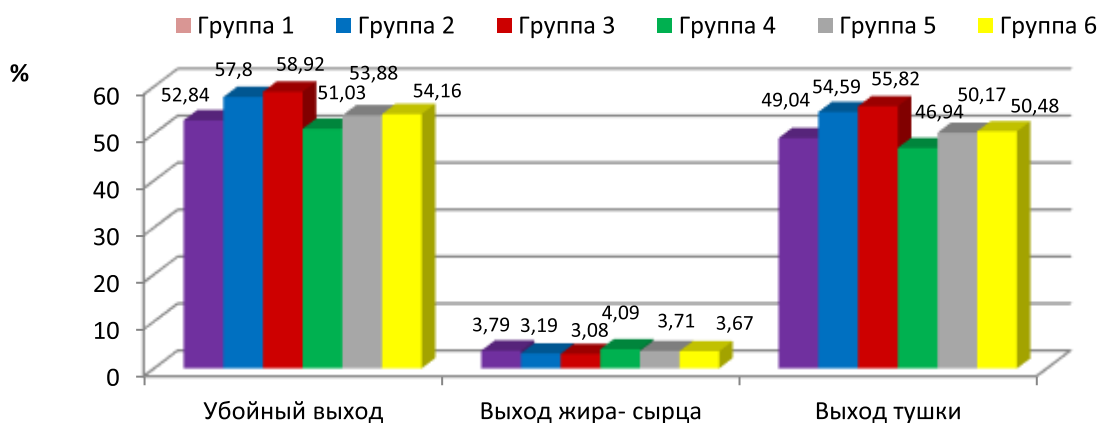


Рисунок 5.15 – Результаты контрольного убоя кроликов (выход, %)

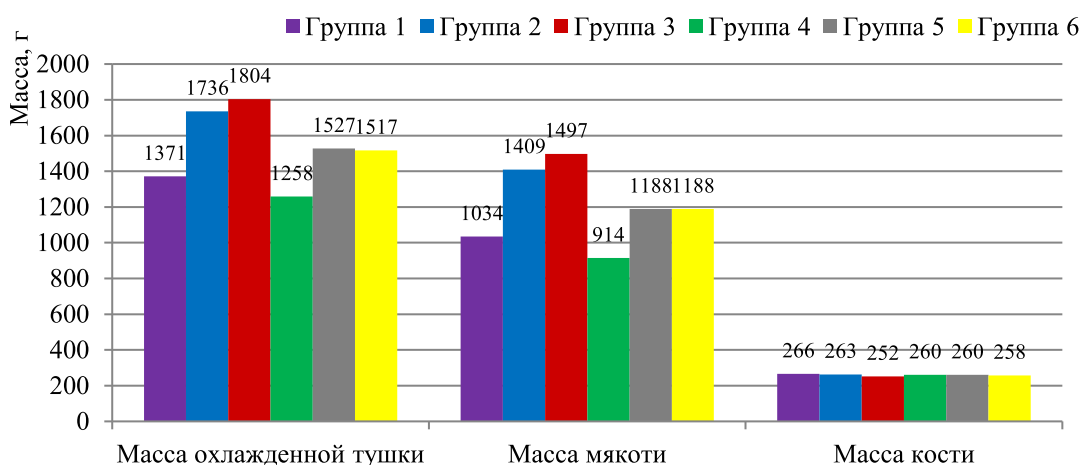


Рисунок 5.16 – Морфологический состав тушек кроликов (масса, г).

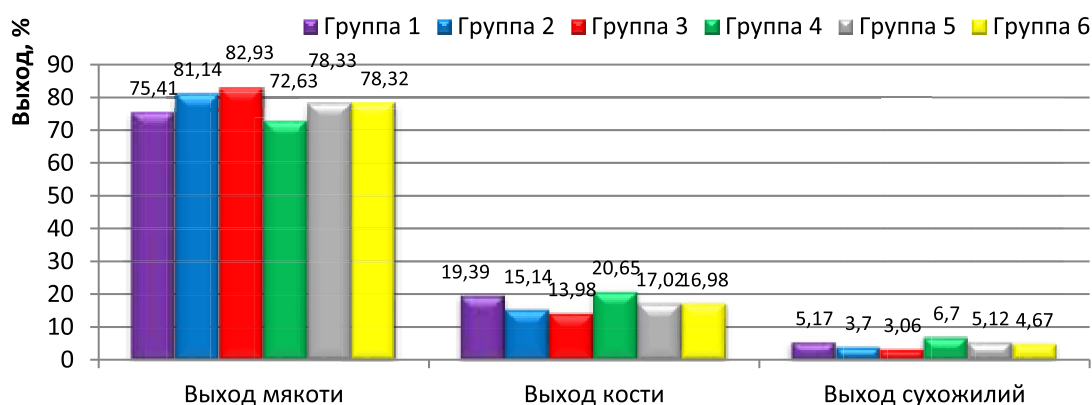


Рисунок 5.17 – Морфологический состав тушек кроликов (выход, %).

Также тушки 3-й группы кроликов имели более низкий массовый выход костей (рисунок 5.17), что говорит о более интенсивном процессе роста мышечной ткани на фоне применения исследуемого пробиотического ком-

плекса в выбранной дозировке за счет трансформации питательных веществ комбикорма в белковую составляющую мышечной ткани.

Рассчитанный индекс мясности показал, что кролики, получавшие пробиотические добавки: «Споротермин» в дозировке 1,0 г /кг комбикорма (3-я группа) имели индекса мясности – 5,92 ($P \geq 0,999$), «А2» в дозировке 0,6 г /кго комбикорма 4,56, что доказывает перспективность их использования в кормовых рационах кроликов для повышения убойного выхода и повышенной мускульности тушек за счет увеличения трансформации питательных веществ комбикорма, а также активизации выработки ферментных систем в организме, что также способствовало более быстрому и значительному отложению питательных веществ в теле подопытных кроликов и повышению белковой составляющей мышечной ткани.

Пробиотические комплексы оказали положительное влияние на накопление сырого протеина (рисунок 5.18).

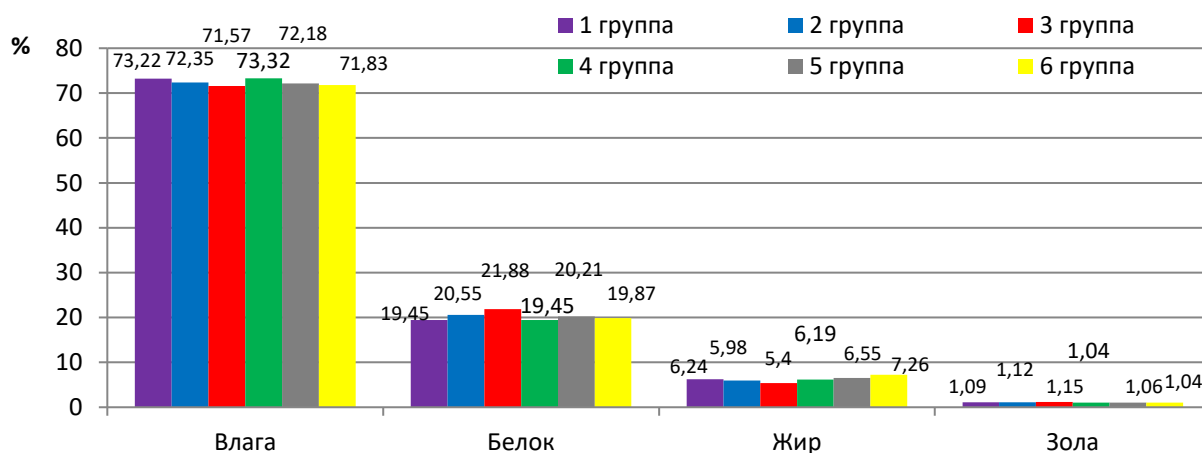


Рисунок 5.18 - Химический состав средних проб мяса кроликов

Наибольшее содержание которого, отмечено в мясе кроликов 3-й группе, что по видимому связано с более высокой трансформацией питательных веществ комбикорма под действием пробиотических комплексов «Споротермин» в белковую составляющую мышечной ткани. По содержанию жира и золы кролики опытных групп статистически значимо не отличались между собой и контрольной группы. Оценка функционально-технологических

свойств мяса кроликов (рисунок 5.19) также выявила явную положительную динамику, ВСС и ВУС находились на достаточно высоком уровне и превышали показатели: 3-я группы (ПК «Споротермин») относительно 1-й и 2-й группы на 1,96 %, 3,94 % и 1,04 %, 1,90 % соответственно, 5-я группы (ПК «А2») относительно 4-й и 6-й группы на 1,48 %, 1,94 % и 0,93 %, 1,82 %. рН проб мяса соответствовало показателям свежего мяса в стадии созревания.

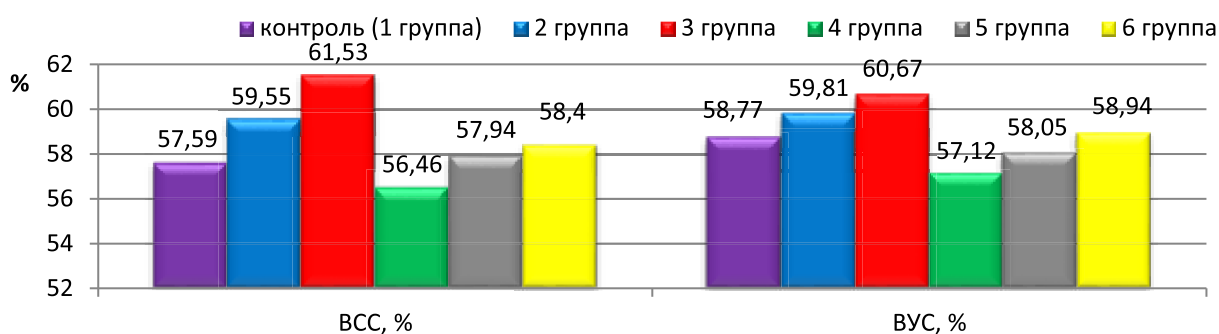


Рисунок 5.19 – Динамика изменения функционально-технологических свойств мяса кроликов на фоне применения пробиотических комплексов

Наибольшей величиной белково-качественного показателя (таблица 5.6) характеризовалось мясо кроликов 3 группы, что свидетельствует о большей полноценности мяса.

Таблица 5.6

Биологическая ценность средних проб мяса кроликов

Показатель	Группа					
	Пробиотический препарат «Споротермин»			Пробиотический препарат «А2»		
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа	5-я группа	6-я группа
Триптофан, мг%	321,33±1,77	327,33±1,77	336,33±3,18*	312,33±2,27	315,67±2,48	314,67±2,94
Оксипролин, мг%	69,33±1,77	66,67±2,16	64,33±1,47*	73,33±2,16	70,33±1,08	66,00±1,41
БКП	4,63±0,13	4,91±0,15	5,22±0,07	4,26±0,11	4,48±0,03	4,76±0,06*

Проведенная органолептическая оценка мяса и бульона кроликов контрольной и опытных групп (рисунок 5.20), показала положительное влияние

пробиотических комплексов «Споротермин» и «А2» на формирование вкусоароматического профиля как вареного мяса, так и бульона.

В результате проведенной дегустации было определено, что наибольшей балльной оценкой характеризовались образцы вареного мяса и бульона, полученного от тушек 3 и 5 группы (8,41 и 8,35 балла, 8,12 и 8,21 соответственно). Таким образом, использование пробиотических комплексов «Споротермин» и «А2», обладающих способностью к повышению физиологического статуса и продуктивных показателей создает предпосылки для их широкомасштабного использования в промышленном кролиководстве.

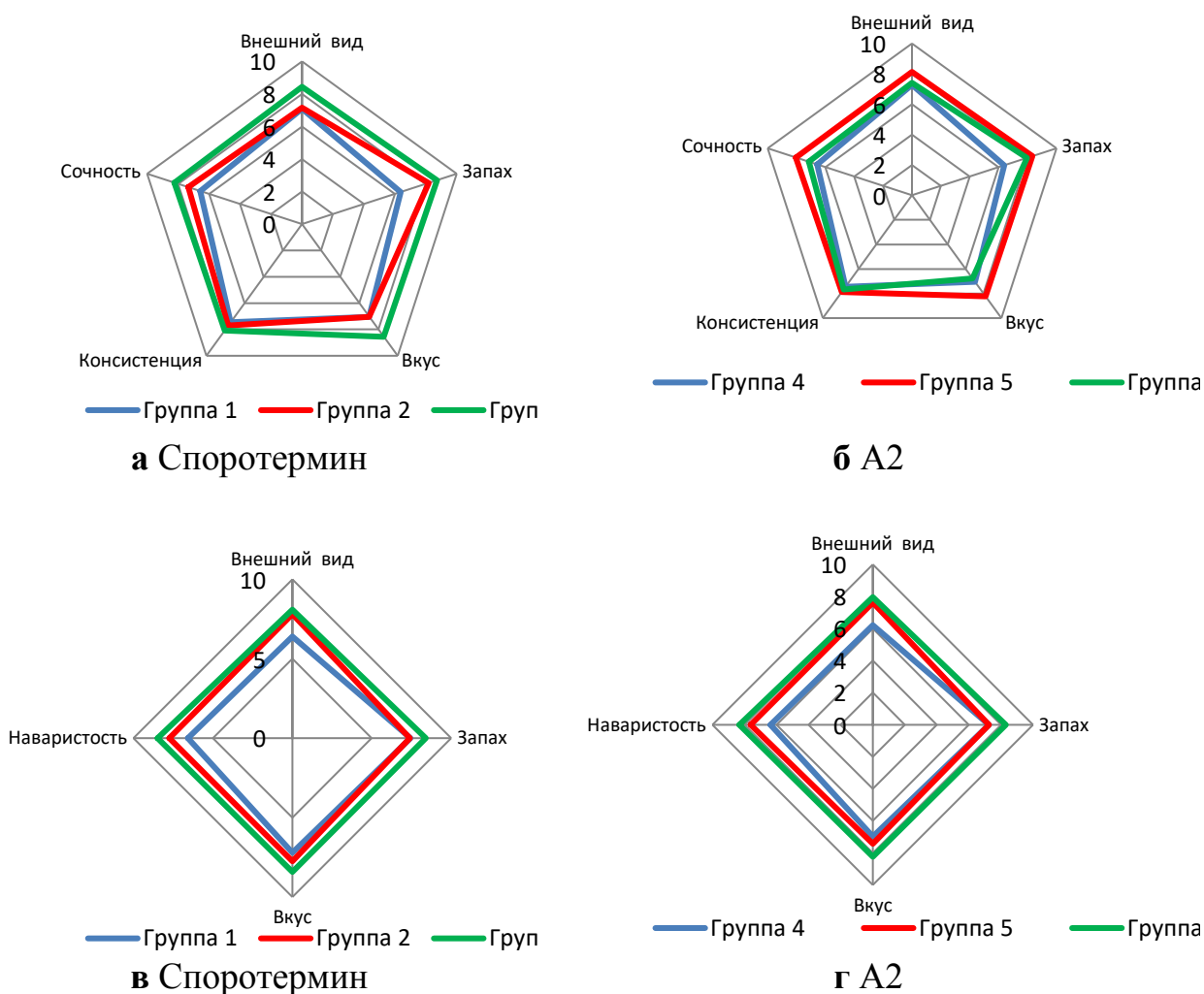


Рисунок 5.20 – Дегустационная оценка мяса и бульона кроликов

Результаты производственной проверки представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7

Результаты производственной проверки

Показатель	Группа		
	1 группа	2 группа	3 группа
Поголовье кроликов при постановке, гол	100	100	100
Поголовье кроликов при снятии, гол	76	100	100
Живая масса всего поголовья, кг:			
- при постановке на опыт	117,30	119,50	119,70
- при снятии	242,20	352,50	344,00
Убойный выход, %	55,14	61,20	59,65
Масса одной тушки, г	1,698	1,986	1,946
Дополнительный прирост живой массы, кг	125,90	233,00	224,3
Стоимость дополнительного прироста, руб	8221,75	15196,28	17237,84
Затраты ЭКЕ на прирост 1 кг живой массы, кг	4,77	4,33	4,47
Затраты ЭКЕ на 1 кг убойной массы, кг	9,00	7,69	7,89
Получено мяса, кг	117,26	182,00	178,00
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,90	16,40	17,20
Питательная ценность комбикорма, ЭКЕ	1,09	1,09	1,09
Расход корма на весь прирост живой массы, ЭКЭ	1161,83	1528,00	1537,00
Затраты на содержание основных средств, руб.	20000	20000	20000
Затраты на комбикорма, руб.	15882,00	22990,00	24252,00
Затраты на выращивание всего, руб.	35882,00	44990,00	44252,00
Реализационная стоимость 1 кг мяса, руб.	380,00	380,00	380,00
Выручено от реализации мяса, руб.	44558,00	69160,00	67640,00
Прибыль, руб.	8676,00	24170,00	23388,00
Уровень рентабельности, %	24,18	53,72	52,85

Используемые пробиотические комплексы «Споротермин» и «А2» позволила повысить убойный выход на 6,06 и 4,51 %. Было достигнуто увеличение прибыли на 15494,00 и 14712,00 руб., а также уровня рентабельности на 29,54 и 28,67 % соответственно по отношению к контрольной группе (24,18 %).

5.2 Синбиотическая кормовая добавка «ПроСтор» в системе оптимизации питания, повышения продуктивности и сохранности кроликов

Многочисленными производственными испытаниями показано [32, 125, 129, 355], что пробиотическая составляющая ДБА «ПроСтор» обеспечивает биозащиту организма, профилактику развития дисбактериозов, стимуляцию обменных и иммунных процессов, а также увеличивает степень переваримости кормов.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях личного подсобного хозяйства «О.В. Кузнецова» в 2016-2017 гг. Для проведения эксперимента было подобрано 45 кроликов (самцов), которые в возрасте 45 суток по принципу групп-аналогов были разделены на 3 группы по 15 голов в каждой. В качестве основного рациона использовали комбикорм ПЗК-92. Кролики 1 группы (контрольной) получали только комбикорм ПЗК-92, кроликам 2 и 3 группы получали комбикорм с вводом синбиотической добавки «ПроСтор» в дозировке 0,5 и 1,0 г/кг комбикорма. В структуре рациона содержалось обменной энергии 1,15-1,31 МДж, 21,5-24,8 г переваримого протеина и сырой клетчатки 15,8-17,7 г из расчета на голову в сутки, что соответствовало разработанным нормам кормления для молодняка кроликов.

В процессе откорма живая масса молодняка кроликов претерпела изменения, особенно в 3-й группе (рисунок 5.21) и составила 3527 г. Сохранность поголовья в контрольной группе составила 80%, в опытных группах 100 %.

По достижении возраста 105 суток (НХО) кролики 1-й группы (контрольной) характеризовались живая масса, которая была меньше массы особей 1-й опытной группы на 407,85 г, или 13,07 %, 2-й опытной группы – на 185,58 г, или 5,95 %. Общие затраты корма за период откорма составили: при проведении НХО 544,45 ЭКЕ и 66,93 кг переваримого протеина, при производственной апробации 2235,36 ЭКЕ и 274,74 кг переваримого протеина.

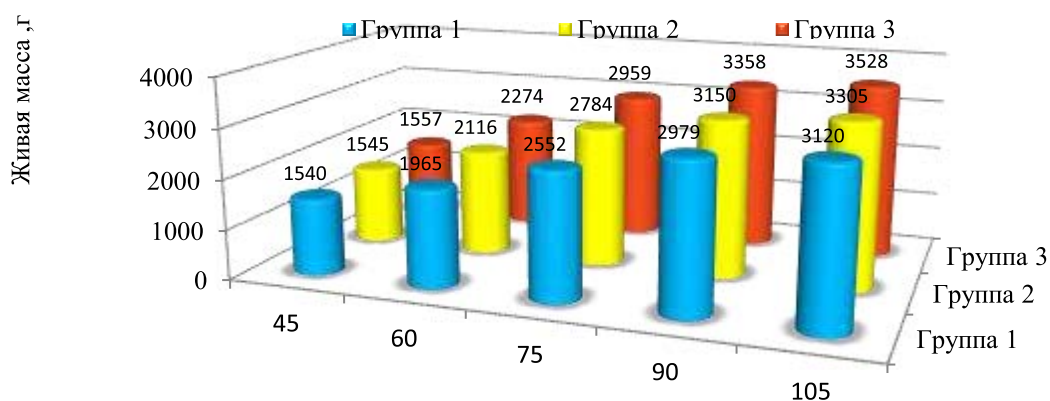


Рисунок 5.21 – Интенсивность роста молодняка кроликов, г

Динамика роста кроликов также подтверждается результатами среднесуточных приростов живой массы по возрастным периодам (таблица 5.8).

Таблица 5.8

Динамика среднесуточных приростов, г

Возраст, суток	Группа		
	Группа 1 (контрольная)	Группа 2 (опытная 1)	Группа 3 (опытная 2)
45-60	28,67±0,53	38,08±0,79	47,82±1,10
60-75	39,12±0,62	43,66±1,58	45,67±1,07
75-90	28,27±1,24	25,25±1,29	26,80±0,70
90-105	9,35±0,88	10,36±0,49	11,27±0,71
45-105	26,35±0,22	29,33±0,15*	32,84±0,18**

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

Наибольшим среднесуточным приростом живой массы характеризовались кролики 3-й группы, и данная тенденция зафиксирована на всем периоде откорма.

Морфологические и биохимические исследования крови кроликов

Результаты исследований свидетельствуют, что включение в рацион кроликов синбиотика «ПроСтор» оказывало заметное влияние на гематологические показатели (рисунок 5.22, 5.23) и в таблице 5.9.

У животных опытных групп в конце откормочного периода отмечается повышение количества гемоглобина, так у второй опытной группы количе-

ство гемоглобина достоверно превосходило контрольные значения на 4,66 г/л или 3,99 % ($P \geq 0,999$), у первой опытной группы на 2,33 г/л или 1,99 % (рисунок 5.22).

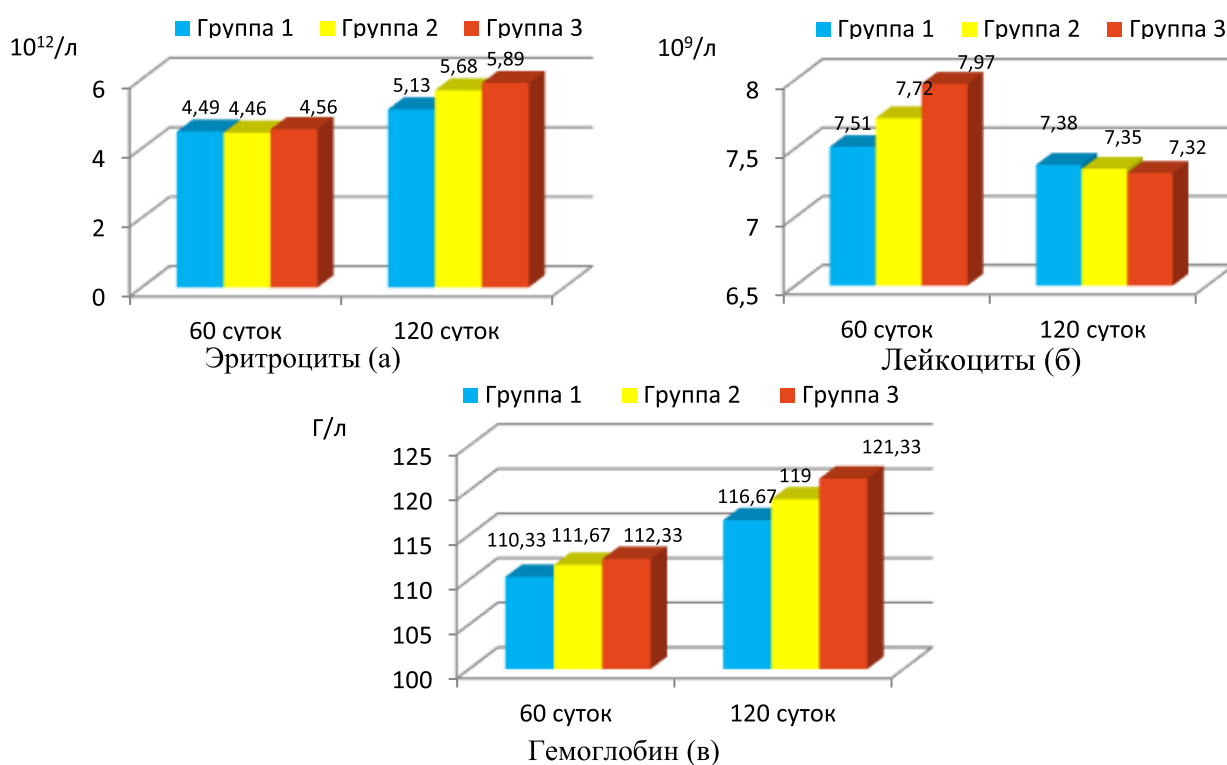


Рисунок 5.22 – Морфологические показатели крови кроликов

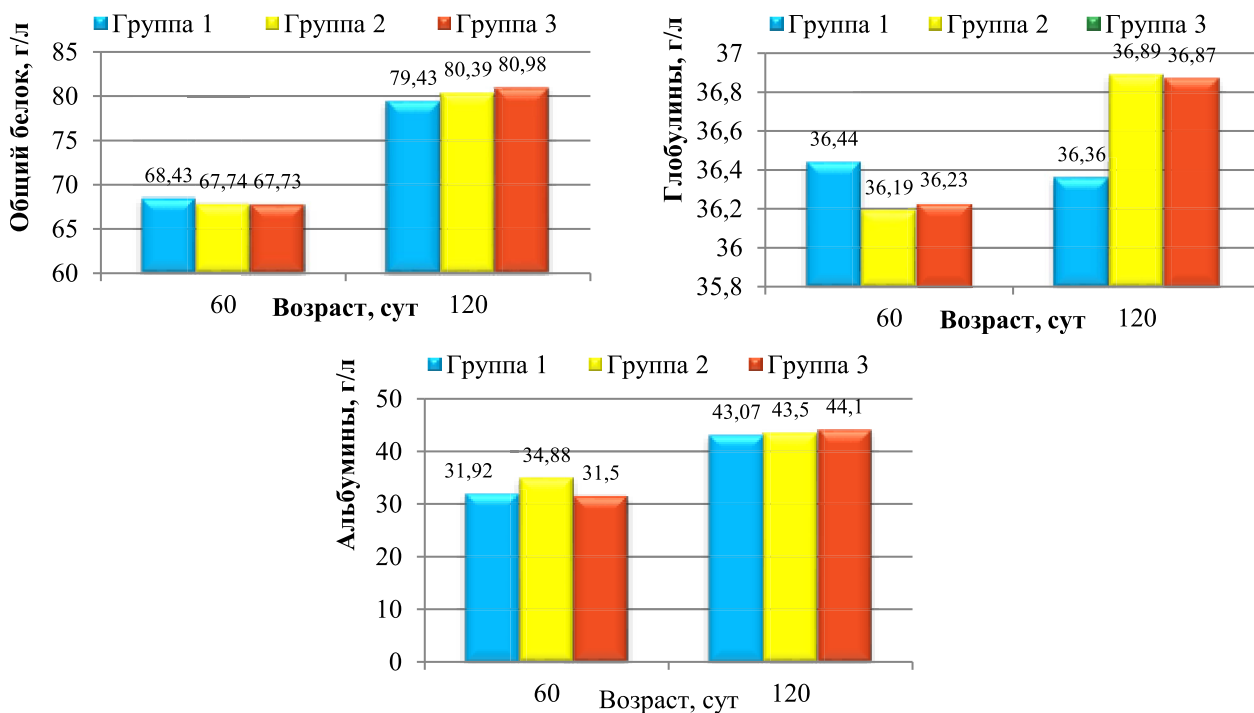


Рисунок 5.23 – Биохимические показатели крови кроликов

Содержание общего белка в группах на момент постановки на откорм составило в контрольной группе 68,43 г/л, в 1-й опытной 67,74 г/л, во 2-й опытной 67,73 г/л (рисунок 5.23). Содержание общего белка в группах на конец откорма составило 79,43 г/л, в 1-й опытной 80,39 г/л, во 2-й опытной 80,98 г/л.

Таблица 5.9

Минеральный состав сыворотки крови, ммоль/л

Показатель	Группа		
	Группа 1 (контрольная)	Группа 2 (опытная 1)	Группа 3 (опытная 2)
В начале опыта (60 суток)			
Кальций	2,36±0,05	2,32±0,03	2,32±0,03
Фосфор	0,87±0,02	0,90±0,02	0,90±0,04
Калий	5,75±0,04	6,02±0,14	6,11±0,13
Натрий	134,00±6,12	139,61±3,15	143,96±2,40
В конце опыта (120 суток)			
Кальций	2,47±0,07	2,41±0,04	2,43±0,01
Фосфор	1,01±0,02	1,14±0,01**	1,19±1,07
Калий	6,15±0,04	6,23±0,05	6,31±0,02*
Натрий	141,45±0,52	145,67±0,51**	148,20±0,24***

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

На состояние белкового обмена в организме животного влияет количество белка в плазме крови и его фракций, особенно альбумина [259, 313, 317]. По содержанию альбумина в сыворотке крови животных подопытных групп в начале опыта различия были незначительными, но по достижении возраста 120 сут кролики контрольной группы уступали сверстникам опытной группы по содержанию альбуминов в сыворотке крови: 43,07 г/л против 44,10 г/л, что составило 2,39 %. Минеральный состав сыворотки крови кроликов характеризовался стабильностью (таблица 5.8), но при этом следует отметить межгрупповые различия по содержанию кальция, фосфора на момент окончания откорма, что говорит об отсутствии дефицита в минеральных веществах при откорме, а обменные процессы протекали достаточно интенсивно.

Переваримость питательных веществ рациона , баланс азота, кальция и фосфора

Нами был проведен физиологический опыт по достижении подопытными кроликами возраста 90 сут на 3 головах из каждой группы. Наибольшими коэффициентами переваримости питательных веществ характеризовались кролики, получавших ДБА «ПроСтор» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма (таблица 5.10).

Таблица 5.10

Коэффициенты переваримости питательных веществ корма кроликами,
баланс азота, кальция и фосфора, %

Питательное вещество	Группа		
	Группа 1 (контрольная)	Группа 2 (опытная 1)	Группа 3 (опытная 2)
Сухое вещество	62,62±0,58	71,54±0,47***	74,97±0,64***
Органическое вещество	62,40±0,67	70,18±0,61***	73,29±0,41***
Сырого протеина	73,38±1,67	79,17±1,56	83,28±1,15
Сырого жира	81,60±3,98	82,01±1,67	85,38±2,93
Сырой клетчатки	45,35±1,16	53,98±1,22**	57,07±3,08*
БЭВ	61,82±0,98	70,06±1,15**	73,08±1,17**
Баланс и использование азота, удержание кальция и фосфора			
Принято азота с кормом, г	5,18±0,08	5,59±0,15	5,86±0,06**
Выделено азота с калом, г	1,38±0,10	1,17±0,12	1,00±0,06
Выделено азота с мочой, г	1,74±0,09	1,65±0,04	1,59±0,04
Переварено азота, г	3,80±0,04	4,42±0,06***	4,97±0,09***
Удержано азота в теле, г	2,06±0,11	2,77±0,04**	3,38±0,05***
В % от принятого	39,73±2,77	49,60±1,53*	56,62±0,73**
В % от переваренного	54,10±2,56	62,63±0,72*	68,01±9,86

* P≥0,95; ** P≥0,99, *** P≥0,999.

Установлено, что кролики 3-й группы имели преимущество перед 2-й и 1-й группой животных по переваримости сухого вещества на 3,43 и 12,35 %, органического вещества на 3,11 и 10,89 %, сырого протеина на 4,11 и 9,90 %, сырого жира на 4,78 и 13,78 %, сырой клетчатки на 11,72 и 21,72 %, БЭВ на 11,26 и 11,26 %.

сырого жира на 3,37 и 3,78 %, сырой клетчатки на 3,09 и 11,72 %, БЭВ на 3,02 и 11,26 %. Таким образом, прослеживалась четкая тенденция повышения переваримости сырого протеина, жира и клетчатки, что может свидетельствовать о продуцировании пробиотическим комплексом метаболитов с высокой протеолитической, целлюлозолитической и липолитической активностью.

Использование пробиотических добавок оказывает положительное влияние на белковый обмен в организме животных, о чем свидетельствуют полученные нами данные по балансу азота кроликов при включении в их рацион ДБА «ПроСтор» (таблица 5.10). Кролики всех групп получали примерно одинаковое количество азота с кормом, но эффективность его использования была выше в опытных группах, особенно в 3-й группе по сравнению с особями контрольной группы.

По выделению азота с калом было установлено преимущество кроликов контрольной группы над сверстниками опытных групп, которое составляло 0,21-0,38 г (15,21-27,53 %). В тоже время они отличались меньшей его переваримостью. Полученные данные и их анализ свидетельствуют о положительном влиянии ДБА «ПроСтор» на коэффициент использования азота. При этом кролики контрольной группы уступали сверстникам опытных групп (2-й и 3-й) по величине использования азота от принятого на 9,87 и 16,89 %, а от переваренного – на 8,55 и 13,91 %. Также зафиксирована положительная динамика по удержанию в теле животных кальция и фосфора по сравнению с контрольной группой животных. Таким образом, в опыте была установлена общая положительная закономерность о положительном влиянии на использование и баланс азота в организме подопытных животных, при этом его обмен наиболее интенсивно протекал при включении в рацион молодняка кроликов ДБА «ПроСтор» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма.

Показатели мясной продуктивности и качество мяса молодняка кроликов

По окончании периода откорма был произведен контрольный убой

кроликов в количестве 3 голов из каждой группы.

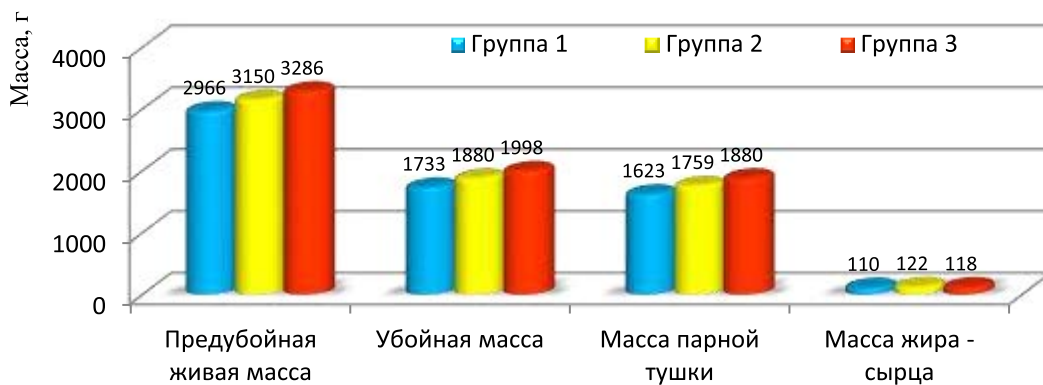
В результате проведенного убоя был изучен морфологический состав охлажденных тушек кроликов. Полученные данные подтверждают положительное влияние введения в рацион кроликов синбиотической добавки «ПроСтор», особенно на показатели живой массы, массы мякоти и индекса мясности (рисунок 5.24, 5.25).

Кролики 1 опытной группы по массе охлажденной тушки достоверно превосходили животных контрольной группы на 147,0 г (8,48 %) и 2 опытной группы – на 118,0 г (15,29 %). Аналогичная закономерность была отмечена по выходу мышечной ткани, полученной после обвалки. Установлено превосходство кроликов опытных групп над особями контрольной группы по выходу мышечной ткани на 145,0 (11,43 %) и 273,0 г (21,53 %). Используемый синбиотический препарат способствовал увеличению предубойной живой массы кроликов, особенно у кроликов 2-й опытной группы (3286 г). Этот показатель был выше, чем у кроликов контрольной и опытной группы 1 на 320,0 г (10,78 %) и 136,0 г (4,32 %).

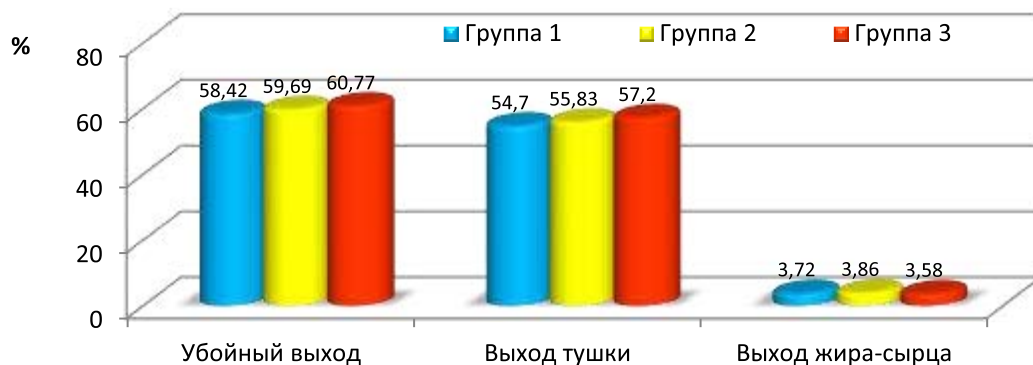
Убойный выход тушки во 2-й опытной группе кроликов составил 60,80% и превышал данный показатель контрольной группы на 2,38 %.

Тушки кроликов 2 опытной группы имели наибольший показатель индекса мясности (на основе проведенного морфологического состава тушек при обвалке), который составил 6,45 (при выращивании поголовья получало синбиотическую добавку «ПроСтор» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма), в то время как кролики 1 опытной группы и контрольной имели значения 5,77 и 4,98 единиц соответственно.

Оценка развития внутренних органов кроликов (таблица 5.11) также выявила положительное влияние пробиотических комплексов на их массовые значения.



а

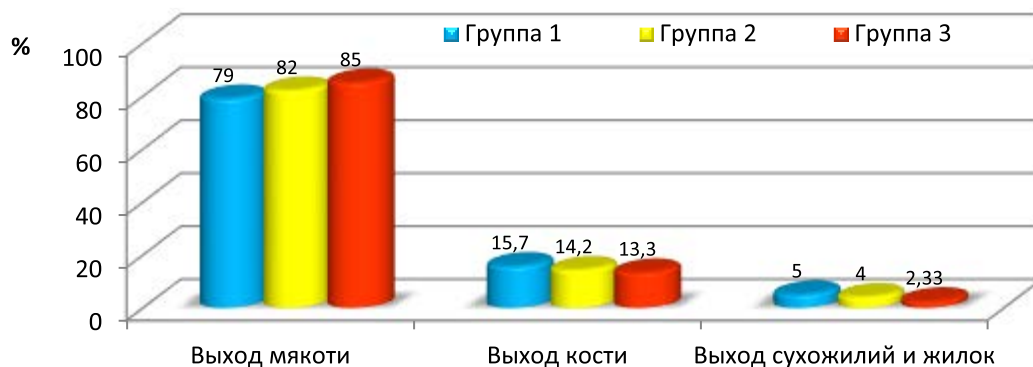


б

Рисунок 5.24 – Убойные показатели кроликов



а



б

Рисунок 5.25 – Морфологический состав тушек кроликов

Таблица 5.11

Абсолютная масса внутренних органов кроликов, г

Показатель	Группа		
	1 -я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)
Легкие с трахеей, г	17,00±1,41	18,00±2,12	19,33±1,78
Сердце, г	15,33±1,47	18,00±0,70	18,66±1,08
Печень, г	98,33±2,16	103,00±2,12	108,33±1,78*
Почки, г	14,50±1,11	16,00±1,41	19,00±1,41
Желудок без содержимого, г	46,00±2,12	52,66±1,08*	54,33±1,47*

* $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$.**а****б**

Рисунок 5.26 – Соотношение и выход естественно-анатомических частей тушки кроликов

Результаты разуба тушек кроликов представлены на рисунке 5.26. Разуб производили на 4 части: шейно-грудную, лопаточно-плечевую, пояснично-крестцовую и тазобедренную согласно ГОСТ 27747-2016 [60] (с измен. от 01.11.2019 г).

Тушки кроликов 3-й группы характеризовались наибольшим выходом тазобедренной (38,0 %) относительно контрольной группы.

На рисунке 5.27 представлен химический состав мяса кроликов. Применение при кормлении кроликов ДБА «ПроСтор» способствовало увеличению массовой доли белка в мышечной ткани, что по-видимому, связано с процессами трансформации питательных веществ рациона в белковую составляющую мышечной ткани.

Анализ химического состава средней пробы мышечной ткани мяса кроликов показал увеличение белка – во 2-й опытной группе до 21,18 % по сравнению с контрольной группой (20,25 %).

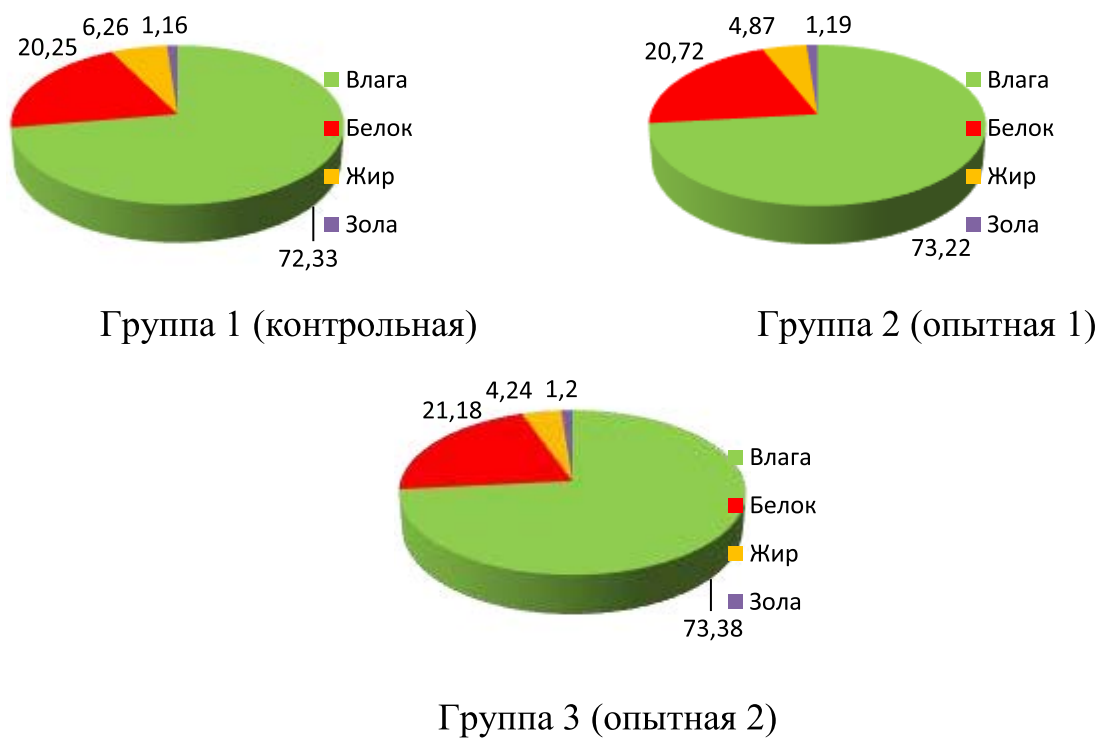


Рисунок 5.27 – Химический состав мяса кроликов

Липидная часть мышечной ткани имела тенденцию к снижению – 4,87 и 4,24 % относительно контроля (6,26 %), что в итоге снизило энергетическую ценность мяса на 105,8 и 143,6 ккал на 1 кг мякоти.

Аминокислотный состав средних проб мяса кроликов представлен в таблице 5.12.

Таблица 5.12

Содержание аминокислот в средней пробе мышечной ткани кроликов,
г/100 г продукта

Аминокислоты	Группы подопытных животных		
	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2
Незаменимые аминокислоты			
Валин	1,056±0,003	1,080±0,016	1,092±0,001***
Лейцин	1,807±0,046	1,805±0,004	1,843±0,001
Изолейцин	0,942±0,003	0,958±0,011	0,988±0,001***
Лизин	1,803±0,001	1,804±0,001	1,840±0,001***
Треонин	0,983±0,003	0,984±0,002	0,987±0,002
Гистидин	0,508±0,001	0,526±0,002***	0,529±0,001***
Фенилаланин+тирозин	1,856±0,005	1,895±0,003**	1,898±0,003**
Метионин+ цистин	0,988±0,001	0,994±0,001**	0,994±0,002*
Триптофан	0,289±0,003	0,322±0,001***	0,327±0,004**
Итого	10,124±0,019	10,241±0,019*	10,345±0,020***
Заменимые аминокислоты			
Аланин	1,395±0,002	1,401±0,001*	1,487±0,002***
Аргинин	1,746±0,002	1,753±0,001*	1,790±0,015*
Аспарагиновая кислота	1,763±0,001	1,768±0,091**	1,857±0,008***
Глицин	0,993±0,001	0,987±0,001	0,994±0,015
Глутаминовая кислота	2,859±0,002	2,966±0,001**	2,968±0,029*
Оксипролин	0,095±0,002	0,096±0,001	0,090±0,001
Пролин	0,545±0,003	0,691±0,003***	0,797±0,003***
Серин	0,738±0,001	0,811±0,001***	0,849±0,001***
Итого	10,132±0,006	10,469±0,001***	10,841±0,007***
Общее количество аминокислот	20,250	20,720	21,185

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

Установлено, что содержание валина, изолейцина, лейцина и триптофана в опытных группах превышает значения в контрольной группе кроликов. Содержание триптофана величина сравнительно постоянная, но при увеличении содержания неполноценных белков белково-качественный показатель (БКП) имеет тенденцию к снижению (таблица 5.13).

Оценка биологической ценности средней пробы мяса кроликов

Показатель	Группа		
	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2
Триптофан, мг%	289,00±3,94	322,00±1,87***	334,00±3,08***
Оксипролин, мг%	95,00±2,12	97,00±0,81	90,33±1,08
БКП	3,04±0,10	3,32±0,01	3,69±0,06

Установлено, что в опытных группах кроликов, получавших в составе рациона ДБА «ПроСтор», содержание триптофана находится на высоком уровне и наблюдается увеличение БКП за счет снижения соединительнотканых белков (таблица 5.12).

Установлено, что кролики контрольной группы уступали по белково-качественному показателю подопытным животным 2 и 3 опытных групп на 0,28 и 0,65 ед (9,21 % и 21,38 % соответственно), что подтверждает высокую биологическую ценность полученного мяса.

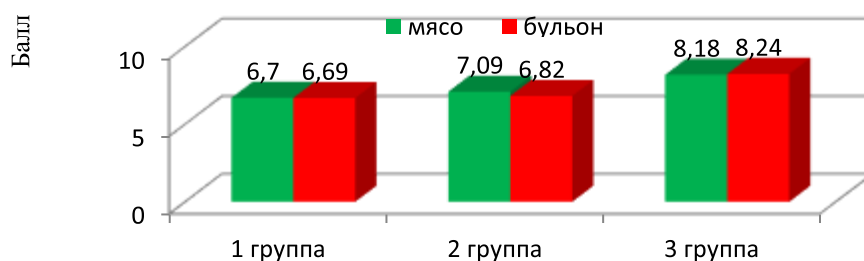


Рисунок 5.28 – Дегустационная оценка мяса и бульона кроликов

Проведенная органолептическая оценка мяса и бульона кроликов контрольной и опытных групп (на основе анализа данных проведенной дегустации согласно ГОСТ 9959-2015) показала положительное влияние ДБА «ПроСтор» (3-я опытная группа) на формирование вкусо-ароматического профиля, как вареного мяса, так и бульона (рисунок 5.28). Наибольшей балльной оценкой характеризовались образцы вареного мяса и бульона, полученного от тушек 3 опытной группы (8,18 и 8,24 балла соответственно). Образцы ва-

ренного мяса и бульона, полученного от тушек кроликов контрольной и 2 опытной группы достоверно не отличались.

Использование ДБА «ПроСтор» позволило повысить влагосвязывающую и влагоудерживающую способность мяса до значений 64,19 и 61,69 % соответственно, что превышает показатель контрольной группы на 2,94 % и 1,96 % и 1-й опытной группы на 7,49 %, 5,00 % соответственно (таблица 5.14).

Таблица 5.14

Функционально-технологические показатели мяса кроликов

Показатель	Группа		
	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2
Влагосвязывающая способность, %	61,25±0,06	63,21±0,32**	64,19±0,05***
Влагоудерживающая способность %	54,20±0,37	59,20±0,17***	61,69±0,42***
Увариваемость, %	40,25±0,73	36,82±1,04	34,38±0,76
КТП	1,35±0,01	1,61±0,05**	1,79±0,05***
рН	5,34±0,04	5,48±0,04	5,39±0,05

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

Была определена степень аккумуляции мясом кролика тяжелых металлов (таблица 5.15).

Таблица 5.15

Содержание тяжелых металлов в мышечной ткани подопытных кроликов,

мг/кг

Элемент	ПДК	Группа		
		Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2
Мышьяк	0,1	0,026±0,05	0,017±0,01	0,012±0,01
Свинец	0,5	0,042±0,02	0,036±0,05	0,025±0,04*
Кадмий	0,05	Не обн.	Не обн.	Не обн.

* $P \geq 0,95$

На фоне применения используемой добавки зафиксировано снижение в

мясе кроликов опытных групп уровня мышьяка на 34,61 % и 53,84 %, а также свинца на 14,28 % и 40,47 % относительно контрольной группы.

Таким образом, комплексная оценка показателей качества мяса позволяет судить о положительное влияние ДБА «ПроСтор» на пищевую, биологическую ценность, технологическую функциональность и экологичность мясных ресурсов кролиководства.

Результаты производственной проверки представлены в таблице 5.16.

Таблица 5.16

Результаты производственной проверки

Показатель	Группа		
	Контроль- ная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2
1	2	3	4
Поголовье кроликов при постановке, гол	80	80	80
Поголовье кроликов в конце опыта, гол	74	77	80
Живая масса всего поголовья, кг:			
- при постановке на опыт	153,00	152,77	153,29
- в конце опыта	285,66	337,13	346,60
Убойный выход, %	54,10	57,47	59,96
Масса одной тушки, кг	1,54	1,68	1,82
Дополнительный прирост живой массы, кг	132,65	184,23	193,30
Стоимость дополнительного прироста, руб.	4594,11	5849,83	6359,13
Затраты ЭКЕ на прирост 1 кг живой массы, кг	2,53	2,22	2,20
Затраты ЭКЕ на 1 кг убойной массы, кг	6,35	5,78	5,24
Получено мяса, кг	111,00	126,28	141,60
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,90	15,59	16,28
Питательная ценность комбикорма, ЭКЕ	1,09	1,09	1,09

Продолжение таблицы 5.16

1	2	3	4
Расход корма на весь прирост живой массы, ЭКЕ	723,72	748,44	763,20
Затраты на содержание основных средств, руб.	26400	26400	26400
Затраты на комбикорма, руб.	9890,32	10704,72	11398,93
Затраты на выращивание всего, руб.	36290,32	37104,72	37798,93
Реализационная стоимость 1 кг мяса, руб.	380,00	380,00	380,00
Выручено от реализации мяса, руб.	42180,00	47986,40	53808,00
Прибыль, руб.	5889,67	10881,68	16009,00
Уровень рентабельности, %	16,22	29,32	42,35

Используемая дозировка ДБА «ПроСтор» в дозировке 1,0 г на 1 кг комбикорма позволила повысить убойный выход на 5,86 %, при снижении затрат корма на 39,48 ЭКЕ. Было достигнуто увеличение прибыли на 10119,33 руб. и уровня рентабельности (до 42,35 %) на 26,13 % по отношению к контрольной группе (16,22 %).

5.3 Эффективность применения пробиотических комплексов и кормовых добавок с сорбционными свойствами в составе комбикормов для кроликов

5.3.1 Влияние комплексных добавок «Ветоспорин–актив» и «Фунгистат-ГПК» в составе комбикорма на жизнеспособность и продуктивные показатели кроликов

Для повышения резистентности организма и продуктивности сельскохозяйственных животных находят применение природные биологические вещества, доступные к применению и представляющие собой комплекс пробиотиков и сорбентов. В качестве сорбционной составляющей, как правило используют цеолиты [141, 252, 326, 328], обладающие высокой сорбционной способностью. На данном этапе работы было изучена эффективность дей-

ствия кормовых добавок «Ветоспорин-актив» и «Фунгистат-ГПК» пробиотическо-сорбционной направленности.

Для оценки влияния кормовых добавок «Ветоспорин–актив» и «Фунгистат-ГПК» при откорме молодняка кроликов было проведено два научно-хозяйственных опыта в 2018 году на подобранном поголовье кроликов (самцов) – помесей 45 суточного возраста. Кролики были разделены на группы по методу групп- аналогов по 15 голов.

Таблица 5.17

Динамика изменения живой массы, среднесуточных и абсолютных приростов кроликов

Возраст, суток/ период	Группа					
	«Ветоспорин – актив» (1-й НХО)			«Фунгистат - ГПК» (2-й НХО)		
	1-я группа (контроль)	2-я группа (2 г/кг Комби-корма)	3-я группа (1 г/кг Комби-корма)	1-я группа (контроль)	2-я группа (2 г/кг комби-корма)	3-я группа (1 г/кг комби-корма)
Живая масса, г						
45	1083,00± 2,09	1083,20± 2,00	1082,13± 2,11	1077,07± 2,45	1082,53± 2,22	1075,47± 2,05
60	1585,67± 2,25	1592,47± 2,54	1602,07± 2,56***	1583,13± 2,55	1609,40± 3,02***	1602,73± 2,86***
75	1885,00± 8,14	1968,27± 3,01***	1999,53± 3,15***	2009,50± 6,14	2053,00± 2,88***	2025,93± 5,92
90	2308,67± 29,02	2562,13± 7,77***	2644,80± 2,45***	2222,17± 7,17	2693,27± 6,69***	2589,33± 7,43***
105	2673,84± 3,22	2957,15± 7,24***	3056,67± 12,23***	2664,83± 3,90	3177,67± 12,64***	2999,73± 8,28***
120	3034,76± 8,37	3320,30± 9,15***	3422,47± 14,10***	2999,83± 5,83	3646,93± 9,01***	3492,20± 9,88***
Сохранность, %	90,00	90,00	100,00	90,00	100,00	100,00
Среднесуточный прирост, г						
45-120	26,24±0,25	29,72± 0,11***	31,20± 0,18***	25,67± 0,07	34,19± 0,12***	32,24± 0,12***

В качестве основного рациона использовали комбикорм ПЗК-92. Во время всего периода скармливания обеспечивается свободный доступ к воде.

Используемые кормовые добавки (КД) оказали неоднозначное влияние на жизнеспособность и интенсивность роста кроликов (таблица 5.17).

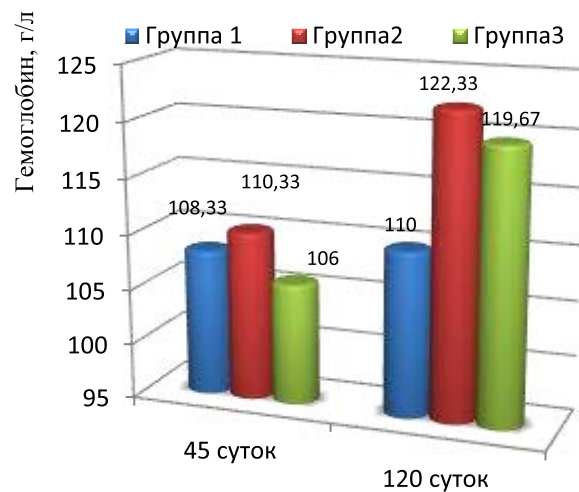
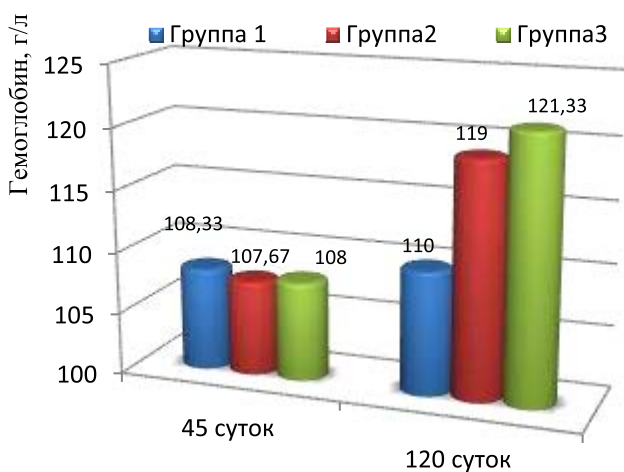
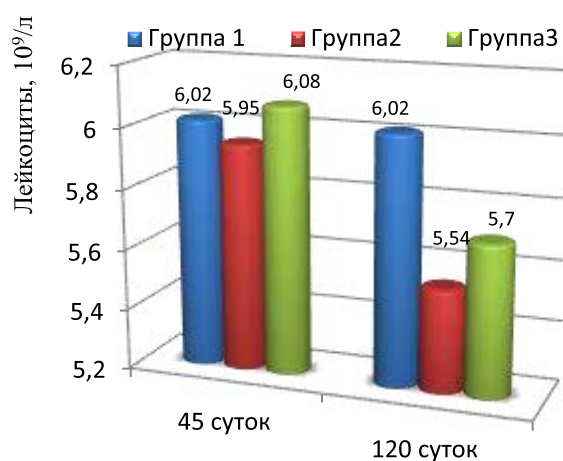
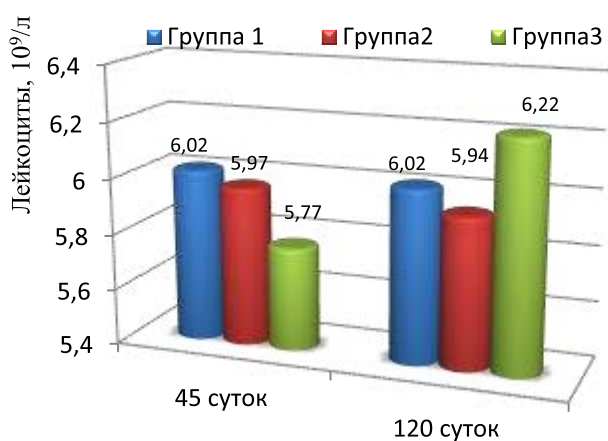
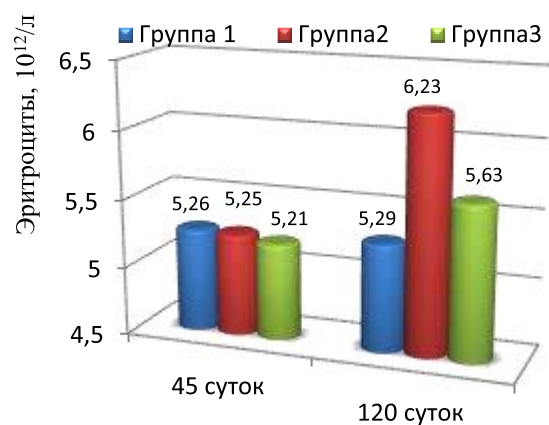
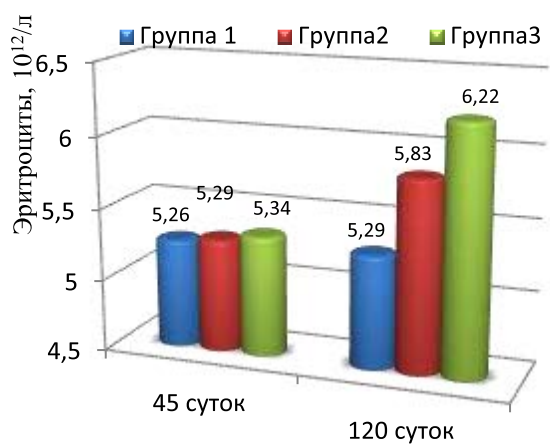
При проведении 1-го научно-хозяйственного опыта (КД «Ветоспорин-актив») по достижении возраста 120 суток кролики 1-й группы (контрольной) характеризовались живой массой, которая была меньше массы особей 2-й группы на 285,6 г, или 9,41 %, 3-й группы – на 387,7 г, или 12,77 %. Кролики 2-й группы, получавшие в составе комбикорма «Фунгистат - ГПК» (2-й НХО), по живой массе имели преимущество перед сверстниками контрольной группы на 647,1 г или 21,57 %, 3-й группа на 492,37 г или 16,41 %. Аналогичная динамика отмечается и при анализе среднесуточных и абсолютных приростов. Сохранность кроликов в этих опытных группах составила 100 %, в контрольных – 90,0 % соответственно, что связано с усилением общей резистентности организма, а соединения пробиотической природы, входящие в кормовые добавки, возможно, способствовали регулированию процессов пристеночного пищеварения, что согласуется с работами ряда авторов [148, 151, 267.]

Морфологические и биохимические исследования крови кроликов

Показатели крови отражают качество обменных процессов, происходящих в организме [120, 154, 155].

Установлено положительное влияние используемых кормовых добавок: «Ветоспорин-актив» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма и «Фунгистат-ГПК» в дозировке 2,0 г/кг комбикорма на морфологические показатели крови кроликов (рисунок 5.29).

Зафиксировано повышение содержания количества эритроцитов на $0,93 \cdot 10^{12}/л$ и $0,94 \cdot 10^{12}/л$ (17,58 %), а также гемоглобина на 11,33 г/л (10,3 %) и 12,33 г/л (11,21 %).



Ветоспорин-актив

Фунгистат ГПК

Рисунок 5.29 – Морфологические показатели крови кроликов

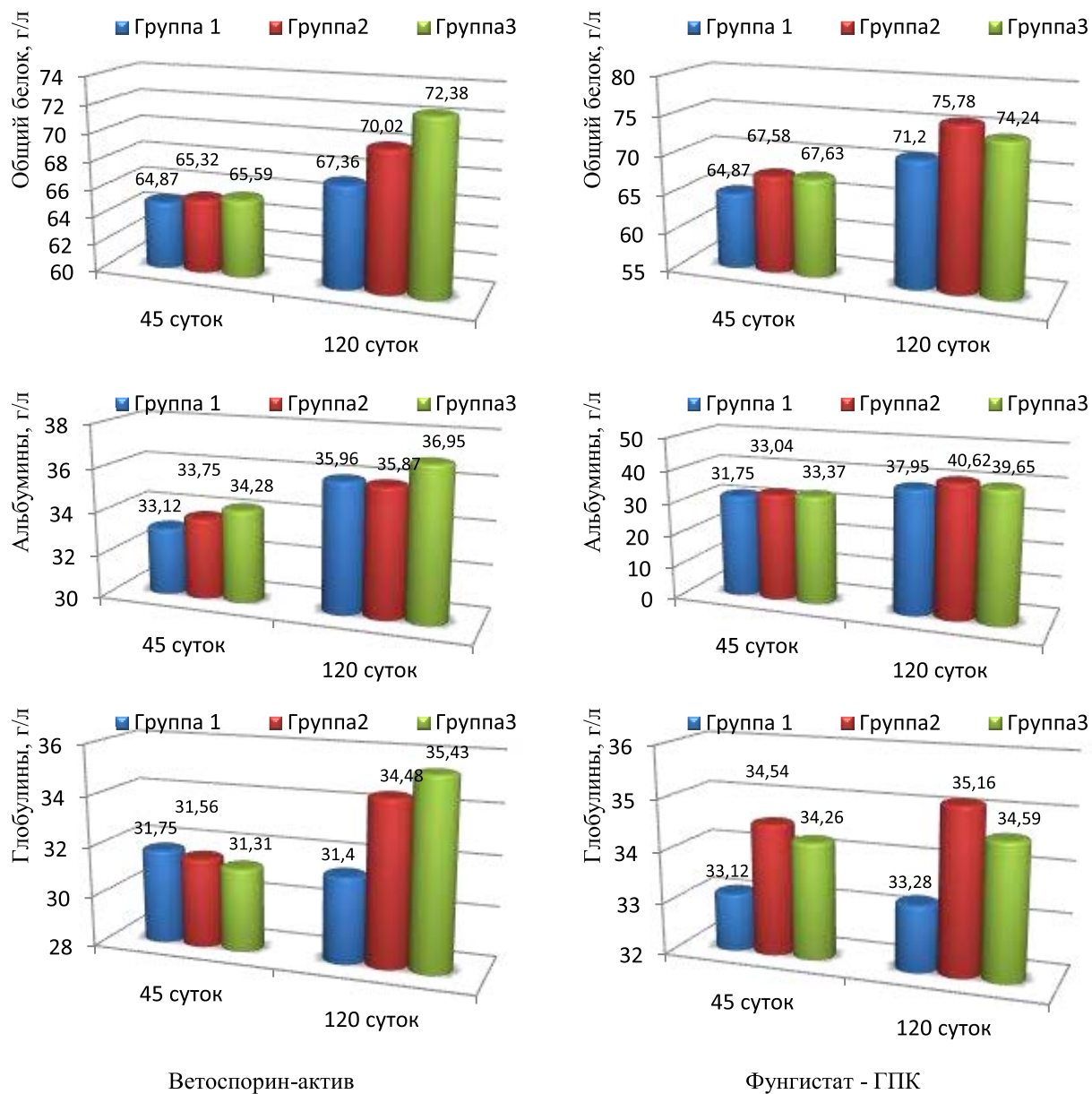


Рисунок 5.30 – Содержание белка, альбуминов и глобулинов в крови кроликов на фоне применения кормовых добавок

У животных опытных групп на фоне применения «Ветоспорин – актив» в возрасте 120 суток у третьей группы (1,0 г/кг комбикорма) отмечается достоверное повышение количества общего белка сыворотки крови на 5,02 г/л или 7,45% ($P \geq 0,99$); альбуминов на 0,99 г/л или 2,75%, глобулинов на 4,03 г/л или 12,83% ($P \geq 0,99$) по сравнению с контрольной группой, что указывает на

усиление белкового обмена и нормализацию функционального состояния печени (рисунок 5.30).

Проведенный анализ крови кроликов, получавших «Фунгистат - ГПК» (2-я группа) также показал положительное влияние биохимические показатели (рисунок 5.30).

Таблица 5.18

Минеральный состав крови кроликов, ммоль/л

Возраст, суток	Группа					
	Кормовая добавка «Ветоспорин – актив»			Пробиотический препарат «Фунгистат - ГПК»		
	1-я группа (контроль)	2-я группа (2 г/кг комби- корма)	3-я группа (1 г/кг комби- корма)	1-я группа (контроль)	2-я группа (2 г/кг ком- би-корма)	3-я группа (1 г/кг ком- би-корма)
В начале опыта (45 суток)						
Кальций	2,30±0,09	2,32±0,09	2,37±0,07	2,30±0,09	2,34±0,05	2,29±0,08
Фосфор	0,84±0,04	0,81±0,02	0,85±0,04	0,84±0,04	0,84±0,07	0,83±0,06
Калий	5,18±0,06	5,18±0,02	5,26±0,05	5,18±0,06	5,41±0,18	5,25±0,06
Натрий	136,62±1,52	137,80±1,34	137,00±1,56	136,62±1,52	137,50±1,75	135,52±1,47
В конце опыта (120 суток)						
Кальций	2,35±0,02	2,43±0,07	2,37±0,07*	2,43±0,05	2,71±0,08*	2,49±0,02
Фосфор	0,98±0,07	1,26±0,03	1,30±0,01*	1,01±0,05	1,32±0,07*	1,10±0,02
Калий	6,12±0,15	6,22±0,06	6,37±0,08**	6,10±0,15	6,27±0,01	6,15±0,04
Натрий	137,27±0,70	141,64±1,07	144,56±0,54**	145,87±1,10	152,72 ±1,87*	149,98±0,95

* $P \geq 0,95$.

Так зафиксировано повышение общего белка на 4,58 г/л или 6,43%, альбуминов 2,67 г/л или 7,03% ($P \geq 0,95$), глобулинов 1,88 г/л или 5,64%, что говорит также об интенсивности белкового обмена и как следствие повышения среднесуточных приростов.

Минеральный состав крови свидетельствует о сбалансированности кормового рациона и степени его минерализации элементами, оказывающими

ми прямое действие на рост и развитие костной ткани – кальция и фосфора (таблица 5.18).

Во всех опытных группах было зафиксировано повышение содержания в большей степени кальция, фосфора и калия, но в пределах физиологической нормы, что в свою очередь свидетельствует об отсутствии дефицита минеральных веществ в кормовых рационах и интенсивном протекании обменных процессов.

Для обоснования необходимости использования кормовых добавок в рационах кроликов с точки зрения повышения переваримости питательных веществ комбикорма нами был проведен балансовый опыт на особях в возрасте 90 сут с оценкой коэффициентов переваримости (рисунок 5.31, таблица 5.19).

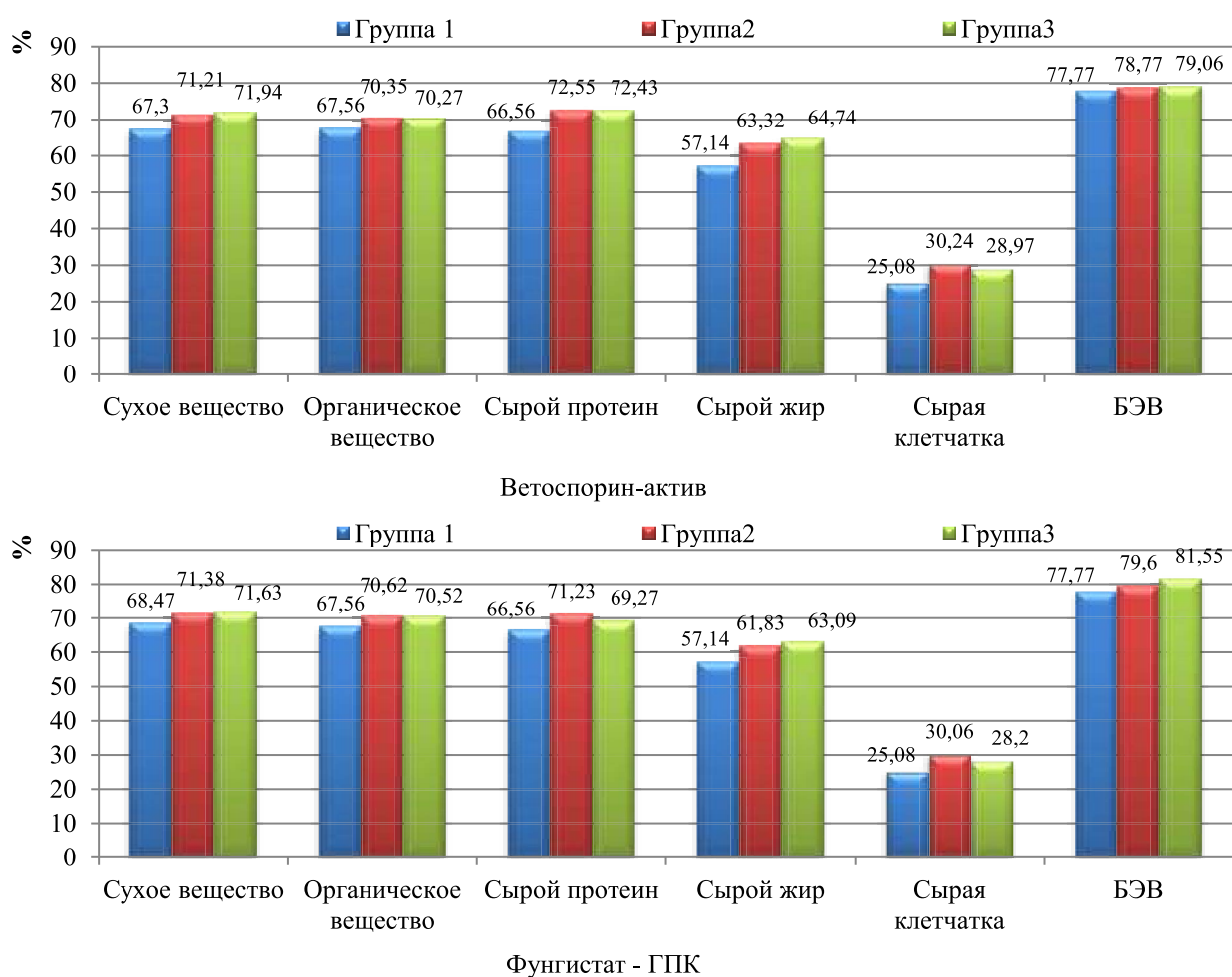


Рисунок 5.31 – Коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма, %

Баланс и использование азота кроликами

Возраст, суток	Группа					
	«Ветоспорин – актив»			«Фунгистат - ГПК»		
	1-я группа (контроль)	2-я группа (2 г/кг комби- корма)	3-я группа (1 г/кг комби- корма)	1-я группа (контроль)	2-я группа (2 г/кг комби- корма)	3-я группа (1 г/кг комби- корма)
Принято азота с кормом, г	5,10±0,03	5,34±0,04*	5,56±0,10*	5,10±0,03	5,77±0,01***	5,18±0,08
Переварено азота, г	3,39±0,07	3,87±0,04**	4,02±0,10*	3,39±0,07	4,11±0,05**	3,58±0,06*
Выделено азота с калом, г	1,71±0,07	1,47±0,01	1,53±0,14	1,71±0,07	1,65±0,04**	1,59±0,10
Выделено азота с мочой, г	2,04±0,05	1,80±0,03	1,70±0,03	2,04±0,05	1,76±0,03	1,81±0,01
Всего выделено, г	3,75±0,10	3,27±0,03	3,24±0,12	3,75±0,10	3,41±0,07	3,41±0,10
Удержано в теле, г	1,35±0,11	2,07±0,07*	2,32±0,06***	1,35±0,11	2,35±0,07**	1,77±0,08
Коэффициент использования, % - от принятого	26,51±2,18	38,73±1,14*	41,74±1,38**	26,51±2,18	40,81±1,24**	34,24±1,51*
- от переварен- ного	39,82±2,56	53,37±1,41*	57,65±1,37**	39,82±2,56	57,24±1,13**	49,41±1,86*

* $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$, *** $P \geq 0,999$

Коэффициенты переваримости при использовании КД «Ветоспорин-актив» 2-й группой кроликов, получавших добавку в дозировке 1,0 г /кг комбикорма превышали значения контрольной группы: органического вещества на 2,71 %, сырого протеина на 5,99 %, сырого жира на 7,60 %, сырой клетчатки на 5,16 %, БЭВ на 1,29 %. При использовании КД «Фунгистат - ГПК» в дозировке 2,0 г /кг комбикорма коэффициенты переваримости у 3-й группы превосходили значения контрольной группы: органического вещества на

2,96 % ($P \geq 0,95$), сырого протеина на 2,71 % ($P \geq 0,95$), сырого жира на 5,95 %, сырой клетчатки на 4,98 % ($P \geq 0,99$), БЭВ на 3,78 %.

Один из способов изучения обмена веществ у животных является метод баланса, подтверждающий степень интенсивности их роста [110, 145].

Наименьшим поступлением с кормом в организм азота (таблица 5.19) характеризовались кролики 1 группы. При этом, преимущество относительно контрольной группы для кроликов 2 группы по величине изучаемого показателя составляло 6,39 %, 3 группы – 16,35 %, что связано по-видимому со стимуляцией аппетита на фоне применения пробиотического препарата и данный аспект носит явно дозозависимый эффект. Коэффициент использования азота в опытных группах значительно превосходил значения контрольных групп на 12,22-17,83 %, что говорит о интенсификации его обмена на фоне использования кормовых добавок.

Таким образом, улучшение переваримости питательных веществ комбикорма у поголовья кроликов связано, на наш взгляд, с одной стороны, со снижением действия патогенной микрофлоры, а с другой – с повышением полезной активности за счет присутствия в добавках пробиотической составляющей, способной вырабатывать ферменты с протеолитической, целлюлолитической и амилолитической активностью, способствующих расщеплению компонентов кормов, а также присутствием сорбентов, улучшающих пристеночное пищеварение.

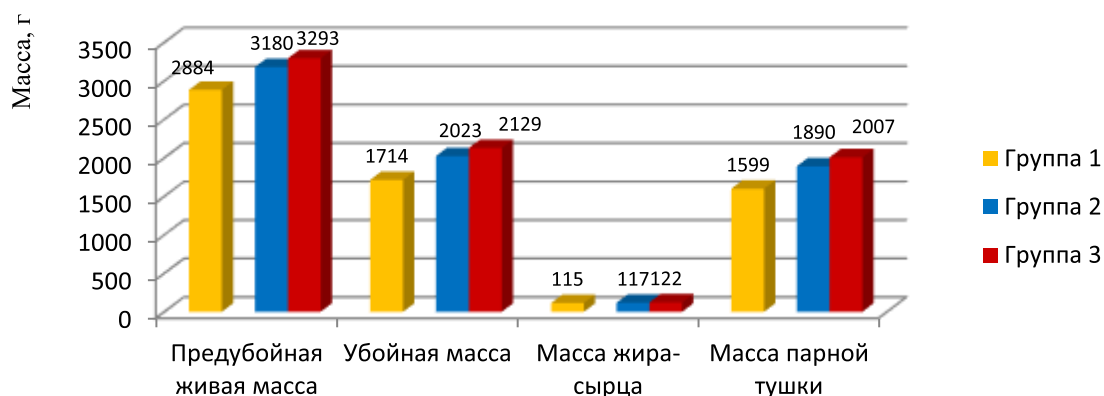
Показатели мясной продуктивности и качество мяса молодняка кроликов

В конце опыта был произведен контрольный убой с оценкой морфологического состава согласно общепринятой методике.

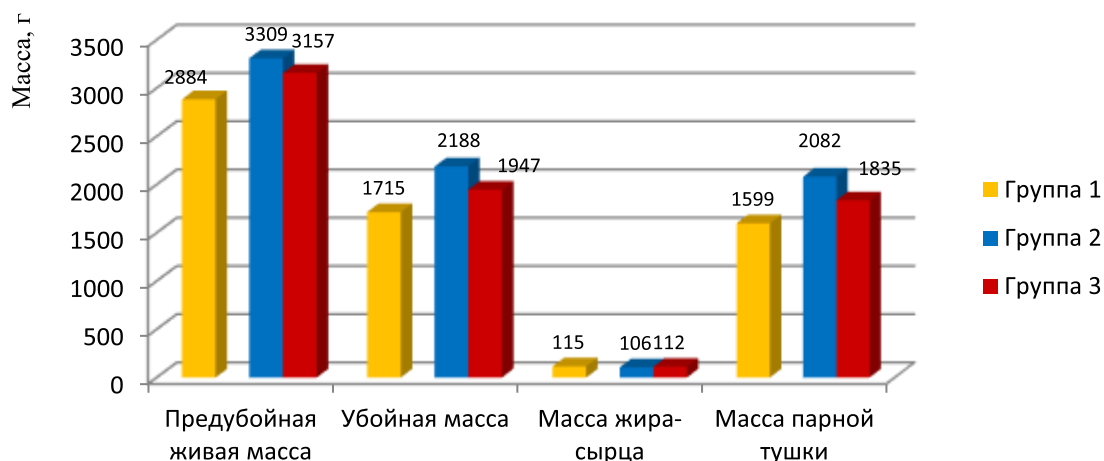
Предубойная живая масса, а также масса парной тушки (рисунок 5.32) кроликов второй групп (2-й НХО) была выше относительно показателей контрольной группы на 425,0 г или 14,73 % и 483,0 г или 30, 20 % ($P \geq 0,999$) соответственно. В 1-м НХО наиболее высокими убойными показателями характеризовались кролики третьей группы, которые превосходили по изучаемым

мым показателям на 409,0 г или 14,18 % и 408,0 г или 25,51 % соответственно.

Максимальный убойный выход в 1-м НХО составил 65,00 % (третья группа), во 2-м НХО 65,90 % (вторая группа), $P \geq 0,999$. Данный показатель превысил значения контрольных групп в 1-м НХО на 5,57 %, во 2-м НХО на 6,47 %.



Ветоспорин – актив (1-й НХО)



Фунгистат – ГПК (2-й НХО)

Рисунок 5.32 – Результаты контрольного убоя кроликов (массовые, г)

Прслеживалась аналогичная тенденция при анализе морфологического состава охлажденных тушек, в частности по массе и выходу мышечной ткани (рисунок 5.33).

Лучшим показателем индекса мясности отличались тушки третьей группы (1-й НХО) и второй группы (2-й НХО) – 6,16 и 6,05 соответственно.

Химический состав мяса кроликов на фоне применения кормовых добавок представлен на рисунке 5.34.

При этом наибольшее содержание белка и наивысший белково – качественный показатель зафиксирован в мясе кроликов 3 группе (1-й НХО) и второй группе (2-й НХО) кроликов (таблица 5.20).

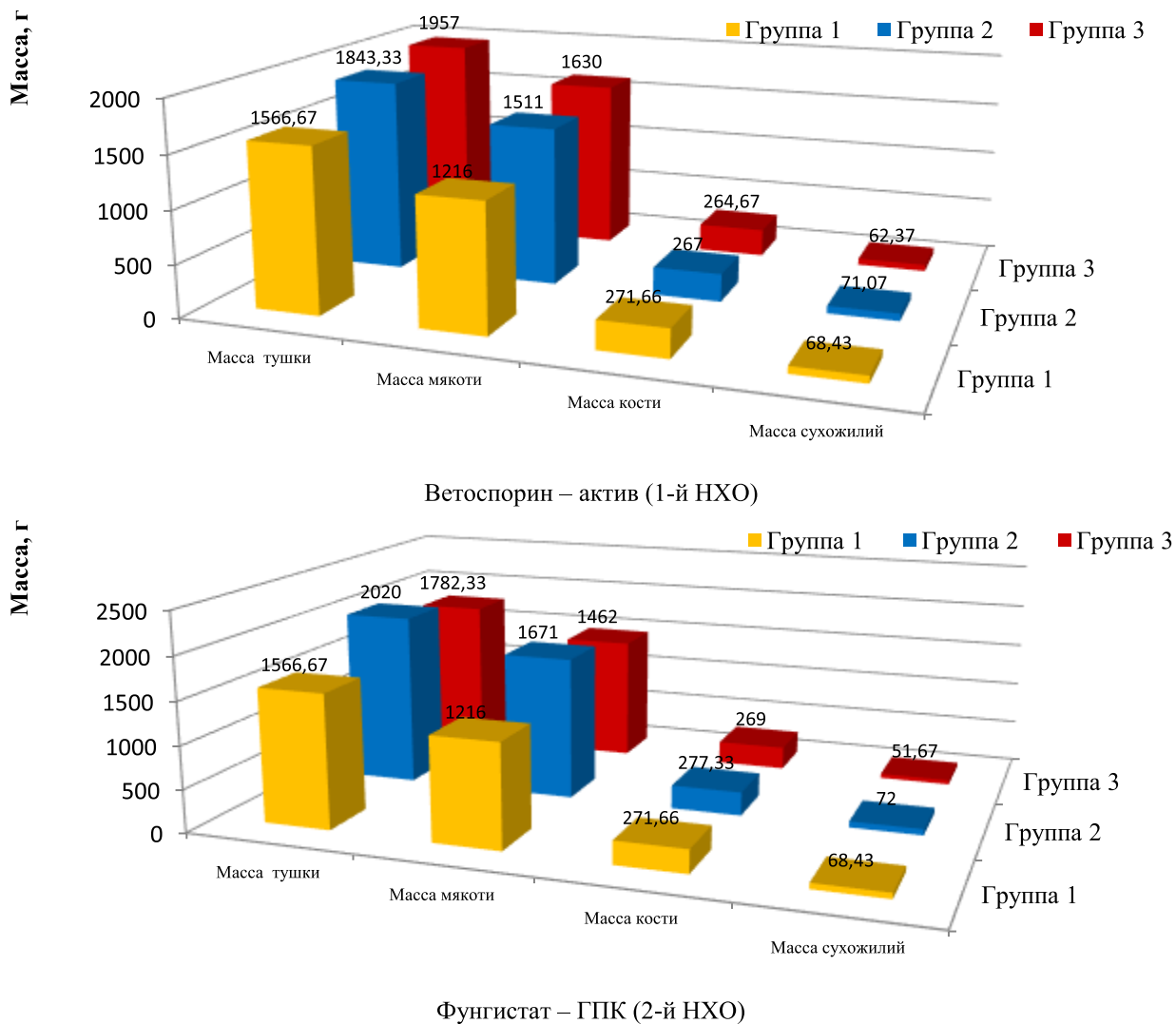


Рисунок 5.33 – Морфологический состав тушек кроликов, г

Химический состав мяса кроликов на фоне применения кормовых добавок представлен на рисунке 5.34. Применение при кормлении кроликов кормовых добавок способствовало накоплению сухих веществ и повышению массовой доли белка в мышечной ткани при одновременном снижении липидной составляющей.

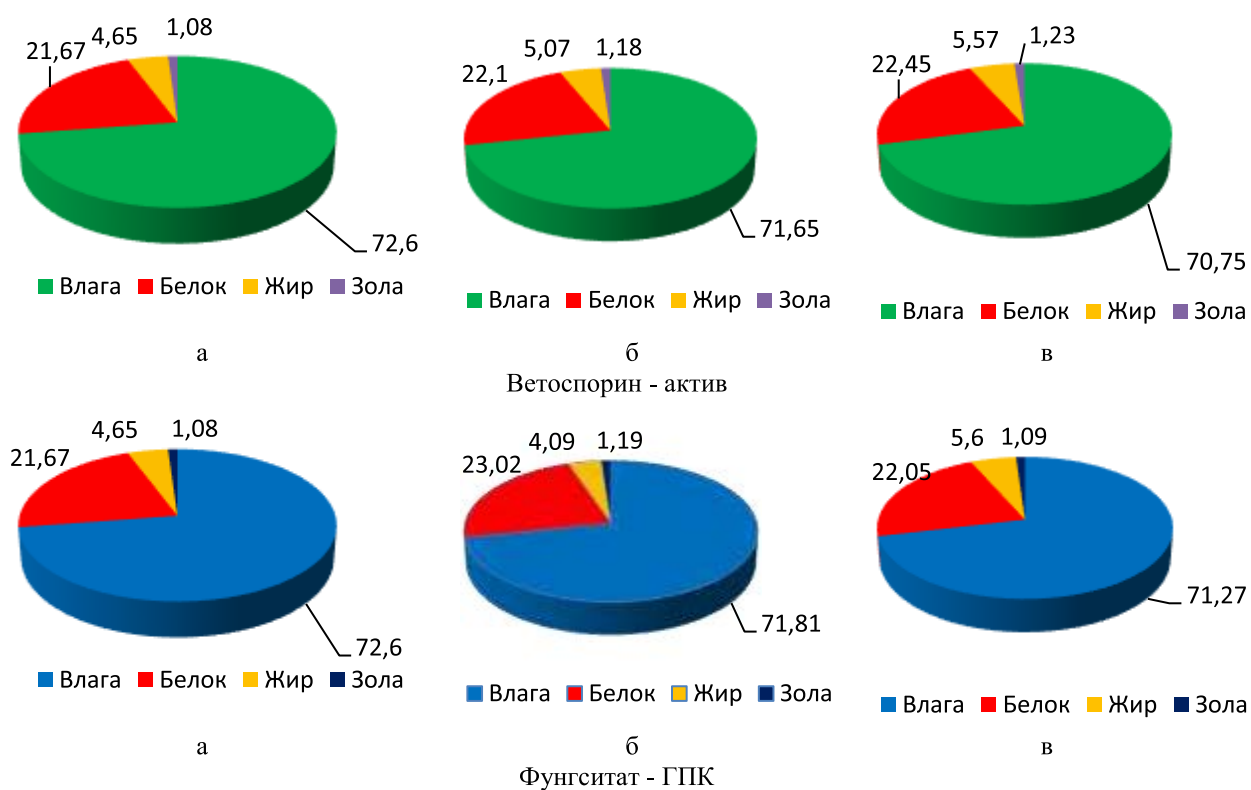


Рисунок 5.34 – Химический состав мяса кроликов: а – 1 группа, б – 2 группа, в – 3 группа

Таблица 5.20

Оценка биологической ценности средней пробы мяса кроликов

Показатель	Группа					
	Кормовая добавка «Ветоспорин – актив»			Пробиотический препарат «Фунгистат - ГПК»		
	1-я группа (контроль)	2-я группа (2 г/кг комби-корма)	3-я группа (1 г/кг комби-корма)	1-я группа (контроль)	2-я группа (2 г/кг комби-корма)	3-я группа (1 г/кг комби-корма)
Триптофан, мг%	324,33±6,68	339,33±7,49	350,33±9,11	324,33±6,68	336,00±4,94	329,67±11,88
Оксипролин, мг%	69,33±2,48	67,00±2,12	63,67±1,47	69,33±2,48	59,00±3,24	66,00±3,53
БКП	4,67±0,08	5,06±0,05	5,50±0,14**	4,68±0,08	5,71±0,30*	5,02±0,45

* $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$.

Была проведена оценка функционально-технологических свойств полученного мясного сырья и установлено положительное влияние кормовых добавок на их технологичность (таблица 5.21).

Таблица 5.21

Функционально-технологические свойства мяса кроликов

Показатель	Группа					
	«Ветоспорин – актив»			«Фунгистат - ГПК»		
	1-я группа (контроль)	2-я группа (2 г/кг комбикорма)	3-я группа (1 г/кг комбикорма)	1-я группа (контроль)	2-я группа (2 г/кг комби- корма)	3-я группа (1 г/кг комби- корма)
ВСС, %	57,94±0,45	60,03±0,17*	61,79±0,22**	57,94±0,45	63,37±0,46**	59,77±0,46*
ВУС, %	57,62±0,12	58,56±0,35	60,16±0,26***	57,62±0,12	60,68±0,79*	58,75±0,47
Увариваемость, %	42,70±0,44	40,35±0,18	39,50±0,16	42,70±0,44	38,05±0,41	41,73±0,29
КТП	1,35±0,01	1,45±0,01***	1,52±0,01***	1,35±0,01	1,59±0,03**	1,40±0,01*
pH	5,44±0,06	5,44±0,05	5,43±0,04	5,34±0,06	5,34±0,05	5,36±0,08

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

Следует отметить повышение влагосвязывающей способности в мясе кроликов опытных групп, что объясняется высоким содержанием белка и меньшим содержанием жира в исследуемых пробах. Влагоудерживающая способность в опытных группах также имела тенденцию к увеличению, что свидетельствует о способности белков миофибрилл образовывать устойчивые белково-жировые матрицы. Проведенная органолептическая оценка мяса и бульона кроликов контрольной и опытных групп, показала положительное влияние кормовых добавок на формирование вкусо-ароматического профиля как вареного мяса, так и бульона (рисунок 5.35, 5.36).

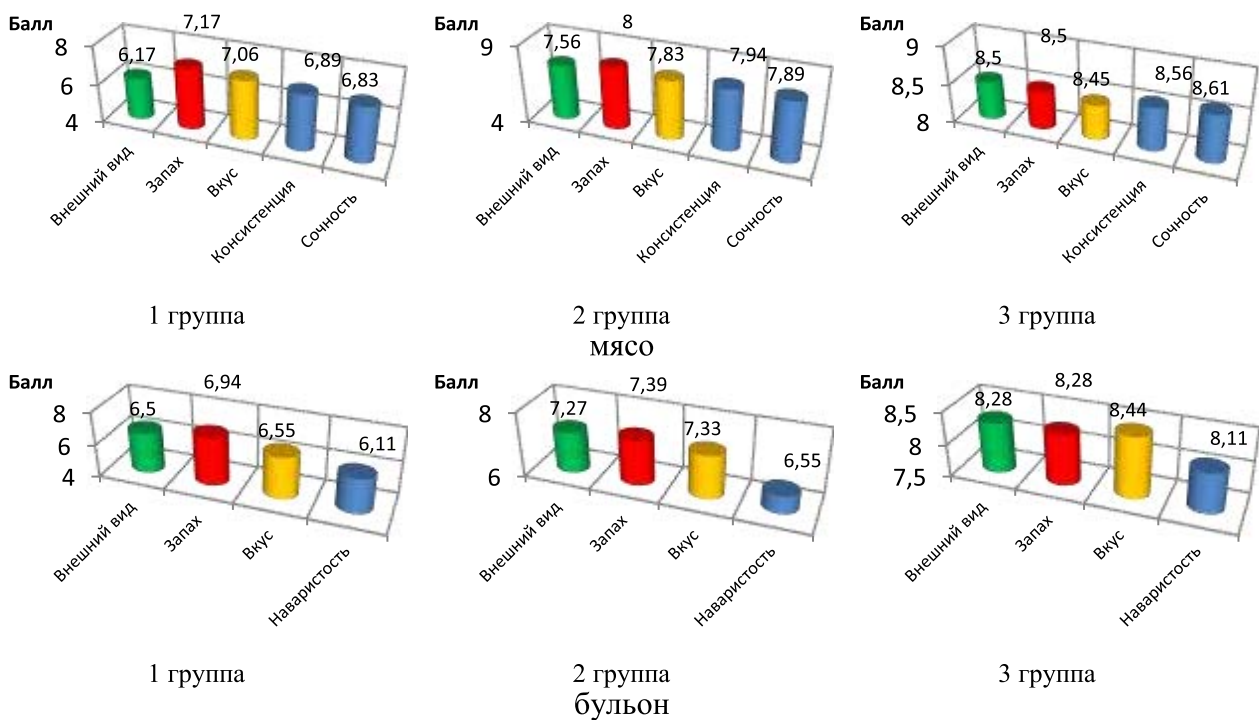


Рисунок 5.35 – Дегустационная оценка мяса и бульона кроликов при использовании КД «Ветоспорин - актив»

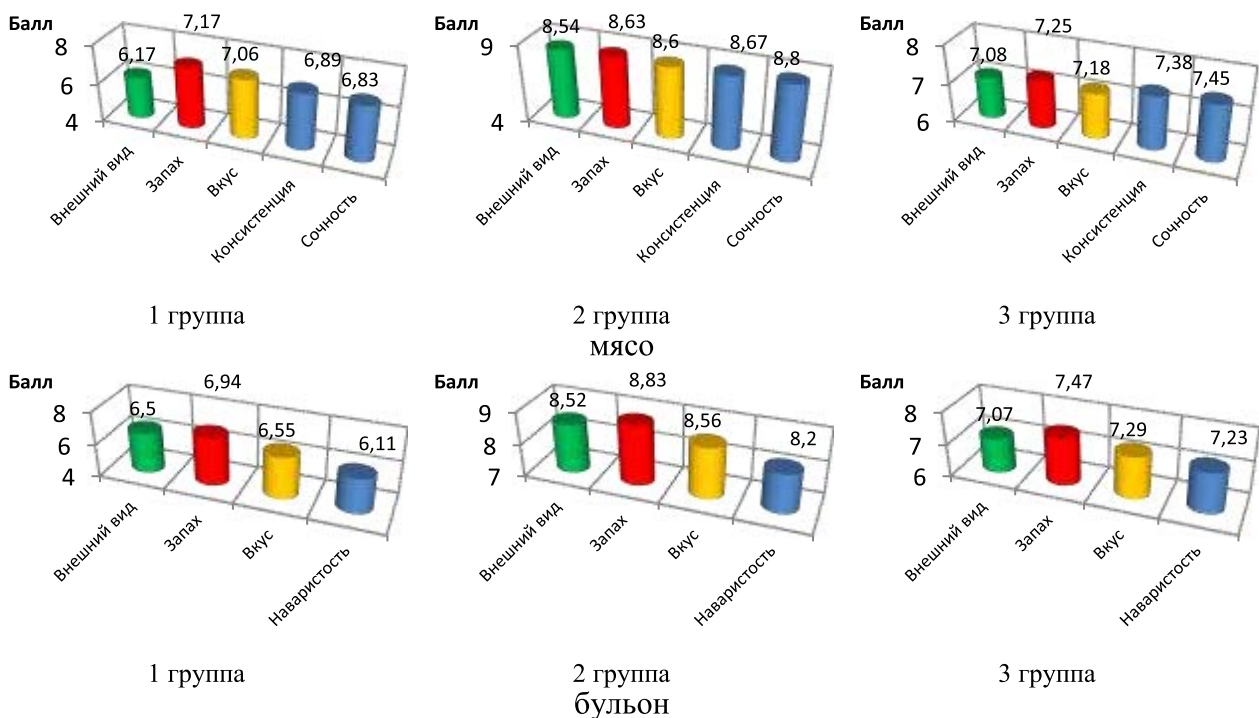


Рисунок 5.36 – Дегустационная оценка мяса и бульона кроликов при использовании КД «Фунгистат - ГПК»

Наибольшей бальной оценкой характеризовались образцы вареного мяса и бульона, полученного от тушек 3 группы – 1-й НХО: 8,52 и 8,28 балла

соответственно и тушек 2 группы – 2-й НХО: 8,68 и 8,48 балла соответственно.

Результаты производственной проверки результатов исследований представлены в таблице 5.22.

Таблица 5.22

Результаты производственной проверки

Показатель	Группа		
	Контроль- ная группа	Опытная группа 1 патент РФ № 2711917	Опытная группа 2
Поголовье кроликов при постановке, гол	100	100	100
Поголовье кроликов в конце опыта, гол	87	100	100
Живая масса всего поголовья, кг:			
- при постановке на опыт	158,15	158,07	158,56
- в конце опыта	276,40	338,83	358,60
Убойный выход, %	55,66	64,25	63,87
Масса одной тушки, кг	1,74	2,13	2,09
Дополнительный прирост живой массы, кг	118,25	180,75	200,04
Стоимость дополнительного прироста, руб.	4823,40	6986,18	6982,00
Затраты ЭКЕ на прирост 1 кг живой массы, кг	2,98	2,70	2,55
Затраты ЭКЕ на 1 кг убойной массы, кг	5,44	4,29	4,57
Получено мяса, кг	138,33	196,00	196,80
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,90	15,59	15,70
Питательная ценность комбикорма, ЭКЕ	1,09	1,09	1,09
Расход корма на весь прирост живой массы, ЭКЕ	824,76	915,00	915,60
Затраты на содержание основных средств, руб.	36400	36400	36400
Затраты на комбикорма, руб.	11274,23	13095,42	13188,00
Затраты на выращивание всего, руб.	47674,23	49495,42	49588,00
Реализационная стоимость 1 кг мяса, руб.	380,00	380,00	380,00
Выручено от реализации мяса, руб.	52565,40	74480,00	74784,00
Прибыль, руб.	4891,17	24984,58	25196,00
Уровень рентабельности, %	10,26	50,47	50,81

Используем кормовые добавки пробиотически – сорбционной направленности «Ветоспорин - актив» и «Фунгистат - ГПК» позволили повысить убойный выход на 8,59% и 8,21 %, при снижении затрат корма на на 1 кг

убойной массы на 1,15 и 0,87 ЭКЕ и весь прирост на 90,24 и 90,84 ЭКЕ. Было достигнуто увеличение прибыли на 20093,41 руб. и 18480,83 руб., а также уровня рентабельности на 40,21% и 40,55 %.

5.3.2 Эффективность использования пробиотических комплексов и сорбента-нейтрализатора токсинов «Фунгистат-ГПК» на жизнеспособность и показатели мясной продуктивности кроликов

Влияние комплексного использования пробиотического комплекса «ВетКор» и нейтрализатором токсинов «Фунгистат-ГПК» на продуктивность помесного молодняка кроликов (патент РФ № 2728183)

В связи с тем, что в настоящее время пробиотических добавок разработано большое количество, то их выбор и использование в производственных условиях обусловлен бактериальным фоном данного хозяйства, наличием в рационе биологически активных добавок и зерновых, оказывающих непосредственное влияние на процессы пищеварения в организме животных [281, 341, 349, 350, 352, 364 -366].

Использование при откорме путем непосредственного введения в комбикорм биодобавок позволяет проводить их скармливание на протяжении всего цикла выращивания [344].

Для проведения научно-хозяйственного опыта были подобраны группы по 15 голов кроликов-аналогов по возрасту и живой массе, для физиологического опыта по 3 головы в каждой группе. В качестве основного рациона (для 1-й группы – контрольной) использовали комбикорм ПЗК-92. Опытные группы (2- и 3-я) кроликов получали комбикорм на основе ПЗК-92 с вводом пробиотического препарата «ВетКор» в дозировке 0,5 и 1,0 г/кг комбикорма и гепатопротектора (нейтрализатора токсинов) «Фунгистат - ГПК» в дозировке 2,0 г/кг комбикорма. Скармливание комбикорма вели начиная с перво-

го дня после отсадки (возраст 45 сут) непрерывно до достижения животным возраста 105 дней.

Динамика изменения живой массы кроликов на фоне использования комплекса кормовых биодобавок представлена на рисунок 5.37.

Сохранность кроликов в контрольной группы составила 80,00 %, в опытных 100,00 %.

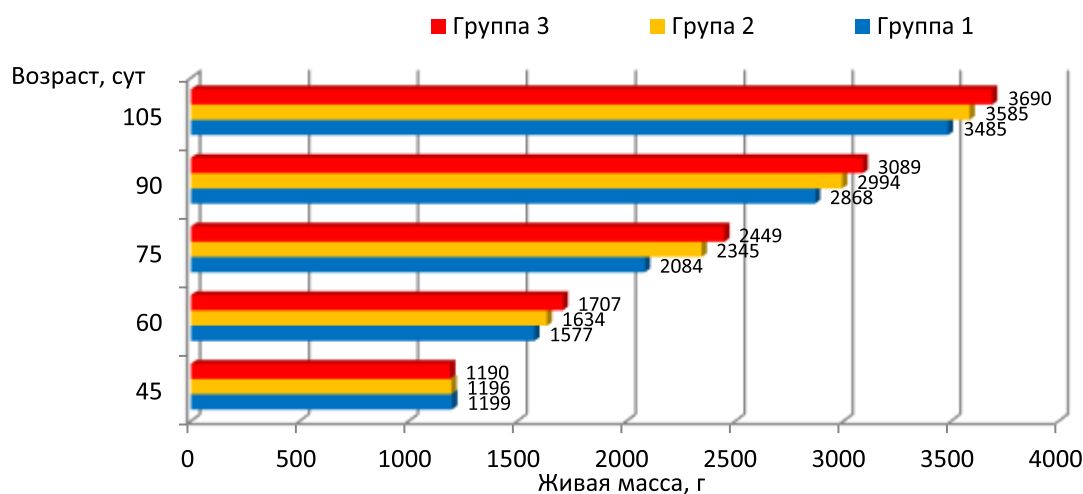


Рисунок 5.37 – Динамика живой массы кроликов, г

По достижении возраста 105 суток (60 суток откорма) максимальной живой массой характеризовались кролики 3-й группы, которые превосходили 1-ю (контрольную) группу на 204,59 г или 5,87 %, 322,0 г, а также 2-ю группу на 105,0 г или 2,93 %, соответственно, что вероятно всего связано с интенсификацией роста за счет активизации процессов метаболизма.

Переваримость питательных веществ рациона, баланс азота, кальция и фосфора

Введение в рацион кроликов комбикорма с вводом пробиотика «Вет-Кор» в дозировке 1,0 г и сорбента «Фунгистат – ГПК» в составе комбикорма 2,0 г на 1 кг комбикорма способствовало увеличению переваримости корма. Так коэффициенты переваримости сухого вещества, сырого протеина, сырого

жира и БЭВ у кроликов опытных групп была выше, чем в контрольной группе на 1,77 %; 2,39 %; 2,16 % и 7,05 % соответственно (рисунок 5.38).

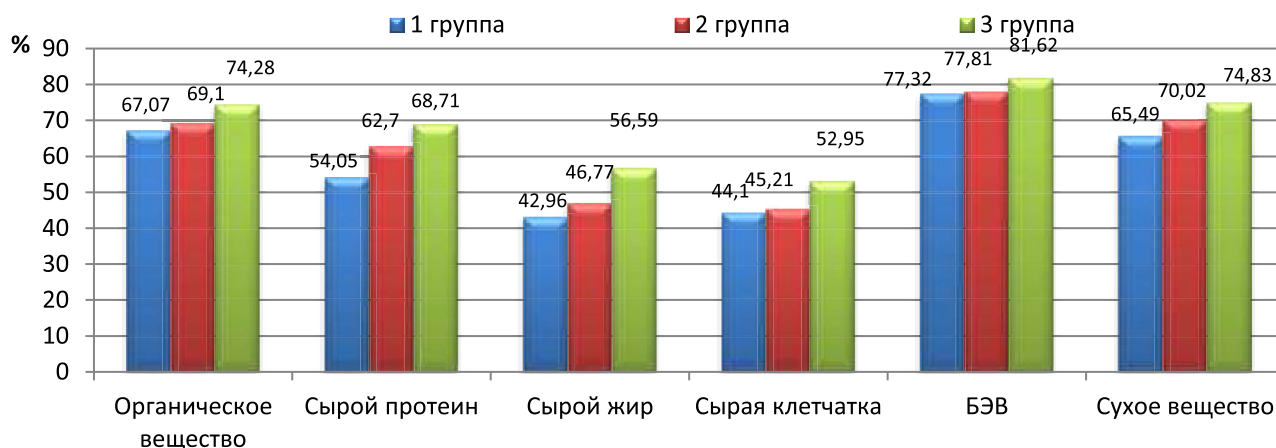


Рисунок 5.38 – Коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма подопытными кроликами

Таблица 5.23

Баланс и использование азота, удержание кальция и фосфора кроликами

Питательное вещество	Группа		
	Группа 1 (контрольная)	Группа 2	Группа 3
Принято азота с кормом, г	4,69±0,06	4,62±0,08	4,45±0,01
Выделено азота с калом, г	2,19±0,09	1,69±0,17	1,39±0,10
Переварено азота, г	2,50±0,14	2,93±0,25	3,06±0,10*
Выделено азота с мочой, г	1,69±0,06	1,63±0,07	1,54±0,04
Всего выделено, г	3,88±0,07	3,32±0,18	2,94±0,09
Удержано азота в теле, г	0,81±0,09	1,30±0,26	1,52±0,09**
В % от принятого	17,24±1,90	28,44±4,60	34,05±2,05**
В % от переваренного	32,18±2,37	43,69±5,26	49,57±13,54
Удержано кальция в теле, г	0,29±0,02	0,35±0,04	0,39±0,03*
Удержано фосфора в теле, г	0,32±0,05	0,42±0,06	0,45±0,05

* P≥0,95; ** P≥0,99.

Установлено, что кролики, потреблявшие пробиотическо-сорбционный комплекс («ВетКор» – «Фунгистат ГПК») в составе комбикорма, лучше использовали азот корма, по сравнению со сверстниками из контрольной группы на 4,89 %; кальций корма – на 3,88 %, а фосфор – на 6,13 % (таблица 5.23).

Показатели мясной продуктивности и качества мяса молодняка кроликов

Для определения мясной продуктивности кроликов в конце выращивания провели убой. Установлено, что использование комплекса «пробиотик – сорбент» оказало положительное влияние на убойную массу, массу парной тушки (рисунок 5.39). Максимальный убойный выход (рисунок 5.40) зафиксирован в 3-й группе (комплекс «ВетКор» 1,0 г/кг и «Фунгистат – ГПК» 2,0 г/кг комбикорма соответственно) и составил 64,87 %, что на 2,52 % выше, чем в контрольной группе (62,35 %).

Наибольшей массой выделенной мякоти также характеризовались тушки 3-й группы кроликов, которые превосходили данный показатель в 1-й (контрольной группе) на 104,34 г или 6,50 %, во 2-й группе на 41,67 или 2,60 % (рисунок 5.41).

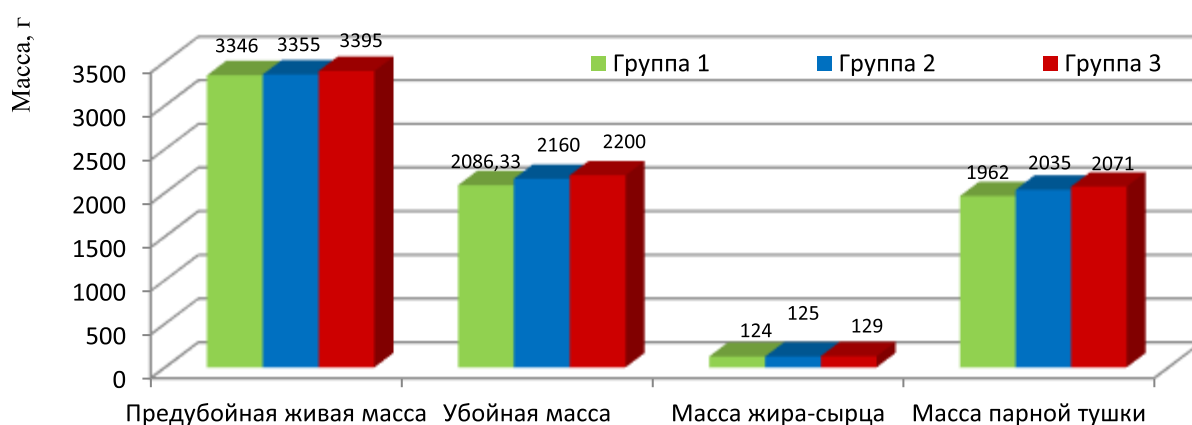


Рисунок 5.39 – Результаты контрольного убоя кроликов (массовые, г)

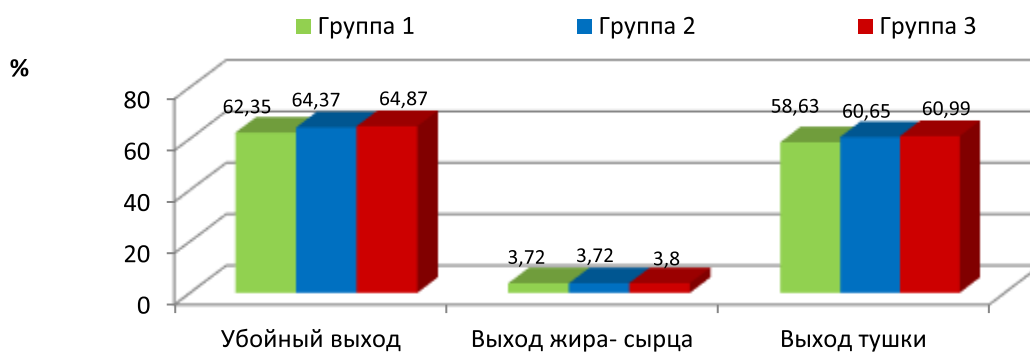


Рисунок 5.40 – Результаты контрольного убоя кроликов (выход, %)

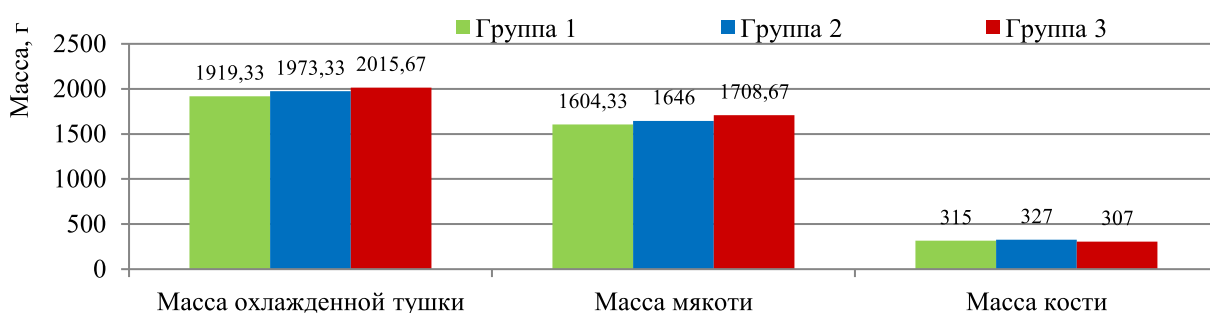


Рисунок 5.41 – Морфологический состав тушек кроликов (масса, г).

Также тушки 3-й группы кроликов имели более низкий массовый выход костей (рисунок 5.41), что говорит о более интенсивном процессе роста мышечной ткани (рисунок 5.42) на фоне применения исследуемого комплекса в выбранной дозировке за счет трансформации питательных веществ комбикорма в белковую составляющую мышечной ткани.

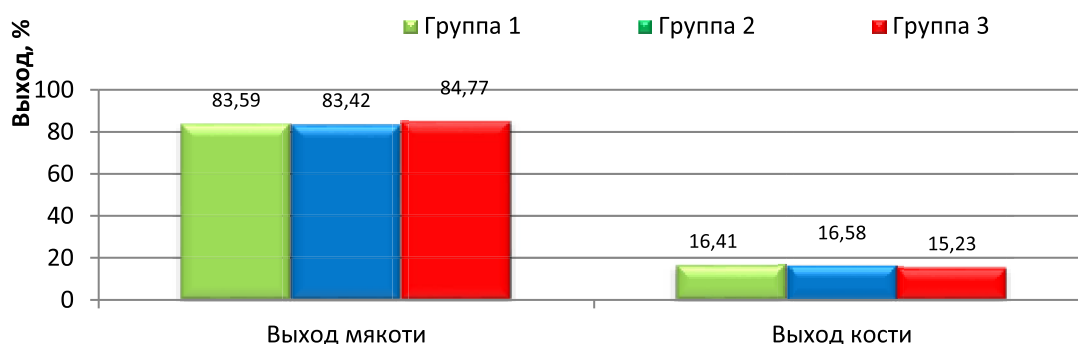


Рисунок 5.42 – Морфологический состав тушек кроликов (выход, %)

Рассчитанный индекс мясности показал, что кролики, получавшие в составе комплекса пробиотический препарат «ВетКор» в дозировке 1,0 г /кг

комбикорма (3-я группа) имели индекса мясности – 5,57, в то время как ввод в комбикорм его в дозировке 0,5 г/кг комбикорма позволило достигнуть индекса мясности 5,03 (-0,54).

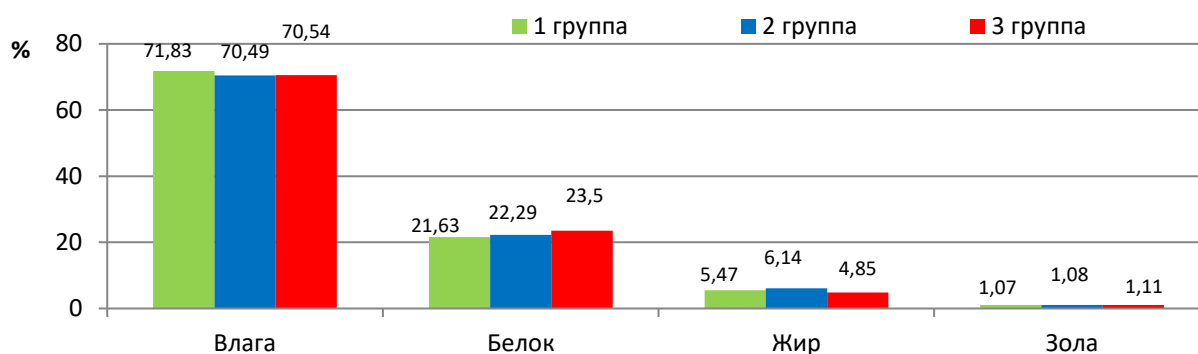


Рисунок 5.43 - Химический состав средних проб мяса кроликов

Используемый комплекс биодобавок оказал положительное влияние на накопление сырого протеина (рисунок 5.43), наибольшее содержание которого, отмечено в мясе кроликов 3-й группе, что по видимому связано с более высокой трансформацией питательных веществ комбикорма под действием комплексного влияния пробиотических культур, входящих в используемые кормовые добавки и обладающих способностью к продуцированию метаболитов с различной ферментативной активностью в белковую составляющую мышечной ткани.

Оценка функционально – технологических свойств мяса кроликов (рисунок 5.44) также выявила явную положительную динамику, ВСС и ВУС находились на достаточно высоком уровне и превышали показатели контрольных группы на 3,5 % и 1,96 % соответственно.

Аналогичная тенденция прослеживается и по увариваемости и кулинарно-технологическому показателю. рН проб мяса соответствовало показателям свежего мяса с нормальным протеканием автолитических процессов и созревания.

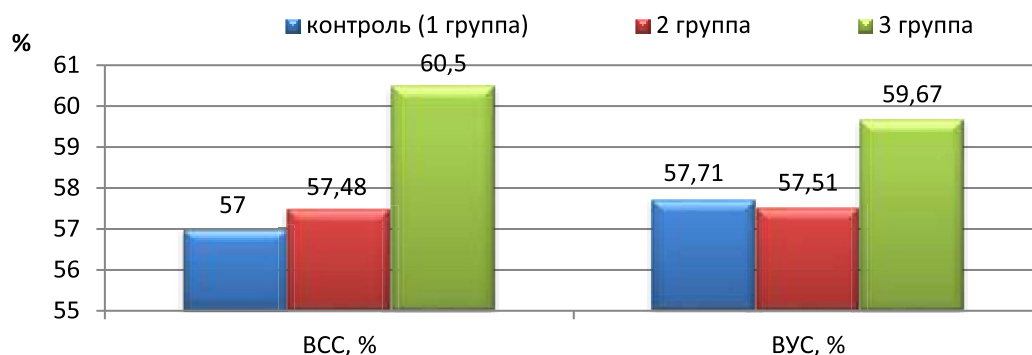


Рисунок 5.44 – Динамика изменения функционально – технологических свойств мяса кроликов

Мясо кроликов 3-й группы характеризовалось наибольшей величиной белково-качественного показателя (таблица 5.24) характеризовалось мясо кроликов 3 группы, что свидетельствует о большей полноценности мяса.

Таблица 5.24

Биологическая ценность средних проб мяса кроликов

Показатель	Группа		
	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Триптофан, мг%	328,67±7,94	335,67±1,77	351,33±3,18*
Оксипролин, мг%	71,33±1,96	66,40±2,47	66,83±1,94
БКП	4,58±0,01	5,07±0,24	5,12±0,28

* $P \geq 0,95$.

Проведенная органолептическая оценка мяса и бульона кроликов подопытных групп (рисунок 5.45), показала положительное влияние исследуемого комплекса на формирование вкусо-ароматического профиля как вареного мяса, так и бульона.

Наибольшей балльной оценкой характеризовались образцы вареного мяса и бульона, полученного от тушек 3 группы и имели балльную оценку – 8,20 и 8,30 балла соответственно.

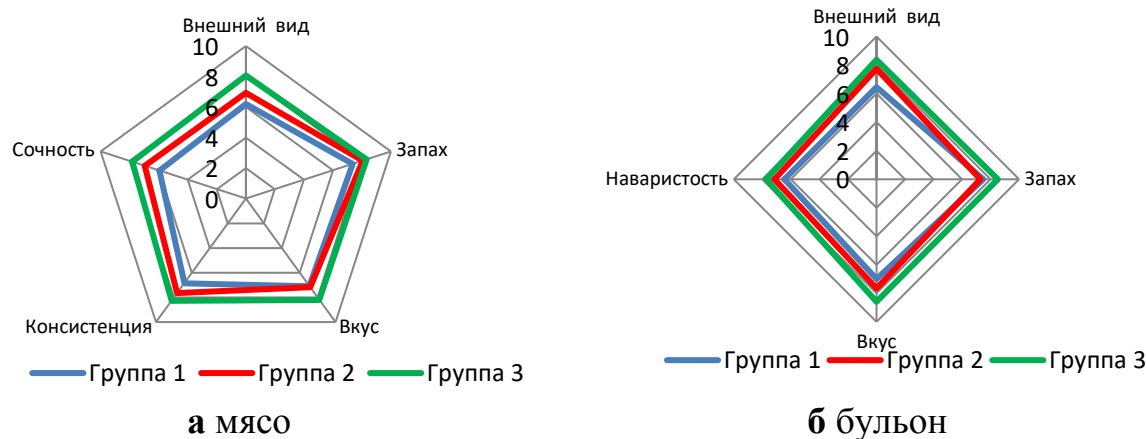


Рисунок 5.45 – Дегустационная оценка мяса и бульона кроликов

Результаты производственной проверки представлены в таблице 5.25.

Таблица 5.25

Результаты производственной проверки

Показатель	Группа	
	1 группа	2 группа
Поголовье кроликов при постановке, гол	100	100
Поголовье кроликов при снятии, гол	87	100
Живая масса всего поголовья, кг:		
- при постановке на опыт	158,15	158,39
- при снятии	246,40	343,22
Убойный выход, %	55,66	64,14
Масса одной тушки, г	1,74	2,17
Дополнительный прирост живой массы, кг	118,25	184,82
Стоимость дополнительного прироста, руб	4823,40	7426,90
Затраты ЭКЕ на прирост 1 кг живой массы, кг	2,98	2,70
Затраты ЭКЕ на 1 кг убойной массы, кг	5,44	4,27
Получено мяса, кг	138,33	199,00
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,90	16,20
Питательная ценность комбикорма, ЭКЕ	1,09	1,09
Расход корма на весь прирост живой массы, ЭКЭ	824,76	928,00
Затраты на содержание основных средств, руб.	36400	36400
Затраты на комбикорма, руб.	11274,23	13792,19
Затраты на выращивание всего, руб.	47674,23	50192,19
Реализационная стоимость 1 кг мяса, руб.	380,00	380,00
Выручено от реализации мяса, руб.	52565,40	75620,00
Прибыль, руб.	4891,17	25427,81
Уровень рентабельности, %	10,26	50,66

Используемая композиция «ВетКор – Фунгистат ГПК» позволила повысить убойный выход на 8,48 %, при снижении затрат корма на 103,24 ЭКЕ. Было достигнуто увеличение прибыли на 20536,64 руб., а также уровня рентабельности на 40,40 % соответственно по отношению к контрольной группе (10,26 %). Таким образом, использование комплекса «ВетКор - Фунгистат ГПК» в выбранных дозировках способствует повышению физиологического статуса и продуктивных показателей кроликов и создает предпосылки для широкомасштабного использования в промышленном кролиководстве.

Использование пробиотического комплекса Энзимспорин и Фунгистат-ГПК в составе комбикорма на продуктивность кроликов

Для проведения эксперимента было подобрано 30 кроликов (самцов), которые в возрасте 60 суток по принципу групп – аналогов были разделены на 2 группы. В каждой группе было подобрано по 15 голов. Исследования были проведены в условиях личного подсобного хозяйства «О.В. Кузнецова» (г. Воронеж) в 2018 году. В качестве основного рациона использовали комбикорм ПЗК-92. Кролики 1 группы (контрольной) получали основной рацион, кролики опытной группы получали комбикорм с вводом «Энзимспорин» в дозировке 1,0 г на 1 кг комбикорма и адсорбент «Фунгистат-ГПК» в дозировке 2,0 г на 1 кг комбикорма [127].

Интенсивность роста живой массы кроликов и приростов (среднесуточных и абсолютных) представлена на рисунках 5.46 и 5.47.

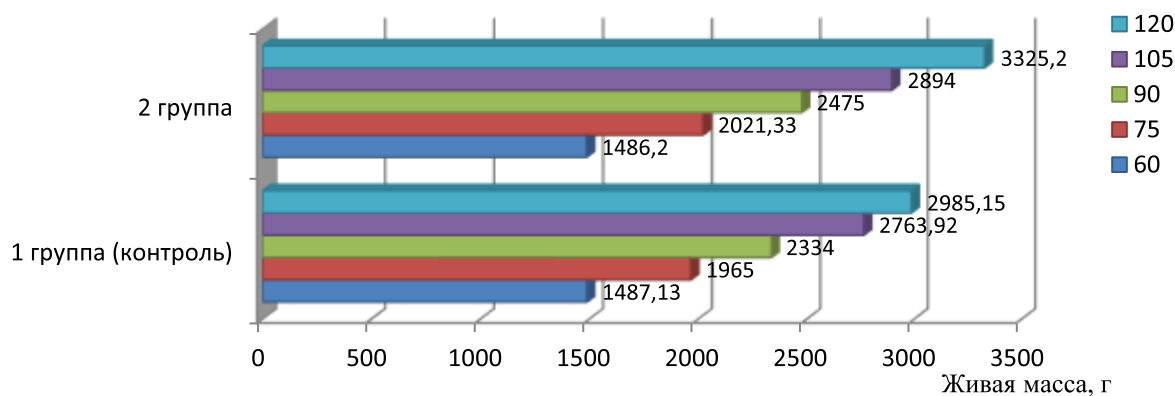


Рисунок 5.46 – Интенсивность изменения живой массы кроликов

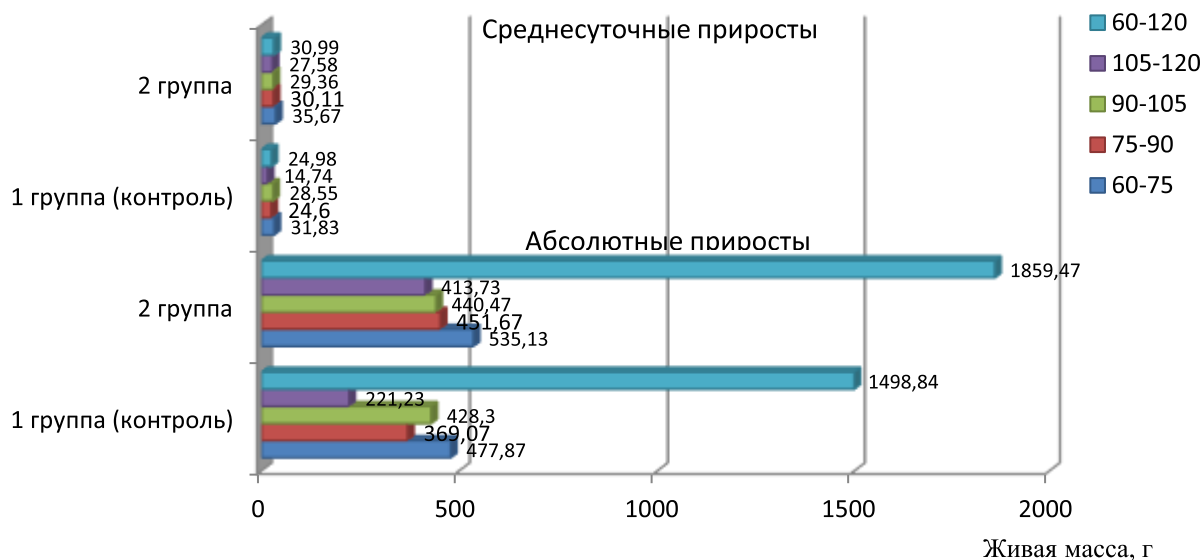


Рисунок 5.47 – Динамика среднесуточных и абсолютных приростов кроликов

Наивысшие среднесуточные и абсолютные приросты за весь период выращивания зафиксированные во второй группе (опытной) превосходили значения контрольной группы на 6,01 и 360,63 г или 24,05 и 24,06 % соответственно, что отразилось на живой массе кроликов.

Особи 1-й (контрольной) группы достоверно уступали по данному показателю на конец откорма (120 сут) на 340,05 г или 11,39 %.

Потребление и переваримость питательных веществ рационов

Используемый комплекс «Энзимспорин – Фунгистат ГПК» оказал положительное влияние на переваримость питательных веществ корма (рисунок 5.48), причем на различные составляющие комбикорма.

Так, переваримость сырого протеина, сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ у кроликов опытной группы, получавших дополнительно к основному рациону исследуемый комплекс была выше на 13,74 %, 10,5% и 3,84 %, чем у животных контрольной группы. Увеличение коэффициента переваримости сырого протеина и клетчатки у опытной группы кро-

ликов свидетельствует о вероятности продуцирования группы ферментов, обладающих целлюлозолитической и протеолитической активностью.

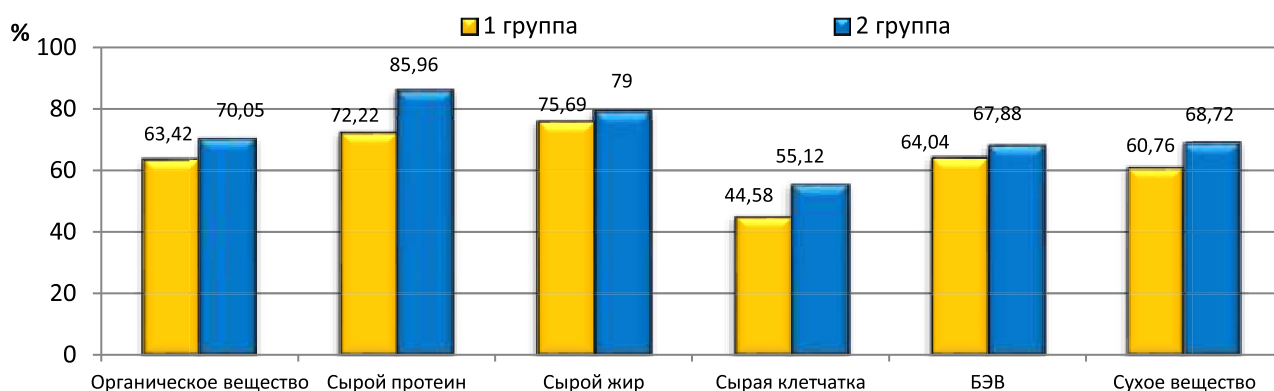


Рисунок 5.48 – Коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма подопытными кроликами

Установлено, что включение исследуемого комплекса в кормовой рацион способствовало уменьшению выделения азота в составе кала и мочи и наблюдалась тенденция к некоторому увеличению использования азота и как следствие отложению белковых веществ (таблица 5.26).

Таблица 5.26

Баланс и использование азота, кальция и фосфора

Питательное вещество	Группа	
	1-я группа	2-я группа
Принято азота с кормом, г	5,05±0,10	5,22±0,03
Выделено азота с калом, г	1,41±0,12	1,05±0,08
Переварено азота, г	3,64±0,03	4,16±0,06
Выделено азота с мочой, г	1,94±0,02	1,96±0,04
Всего выделено, г	3,05±0,15	2,56±0,09
Удержано азота в теле, г	2,00±0,06	2,65±0,07
Использовано азота в % от		
- принятого	39,57±1,68	50,93±1,52
- переваренного	54,95±1,49	63,74±0,75
Удержано кальция в теле, г	0,25±0,03	0,35±0,01
Удержано фосфора в теле, г	0,33±0,02	0,43±0,03

*P≥0,95, ** P≥0,99, *** P≥0,999

Применение опытных рационов оказало также влияние и на минеральный обмен, что отразилось на использовании кальция и фосфора.

Показатели мясной продуктивности и качества мяса молодняка кроликов

Скармливание кроликам комбикорма с вводом исследуемого комплекса способствовало интенсивному росту объектов разведения и оказало положительное влияние на убойные показатели (рисунок 5.49, 5.50).

Кролики контрольной группы уступали животным опытной группы по массе парной тушки (рисунок 5.49) на 249,0 г или 15,47 %. Максимальный убойный выход (рисунок 5.50) зафиксирован в опытной группе и составил 62,87 %, что на 3,15% выше, чем в контрольной (59,72 %).

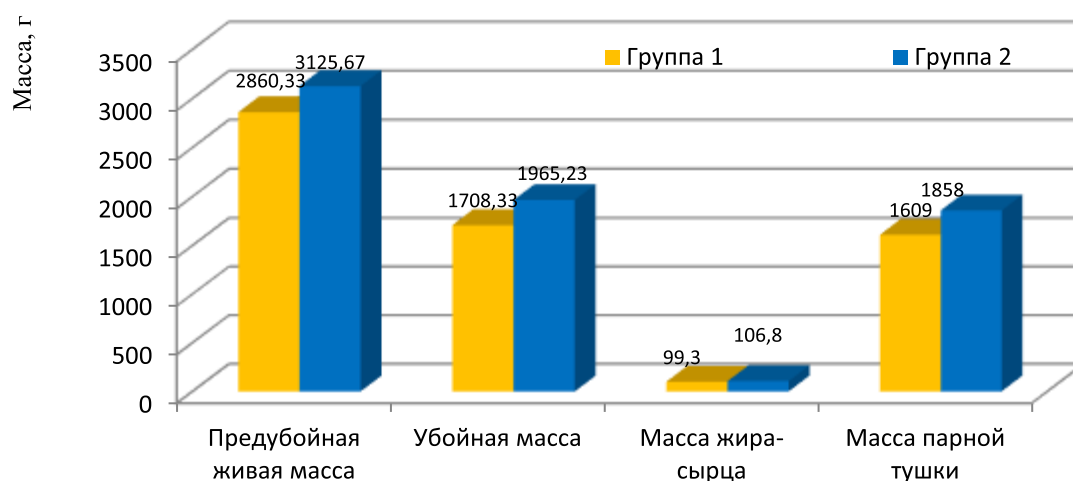


Рисунок 5.49 – Результаты контрольного убоя кроликов (массовые, г)

Тушки кроликов опытной группы при морфологической оценке имели более высокую массу мякоти (рисунок 5.51), высокий выход мякоти 77,98% и низкий массовый выход костей – 17,37 % (рисунок 5.52), что говорит о более интенсивном процессе роста мышечной ткани.

Рассчитанный индекс мясности показал, что кролики, получавшие комплекс «Энзимспорин – Фунгистат ГПК» (опытная группа) имеют боль-

ший показатель индекса мясности – 4,48, по сравнению с кроликами контрольной группы 3,27 единиц.

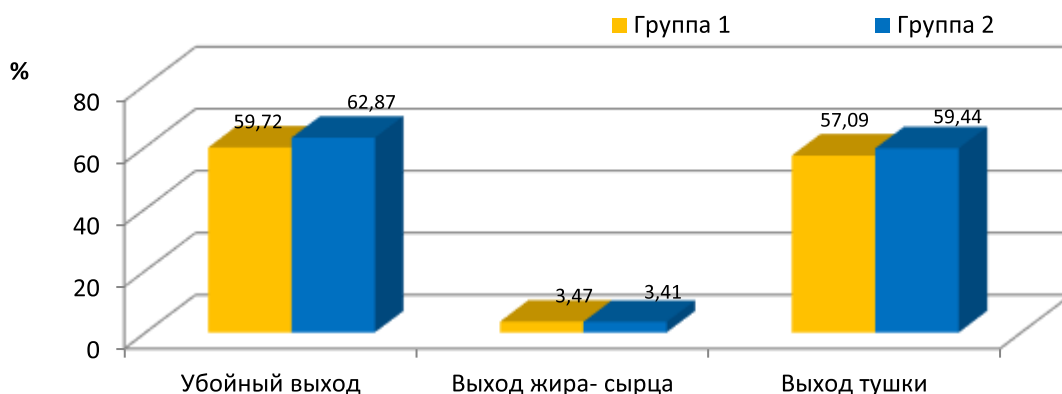


Рисунок 5.50 – Результаты контрольного убоя кроликов (выход, %)

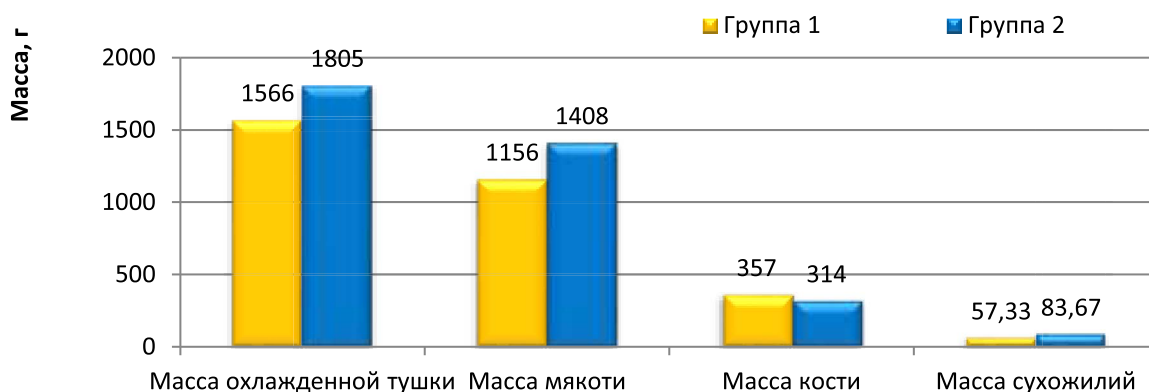


Рисунок 5.51 – Морфологический состав тушек кроликов (масса, г)

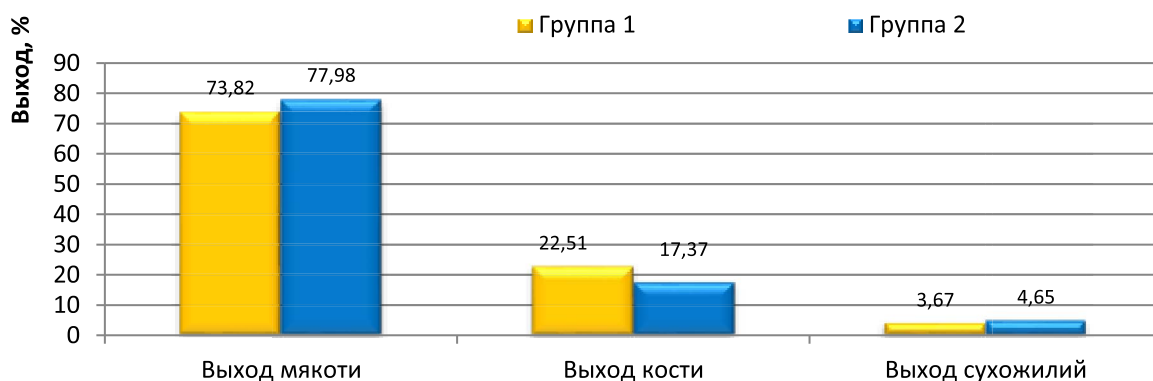


Рисунок 5.52 – Морфологический состав тушек кроликов (выход, %).

Комплекс «пробиотик – сорбент» оказал положительное влияние на накопление сырого протеина (рисунок 5.53), наибольшее содержание которого, отмечено в мясе кроликов опытной группы. По содержанию жира и золы

кролики опытных групп статистически значимо не отличались между собой и контрольной группы.

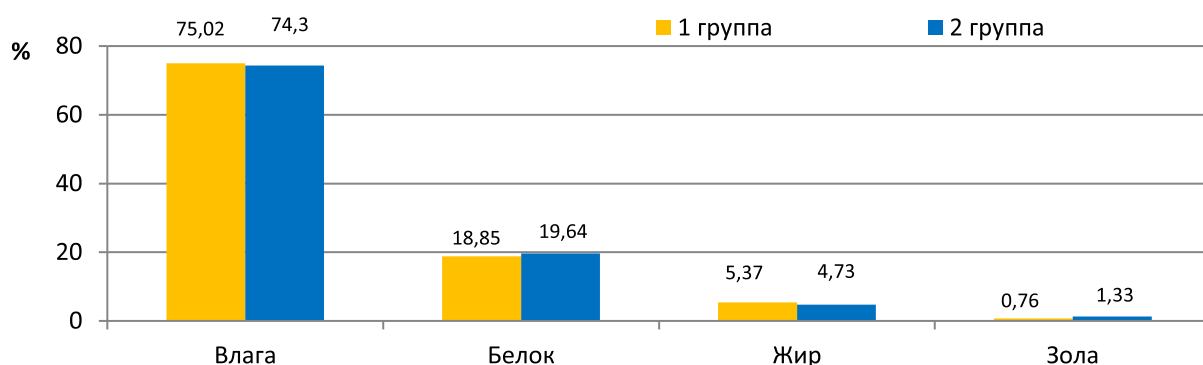


Рисунок 5.53 – Химический состав средних проб мяса кроликов

Оценка функционально-технологических свойств мяса кроликов (рисунок 5.54) также выявила явную положительную динамику.



Рисунок 5.54 – Динамика изменения функционально – технологических свойств мяса кроликов на фоне применения комплекса «Энзимспорин – Фунгистат ГПК»

Влагосвязывающая (ВСС) и влагоудерживающая (ВУС) способности находились на достаточно высоком уровне и превышали показатели контрольной группы на 1,91 % и 2,43 %, что можно объяснить более высоким содержанием белка и меньшим содержанием жира в мясе опытной группы кроликов. Наибольшей величиной белково-качественного показателя (таблица 5.27) характеризовалось мясо кроликов опытной группы, что свидетельствует о большей полноценности мяса, что также подтверждается аминокислотной сбалансированностью.

В результате проведенной дегустации было определено, что наибольшей балльной оценкой характеризовались образцы вареного мяса и бульона (рисунок 5.55), полученного от тушек опытной группы (8,69 и 8,52 балла соответственно).

Таблица 5.27

Биологическая ценность средних проб мяса кроликов

Показатель	Группа	
	1-я группа	2-я группа
Триптофан, мг%	226,67±8,25	243,33±2,85*
Оксипролин, мг%	65,00±1,41	59,33±1,47
БКП	3,48±0,05	4,10±0,11**

* $P \geq 0,95$.

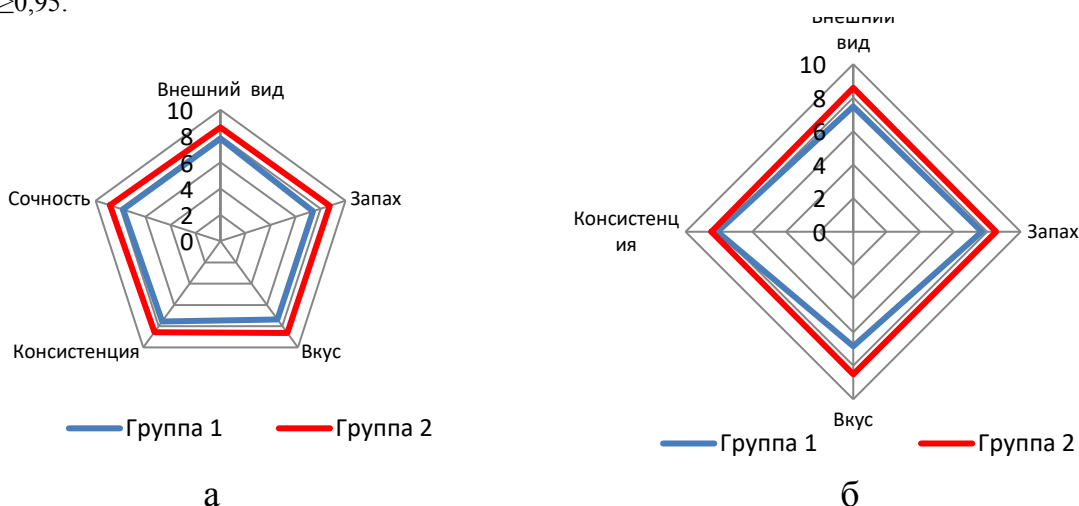


Рисунок 5.55– Дегустационная оценка мяса и бульона кроликов:
а – мясо, б – бульон

Результаты производственной проверки представлены в таблице 5.28.

Используемая композиция «Энзимспорин – Фунгистат ГПК» позволила повысить убойный выход на 4,42 %, при снижении затрат корма на 41,84 ЭКЕ. Было достигнуто увеличение прибыли на 5457,48 руб., а также уровня рентабельности на 14,30 % соответственно по отношению к контрольной группе (22,85 %).

Результаты производственной проверки

Показатель	Группа	
	1 группа	2 группа
Поголовье кроликов при постановке, гол	80	80
Поголовье кроликов при снятии, гол	76	80
Живая масса всего поголовья, кг:		
- при постановке на опыт	102,83	103,24
- при снятии	236,84	271,23
Убойный выход, %	49,93	54,35
Масса одной тушки, г	1,47	1,69
Дополнительный прирост живой массы, кг	134,00	167,99
Стоимость дополнительного прироста, руб	6148,46	8368,61
Затраты ЭКЕ на прирост 1 кг живой массы, кг	3,35	3,08
Затраты ЭКЕ на 1 кг убойной массы, кг	7,11	6,18
Получено мяса, кг	101,08	122,40
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,90	17,60
Питательная ценность комбикорма, ЭКЕ	1,09	1,09
Расход корма на весь прирост живой массы, ЭКЭ	794,96	836,80
Затраты на содержание основных средств, руб.	20400	20400
Затраты на комбикорма, руб.	10866,87	13511,52
Затраты на выращивание всего, руб.	31266,90	33911,52
Реализационная стоимость 1 кг мяса, руб.	380,00	380,00
Выручено от реализации мяса, руб.	38410,40	46512,00
Прибыль, руб.	7143,00	12600,48
Уровень рентабельности, %	22,85	37,15

Заключение по главе 5

1. Пробиотические препараты «Энзимспорин», «Споротермин» и «А2» в дозировках 1,0 г на кг комбикорма и 0,6 г кг комбикорма, повышают интенсивность роста живой массы, переваримость питательных веществ комбикорма на 2,85-8,78 %, мясную продуктивность (повышение убойного выхода на 3,76-6,08 при повышении уровня рентабельности на 26,52 %, 29,54 % и 28,67 %).

2. Применение в составе кормовых рационов препарата «ПроСтор» в дозировке 1,0 г на кг комбикорма вызвал стимуляцию роста и продуктивности кроликов, оказал положительное влияние на степень переваримости питательных веществ (3,78-11,72%), убойного выхода на 2,35 %, выхода мякоти на 6,0 % и улучшении органолептических, функционально – технологических свойств мяса кролика. Отмечается повышение уровня рентабельности на 26,13 % при повышении прибыли на 10119 руб. (из расчета откорма 100 голов молодняка).

3. Использование сорбированных пробиотических препаратов с усиленной минеральной составляющей «Ветоспорин-актив» (патент РФ № 2711917) и «Фунгистат - ГПК» в дозировке 1,0 г и 2,0 г на кг комбикорма соответственно позволило повысить интенсивность роста живой массы на 14,73 % и 30,20 %, улучшить интерьерные показатели, увеличить степень отложения и лучшего использования азота, кальция и фосфора, повысить убойный выход на 5,57 % и 6,47 %, выход мякоти на 5,3 % и 4,63 %, содержание сырого протеина на 3,59 % и 6,23 %, улучшить функционально-технологические и органолептические свойства мяса кроликов. Было достигнуто увеличение уровня рентабельности на 40,21 % и 36,87 %.

4. Использование комплексов «ВетКор – Фунгистат-ГПК» (патент РФ № 2728183), «Энзисмспорин – Фунгистат ГПК» в обоснованных дозировках способствовало повышению интенсивности роста, сохранности, мясной продуктивности кроликов, а также пищевой и биологической ценности получаемых мясных ресурсов при повышении уровня рентабельности на 40,40 %, 14,30 %, 31,73 % и 34,20 % соответственно.

ГЛАВА 6 ПОВЫШЕНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРОЛИКОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОДОБАВОК В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ

6.1 Эффективность использования пробиотических комплексов и продуктов переработки топинамбура в составе гранулированных комбикормов для кроликов

Основная часть экспериментальных исследований состояла из научно-хозяйственных опытов, проведенных в ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ на базе факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства и ЛПХ «О.В. Кузнецова», а также промышленного комплекса ООО «Липецкий кролик» (2019-2020 гг), научно-исследовательской базы ГНУ ВНИВИПФИТ Россельхозакадемии и центра коллективного пользования ВГУИТ «Испытательный центр» (г. Воронеж).

Кроликов контрольной группы кормили по схеме, принятой в хозяйстве полнорационным гранулированным комбикормом ПЗК-92 с вводом мясокостной муки [346], опытная группа кроликов получали кормовые рационы на основе комбикорма ПЗК-92 (1-я группа), ПЗК-92-64-18, в состав которого вводили пробиотическую добавку «Споротермин» ($3 \cdot 10^9$) в дозировке 1,0 г/ кг комбикорма и жом топинамбура в количестве 10% к массе комбикорма (2-я группа), ПЗК-92-65-18, в состав которого вводили пробиотическую добавку «Энзимспорин» 1 г/кг и травяную муку из зеленой массы топинамбура в количестве 15% к массе комбикорма (3-я группа). Продолжительность откорма составляла 60 суток (до убойного возраста 105 уток). В комбикорма вводили растительные добавки в оптимальных дозировках, которые были ранее нами апробированы на молодняке кроликов и показатели наиболее высокие значения мясной продуктивности и качества, получаемых мясных ресурсов, а также использованы при серии научно-хозяйственных опытов, проводимых в

2017-2018 гг. [126, 361]. Питательная ценность полученных комбикормов представлена в приложении Б.

Выработку полнорационных гранулированных комбикормов с вводом пробиотических, растительных добавок и вводом нейтрализатора токсинов – гепатопротектора «Фунгистат ГПК» проводили в условиях АО «ВЭКЗ» (г. Воронеж).

Исследованиями установлено, что по достижении убойного возраста (105 суток) кролики контрольной группы характеризовались живой массой 3183 г, в то время как в опытных группах данный показатель имел положительное увеличение (рисунок 6.1) – 3427 и 3276 г соответственно.

По достижении возраста 105 суток (60 суток откорма) максимальной живой массой характеризовались кролики 2-й группы, которые превосходили особей 1-й (контрольной) группы на 242,96 г или 7,63 %, 322,0 г, а также 3-й группы на 150,2 г или 4,58 %, соответственно, что вероятно всего связано с интенсификацией роста за счет активизации процессов метаболизма.

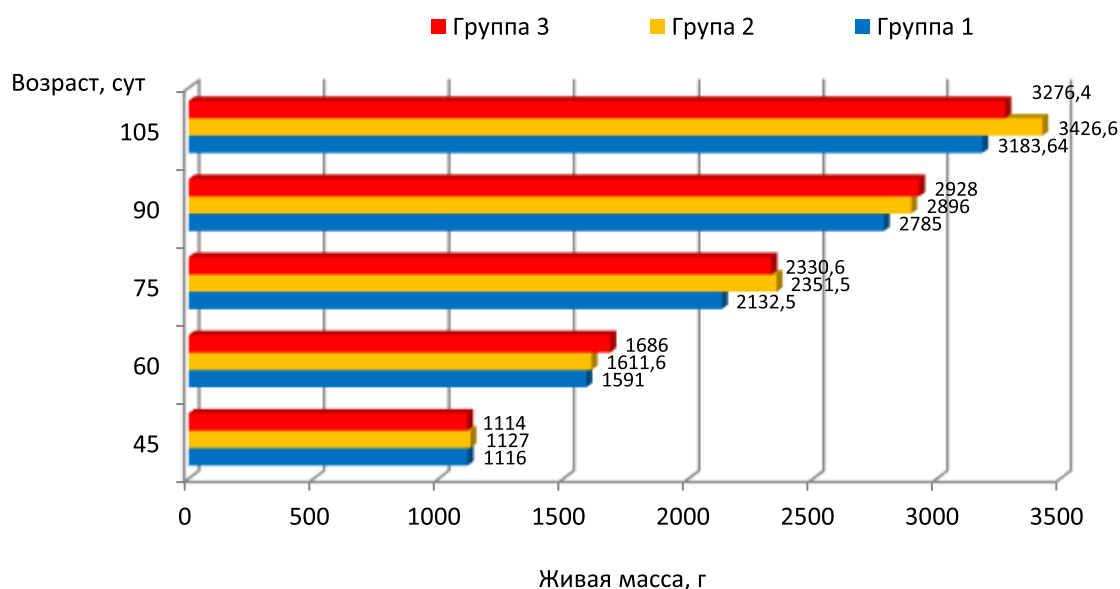


Рисунок 6.1 – Динамика живой массы кроликов, г

Сохранность кроликов в контрольной группы составила 93,00 %, в опытных 100,00 %, что связано с усилением общей резистентности организма, а соединения пробиотической природы, возможно, способствовали нор-

мализации процессов пищеварения и как следствие улучшению конверсии комбикорма.

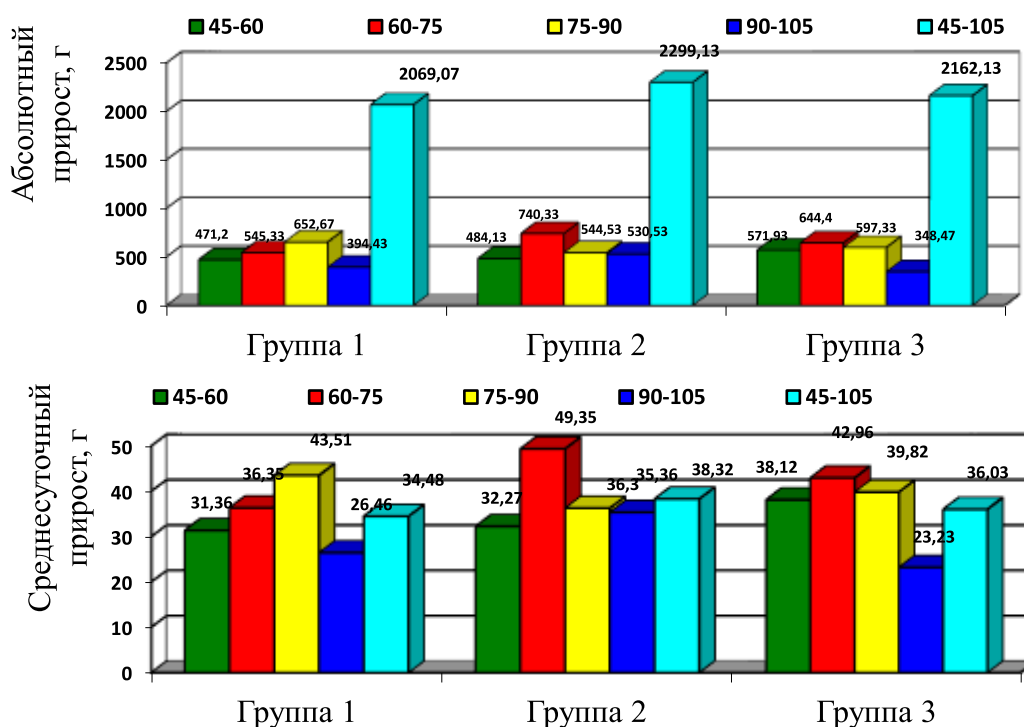


Рисунок 6.2 – Динамика абсолютного и среднесуточных приростов живой массы кроликов, г

Использование продуктов переработки топинамбура и пробиотических комплексов в рационе кроликов привело к повышению абсолютного и среднесуточного приростов (рисунок 6.2) во 2-й группе на 230,06 г или 11,12 % и 3,84 г или 11,13 %, 3-й группы на 93,06 г или 4,49 % и 1,55 г или 4,49 % относительно контрольной группы.

Переваримость питательных веществ рациона, баланс азота, кальция и фосфора

Для оценки влияния на обмен веществ комбикорма при проведении научно-хозяйственного опыта был проведен балансовый опыт на отобранном поголовье кроликов (по 3 головы в каждой группе). Введение в рацион кроликов комбикорма с вводом пробиотика «Споротермин» в дозировке 1,0 г, жома топинамбура 10 % к массе комбикорма, а также пробиотика «Эн-

зимспорин» в дозировке 1 г/кг комбикорма, травяной муки из зеленой массы топинамбура 15% к массе комбикорма и гепатопротектора «Фунгистат – ГПК» в составе комбикорма 2,0 г на 1 кг комбикорма способствовало увеличению переваримости корма.

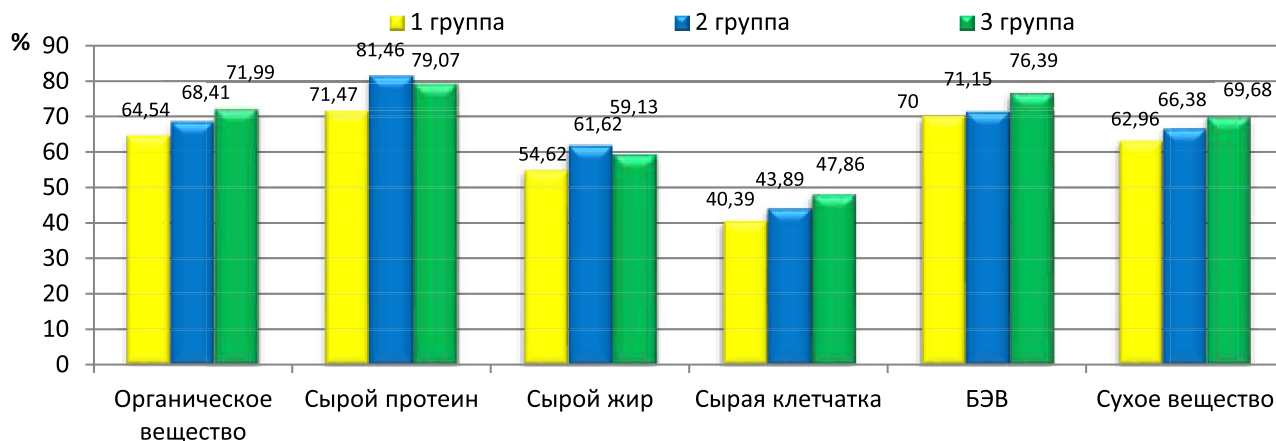


Рисунок 6.3 – Коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма подопытными кроликами

Так, коэффициенты переваримости сухого вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и БЭВ у кроликов опытных (2-й и 3-й) групп была выше, чем в контрольной (1-й) группе: на 3,42 % и 6,72 %; 9,99 % и 7,60 %; 7,00 % и 4,51 %; 3,50 % и 7,47 %; 1,15 % и 6,39 % соответственно (рисунок 6.3).

Отмечено, что коэффициент переваримости сырого протеина ($P \geq 0,99$) во 2-й группе, потреблявшей комбикорм с вводом пробиотического препарата «Споротермин» (1,0 г/кг комбикорма) и жома топинамбура (10 % к массе сырья) были достоверно больше относительно контрольной группы, что говорит о более высокой степени продуцирования пробиотическим препаратом ферментов с протеолитической активностью. В то время как для 3-й группы отмечаются высокие коэффициенты переваримости сухого и органического вещества ($P \geq 0,999$), в том числе сырого протеина ($P \geq 0,999$), сырой клетчатки и БЭВ ($P \geq 0,99$), что также связано, по нашему мнению, со степенью продуцирования метаболитов пробиотическим комплексом и усиливающим дей-

ствием травяной муки топинамбура, оказывающей влияние на развитие полезной микрофлоры.

Установлено, кролики 2-й группы (таблица 6.1) также характеризовались более высокими значениями переваренного азота и превосходили особей контрольной группы на 16,37 % 17,37 %.

Таблица 6.1

Баланс и использование азота, удержание кальция и фосфора кроликами

Питательное вещество	Группа		
	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Принято азота с кормом, г	5,60±0,01	5,76±0,05	5,98±0,06
Выделено азота с калом, г	1,51±0,06	1,07±0,25*	1,25±0,04*
Переварено азота, г	4,03±0,01	4,69±0,04***	4,73±0,10***
Выделено азота с мочой, г	1,94±0,07	1,77±0,03	1,77±0,02
Всего выделено, г	3,46±0,08	2,84±0,06	3,01±0,04
Удержано азота в теле, г	2,14±0,09	2,92±0,01***	2,96±0,01***
В % от принятого	38,87±0,73	50,75±0,65***	49,55±0,26***
В % от переваренного	53,45±2,39	62,28±9,99	62,61±11,31
Удержано кальция в теле, г	0,22±0,02	0,37±0,04**	0,36±0,01**
Удержано фосфора в теле, г	0,29±0,02	0,43±0,01**	0,43±0,02**

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

Следует отметить увеличение степени отложения азота в теле, при одновременном его снижении при выделении с калом, что говорит о более высокой его переваримости. Особи 3-й и 2-й группы превосходили 1-ю (контрольную) группу по степени отложения в теле на 0,82 г или 38,31 % и 0,78 г или 36,45 % ($P \geq 0,999$).

В условиях интенсивного роста кроликов большое значение приобретает обеспеченность кормовых рационов доступным кальцием и фосфором. Так как известно, что недостаток минеральных веществ при выращивании приводит к нарушению развития костяка и снижению иммунного статуса живот-

ных, что влечет за собой подверженность различным инфекциям и снижению сохранности поголовья. Отмечена более высокая степень удержания кальция и фосфора относительно контрольной группы у особей 2-й группы на 68,18 % и 48,27 % и 3-й группы 63,63 % и 48,27 % соответственно.

Включение в рацион кроликов пробиотического препарата «Споротермин» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма и жома топинамбура в дозировке 10% свидетельствует о положительном влиянии на баланс азота, кальция и фосфора: в опытной группе организмов кроликов использовалось 42,27 и 53,22 %, что превышает степень использования в контрольной группе на 10,46 и 12,87 %.

Показатели мясной продуктивности и качества мяса молодняка кроликов

В конце опыта для определения степени эффективности нового вида комбикорма в рацион кроликов был произведен контрольный убой с оценкой морфологического состава согласно общепринятой методике с последующей дегустационной оценкой полученной продукции.

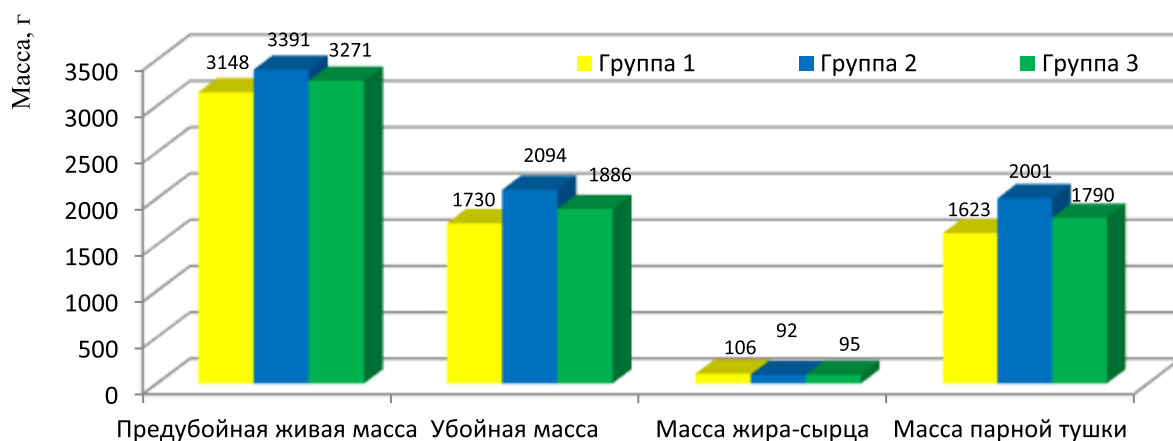


Рисунок 6.4 – Результаты контрольного убоя кроликов (массовые, г)

Установлено, что использование комбикормов обогащенных пробиотическими комплексами, растительными добавками из топинамбура и гепа-

топротектором «Фунгистат-ГПК» оказало положительное влияние на убойную массу, массу парной тушки (рисунок 6.4).

В опытных группах убойный выход составил 61,75 % ($P \geq 0,99$) и 57,65 % ($P \geq 0,95$), в то время как в контрольной группе находился на уровне 54,94 % (рисунок 6.5).

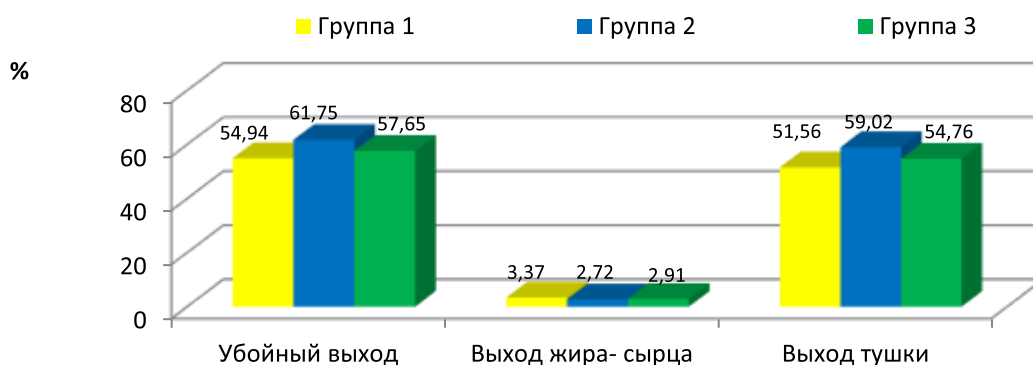


Рисунок 6.5 – Результаты контрольного убоя кроликов (выход, %)

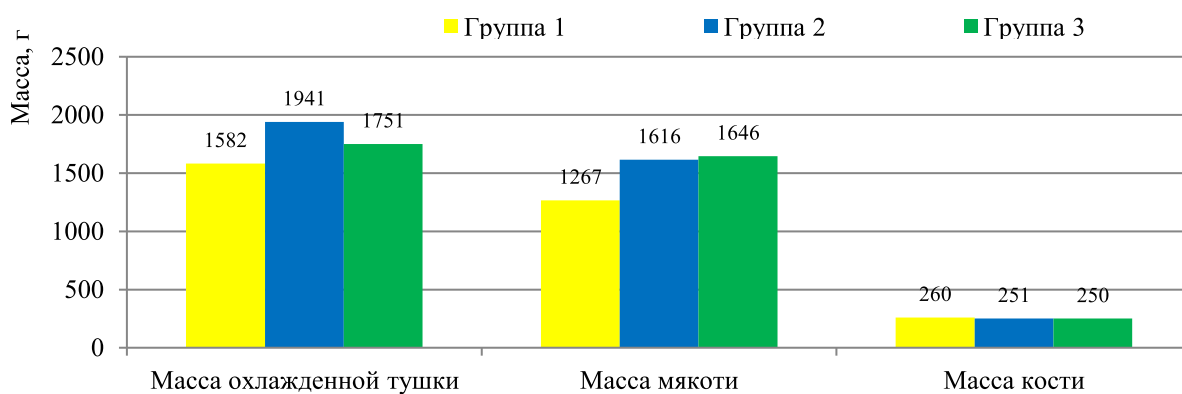


Рисунок 6.6 – Морфологический состав тушек кроликов (масса, г).



Рисунок 6.7 – Морфологический состав тушек кроликов (выход, %).

Наибольшей массой выделенной мякоти также характеризовались тушки 3-й группы кроликов, которые превосходили данный показатель в 1-й (контрольной группе) на 379,0 г или 29,9%, во 2-й группе на 349,0 или 27,50 % (рисунок 6.6).

Данное увеличение массы мышечной ткани, по-видимому связано с увеличением трансформации питательных веществ кормового рациона на фоне применения пробиотического препарата «Энзимспорин» и травяной муки топинамбура с гепатопротектором «Фунгистат ГПК», а также активизации выработки ферментных систем в организме, что также способствовало более быстрому и значительному отложению питательных веществ в теле подопытных кроликов и повышению белковой составляющей мышечной ткани.

Тушки 2-й группы кроликов имели сравнительно высокий выход мякоти ($P \geq 0,99$) и низкий массовый выход костей (рисунок 6.7), что говорит о более интенсивном процессе роста мышечной ткани на фоне применения исследуемого комплекса в выбранной дозировке за счет трансформации питательных веществ комбикорма в белковую составляющую мышечной ткани.

Рассчитанный индекс мясности показал, что кролики, получавшие комбикорм ПЗК-92-64-18 (3-я группа, Споротермин – жом топинамбура) имели индекс мясности – 6,43 ед, комбикорм ПЗК - 92-65-18 – 5,86 ед и превосходили особей контрольной группы (получавшей основной рацион ПЗК - 92-60-18) на 1,56 ед и 0,99 ед ($P \geq 0,999$) соответственно.

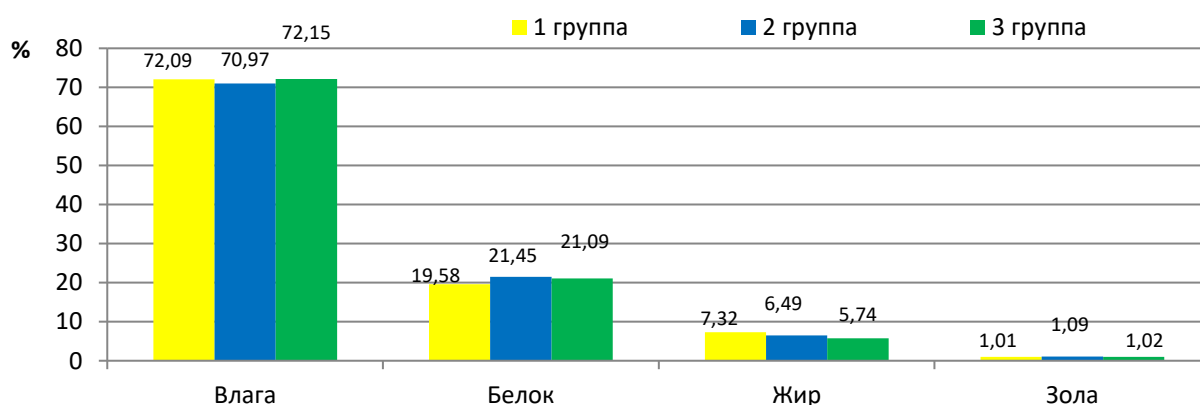


Рисунок 6.8 - Химический состав средних проб мяса кроликов

Химический состав мяса кроликов (рисунок 6.8) свидетельствует о более высокой степени накопления протеина в мышечной ткани ($P \geq 0,99$), что отразилось на соотношении белок:жир и энергетической ценности полученных мясных ресурсов. Отмечается повышение энергетической ценности пробы мяса кролика в 2-й и 3-й группах за счет белковой составляющей. Соотношение белок : жир в данных пробах составляло 3,30-3,25.

Биологическая ценность мяса кроликов представлена в таблице 6.2. Мясо кроликов 3-й группы характеризовалось наибольшей величиной белково-качественного показателя (таблица 6.2) характеризовалось мясо кроликов 3 группы, что свидетельствует о большей биологической ценности мяса.

Таблица 6.2

Биологическая ценность средней пробы мяса кроликов

Показатель	Группа		
	1 группа	2 группа	3 группа
Триптофан, мг%	320,67±6,79	347,33±4,02*	345,00±2,82*
Оксипролин, мг%	68,33±1,78	63,67±1,77	63,00±1,41
БКП	4,69±0,21	5,46±0,21	5,47±0,15*

* $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$, *** $P \geq 0,999$

Оценка функционально-технологических свойств мяса кроликов опытных групп (рисунок 6.9) также выявила явную положительную динамику, ВСС и ВУС находились на достаточно высоком уровне и превышали показатели контрольных группы на 3,89 % и 3,61 % (2-я группа), 5,68% и 1,94% (3-я группа) соответственно.

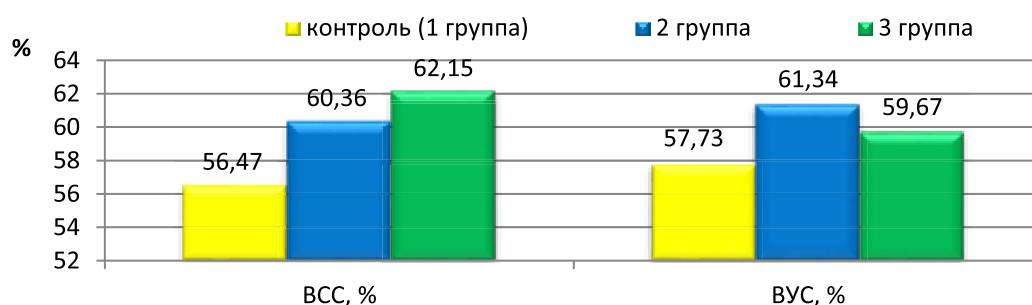


Рисунок 6.9 – Динамика изменения функционально-технологических свойств мяса кроликов

Аналогичная тенденция прослеживается и по увариваемости и кулинарно-технологическому показателю. рН проб мяса соответствовало показателям свежего мяса с нормальным протеканием автолитических процессов и созревания. Проведенная органолептическая оценка мяса и бульона кроликов подопытных групп (рисунок 6.10), показала положительное влияние исследуемого комплекса на формирование вкусо-ароматического профиля как вареного мяса, так и бульона.

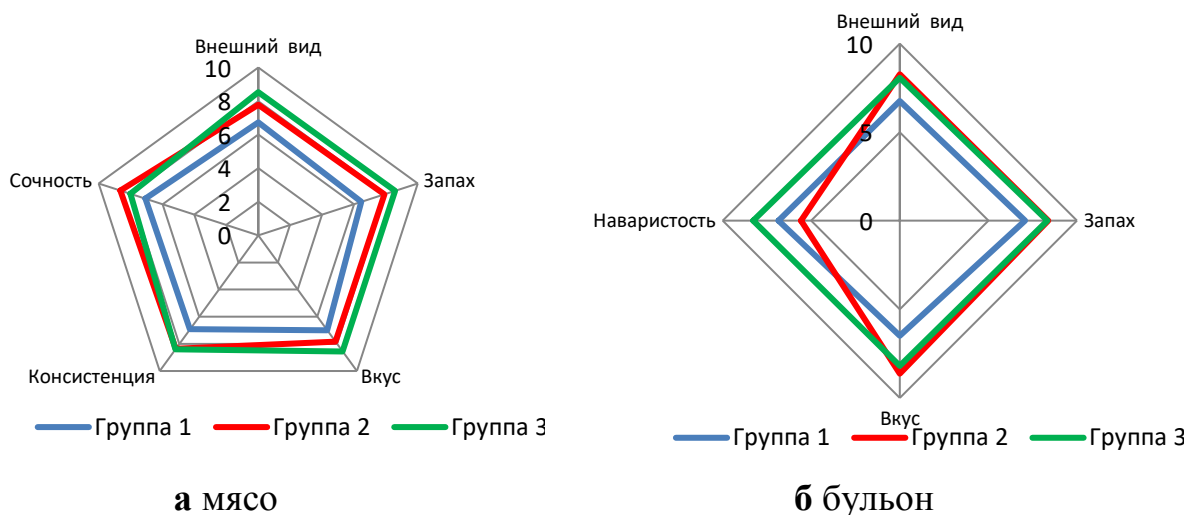


Рисунок 6.10 – Дегустационная оценка мяса и бульона кроликов

В результате проведенной дегустации было определено, что наибольшей балльной оценкой характеризовались образцы вареного мяса, полученного от тушек 3 группы и имели балльную оценку – 8,31 балла, в то время как более высокую оценку бульона – 8,46 балла имели образцы, полученные от 2-й группы кроликов.

Результаты производственной проверки представлены в таблице 6.3.

Используемые полнорационные гранулированные комбикорма с вводом пробиотических комплексов «Споротермин» и «Энзимспорин» в дозировке 1.0 г/кг комбикорма, жома (10%) и травяной муки из зеленой массы топинамбура (15%) и гепатопротектора–нейтрализатора токсинов «Фунги-

стат ГПК» в дозировке 2,0 г/кг комбикорма позволили повысить убойный выход на 2,46 и 4,77 %.

Таблица 6.3

Результаты производственной проверки

Показатель	Группа		
	1 группа	2 группа	3 группа
Поголовье кроликов при постановке, гол	100	100	100
Поголовье кроликов в конце опыта, гол	70	100	100
Живая масса всего поголовья, кг:			
- при постановке на опыт	99,00	98,70	89,90
- в конце опыта	202,8	306,30	318,20
Убойный выход, %	58,36	60,82	63,13
Масса одной тушки, кг	1,62	1,77	1,96
Дополнительный прирост живой массы, кг	103,86	207,60	219,30
Стоимость дополнительного прироста, руб	5645,18	12275,30	15156,09
Затраты ЭКЕ на прирост 1 кг живой массы, кг	3,97	5,47	6,39
Затраты ЭКЕ на 1 кг убойной массы, кг	7,26	6,41	7,13
Получено мяса, кг	104,00	160,00	178,70
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,90	17,55	19,60
Питательная ценность комбикорма, ЭКЕ	1,09	1,10	1,25
Расход корма на весь прирост живой массы, ЭКЭ	824,04	1135,00	1402,50
Затраты на содержание основных средств, руб.	20400	20400	20400
Затраты на комбикорма, руб.	12278,20	18111,60	21991,20
Затраты на выращивание всего, руб.	32678,19	38511,60	42391,20
Реализационная стоимость 1 кг мяса, руб.	380,0	380,0	380,0
Выручено от реализации мяса, руб.	39520,00	60800,00	67966,00
Прибыль, руб.	6841,81	22288,40	25514,80
Уровень рентабельности, %	20,94	57,87	60,19

Было достигнуто увеличение прибыли на 14432,8 и 17659,2 руб. и уровня рентабельности на 37,99 и 40,31 % по отношению к контрольной группе (19,88 %) за счет сохранности откармливаемого молодняка кроликов.

6.2 Эффективность использования пробиотических комплексов и продуктов переработки амаранта в составе гранулированных комбикормов для кроликов

Объектами исследований являлись помесные кролики, полученные путем промышленного скрещивания пород Советская шиншилла и Новозеландская красная в возрасте 45 суток, разделенные на контрольную и опытные группы по 15 голов. Кроликов контрольной группы кормили по схеме, принятой в хозяйстве полнорационным гранулированным комбикормом ПЗК-92, опытная группа кроликов получали кормовые рационы на основе комбикорма ПЗК-92 (1-я группа), ПЗК-92-66-18, в состав которого вводили пробиотическую добавку «Энзимспорин» в дозировке 1,0 г/ кг комбикорма и жмых и жом амаранта в количестве по 10 % каждый соответственно (2-я группа), ПЗК-92-67-18, в состав которого вводили пробиотическую добавку «Энзимспорин» 1 г/кг и белковый концентрат, полученный из зеленой массы амаранта в количестве 10 % к массе комбикорма (3-я группа), а также в рецепты комбикормов для опытных групп вводили гепатопротектор-нейтрализатор токсинов «Фунгистат ГПК». В комбикорма вводили растительные добавки: жмых амаранта и протеиновый зеленый концентрат из зеленой массы амаранта в количестве 10 %, которые были ранее нами апробированы на молодняке кроликов и показатели наиболее высокие значения мясной продуктивности и качества, получаемых мясных ресурсов, а также использованы при серии научно-хозяйственных опытов, проводимых в 2018 гг. Оптимизацию рационов проводили с помощью программы «КормОптим» (ООО «КормоРесурс», Воронеж).

Продолжительность откорма составляла 60 суток (до убойного возраста 105 суток). Исследованиями установлено, что по достижении убойного возраста (105 суток) кролики контрольной группы характеризовались живой массой 3179 г, в то время как в опытных группах данный показатель имел положительное увеличение (на 541 г или 17,01 % и 288 г или 9,06 % соответственно) (рисунок 6.11).

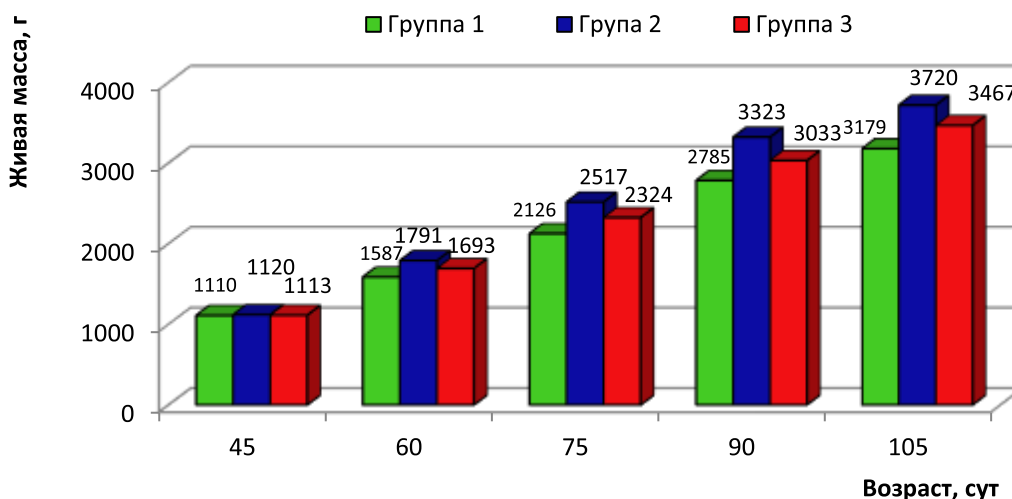


Рисунок 6.11 – Динамика живой массы кроликов, г

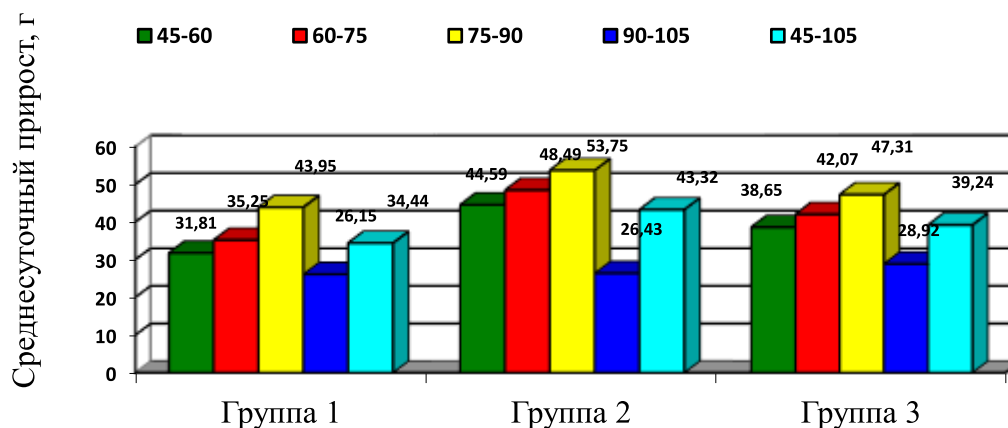


Рисунок 6.12 – Динамика среднесуточных приростов живой массы кроликов, г

Сохранность кроликов в контрольной группы составила 93,00 %, в опытных 100,00 %.

Использование жмыха амаранта и фракционированных биодобавок из зеленой массы амаранта (жома и протеинового зеленого концентрата – ПЗК)

в рационе кроликов привело к повышению среднесуточного приростов (рисунок 6.12) во 2-й группе на 8,88 г или 25,78 %, 3-й группы на 4,80 г или 13,93 % относительно контрольной группы.

Переваримость питательных веществ рациона, баланс азота, кальция и фосфора

Введение в рацион кроликов комбикормов с вводом растительных добавок и пробиотического комплекса «Энзимспорин» способствовало увеличению переваримости корма (рисунок 6.13, таблица 6.4).

Относительно контрольной группы отмечается повышение коэффициентов переваримости: сухого вещества ($P \geq 0,999$), сырого протеина ($P \geq 0,99$, $P \geq 0,999$), сырой клетчатки ($P \geq 0,99$, $P \geq 0,95$), сырого жира и БЭВ у кроликов опытных (2-й и 3-й) групп: на 12,81 % и 10,23 %; 15,76 % и 16,36 %; 10,87 и 7,18 %; 6,46 % и 23,27 %; 14,80 % и 3,53 % соответственно (рисунок 6.13).

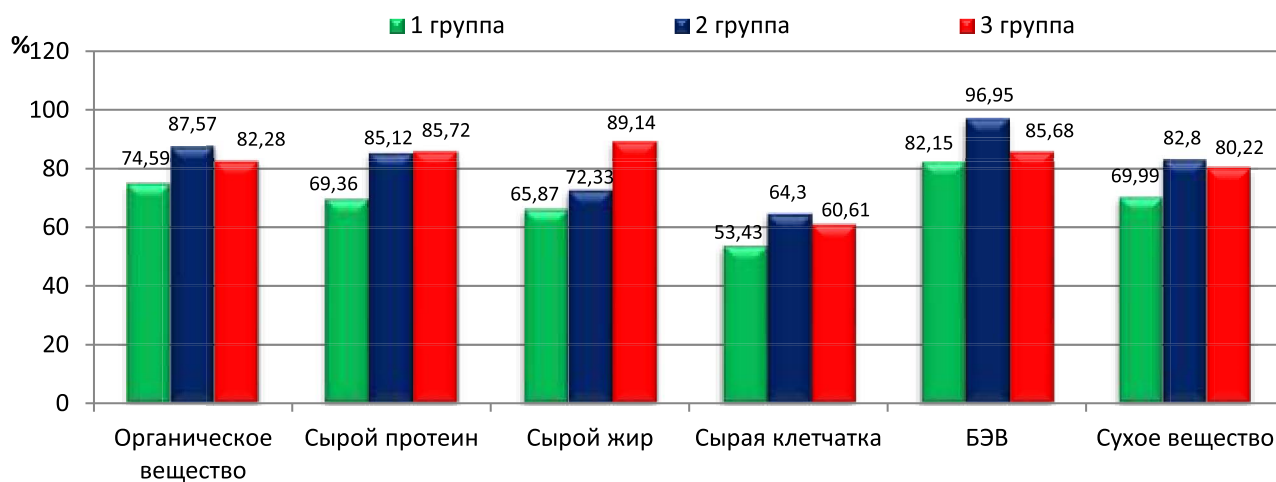


Рисунок 6.13 – Коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма подопытными кроликами

Коэффициенты переваримости сырого протеина и сырого жира в 3-й группе, потреблявшей комбикорм с вводом пробиотического препарата «Энзимспорин» (1,0 г/кг комбикорма), и протеинового зеленого концентрата массы амаранта (10 % к массе сырья) были достоверно больше относительно контрольной группы, что говорит о более высокой степени усвоения пита-

тельных веществ комбикорма на фоне выработки ферментов протеолитический и липолитической активности пробиотическим препаратом.

Таблица 6.4

Баланс и использование азота, удержание кальция и фосфора кроликами

Питательное вещество	Группа		
	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Принято азота с кормом, г	4,72±0,02	5,34±0,04***	4,82±0,04
Выделено азота с калом, г	1,45±0,07	0,79±0,10	0,85±0,10
Переварено азота, г	3,27±0,05	4,55±0,06	3,97±0,10
Выделено азота с мочой, г	1,60±0,01	1,48±0,01	1,38±0,01
Всего выделено, г	3,06±0,05	2,27±0,09	2,23±0,12
Удержано азота в теле, г	1,65±0,04	3,07±0,05***	2,59±0,12**
В % от принятого	35,10±0,96	57,50±1,39***	53,65±2,45**
В % от переваренного	50,34±0,62	67,47±8,63	65,13±1,30***
Удержано кальция в теле, г	0,27±0,03	0,40±0,03*	0,37±0,02
Удержано фосфора в теле, г	0,34±0,03	0,47±0,01*	0,42±0,02

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

В то время как для 2-й группы (получавших комбикорм с вводом пробиотического препарата и жмыха и жома амаранта отмечаются высокие коэффициенты переваримости сухого и органического вещества, в том числе сырого протеина, сырой клетчатки и БЭВ. Установлено, кролики 2-й группы (таблица 6.4) также характеризовались более высокими значениями переваренного азота и превосходили особей контрольной группы на 13,13 % и 2,12 %.

Межгрупповые различия по степени переваримости азота отразились на его отложении в организме животных. Так особи 3-й и 2-й группы превосходили 1-ю (контрольную) группу по степени отложения в теле на 0,94 г и 1,42 г или 56,96 и 86,06 % ($P \geq 0,999$ и $P \geq 0,99$).

Отмечена более высокая степень удержания кальция и фосфора относительно контрольной группы у особей 2-й группы на 48,15 % и 38,23 % и 3-й группы 37,03 % и 23,53 % соответственно.

Показатели мясной продуктивности и качества мяса молодняка кроликов

Проведенный контрольный убой показал высокий уровень мясной продуктивности у особей опытных групп. Установлено, что использование комбикормов с комплексным вводом растительных биодобавок из амаранта и пробиотика «Энзимспорин» оказало положительное влияние на убойную массу, массу парной тушки (рисунок 6.14).

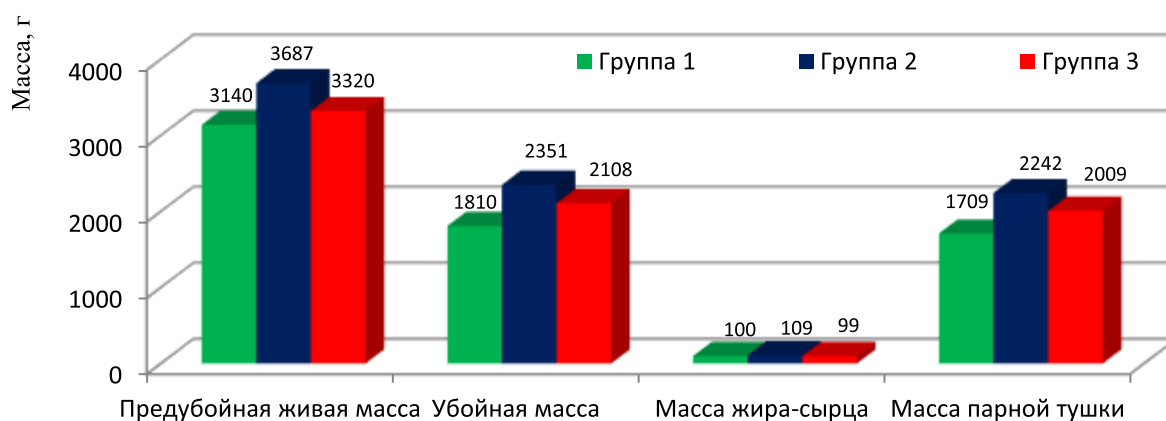


Рисунок 6.14 – Результаты контрольного убоя кроликов (массовые, г)

Убойная масса кроликов контрольной группы уступала особям опытных групп на 541,0 и 298,0 г или 29,89 и 16,46 % ($P \geq 0,999$ и $P \geq 0,99$). Убойный выход в 2-й и 3-й группах составил 63,76 % и 63,47 % ($P \geq 0,99$), в то время как в контрольной группе находился на уровне 57,63 % (рисунок 6.15).

Наибольшей массой выделенной мякоти характеризовались тушки 2-й группы кроликов, которые превосходили данный показатель в 1-й (контрольной группе) на 523,34 г или 39,28 % ($P \geq 0,999$), в 3-й группе на 285,67 г или 21,44 % ($P \geq 0,999$) (рисунок 6.14), и по выходу мякоти на 5,20 и 2,96 % соответственно (рисунок 6.16, 6.17).

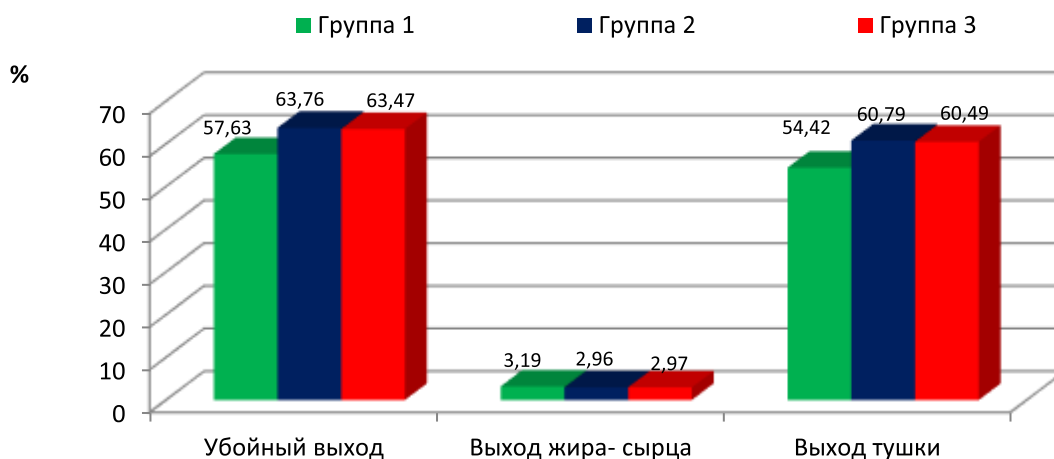


Рисунок 6.15 – Результаты контрольного убоя кроликов (выход, %)

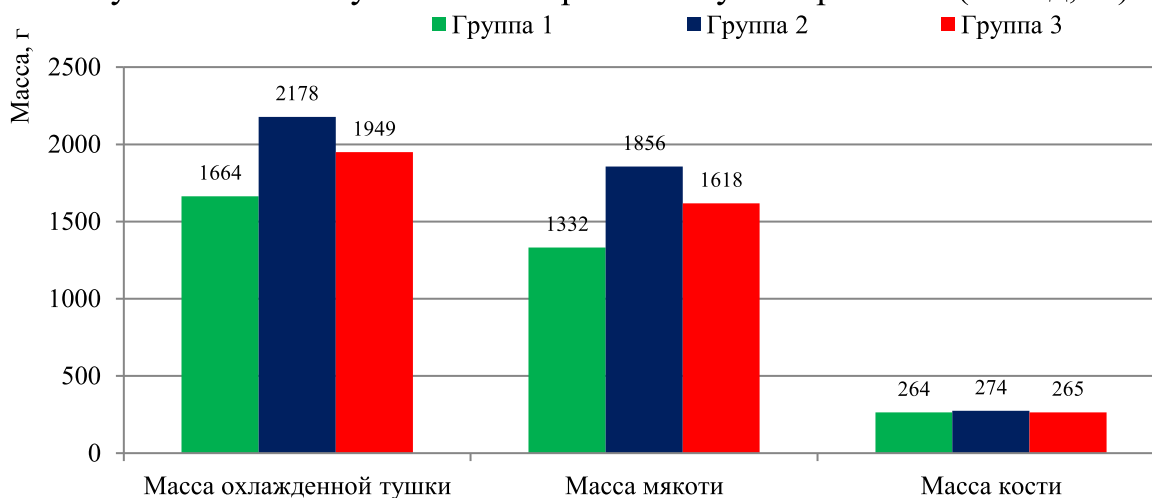


Рисунок 6.16 – Морфологический состав тушек кроликов (масса, г).

Расчитанный индекс мясности показал, что кролики, получавшие комбикорм ПЗК-92-66-18 (2-я группа) имели индекс мясности – 6,76 ед ($P \geq 0,999$), комбикорм ПЗК - 92-67-18 – 6,09 ед и превосходили особей контрольной группы (получавшей основной рацион ПЗК - 92-60-18) на 1,73 ед и 1,06 ед ($P \geq 0,99$) соответственно.

Анализ химического состава мяса кроликов (рисунок 6.18) свидетельствует о более высокой степени накопления протеина в мышечной ткани кроликов 2-й и 3-й группы ($P \geq 0,99$ и $P \geq 0,999$) и снижении липидов, что отразилось на соотношении белок:жир 3,88 и 5,55 и энергетической ценности 1 кг полученных мясных ресурсов – 1453,60 и 1355,00 ккал.

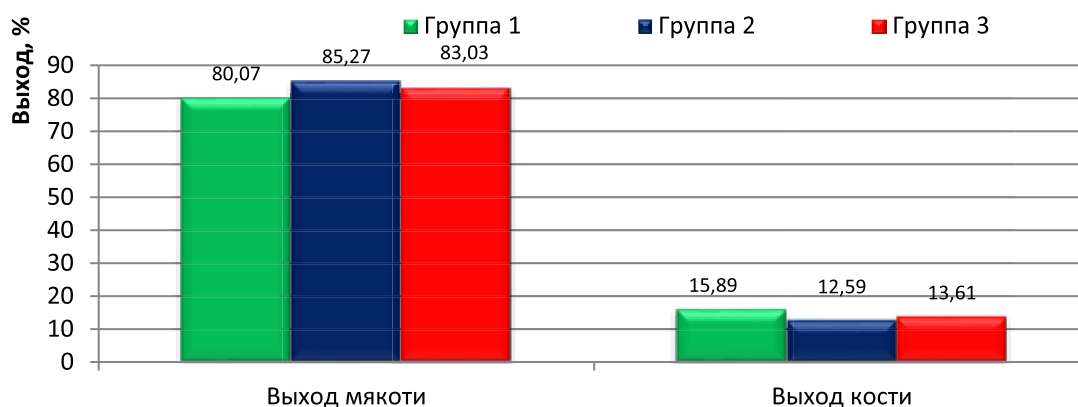


Рисунок 6.17 – Морфологический состав тушек кроликов (выход, %).

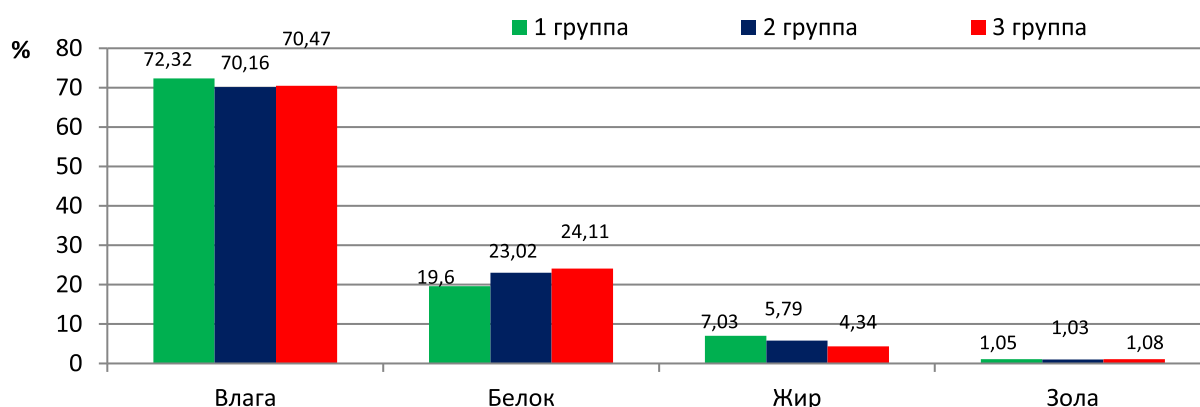


Рисунок 6.18 - Химический состав средних проб мяса кроликов

Отмечается повышение энергетической ценности пробы мяса кролика в 2-й и 3-й группах за счет белковой составляющей. Соотношение белок : жир в данных пробах составляло 3,88 и 5,55.

Биологическая ценность мяса кроликов представлена в таблице 6.5.

Таблица 6.5

Биологическая ценность средней пробы мяса кроликов

Показатель	Группа		
	1 группа	2 группа	3 группа
Триптофан, мг%	235,67±10,10	330,00±5,09**	313,33±10,15**
Оксипролин, мг%	70,00±1,44	64,33±2,16	64,66±1,78
БКП	3,36±0,11	5,05±0,12***	4,84±0,20**

** P≥0,99, *** P≥0,999

Мясо кроликов 3-й группы характеризовалось наибольшей величиной белково-качественного показателя (таблица 6.6) и превосходило по данному

показателя образцы, полученные от особей 1-й и 2-й группы на 1,69 и 1,48 ед, что свидетельствует о большей полноценности мяса.

Оценка функционально-технологических свойств мяса кроликов опытных групп (рисунок 6.19) также выявила явную положительную динамику, ВСС и ВУС находились на достаточно высоком уровне и превышали показатели контрольных группы на 4,18 % и 3,36% (2-я группа), 6,57% и 4,20% (3-я группа) соответственно ($P \geq 0,999$). Органолептическая оценка проб мяса и бульона кроликов подопытных групп представлена на рисунок 6.20.

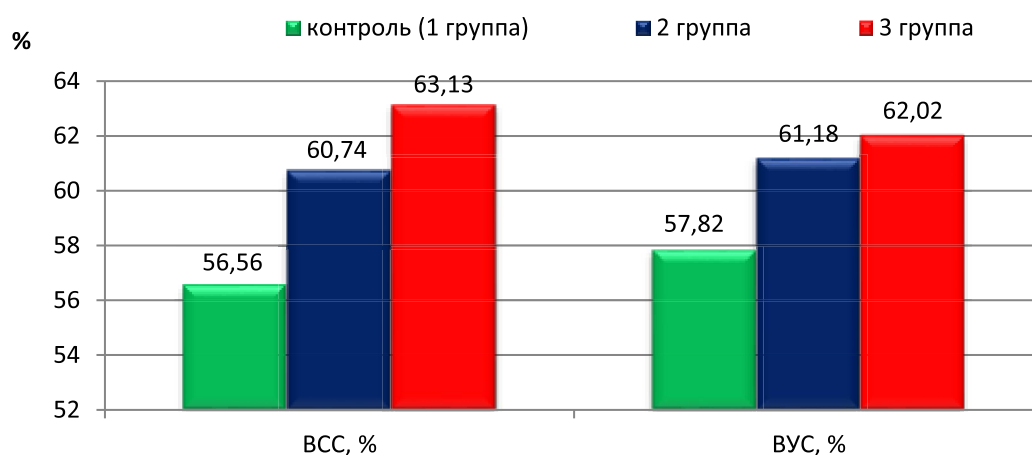


Рисунок 6.19 – Динамика изменения функционально-технологических свойств мяса кроликов

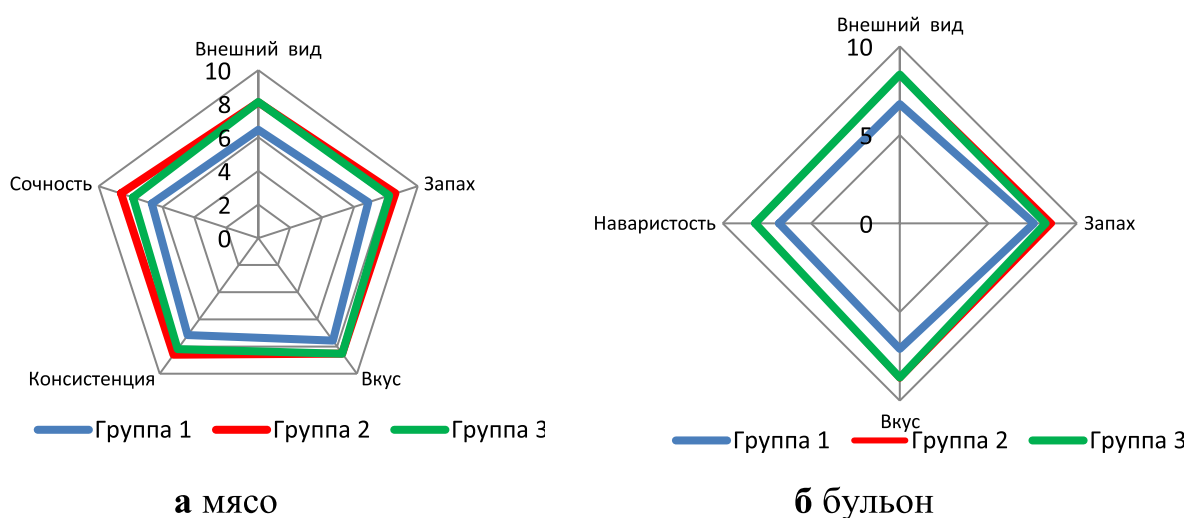


Рисунок 6.20 – Дегустационная оценка мяса и бульона кроликов

Наибольшей балльной оценкой характеризовались образцы вареного мяса, полученного от тушек 2 группы и имели балльную оценку – 8,48 балла, в то время как более высокую оценку бульона – 8,54 балла имели образцы, полученные от 3-й группы кроликов.

Результаты производственной проверки представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6

Результаты производственной проверки

Показатель	Группа		
	1 группа	2 группа	3 группа
Поголовье кроликов при постановке, гол	100	100	100
Поголовье кроликов в конце опыта, гол	70	100	100
Живая масса всего поголовья, кг:			
- при постановке на опыт	99,00	98,80	99,26
- в конце опыта	202,74	314,09	326,50
Убойный выход, %	58,37	59,75	62,24
Масса одной тушки, кг	1,62	1,83	1,98
Дополнительный прирост живой массы, кг	103,85	215,29	227,24
Стоимость дополнительного прироста, руб	5645,18	13746,45	14051,30
Затраты ЭКЕ на прирост 1 кг живой массы, кг	3,97	3,91	3,95
Затраты ЭКЕ на 1 кг убойной массы, кг	7,26	6,70	6,51
Получено мяса, кг	104,00	167,50	181,40
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,90	19,10	19,25
Питательная ценность комбикорма, ЭКЕ	1,09	1,17	1,23
Расход корма на весь прирост живой массы, ЭКЭ	824,04	1228,50	1290,00
Затраты на содержание основных средств, руб.	20400	20400	20400
Затраты на комбикорма, руб.	12278,20	20055,00	20189,00
Затраты на выращивание всего, руб.	32678,19	40455,00	40589,00
Реализационная стоимость 1 кг мяса, руб.	380,0	380,0	380,0
Выручено от реализации мяса, руб.	39520,00	63650,00	68932,00
Прибыль, руб.	6841,81	23195,00	28343,00
Уровень рентабельности, %	20,94	57,33	69,82

Используемые полнорационные гранулированные комбикорма с вводом пробиотического комплекса «Энзимспорин» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма, жмыха амаранта (10 %), жома массы амаранта (10 %) и протеинового зеленого концентрата амаранта (10 %) в комплексе с гепатопротектором – нейтрализатором токсинов «Фунгистат ГПК» в дозировке 2,0 г/кг комбикорма позволили повысить убойный выход на 1,38 и 3,87 %, при снижении затрат корма из расчета 1 кг убойной массы на 0,56 и 0,75 ЭКЕ. Было достигнуто увеличение прибыли на 16353,19 и 21501,19 руб.

6.3 Повышение продуктивности кроликов на фоне использования полнорационных гранулированных комбикормов с вводом биодобавок из красного клевера и спиртовой барды

В рамках сотрудничества были проведены исследования с коллективом сотрудников ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» по оценке эффективного использования биодобавок на основе травяной массы красного клевера, фильтрата спиртовой барды, хелатного комплекса сорбционного действия обогащенного холихлоридом и пробиотического препарата «Споротермин». Разработанные рецепты комбикормов для молодняка кроликов, представлены в приложении.

Производственная апробация была проведена в условиях ООО «Липецкий кролик» на поголовье кроликов – самцов французской селекции в возрасте 45 суток, которые были разделены на 4 группы по 100 голов в каждой. Группы кроликов были сформированы из клинически здоровых животных аналогов по возрасту, живой массе и физиологическому состоянию. Применяли сухой тип кормления, доступ к воде был свободным (использовали ниппельное поение).

Результаты производственной проверки представлены в таблице 6.7. Используемые полнорационные гранулированные комбикорма с вводом биодобавок позволили повысить убойный выход на 3,62, 4,45 и 3,96 %, при снижении затрат корма на 1 кг убойной массы на 0,72, 0,38 и 0,88 ЭКЕ.

Таблица 6.7

Результаты производственной проверки

Показатель	Группа			
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Поголовье кроликов при постановке, гол	100	100	100	100
Поголовье кроликов при снятии, гол	75	97	98	100
Живая масса всего поголовья, кг:				
- при постановке на опыт	128,50	128,4	129,50	128,00
- при снятии	233,22	337,30	332,22	353,90
Убойный выход, %	49,90	53,52	54,35	53,86
Дополнительный прирост живой массы, кг	104,72	208,90	202,72	225,90
Затраты ЭКЕ на прирост 1 кг живой массы, кг	3,04	2,85	3,02	2,73
Затраты ЭКЕ на 1 кг убойной массы, кг	6,45	5,73	6,07	5,57
Получено мяса, кг	100,50	154,23	150,92	158,70
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	23,06	21,02	21,22	26,43
Питательная ценность комбикорма, ЭКЕ	1,09	1,14	1,18	1,11
Расход корма на весь прирост живой массы, ЭКЭ	711,22	962,04	1006,07	965,70
Затраты на выращивание всего, руб.	35446,65	38138,80	38492,17	43394,10
Реализационная стоимость 1 кг мяса, руб.	380,00	380,00	380,00	380,00
Выручено от реализации мяса, руб.	38190,00	58607,40	57349,90	60306,00
Прибыль, руб.	2743,35	20468,60	18857,73	16911,90
Уровень рентабельности, %	7,73	53,66	48,99	38,97

Было достигнуто увеличение прибыли на 17725,25, 16114,38 и 14168,55 руб., а также уровня рентабельности на 45,93, 41,26 и 31,24 %. Таким образом, использование в рационах для кроликов обогащенных комбикормов, способствует повышению продуктивных показателей и качества получаемой продукции.

Заключение по главе 6

1. Результаты исследования по оценке эффективности использования полнорационных гранулированных комбикормов с вводом комплексов «Споротермин» - «Фунгистат ГПК» и «Энзимспорин – Фунгистат ГПК» в сочетании жомом топинамбура (10 %) и травяной мукой из зеленой массы топинамбура (15 %) показали увеличение интенсивности роста кроликов переваримости и использования питательных веществ комбикормов (сырого протеина на 9,99 % и 7,60 %, сырого жира на 7,00 % и 4,51 %, сырой клетчатки на 3,50 % и 7,47 %) за счет выработки метаболитов пробиотически-сорбционными комплексами и присутствием биодобавок растительной природы. Отмечается повышение мясной продуктивности кроликов: увеличение убойного выхода на 6,81 % и 2,71 %, выхода мякоти на 3,16 % и 3,51 %, при одновременном повышении индекса мясности 1,56 ед и 0,99 ед соответственно, а также сырого протеина в мясе кроликов и улучшение функционально-технологических и органолептических показателей мяса. Доказана экономическая целесообразность использования данных комбикормов в промышленном кролиководстве (уровень рентабельности повысился на 37,99 % и 40,31 % соответственно).

2. Использование комбикормов с вводом комплекса «Энзимспорин-Фунгистат ГПК» и биодобавками из амаранта (жмых, жом амаранта и протеиновый зеленый концентрат из зеленой массы амаранта) способствовало повышению интенсивности откорма и продуктивных показателей кроликов, что подтверждается увеличением доли сырого протеина в мясе кроликов до 23,02 % и 24,11 % относительно контрольной группы (19,62 %), а также повышению уровня рентабельности на 36,39 % и 48,88 % и увеличению прибыли на 16353 и 21501 руб.

3. Использование биодобавок из красного клевера, фильтрата спиртовой барды в сочетании с пробиотиком «Споротермин» способствовало повышению продуктивности кроликов и улучшению химического состава получаемого мяса. Было достигнуто повышение уровня рентабельности на

45,93 %, 41,26 % и 31,24 % при увеличении прибыли на 17725, 16114 и 14168 руб (из расчета откорма 100 голов).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Обосновано использование пробиотического препарата «Велес 6.59» в дозировке 0,5 см³ на 1 кг живой массы для улучшения воспроизводительной функции, молочности крольчих и сохранности потомства при повышении уровня рентабельности на 5,3 %.

2. Применение в рационах молодняка кроликов комплексного пробиотика на основе «Ветом 3.0» и «Ветом 1.1» и «ВетКор» в дозировке 70 и 100 мг на 1 кг живой массы соответственно способствует: увеличению живой массы на 20,86 % и 7,70 %, сохранности на 6,70 и 13,0 %, переваримости питательных веществ комбикорма, повышению мясной продуктивности при одновременном повышении уровня рентабельности на 32,11 и 20,82 %. Пробиотические препараты «Энзимспорин», «Споротермин» и «А2» в дозировках 1,0 г на кг комбикорма и 0,6 г на кг комбикорма, содержащие *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* 5x10⁹ КОЕ/г, 3x10⁹ КОЕ/г и 2x10⁹ КОЕ/г, синбиотик «ПроСтор» (1 г на 1 кг комбикорма), повышают интенсивность роста живой массы, переваримость питательных веществ комбикорма на 2,85-8,78 %, мясную продуктивность (повышение убойного выхода на 3,76-6,08 % и качественных показателей мяса) при увеличении уровня рентабельности на 26,52 %, 29,54 %, 28,67 % и 26,13 %.

3. Использование сорбированных пробиотических препаратов с усиленной минеральной составляющей «Ветоспорин-актив» (патент РФ № 2711917) и «Фунгистат - ГПК» в дозировке 1,0 г и 2,0 г на кг комбикорма соответственно позволило повысить интенсивность роста живой массы на 14,73 % и 30,20 %, улучшить интерьерные показатели, увеличить степень отложения и использование азота, кальция и фосфора, повысить убойный выход на 5,57 % и 6,47 %, выход мякоти на 5,3 % и 4,63 %, содержание сырого протеина на 3,59 % и 6,23 %, улучшить функционально-технологические и органолептические свойства мяса кроликов. Было достигнуто увеличение уровня рентабельности на 40,21 % и 36,87 %. Использование комплексов «ВетКор - Фунгистат ГПК» (патент РФ № 2728183), «Энзимспорин – Фунгистат

ГПК» в обоснованных дозировках способствовало повышению интенсивности роста, сохранности, мясной продуктивности кроликов, а также уровня рентабельности на 40,40 %, 14,30 %, 31,73 % и 34,20 % соответственно.

4. Научно и экспериментально обоснована целесообразность ввода зерновой патоки при получении комбикормов для кроликов. Установлена оптимальная дозировка ввода, которая составила 2 % и способствует получению комбикормов с высокими показателями качества.

5. Разработаны технологические решения производства полнорационных гранулированных комбикормов для кроликов с вводом пробиотически-сорбционных препаратов и биодобавок, которые прошли производственную проверку в условиях АО «Надежда» (Курская область), ИП «Шкурат Г.И.» (Рамонский район, Воронежской области), АО «ВЭКЗ» (г. Воронеж). Определены показатели качества, безопасность выработанных комбикормов и обоснованы сроки их хранения (60 суток при температуре 20 °С и влажности 75 %).

6. Разработана нормативно-техническая документация на производство зерновой патоки и полнорационных гранулированных комбикормов, обогащенных биодобавками.

7. Использование комбикормов с вводом комплексов пробиотик-сорбент и растительных добавок из топинамбура, амаранта обеспечило увеличение интенсивности роста кроликов, повышение мясной продуктивности при одновременном повышении индекса мясности. Доказана экономическая целесообразность использования данных комбикормов в промышленном кролиководстве (уровень рентабельности повысился на 31,24-48,88 %). Использование биодобавок из красного клевера, фильтрата спиртовой барды в сочетании с пробиотиком «Споротермин» способствовало повышению продуктивности кроликов. Было достигнуто повышение уровня рентабельности на 45,93 %, 41,26 % и 31,24 % при увеличении прибыли на 17725, 16114 и 14168 руб. (из расчета откорма 100 голов). Результаты исследований внедрены в условиях ООО «Липецкий кролик».

8. На основе полученных экспериментальных данных и результатов

производственных апробаций сформулированы предложения производству по применению биодобавок и полнорационных гранулированных комбикормов обогащенного состава в кормлении молодняка кроликов.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В целях повышения мясной продуктивности кроликов, улучшения качества получаемой продукции, рационального использования биодобавок различной направленности рекомендуется использовать:

- пробиотический препарат «Велес 6.59» для повышения воспроизводительной функции крольчих в дозировке 0,5 см³ на 1 кг живой массы;

- комплексные пробиотики на основе «Ветом 3.0» и «Ветом 1.1» и «ВетКор» в дозировке 70 и 100 мг на 1 кг живой массы;

- пробиотические препараты «Споротермин», «Энзимспорин», «Простор» в дозировке 1,0 кг на 1 т комбикорма, сорбированные добавки «Ветоспорин - актив» и «Фунгистат ГПК» в дозировках 1,0 и 2,0 кг на 1 т комбикорма;

- жмых, жом амаранта и протеиновый зеленый концентрат из зеленой массы амаранта в количестве 10 %, жом топинамбура и травяную муку из зеленой массы топинамбура в количестве 10 % и 15 % в составе 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

Результаты проведенных исследований подтверждают необходимость дальнейшего исследования эффективности использования пробиотических, сорбированных пробиотических препаратов для повышения физиологического статуса и раскрытия генетического потенциала функций воспроизводства, сохранности, интенсивности роста, а также механизмов действия биодобавок различного состава на организм откармливаемого молодняка кроликов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамкова, Н.В. Сравнительная эффективность применения спорообразующих пробиотиков в технологии выращивания поросят / Н.В. Абрамкова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – № 8. – С. 173-176.
2. Абрамкова, Н.В. Эффективность применения пробиотика «Проваген» в технологии выращивания поросят / Н.В. Абрамкова, С.В. Мошкина, И.В.Червонова // Вестник КрасГАУ. – 2015. - №6. – С. 201–204.
3. Азаубаева, Г.С. Изменение гематологических показателей гусят-бройлеров при использовании в комбикормах препаратов серии Ветом / Г.С. Азаубаева // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – № 1. – С. 18-21.
4. Азаубаева, Г.С. Картина крови у животных и птиц / Г.С. Азаубаева. – Курган: изд-во «Зауралье», 2004. – 168 с.
5. Аксенов, В.В. Глубокая переработка зерна как фактор обеспечения продовольственной безопасности Сибири / В.В. Аксенов // Вестник Сибирского университета потребительской кооперации. – 2017. – № 1(19). – С. 80-86.
6. Александров, С.Н. Кролики: Разведение, выращивание, кормление [Текст] / С.Н. Александров, Т.И. Косова. – М.: АСТ, Донецк: Сталкер, 2007. – 157 с.
7. Александров, В.Н. Эффективность производства продукции кролиководства и разных хозяйств и регионах России / В.Н. Александров, В.С. Александрова, Т.Л. Чичкова // Кролиководство и звероводство. – 2015. - № 5. – С. 20-23.
8. Амарант: химический состав и перспективы интродукции на севере / Г.А. Волкова, Т.И. Ширшова, И.В. Бешлей, Н.В. Матистов, К.Г. Уфимцев. – Известия Коми научного центра Уро РАН. – 2017. – № 3 (31). – С. 15-23.
9. Анализ инновационной привлекательности использования вегетативной массы растений в комбикормах/ А.А. Шевцов, А.В. Дранников,

А.А. Дерканосова, А.А. Коротаева // Вестник Воронежского университета инженерных технологий. – 2013. – № 1. – С. 224-226.

10. Анаэробная твердофазная ферментация растительных субстратов с использованием *Bacillus subtilis* / Н.А. Ушакова, Е.С. Бродский, А.А.Козлова, А.В. Нифантов // Прикладная биохимия и микробиология. – 2009. – Т. 45. – № 1. – С. 70-77.

11. Аникиенко, Т.И. Влияние скармливания зеленой массы топинамбура на качество молока, сметаны и масла / Т.И. Аникиенко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 5 (139). – С. 105-109.

12. Аникиенко, Т.И. Использование силоса из топинамбура в кормлении лактирующих коров / Т.И. Аникиенко // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 6. – С. 155-159.

13. Аникиенко, Т.И. Формирование кормовых рационов лактирующих коров с включением высокоэнергетической культуры – зеленой массы топинамбура / Т.И. Аникиенко // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 5. – С. 111-116.

14. Аникиенко, Т.И. Химический состав и питательная ценность зеленой массы и клубней топинамбура в сравнении с другими культурами / Т.И. Аникиенко. – Успехи современного естествознания. – 2015. – № 9. – С. 278-282.

15. Аникиенко, Т.И. Эколого-энергетические и медико-биологические свойства топинамбура: монография / Т.И. Аникиенко, Н.В. Цугленок. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т., 2008. – 214 с.

16. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – Москва: Колос, 2004. – С. 566-567.

17. Аристов, А.В. Корма. Основы технологии приготовления и оценка качества / А.В. Аристов, Л.А. Есаулова. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 198 с.

18. Аристов, А.В. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных. - Ч. 2. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных /

А.В. Аристов, Т.И. Елизарова, Л.А. Есаулова. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2014. - 239 с.

19. Архипов, А.В. Углеводы кормов: функции, достоинства, проблемы / А.В. Архипов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2014. – № 9. – С. 46-63.

20. Берестова, Н.В. Комплексная оценка различных пород кроликов для использования на продовольственные цели в Кемеровской области / Н.В. Берестова, О.В. Савина // Вестник Кемеровского государственного сельскохозяйственного института. - 2014. - № 5. - С. 94-99.

21. Балакирев, Н.А. Интерьерные особенности кроликов основных пород, разводимых в Российской Федерации / Н.А. Балакирев, Р.М. Нигматуллин, Е.А. Тинаева // Вестник ОрелГАУ. – № 4. – 2012. – С. 76-79.

22. Балакирев, Н.А. Корма и кормление кроликов / Н.А. Балакирев, Р.М. Нигматуллин, М.А. Сушенцова. – Москва: Казань, 2015. – 267 с.

23. Балакирев, Н.А. Кролиководство -- перспективная отрасль животноводства [Текст] / Н.А. Балакирев, Ю.А. Калугин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 7. – С. 20-23.

24. Балакирев, Н.А. Природные адсорбенты в рационах пушных зверей / Н.А. Балакирев, В.С. Снытко // Зоотехния. – 1995. – № 2. – С. 22-23.

25. Балакирев, Н.А. Разведение кроликов / Н.А. Балакирев, Р.М. Нигматуллин. – Москва: ГЭОТАР -Медиа, 2014. – 592 с.

26. Балакирев, Н.А. Цеолиты в кормлении кроликов / Н.А. Балакирев, В.С. Александрова // Кролиководство и звероводство. – 1997. – № 2. – С. 16.

27. Белая, М.В. Применение цеолитов в медицине и биологических технологиях / М.В. Белая // Естественные науки. – 2012. – №3. – С. 185-191.

28. Белов, А.А. Современные технологии содержания кроликов на малых фермах / А.А. Белов, А.В. Трифанов // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4. – С. 41-47.

29. Богданова, О.В. Эффективность выращивания кроликов мясных пород с применением биологически активных веществ / О.В. Богданова,

Л.В. Алексеева, А.А. Лукьянов // Вестник ТвГУ. Серия «Экономика и управление». – 2017. – №3. – С. 139-146.

30. Бондаренко, В.М. Дисбиотические состояния и лечебные мероприятия при них/ В.М. Бондаренко, Н.М. Грачева // Вестник РАМН. – 2005. – № 12. – С. 23-29.

31. Брагинец, С.В. Эффективный способ производства комбикорма с добавкой зеленой массы кормовых трав / С.В. Брагинец, А.С. Алферов, О.Н. Бахченков // Агротехника и энергосбережение. – 2015. – № 4 (8). – С. 32-39.

32. Буяров, В.С. Эффективность применения синбиотика «ПроСтор» в птицеводстве / В. С. Буяров, С. Ю. Метасова // Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки. – Т. 161. – № 3. – 2019. – С. 408-421.

33. Былгаева, А.А. Природные сорбенты для профилактики микотоксикозов / А.А. Былгаева // Естественные и технические науки. – 2018. – № 4 (118). – С. 52-56.

34. Веремеева, С.А. Морфологическая оценка структуры желудка кроликов и их мясной продуктивности / С.А. Веремеева, К.А. Сидорова // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 9. – С. 14-16.

35. Верещак, Н.А. Применение сорбентов в районах экологического неблагополучия / Н.А. Верещак, А.Д. Шушарин // Ветеринария. – 2007. – № 11. – С. 36-38.

36. Ветеринарно-санитарные аспекты выращивания кроликов при применении абсорбентно-пробиотического препарата «Органик СБА»/ А.Н. Гнеуш, А.И. Петенко, И.С. Жолобова, А.И. Ющенко, Е.В. Якубенко. – Ветеринария Кубани. – 2014. – № 5. – С. 27-30.

37. Выштакалюк, А.Б. Влияние витаминно-травяной муки из амаранта на инкубационные свойства яйца и постэмбриональное развитие цыплят / А.Б. Выштакалюк, В.Ф. Миронов, А.И. Коновалов, С.С. Хируг // Зоотехния. – 2009. – № 3. – С. 18-19.

38. Влияние препарата «Йоддар» на продуктивность молодняка кроликов / Т.В. Севринова, В.С. Александрова, С.М. Юдин, В.Г.Слободян // Кролиководство и звероводство. - 2012. - № 1. - С. 15-17.

39. Влияние сорбирующих комплексов на качественные показатели мяса кроликов, получавших с кормом радионуклиды и тяжелые металлы / П.Н. Рубченков, Л.Л. Захарова, Г.А. Жоров, В.Н. Обрывин // Биотехнология. – № 4. – 2014. – С. 38-42.

40. Василевский, Н.В. Сравнительная характеристика методов зоотехнического и детергентного анализов при определении энергетической ценности растительных кормов / Н.В. Василевский // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. - 2011. - № 104. - С. 34--40.

41. Воробьев, А.В. Ветеринарно-санитарные показатели мяса кроликов под влиянием экспериментальных биопрепаратов / А.В. Воробьев // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2012. - № 1 (7). - С. 210-215.

42. Волкова, Е.А. Влияние биологически активных веществ на гематологические показатели индеек / Е.А. Волкова, А.Я. Сенько, Г.М. Топурия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – Т.4 – № 281. – С. 281-284.

43. Востроилов, А.В. Продуктивные качества кроликов при введении в рацион пробиотического препарата Ветом 3.0 / А.В. Востроилов, Е.Е. Курчаева, В.Л. Пащенко // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (57). – С. 76-82.

44. Высочина, Г.И. Амарант: химический состав и перспективы использования (обзор) / Г.И. Высочина // Химия растительного сырья. – 2013. – № 2. – С. 5-14.

45. Гайнуллина, М.К. Влияние природных сорбентов на продуктивность молодняка кроликов / М.К. Гайнуллина, А.М. Цветкова // Ученые записки

Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Vol. 215. – № 3 – 2013. – С. 59-63.

46. Гайнуллина, М.К. Влияние природных цеолитов на процессы метаболизма у млекопитающих животных / М.К. Гайнуллина, О.А. Якимов // Ученые записки КГАВМ им Н.Э. Баумана. – 2008. – Т. 93. – С. 61-64.

47. Гамидов, М. Цеолиты – эффективная кормовая добавка при выращивании телят / М.Гамидов. – Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – С. 18-19.

48. Гамко, Л.Н. Влияние пробиотиков на продуктивность свиноматок и сохранность поросят / Л.Н. Гамко, Ю.Н. Черненко // Свиноводство. – 2008. – № 6. – С. 24-25.

49. Гамко, Л.Н. Скармливание коровам кормосмесей с добавлением цеолита / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, Д.А. Сазонкин // Аграрная наука. – 2007. – № 12. – С. 21-22.

50. Ганиева, С.Р. Рост и развитие поросят при использовании пробиотика «Споровит» в условиях промышленной технологии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Ганиева Сария Раисовна. – Уфа, 2015. – 20 с.

51. Георгиевский, В.И. Физиология сельскохозяйственных животных [Текст] / В.И. Георгиевский. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 511 с.

52. Гизатова, Н.В. Баланс азота в организме кроликов при включении в их рацион пробиотика «Биогумитель» / Н.В. Гизатова // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2016. – № 6-2 (89). – С. 8-11.

53. Гизатова, Н.В. Потребление питательных веществ и баланс азота у кроликов при введении в рацион пробиотика «Биогумитель» / Н.В. Гизатова // Вестник аграрной науки. – 2017. – № 3 (66). – С. 110-115.

54. Гизатова, Н.В. Продуктивные качества и биоконверсия питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию телками при скармливании «Биодарин» / Н.В. Гизатова // Мичуринский агрономический вестник. – 2017. – № 2. – С. 31-35.

55. Головня, Е.Я. Новое слово в сорбции трудновыводимых трихотеценовых микотоксинов, таких как ДОН, Т-2 / Е.Я. Головня // Эффективное животноводство. – 2017. – № 4. – С. 19-20.

56. Голохваст, К.С. Взаимодействие организма с минералами: монография / К.С. Голохваст. – Владивосток: Изд-во ДГВТУ, 2010 – 115 с.

57. Голохваст, К.С. Использование цеолитов в медицине и ветеринарии / К.С. Голохваст, А.М. Паничев, А.Н. Гульков // Вестник ДВО РАН. – 2008. – № 3. – С. 71-75.

58. Горковенко, Л.Г. Выживаемость микроорганизмов пробиотика «Споротермин» при действии высоких температур / Л.Г. Горковенко, Н.А. Юрина // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 5. – С. 107-112.

59. Горлов, И.Ф. Влияние пробиотической кормовой добавки «Споротермин» в рационах глубокосупоросных свиноматок на рост и развитие приплода / И.Ф. Горлов, Д.В. Николаев, М.И. Сложенкина, Волгоград: Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции. Волгоградский государственный технический университет, 2016. - 8 с.

60. Горлов, И.Ф. Инновационные аграрно-пищевые технологии как основа развития АПК России / И.Ф. Горлов // Аграрно-пищевые инновации. 2018. - №1 (1). - С. 7--12.

61. Горлов, И.Ф. Методы повышения мясной продуктивности птицы на основе использования нетрадиционных кормов и биологически активных веществ / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, Л.В. Хорошевская. - Волгоград: Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 2016. – 20 с.

62. ГОСТ 32897-2014 Комбикорма для пушных зверей, кроликов и нутрий. Общие технические условия. - М.: Стандартинформ, 2016. - 15 с.

63. ГОСТ Р 51899-2002. Комбикорма гранулированные. Общие технические условия (с Поправкой) [Текст]. – М.: Изд. Стандартов, 2008. – С. 16.

64. ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. – М.: Стандартинформ, 2016. – 33с.
65. Готтлшалк, К. Метаболизм бактерий [Текст] / К. Готтлшалк. Пер. с англ; под ред. Е.Н. Кондратбеевой. – М.: Мир, 1982. – 309 с.
66. Громова, А.В. Биологический состав микрофлоры кишечника кроликов породы советская шиншилла в возрастном аспекте / А.В. Громова, А.А. Леляк // Вестник НГАУ. – № 3(36). – 2015. – С. 54-59.
67. Данилевская, Н.В. Пробиотики в ветеринарии [Текст] / Н.В. Данилевская, М.А. Сидоров, В.В. Субботин // Ветеринария. – 2002. – № 11. – С. 23-28.
68. Донкова, Н.В. Антагонистическая активность амилолитических штаммов бактерии *Bacillus subtilis* / Н.В. Донкова, С.А. Донков // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 7 – С. 173-179.
69. Донкова, Н.В. Биотехнология получения легкоусвояемых сахаров из зерна для животных / Н.В. Донкова, С.А. Донков // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 1. – С. 222-227.
70. Дурнев, А.Д. Функциональные продукты питания [Текст] / А.Д. Дурнев, Л.А. Оганесянц, А.Б. Лисицин // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2007. – № 9. – С. 15-16.
71. Егорова, С.В. Использование комплексного пробиотика для пушных зверей [Текст] / С.В. Егорова, П.К. Кириллюк, О.О. Аристархова // Стратегии и тренды развития науки в современных условиях. – 2017. – № 1 (3). – С. 124-126.
72. Егорова, Т.А. Научно-практическое обоснование использования нетрадиционных кормовых средств, новых биологически активных веществ и кормовых добавок при производстве яиц и мяса птицы: автореф. дис. ... д-ра с.-х.: 06.02.08 / Егорова Татьяна Анатольевна. – Сергиев Посад, 2018. – 40 с.
73. Егунова, А.В. Пробиотики в организме мелкого рогатого скота / А.В. Егунова, И.В. Зирук // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 1. – С. 56-59.

74. Есаулова, Л.А. Питательность и качество кормов в животноводческих хозяйствах Лискинского района Воронежской области / Л.А. Есаулова, Т.И. Елизарова, Е.В. Куркин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2012. - № 1 (32). - С. 54-57.

75. Еременко, В.И. Скорость продвижения кормов по пищеварительному тракту кроликов / В.И. Еременко, К.С. Лактионов, В.С. Буяров. – Вестник Курской ГСХА. – 2012. – № 2. – С. 111-113.

76. Ермош, Л.Г. Новый вид сушки топинамбура / Л.Г. Ермош // Вестник КрасГАУ. - 2012. - № 2 (65). - С. 217-221.

77. Есауленко, Н.Н. Применение пробиотической добавки «Споротермин» при выращивании телят [Текст] / Н.Н. Есауленко, З.В. Психацьева // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2014. – Т. 51. – № 2. – С. 103-105.

78. Есенбаева, К.С. Влияние кормовой добавки Био-Мос на продуктивность кроликов: автореф. дис. ... канд. с.-х.наук: 06.06.02 / Есенбаева Камыша Саитовна. – Тюмень, 2005. – 22 с.

79. Еськов, Е.К. Загрязнение свинцом и кадмием организма кроликов при потреблении растительности, произрастающей у автотрасс / Е.К. Еськов, Л.В. Серая. – Кролиководство и звероводство. – 2011. – № 3. – С. 22-23.

80. Ефимова, Л.В. Эффективные микроорганизмы в кормлении крупного рогатого скота и свиней / Л.В. Ефимова, Т.А. Удалова. – Красноярск: Красноярский НИИЖ Россельхозакадемии, 2011. – 100 с.

81. Жвакина, А.Р. Продуктивные качества гибридных кроликов / А.Р. Жвакина, К.В. Харламов // Кролиководство и звероводство. – 2015. – № 4. – С. 17-19.

82. Жеребцов, Н.А. Ферменты: их роль в технологии пищевых продуктов / Н.А. Жеребцов, О.С. Корнеева, Е.Д. Фараджева. – Воронеж: ВГУ, 1999. – 120 с.

83. Жидик, И.Ю. Влияние цеолита природного холинского месторождения на минеральный и витаминный состав мяса кроликов [Текст] / И.Ю. Жидик, М.В. Заболотных // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. – № 6 (117). – С. 144-148.

84. Захаров, Д.В. Уровень протеина и клетчатки в комбикормах для интенсивного откорма кроликов / Д.В. Захаров, М.Н. Рыбалко, Д.Г. Погосян // В сборнике: Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. - 2019. - С. 10-13.

85. Заболотных, М.В. Влияние цеолита на рост и мясную продуктивность кроликов / М.В. Заболотных, И.Ю. Жидик // Мясная индустрия. – 2012. – № 4. – С. 42-43.

86. Зубоченко, Д.В. Модель функционирования промышленного кролиководческого предприятия / Д.В. Зубоченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2020. - № 2 (58). - С. 280-295.

87. Иванов, А. Комплексный адсорбент детоксикатор микотоксинов / А. Иванов / Комбикорма. – № 4. – 2012. – С. 76-78.

88. Ильченко, С.М. Конъюнктура рынка топинамбура и продуктов его переработки [Текст] / С.М. Ильченко, О.Ю. Патласов // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1 (21). – С. 261-266.

89. Ипатова, Л.Г. Физиологические и технологические аспекты применения пищевых волокон [Текст] / Л.Г. Ипатова // Пищевая промышленность. – 2004. – № 1. – С. 23-25.

90. Исангалина, Я.Я. Влияние олигопептидного биостимулятора нуклеопептид на взаимосвязь интерьерных показателей кроликов с продуктивностью / Я.Я. Исангалина // В сборнике: Лучшая студенческая статья 2017. Сборник статей победителей V международного научно-практического конкурса. - 2017. - С. 65-68.

91. Исламов, Е.И. Применение пробиотического препарата Рескью Кит при выращивании кроликов породы советская шиншилла [Текст] / Е.И. Исламов, М.В. Бжозовский, Л.М. Буршакбаева // Новая наука: Современное состояние и пути развития. – 2015. – № 4-2. – С. 3-7.

92. Использование пробиотика «ГидроЛактиВ» в рационах крольчих [Текст] / Н.С. Трубчанинова, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Е.П. Еременко, С.Н. Зданович // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С.49-51.

93. Использование термостабильного пробиотика «Термоспорин» в кормлении лактирующих крольчих / К.В. Харламов, В.С.Александрова, В.Н. Александров, Т.Л. Чичкова // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию создания института «Актуальные проблемы клеточного пушного звероводства и кролиководства России». - 2012. - С. 191-197.

94. Использование нового отечественного пробиотического препарата А2 в рационах сухостойных и новотельных коров [Текст] / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, Н. Анисов, А. Гаджиев // Зоотехния. – 2013. – № 9. – С. 9-11.

95. Использование отечественного пробиотика при выращивании кроликов [Текст] / Н.Н. Омельченко, А.А. Лысенко, Н.А. Омельченко, Д.В. Осепчук // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 53. – С. 194-198.

96. Использование пробиотика Муцинол в пушном звероводстве и кролиководстве / Р.С. Краснокутский, М.А. Фролова, Э.И. Ковалева, А.И. Албулов // Зоотехния. – 2017. – № 12. – С. 13-15.

97. Использование пробиотиков в бройлерном производстве / А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева, Р.Ю. Килин, Т.В. Усова, Н.Н. Ланцева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 2. – С. 40-47.

98. Индустриальные технологии - фактор устойчивой эффективности животноводства / В.И. Комлацкий, Л.Ф. Величко, Н.И. Куликова, Г.В. Ком-

лацкий, О.Н. Еременко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 52. – С. 159-165.

99. Кадыров, С.В. Зерновой амарант - перспективная культура [Текст] / С.В. Кадыров, А.В. Стуруа // Аграрная наука. – 2008. – № 3. – С. 15.

100. Какой сорбент микотоксинов предпочтительнее/ М. Малков, В. Богомоллов, Т. Данькова, К. Краснов // Животноводство России. – 2012. – № 1. – С. 54-55.

101. Калганов, А.А. Оценка качества и полноценности кормов для выращивания кроликов / А.А. Калганов, Е.Ю. Чайка // Вестник научных конференций. – 2016. – № 9-5 (13). – С. 82-83.

102. Калугин, Ю.А. Биологические особенности кроликов / Ю.А. Калугин. – Москва: ФГБОУ ВПО МГАВМБ. – 2012. – 36 с.

103. Калугин, Ю.А. Кальций и фосфор в организме кроликов / Ю.А. Калугин, Н.А. Балакирев, О.И. Федорова. – Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – № 2 (136). – 2016. – С. 96-102.

104. Калугин, Ю.А. Мягкий и твердый кал у кроликов, копрофагия / Ю.А. Калугин // Кролиководство и звероводство. – 2015. – № 1. – С. 29-32.

105. Калугин, Ю.А. Мясная продуктивность кроликов / Ю.А. Калугин, Н.А. Балакирев, О.И. Федорова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 10. – С. 38-43.

106. Калугин, Ю.А. Мясо кроликов как диетический продукт [Текст] / Ю.А. Калугин, Н.А. Балакирев, О.И. Федорова // Мясная сфера. – 2016. – № 6 (115). – С. 56-57.

107. Калугин, Ю.А. Потребность кроликов в воде / Ю.А. Калугин, О.И. Федорова // Кролиководство и звероводство. – № 3. – 2016. – С. 6-8.

108. Канаева, Е.С. Влияние введения кормовой добавки из зеленой массы амаранта на адаптационную способность ремонтных свинок / Е.С. Канаева, А.М. Ухтверов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – № 3 (65). – 2017. – С. 148-150.

109. Квартникова, Е.Г. Актуальные проблемы кормления клеточных пушных зверей и пути их решения / Е.Г. Квартникова // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – С. 35-38.
110. Кислухина, О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов / О.В. Кислухина. – Москва: Дели принт, 2002. – 336 с.
111. Кладовщиков, В.Ф. Методические указания. Изучение переваримости питательных веществ корма, баланса азота и энергии у пушных зверей / В.Ф. Кладовщиков, Ю. А. Самков. – Москва: 1975. – 50 с.
112. Клименко, А.С. Эффективность применения пробиотического препарата «Субтилис» в рационе кроликов [Текст] / А.С. Клименко // Кролиководство и звероводство. – 2009. – № 2. – С. 6-7.
113. Климова, Н.В. Эффективность инвестиционных вложений в развитие кролиководства в России / Н.В. Климова, В.Д. Можегова // Научный журнал КубГАУ. – 2017. – № 125 (01). – URL: <http://ej.kubagro.ru/2017/01/pdf/34.pdf>.
114. Козлова, Е.В. Ветеринарно-санитарная оценка и показатели безопасности мяса кроликов при применении пробиотика СУБТИЛИС-С / Е.В. Козлова, Н.А. Малофеева // Инновационная наука. – 2019. – № 6. – С. 198-202.
115. Колотыгина, И.А. Эффективность использования в кормлении пушных зверей сухих полнорационных комбикормов [Текст] / И.А. Колотыгина // Молодежь и наука. – 2016. – № 1. – С. 64.
116. Комплексная переработка кроликов: традиции и инновации [Текст] / Л.В. Антипова, С.А. Сторублевцев, М.Е. Успенская, Я.А. Попова, М.С. Болдырева // Воронеж, 2017 – 377 с.
117. Кононенко, С.И. Повышение биологического потенциала птицы за счет использования пробиотиков / С.И. Кононенко // Научный журнал КубГАУ. – 2017. – № 127 (03). – С. 1-16. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/36.pdf>

118. Котелевич, В.А. Важный резерв органической продукции – мясо кроликов / В.А. Котелевич // Ученые записки УО ВГАВМ. – Т. 52. – Вып. 3. – 2016. – С. 137-140.
119. Коцюбенко, А.А. Гистологическое строение мышечной ткани и печени кроликов, выращенных по разным технологиям / А.А. Коцюбенко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – № 4 (102). – 2013. – С. 66-71.
120. Коцюбенко, А.А. Морфологические и биохимические показатели крови кроликов, выращенных по разным технологиям [Текст] / А.А. Коцюбенко. – Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1 (26). – С. 57-61.
121. Кощаев, А.Г. Кормовая добавка на основе ассоциативной микрофлоры: технология получения и использование / А.Г. Кощаев, А.И. Петенко // Биотехнология. – 2007. – № 2. – С. 57-62.
122. Кролиководство [Текст] / Н.А. Балакирев, Е.А. Тинаева, Н.И. Тинаев, Н.Н. Шумилина. – Под ред. Н.А. Балакирева. – Москва: КолосС, 2007. – 232 с.
123. Крюков, В.С. Эволюция адсорбентов микотоксинов / В.С. Крюков // РацВетИнформ. – 2014. – № 5 (153). – С. 32-36.
124. Куликов, Н.Е. Коррекция питательности полнорационных комбикормов для кроликов премиксами // Кролиководство и звероводство. – 2017. – № 3. – С. 39-43.
125. Курчаева, Е.Е. Влияние кормовой синбиотической добавки «Простор» на мясную продуктивность и качество мяса кроликов / Е.Е. Курчаева, А.В. Востроилов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4. – С. 127-134.
126. Курчаева, Е.Е. Влияние пробиотических комплексов на структурную организацию тканей и органов кроликов / Е.Е. Курчаева, Е.В. Михайлов // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 12 (153). – С. 112-118.

127. Курчаева, Е.Е. Использование зеленой массы топинамбура совместно с пробиотическим комплексом «Энзимспорин» и сорбентом «Фунгистат-ГПК» в составе комбикормов для кроликов / Е.Е. Курчаева // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – Т. 8. – № 4. – С. 259-268.

128. Курчаева, Е.Е. Мясная продуктивность и качество мяса кроликов при использовании в составе комбикорма добавок «Энзимспорин» и «Фунгистат-ГПК» / Е.Е. Курчаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (60). – С. 160-163.

129. Курчаева, Е.Е. Продуктивность и качество мяса кроликов при использовании в рационах пробиотического препарата Веткор / Е.Е. Курчаева, А.В. Востроилов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (60). – С. 155-159.

130. Курчаева, Е.Е. Эффективность использования кормовой синбиотической добавки ПроСтор для получения ресурсов кролиководства / Е.Е. Курчаева, А.В. Востроилов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – Т. 81. – №3. – С. 50-56.

131. Лактионов, К.С. Влияние пробиотика на физиологию цекального пищеварения кроликов при увеличении доли азотистых компонентов в рационе / К.С. Лактионов, Т.К. Лактионова // Биология в сельском хозяйстве. – 2014. – № 1. – С. 29-31.

132. Лактионов, К.С. Исследование целлюлолитической активности цекальных бактерий у кроликов методом IN VIVO / К.С. Лактионов // Вестник Орел ГАУ. – 2012. – № 1 (34). – С. 122-124.

133. Лактионов, К.С. Физиология пищеварения кроликов [Текст] / К.С. Лактионов, В.А. Зуенко. – Орел. – 2016. – 194 с.

134. Ландихова, Е.Л. Влияние оптимизированного кормления на продуктивные качества кроликов породы советская шиншилла / Е.Л. Ландихова, Осипова Н.В. // Новое в науке XXI века. Межвузовский научный сборник. – 2007. – № 5. – С. 22-25.

135. Леляк, А.А. Антагонистический потенциал сибирских штаммов *Bacillus spp.* в отношении возбудителей болезней животных и растений / А.А. Леляк, М.В. Штерншис // Вестник Томского государственного университета. – 2014. – № 1(25). – С. 42-55.
136. Лесняк, А.Н. Эффективность выращивания кроликов в разных условиях содержания Центрально-Черноземной зоны / А.Н. Лесняк, А.Н. Добудько // Вестник БУНК. – 2006. – №3 (18). – С. 93-94.
137. Лисицын, А.Б. Современные тенденции развития индустрии функциональных пищевых продуктов в России и за рубежом / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха, О.И. Лунина // Теория и практика переработки мяса. – 2018. – № 1. – С. 29-44.
138. Лушников, К. Микотоксины и адсорбенты / К. Лушников, С. Желамский. – Птицеводство. – 2005. – № 12. – С. 37-38.
139. Лушников, Н.А. Минеральные вещества и природные добавки в питании животных: монография / Н.А. Лушников. – Курган: КГСХА, 2003 – 192 с.
140. Майоров, А.И. Влияние пробиотиков Оралин 35 G и ветом 2 на показатели неспецифической резистентности организма кроликов / А.И. Майоров, С.О. Скрыбин. – Кролиководство и звероводство. – 2011. – № 6. – С. 28-32.
141. Макаренко, Л.Я. Доступность для бычков минеральных веществ из цеолита / Л.Я. Макаренко // Зоотехния. – 2003. – №5. – С. 13-14.
142. Макарцев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных [Текст] / Н.Г. Макарцев. – Калуга: Изд-во «Ноосфера», 2012. – 640 с.
143. Максимюк, Н.Н. Физиология кормления животных / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев // Санкт Петербург-Москва-Краснодар, 2004. – 370 с.
144. Малик, Н.И. Пробиотики: теоретические и практические аспекты / Н.И. Малик, А.Н. Панин, И.Ю. Вершинина // Био. Журнал для специалистов птицеводческих и животноводческих хозяйств. – 2002. – № 3. – С. 4-7.

145. Методические указания по оценке качества и питательности кормов. – М., 2002. – 75 с.

146. Методы морфологических исследований [Текст] / С.М. Сулейманов и др. – Воронеж: ГНУ ВНИВИПФиТ, 2007. – 87 с.

147. Мефед, К.М. Новый споровый пробиотик Ирилис и его использованием в ветеринарной практике [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. Наук: 03.00.07 / Мефед Кирилл Михайлович. - Москва, 2007 – 19 с.

148. Механизм влияния пробиотиков на симбионтное пищеварение / Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, И.В. Правдин, Н.В. Сверчкова, Э.И. Коломиец, Д.С. Павлов // Известия РАН. Серия биологическая. – 2015. – С. 468-476.

149. Микробиологические препараты в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Н.И. Анисова, Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, Н.В. Сивкин, В.И. Чинарев, Н.А. Ушакова // Зоотехническая наука Беларуси. – Т. 47. – № 2. – 2012. – С. 3-10.

150. Миронова, И.В. Естественная резистентность кроликов при скармливании пробиотической кормовой добавки Биогумитель [Текст] / И.В. Миронова, Е.Н. Черненко // Известия ОГАУ. – 2017. – №1 (63). – С.115-117.

151. Миронова, И.В. переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при введении в рацион кроликов пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» [Текст] / И.В. Миронова, Н.В. Гизатова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 6 (62). – С. 236-239.

152. Миронова, И.В. Показатели крови кроликов при включении в рацион пробиотической кормовой добавки Биогумитель [Текст] / И.В. Миронова, Е.Н. Черненко, А.А. Черненко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 (63). – С. 212-215.

153. Морфологические и биохимические показатели крови у кроликов при применении пробиотического препарата Велес 6.59 [Текст] / Г.А. Ноздрин, А.В. Громова, А.Б. Иванова, А.Г. Ноздрин, А.И. Леляк, А.А. Леляк // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 10. – С. 53-55.

154. Морфологические показатели крови молодняка кроликов разных пород как фактор физиологического состояния / Л.В. Карабанова, А.П. Ефремов, А.С. Кнауб, А.С. Нариз // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2014. - № 4(16). - С. 31-33.

155. Москвина, К.Ю. Изменение морфологических показателей крови кроликов при введении в рацион пробиотиков / К.Ю. Москвина // Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции «Перспективы развития современных математических и естественных наук».- Тверь: Инновационный центр развития образования и науки. - 2014. - С. 41-42.

156. Научное обоснование, опыт, проблемы и перспективы использования природного бишофита волгоградского месторождения в животноводстве: методические рекомендации/ И.Ф. Горлов и др. – Волгоград: Перемена, 2000. – 63 с.

157. Некрасов, Р.В. Использование пробиотиков нового поколения в кормлении свиней / Р.В. Некрасов, М.П. Кирилов, Н.А. Ушакова // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2010. - № 3. - С. 64-79.

158. Некрасов, Р.В. Ферментные препараты для повышения уровня обмена веществ и продуктивности молодняка / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, А.А. Зеленченкова // Свиноводство. - 2019. - № 4. - С. 39-40.

159. Некрасов, Р.В. Эффективность использования пробиотических комплексов нового поколения в комбикормах для крупного рогатого скота и свиней: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.08 / Некрасов Роман Владимирович. – п. Дубровицы, Московская область, 2016. – 43 с.

160. Нигматуллин, Р.М. О пригодности отечественных пород кроликов для выращивания бройлеров / Р.М. Нигматуллин, Н.А. Балакирев // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 1. – С. 24-28.

161. Николаева, Н.А. Влияние зерновой патоки на переваримость питательных веществ кормов дойных коров разного генотипа / Н.А. Николаева.

– Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филлипова. – № 4 (41). – 2015. – С. 79-83.

162. Новое в кормлении животных: справочное пособие [Текст] / В.И. Фисинин, В.В. Калашников, И.Ф. Драганов и др. - Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 788 с.

163. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, В.Г. Правдин, Л.З. Кравцова, О.И. Бобровская, Д.С. Павлов // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 1. – С. 184-192.

164. Ноздрин, Г.А. Закономерности и особенности действия пробиотиков класса Ветом на морфологические показатели крови у разных животных / Г.А. Ноздрин / Международный вестник ветеринарии. – 2009. – № 2. – С. 20-23.

165. Ноздрин, Г.А. Пробиотики на основе *Bacillus Subtilis* и их роль в поддержании здоровья животных разных видов / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.Г. Ноздрин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2006. – № 7. – С. 64-68.

166. Ноздрин, Г.А. Теоретические и практические основы применения пробиотиков на основе бацилл в ветеринарии [Текст] / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.Г. Ноздрин // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2011. – № 5 (21). – С. 87-95.

167. Нормирование и балансирование кормовых рационов / П.И. Викторов, Ф.С. Могильда, Н.П. Улетова, З.А. Тарасова, В.А. Гармашев, П.Д. Корсун // Справочник. – Краснодар, 1993. – 131 с.

168. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст] / 3-е издание переработанное и дополненное / А.П. Калашников, В.И. Фисинин и др. – Москва: КолосС, 2003. – 456 с.

169. Обмен веществ у молодняка свиней при скармливании цеолитов разных месторождений / Л.Н. Гамко, А.С. Шпадарева и др. // Свиноводство. – 2006. – № 6. – С. 16-18.

170. Обогащенные пищевые продукты: разработка технологий и обеспечения потребительских свойств: коллективная монография. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 215 с.

171. Обухов, Г.В. Откормочные и мясные качества кроликов / Г.В. Обухов, О.В. Горелик, О.Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 09 (151). – С. 42-46.

172. Овчинников, А.А. Продуктивность свиноматок при использовании в рационе пробиотиков / А.А. Овчинников // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 1 (97). – С. 119-123.

173. Омельченко, Н.Н. Морфологические, иммунологические и биохимические показатели крови кроликов при применении пробиотической добавки к корму «Бацелл - М»/ Н.Н. Омельченко // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 4. – С. 25-28.

174. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных [Текст] / В.А. Кокарев, А.М. Гурьянов, Ю.Н. Прытков, А.С. Федин, Н.В. Дугушкин, Д.Ш. Гайирбегов, А.Н. Федаев, В.В. Громова, В.А. Петуненков, Н.И. Гибалкина, А.А. Кистина, С.Г. Кузнецов // Зоотехния. – 2004. – № 7. – С. 12-16.

175. Оптимизация процесса гранулирования комбикормов для молодняка кроликов и оценка их эффективности / Е.С. Шенцова, Е.Е. Курчаева, А.В. Востроилов, Л.А. Есаулова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – Т. 80. – № 3 (77). – С. 176-184.

176. Острикова, Э.Е. Научно-практическое обоснование применения биологических препаратов в свиноводстве: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.10 / Острикова Элеонора Евгеньевна. – пос. Персиановский, 2012. – 46 с.

177. Островский, М.В. Использование препарата «Ронколейкин» у цыплят первых дней жизни / М.В. Островский, В.Н. Егорова // Био. – 2005. – № 5. – С. 6.

178. Оценка биологической эффективности микрокапсулированного пробиотического препарата «Энзимспорин» / Д.В.Трубников, О.Б. Сеин, А.Ю. Горобец, О.Е. Татьяничева // Вестник Курской ГСХА. – 2018. – № 7. – С. 82-85.

179. Оценка погрешностей содержания питательных и биологически активных веществ в комбикормовой продукции / Е.С. Шенцова, И.Г. Панин, В.В. Гречишников, А.И. Панин // Вестник ВГУИТ. – № 4. – 2015. – С. 109-115.

180. Павлов, Д.С. Использование биологически активных кормовых добавок для повышения питательных свойств комбикормов и увеличения норм ввода в комбикорма шротов и жмыхов [Текст] / Д.С. Павлов, И.А. Егоров, Р.В. Некрасов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – № 1.– С. 89-92.

181. Панин, А.Н. Пробиотики: теоретические и практические аспекты / А.Н. Панин, Н.И. Малик, И.Ю. Вершинина // Био. – 2002. – № 2. – С. 4-7.

182. Панин, И.Г. Вероятностная методика расчета рецептов комбикормов / И.Г. Панин // Аграрная наука. – 2004. – № 10. – С. 13-15.

183. Паркалов В.И. Сухие гранулированные корма и перспектива их использования в становлении отечественного звероводства / В.И. Паркалов // Кролиководство и звероводство. – 2009. – № 6. – С. 5-7.

184. Патент № 2077221 Российская Федерация, МКП6 А23К1/14. Способ приготовления белково-витаминного концентрата из зеленых растений и устройство для его приготовления / Тарханов О. В., Тарханова Л. С.; № 4937933/13; заявл. 20.05.1991; опубл. 20.04.1997, Бюл. № 11.

185. Патент № 2296974 Российская Федерация, МПК: G01N 15/00/ Способ определения фракционного состава влаги в материалах: № 2005122966/28; заявл. 19.07.2005; опубл. 10.04.2007 / В.М. Арапов, М.В. Мамонтов, М.В. Арапов, заявитель ВГТА. – 9 с.

186. Патент № 2420565 Способ получения биопрепарата для устранения микотоксинов из кормового сырья и биопрепарат, полученный этим способом/ Малков М.А., Данькова Т.В. // Заяв. 15.02.2010. – Оpubл. 10.06.2011.

187. Патент № 2543353 Способ профилактики токсикозов у сельскохозяйственных животных и птицы / Малков М.А., Данькова Т.В., Малков Н.В. // Заяв. 09.01.2014. – Оpubл. 27.02.2015.

188. Патент № 2391025 Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных и птиц / Н.В. Боголюбова, Е.В. Душкин, Г.Ю. Лаптев, Т.А. Лень, И.Г. Мундяк, Р.В. Некрасов, С.Б. Парapoнов, В.В. Пузанова, В.Н. Романов, О.В. Романов, А.А. Солдатов, Н.И. Стрекозов; опубл. 10.06.2010, заявлен. 23.12.2008.

189. Патент РФ № 2148938 Комбикорм для растительноядных животных и способ его получения / Щербакова О.Е.; заявл. 28.12.1998, опубл. 20.05.2000.

190. Патент РФ № 2149564. Кормовая добавка на основе топинамбура как лечебно-профилактическое средство для домашних и сельскохозяйственных животных / Зеленков В.Н; заявл. 16.01.2016, опубл. 27.05.2000.

191. Патент РФ № 2229827 Способ повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и улучшения качества продукции / Тараканов Б.В., Николичева Т.А., Алешин В.В., Комкова Н.М., Манухина А.И., Макар З.Н., Сапунов М.И., Черепанов Г.Г.; заявл. 30.04.2002, опубл. 10.06.2004.

192. Патент РФ № 2265364 Способ получения кормовой патоки / Бадаева Н.В., Кисилев Р.П., Кочкин С.С.; заявл. 18.12.2003, опубл. 10.12.2005, Бюл. № 34.

193. Патент РФ № 2285725 Способ получения сахаристых продуктов из зернового сырья/ В.В. Аксенов, В.М. Незамутдинов, К.Я. Мотовилов. Заявл. 16.11.2044 г., опубл. 20.10.2006, Бюл. № 29.

194. Патент РФ № 2293472 Способ получения кормовой добавки для животных / Горлов И.Ф., Осадченко И.М., Скачков Д.А., Радзиевский Е.Б.; заявл. 10.10.2006, опубл. 20.02.2007, Бюл. № 5.

195. Патент РФ № 2336724 Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных (варианты) / Осипов А.К., Пресняков А.Д., Кудашкин Ф.Д.; заявл.22.01.2007, опубл. 27.10.2008, Бюл. № 30.

196. Патент РФ № 2349645 Способ получения сахаросодержащего продукта / В.В.Румянцева, Т.Н.Шеламова, Н.М.Ковач; заявл. 07.11.2007, опубл. 20.03.2009.

197. Патент РФ № 2352135 Кормовая добавка для птицеводства и способов кормления цыплят-бройлеров / Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Спицын В.М., Пластинина Ю.В.; заявл. 10.10.2008, опубл. 20.04.2009, Бюл. № 11.

198. Патент РФ № 2368234 Макрокомпонентная смесь для комбикормов / Тарабукин Д.В., Донцов А.Г.; заявл. 31.03.2008, опубл. 27.09.2009, Бюл. № 27.

199. Патент РФ № 2375872 Способ повышения качества мяса цыплят-бройлеров / Иванова А.Б., Ноздрин Г.А., Ноздрин А.Г., Шевченко А.И.; заявл. 12.05.2008, опубл. 20.12.2009, Бюл. № 35.

200. Патент РФ № 2379943 Полнорационный гранулированный комбикорм для растительоядных животных и способ его получения / Анисимова Е.В.; заявл. 10.12.2008, опубл. 27.01.2010, Бюл. № 3.

201. Патент РФ № 2390994 Способ повышения продуктивности и качества продукции овцеводства / Ноздрин Г.А., Шаравин А.В., Ноздрин А.Г., Иванова А.Б.; заявл. 10.01.2010, опубл. 10.06.2010, Бюл. № 16.

202. Патент РФ № 2399295 Способ приготовления экструдированного сухого корма для домашних животных, преимущественно для грызунов / Кобзев В.С.; заявл. 22.10.2007, опубл. 20.09.2010, Бюл. № 26.

203. Патент РФ № 2406374 Способ приготовления кормосмеси для пушных зверей / Паркалов И.В.; заявл. 19.06.2009, опубл. 20.12.2010, Бюл. № 35.

204. Патент РФ № 2412612 Способ получения пробиотической кормовой добавки ФЕРМ КМ для сельскохозяйственных животных и птицы /

Правдин В.Г., Кравцова Л.З., Ушакова Н.А., Разумова Л.В.; заявл. 29.12.2009, опубл. 27.02.2011, Бюл. № 6.

205. Патент РФ № 2416979 Способ производства полнорационных экспандированных комбикормов для кроликов / Василенко В.Н.; заявл. 01.12.2009, опубл. 27.04.2011, Бюл. № 12.

206. Патент РФ № 2422037 Способ производства полнорационных коэкструдированных комбикормов для пушных зверей / Василенко В.Н., Фролова Л.Н., Осипов И.П.; заявл. 14.12.2009, опубл. 27.06.2011, Бюл. № 18.

207. Патент РФ № 2430731 Полифункциональный энтеросорбент / Савельчев А.П., Ильязов М.Ф., Шарипов Э.Н.; заявл. 11.01.2010, опубл. 10.10.2011.

208. Патент РФ № 2432392 Способ производства пробиотического препарата на основе спорообразующих штаммов *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* / Иваненко А.А.; заявл. 26.08.2010, опубл. 27.10.2011, Бюл. № 30.

209. Патент РФ № 2437563 Пробиотическая кормовая добавка / Дегтярева О.Н., Кулаков Г.В., Илиеш В.Д.; заявл. 09.06.2010, опубл. 27.12.2011, Бюл. № 36.

210. Патент РФ № 2443783 Способ получения кормовых гидролизатов из зерна пшеницы / Аксенов В.В., Лукьяненко Н.И.; заявл. 08.12.2008, опубл. 27.02.2012. Бюл. № 6.

211. Патент РФ № 2455352 Штамм *Bacillus amyloliquefaciens* – продуцент альфа-амилазы *Bacillus amyloliquefaciens* / Яненко А.С., Токмакова И.П., Герасимова Т.В., Леонова Т.Е., Глазунов А.В., Рябченко Л.Е., Ларикова Г.А.; заявл. 27.12.2010, опубл. 10.07.2012, Бюл. № 19.

212. Патент РФ № 2458526 Пробиотическая кормовая добавка для сельскохозяйственных птиц и пушных зверей / Струнин Б.П., Калашник В.Н., Изергин В.А., Ковалев В.Г., Пахомова Т.Б., Струнина И.Б., Мелентьева Л.М., Антипов В.А., Дорожкин В.И., Иванов В.И., Каблучеева Т.И., Чегодаев С.А., Крылов А.А., Мезенцев Д.Н., Куимов К.В., Саттарова Л.Ф.; заявл. 28.03.2011, опубл. 28.08.2012, Бюл. № 23.

213. Патент РФ № 2477614 Способ получения комплексной биологически активной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы с пробиотическими и лекарственными травами / Правдин В.Г., Кравцова Л.З., Ушакова Н.А.; заявл. 11.07.2011, опубл. 20.03.2013, Бюл. № 8.

214. Патент РФ № 2482174 Штаммы бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus amyloliquefaciens*, обеспечивающие восстановление микробиоценозов почвы и желудочно-кишечного тракта животных, обладающие бактерицидной, фунгицидной и вирулицидной активностью, и препарат на основе этих штаммов / Леляк А.А., Леляк А.И.; заявл. 20.08.2012, опубл. 20.05.2013, Бюл. № 14.

215. Патент РФ № 2485792 Способ кормления лактирующих коров / Аникеенко Т.И.; заявл. 10.01.2012, опубл. 27.06.2013, Бюл. № 18.

216. Патент РФ № 2486760 Способ кормления лактирующих коров / Аникеенко Т.И.; заявл. 10.01.2012, опубл. 10.07.2013, Бюл. № 19.

217. Патент РФ № 2490929 Способ производства комбикорма / Антимонов С.В., Кишкилев С.В., Попов В.П., Ганин Е.В., Тимофеева Д.В., Колотвин А.В.; заявл. 04.05.2012, опубл. 27.08.2013, Бюл. № 24.

218. Патент РФ № 2497379 Способ производства кормовой добавки для животных / Кощаев А.Г., Хмара И.В., Кощаева О.В., Якубенко Е.В.; заявл. 10.01.2012, опубл. 10.11.2013, Бюл. № 31.

219. Патент РФ № 2500812 Рекомбинантный штамм бактерий *Bacillus licheniformis* – продуцент термостабильной липазы / Синеокий С.П., Борщевская Л.Н., Соболевская Т.И., Калинина А.Н., Патрушева Е.В.; заявл. 10.10.2012, опубл. 10.12.2013, Бюл. № 34.

220. Патент РФ № 2502319 Способ получения кормовой добавки для профилактики микотоксикозов у животных и птицы / Косарев К.Л., Морозов А.М., Набиуллин А.Ш., Румянцев С.Д.; заявл. 29.06.2012, опубл. 27.12.2013, Бюл. № 36.

221. Патент РФ № 2506307 Штамм бактерий *Bacillus subtilis* с высоким уровнем продуцирования фитазы (варианты), композиция для кормления жи-

вотных и способов кормления животных / Кнап И., Кнарреборг А., Лесерт Т.Д., Лунн Б.; заявл. 20.08.2011, опубл. 10.02.2014, Бюл. № 4.

222. Патент РФ № 2536698 Способ кормления животных и птицы / Жарковский А.П., Шилов В.Н., Выштакалюк А.Б., Папуниди К.Х., Портнов И.Ю., Семина О.В., Гумарова Л.Ф., Лапин А.А., Шилова В.И.; заявл. 27.05.2013, опубл. 27.12.2014, Бюл. № 36.

223. Патент РФ № 2546164 Линия производства гранулированных кормовых добавок с использованием отходов предприятий сахарной промышленности / Афанасьев В.А., Остриков А.Н.; заявл. 30.04.2013, опубл. 10.04.2015, Бюл. № 10.

224. Патент РФ № 2546880 Способ получения кормового пробиотического препарата для сельскохозяйственных животных / Ушакова Н.А., Павлов Д.С., Стоянова Л.Г., Нетрусов А.И.; заявл. 10.12.2014 Бюл. № 34, опубл. 10.04.2015, Бюл. № 10.

225. Патент РФ № 2574689 Кормовая добавка с фитопробиотической активностью на минеральной основе / Лаптев Г.Ю., Новикова Н.И.; заявл. 13.11.2014, опубл. 10.02.2016, Бюл. № 4.

226. Патент РФ № 2651835 Способ повышения продуктивности и резистентности к бактериальным и вирусным инфекциям у сельскохозяйственных животных, птиц, рыб, получающих биологически активную добавку к пище / Гурьянова С.В.; заявл. 09.03.2017, опубл. 24.04.2018, Бюл. № 12.

227. Патент РФ № 2669299 Биологически активная кормовая добавка для животных и птиц и способ ее изготовления / Никифорова М.П.; заявл. 22.11.2017, опубл. 09.10.2018, Бюл. № 28.

228. Патент РФ № 2676894 Способ применения активной угольной кормовой добавки / Короткий В.П., Псахациева З.В., Юрина Н.А., Юрин Д.А., Рыжов В.А.; заявл. 20.03.2018, опубл. 11.01.2019.

229. Патент РФ №2652389Способ приготовления гранулированного комбикорма для кроликов / Доценко С.М., Гончарук А.И., Гончарук О.В.,

Школьников П.Н., Горбунов К.М.; заявл. 19.09.16, опубл. 26.04.2018, Бюл. № 3.

230. Патент РФ №2580154 Способ выращивания молодняка свиней и мясной птицы / Кононенко С.И., Чиков А.Е., Юрина Н.А., Осепчук Д.В., Власов А.Б., Мартынеско Е.А., Гулиц А.Ф. ; заявл. 30.12.2014, опубл. 10.04.2016, Бюл. № 23.

231. Патент РФ №2528027 Способ комплексной переработки протеин-содержащих зеленых растений / Шевцов А.А., Дранников А.В., Дерканосова А.А., Ключников А.И., Коротаева А.А.; заявл. 16.04.2013, опубл. 10.09.2014, Бюл. № 25.

232. Пащенко, Л.П. Амарант: особенности химического состава нетрадиционной культуры / Л.П. Пащенко, Никитин И.А. / Успехи современного естествознания. – 2003. – № 10. – С. 121-121.

233. Пащенко, Л.П. Вторичное растительное сырье – биологически активная составляющая для создания продуктов питания нового поколения / Л.П. Пащенко, В.Л. Пащенко // Вестник ВГУИТ. – 2012. – № 1. –С. 100-106.

234. Первова, А. Эффективность использования пробиотиков в промышленном птицеводстве [Текст] / А. Первова // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 4. – С. 26-30.

235. Переваримость питательных веществ полнорационного гранулированного комбикорма (ПГК) молодняком кроликов в динамике / Е.Г. Квартирникова, Г.Ю. Косовский, М.П. Квартирников, С.В. Кумарин // Кролиководство и звероводство. - № 1. - 2019. - С. 15-18.

236. Переработка зерна на кормовые сахара для животных / К.Я. Мотовилов, Н.А. Шкиль, В.В. Аксенов, А.И. Адонин, Г.Ф. Пиденко, А.Ю. Рамазанов, Д.Н. Лукьяненко // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 10. – С. 43-45.

237. Перспективы развития кролиководческого бизнеса в России / А.П. Соколова [и др.] // Политематический сетевой электр. науч. журн. Кубанского гос. аграрного ун-та. – 2016. – № 119 (05). – С. 1-12.

238. Петросян, А. Микотоксины: современное решение острой проблемы / А. Петросян. – Птицеводство. – 2007. – №12. – С. 17-18.

239. Печенкин, Е.В. Мясная продуктивность кроликов разных пород / Е.В. Печенкин, А.А. Сагиров, О.В. Горелик // Известия ОГАУ. –2014. – № 1. – С. 127-129.

240. Повышение продуктивности и качества мяса кроликов на основе комплексного использования пробиотиков и сорбентов в составе комбикормов/ Е.Е. Курчаева, А.В. Востроилов, Л.И. Лыткина, Е.С. Шенцова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82. – № 1. – С. 144-149.

241. Подольников, В.Е. Перспективы использования природных минералов в кормлении свиней / В.Е. Подольников, ЛюН. Гамко, М.В. Подольников // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – №1. – С. 45-48.

242. Похиленко, В.Д. Пробиотики на основе спорообразующих бактерий и их безопасность / В.Д. Похиленко, В.В. Перелыгин // Химическая и биологическая безопасность. – 2007. – № 2-3 (32-33). – С. 20-41.

243. Применение композиционного гемопрепарата в кролиководстве / О.С. Дансарунова, В.Ц. Цыдыпов и др.// Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). - 2015.- № 2 (35). - С. 88-93.

244. Применение сорбентов в животноводстве и птицеводстве / Н.А. Безбородова, А.С. Красноперов, Г.М. Шулаев, В.Н. Афонюшкин, Л.Н. Ивашкина //Био. – 2019. – № 5 (224). – С. 28-32.

245. Пробиотик «генезис (агробиоинтенсив)» в кормлении кроликов / В.В. Мунгин, Н.И. Гибалкина, В.М. Василькин, Р.А. Абушаев // Материалы XV международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С.А. Лапшина «Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции». - 2019. - С. 84-88.

246. Пробиотик для кроликов / В. Правдин, Л. Кравцова, К. Лактионов, Н. Ушакова // Комбикорма. – 2012. – № 4. – С. 74-75.

247. Пробиотик «Споротермин» в рационах сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы как стимулятор роста / Н.А. Юрина, Е.А. Максим, З.В. Псхациева, В.А. Овсепьян, Е.В. Чернышов // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 4. – С. 12-14.
248. Пробиотики в животноводстве / В.И. Левахин, Ю.А. Ласыгина, А.В. Харламов, Л.Н. Ворошилова // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – Т 1. – № 79. – С. 7-10.
249. Пробиотики на основе бактерий рода *Bacillus* в птицеводстве / Н.В. Феоктистова, А.М. Марданова, Г.Ф. Хадиева, М.Р. Шарипова // Ученые записки Казанского университета. Сер. Естественные наук. – 2017. – Т. 159, кн. 1. – С. 85-107.
250. Пробиотическая добавка в рационах поросят-отъемышей / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров, Ю.Н. Черненко, В.В. Черненко // Аграрная наука. – 2020. – № 4. – С. 30-33.
251. Пробиотическая добавка «Бацелл-м» для молодняка кроликов [Текст] / Н.Н. Омельченко, Н.А. Омельченко, И.Н. Босых, О.Ю. Черных // В сборнике: Сборник научных трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ. – Краснодар, 2016. – С. 51-58.
252. Продуктивное действие комплекса пробиотических добавок / И.Ф. Горлов, В.А. Бараников, Н.А. Юрина, Н.А. Омельченко, Е.А. Максим // Аграрный научный журнал. Естественные науки. – 2014. – № 11. – С. 17-20.
253. Продуктивность и распределение обменной энергии в организме молодняка свиней на откорме при длительном скармливании цеолитсывороточной добавки / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров, А.Г. Менякина, Т.Л. Талызина // В сборнике: Актуальные проблемы инновационного развития животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 308-313.
254. Продуктивность чистопородного и помесного молодняка кроликов отечественных пород белый великан и советская шиншилла / В.Н. Алексан-

дров, К.В. Харламов, А.Р. Жвакина, Т.Л. Чичкова // Кролиководство и звероводство. – 2013. – № 6. – С. 16-18.

255. Производство продуктов кролиководства с использованием в кормовом рационе пробиотического комплекса Веткор / А.В. Востроилов, Е.Е. Курчаева, Е.С. Артемов, А.Н. Звягин, Р.Н. Звягин, Н.С. Звягин. – Воронеж: Истоки, 2020. – 34 с.

256. Пронина, Р.В. Эффективность использования пробиотиков в бройлерном птицеводстве [Текст] / Р.В. Пронина // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2014. – № 5. – С. 253-256.

257. Псахциева, З.В. Применение пробиотической добавки «Споротермин» при выращивании телят / Н.Н. Есауленко, З.В. Псахциева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 2. – С. 103-105.

258. Пучнин, А.М. Использование пробиотического препарата «Бацелл» на продуктивность молодняка кроликов [Текст] / А.М. Пучнин, А.А. Фомин, Г.М. Шулаев // Вестник ТГУ. – 2011. – Т. 16. – Вып. 2. – С. 678-680.

259. Пучнин, А.М. Пробиотическая добавка «Бацелл» к корму при выращивании кроликов / А.М. Пучнин, А.А. Фомин, В.В. Смирягин // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – Vol. 17. – №. 1. – 2012. – С. 399-401.

260. Пышманцева, Н. Эффективность пробиотиков «Пролам» и «Бацелл» [Текст] / Н. Пышманцева, Н. Ковехова, И. Лебедева // Птицеводство. – 2010. – № 23. – С. 29-30.

261. Пышманцева, Н.А. Новые способы использования пробиотиков в животноводстве: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.08 / Пышманцева Наталья Александровна. – Краснодар, 2012. – 41 с.

262. Разработка энергосберегающей технологии введения растительной массы кормовых трав в состав комбикорма / А.С. Алферов, О.Н. Бахчевни-

ков, С.В. Брагинец, М.В. Чернуцкий // Вестник НГИЭИ. – 2017. – №10 (77). – С. 71-80.

263. Ревазов, Ч.В. Переваримость питательных веществ у кроликов калифорнийской породы [Текст] / Ч.В. Ревазов // Научная жизнь. – 2017. – № 1. – С. 69-75.

264. Рогачёв, В.А. Эффективность использования зерновой патоки в рационах бычков / В.А. Рогачёв // Вестник НГАУ. – 2013. – № 4 (29). – С. 61-66.

265. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под общ. ред. Р.У. Хабриева. 2-изд., перераб. и доп. – Москва: Медицина, 2005. – 832 с.

266. Румянцева, В.В. Разработка ресурсосберегающих технологий кормового гидролизата с заданными функциональными свойствами / В.В. Румянцева, О.Г. Иванова, И.С. Немухина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2011. – № 6 (11). – С. 13-17.

267. Саляхов, А.Ш. Минеральная добавка в кормлении кроликов / А.Ш. Саляхов, О.А. Якимов // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – № 2. – 2017. – С. 128-131.

268. Саляхов, А.Ш. Технология производства мяса кроликов с использованием в их рационах минеральной добавки «Цеостимул» / А.Ш. Саляхов // Вестник Казанского ГАУ. – № 2 (40). – 2016. – С. 39-42.

269. Севринова, Т.В. Влияние препарата Сат-Сом на продуктивность крольчих / Т.В. Севринова, В.С. Александрова // Кролиководство и звероводство. - 2012.- № 5. - С. 18-19.

270. Сельское хозяйство в России. 2019/ Стат. сборник. – М.: Росстат – 2019. – 91 с.

271. Сидорова, К.А. Кормовые добавки в рационах кроликов / К.А. Сидорова, К.С. Есенбаева, Н.А. Петрова, А.А. Бекташева, С.А. Веремеева // Ветеринарный врач, 2008. - № 6. - С. 51-53.

272. Сидорова, К.А. Морфометрические исследования желудка кролика калифорнийской породы / К.А. Сидорова, С.А. Веремеева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 4. – № 28-1. – С. 84-86.

273. Скрябин, С.О. Влияние пробиотиков Ветом 1.1 и Энтероцин на продуктивные показатели кроликов [Текст] / С.О. Скрябин // Кролиководство и звероводство. – 2010. – № 5. – С. 16-17.

274. Слободяник, В.И. Применение иммуномодуляторов для повышения воспроизводительной функции крольчих / В.И. Слободяник, С.П. Жуков, М.В. Слободяник // Российский ветеринарный журнал. Спецвыпуск. – 2007. – С. 47-47.

275. Смирнова, И.Р. К использованию комбикормов в рационах кроликов / И.Р. Смирнова, Р.А. Чувакин // Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Развитие науки в современном мире / Под общей редакцией А.И. Вострецова. – 2017. – С. 31-34.

276. Создание отечественного мясного гибрида кроликов / А.Р. Жвакина, К.В. Харламов, Н.И. Тинаев, Е.В. Голованова // Кролиководство и звероводство. – № 3. – 2017 – С. 22-24.

277. Соколенко, Г.Г. Пробиотики в рациональном кормлении животных [Текст] / Г.Г. Соколенко, Б.П. Лазарев, С.В. Миньченко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. – № 1 (5). – С. 72-78.

278. Споровые пробиотики в сельском хозяйстве [Текст] / А.Л. Лазовская, З.Г. Воробьева, К.Н. Слина, М.А. Кульчицкая // Успехи современной биологии. – 2013. – Т. 133. – № 2. – С. 133-140.

279. Старовойтов, В.И. Топинамбур как кормовой ресурс [Текст] / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, А.А. Манохина. // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». – 2014. – № 3. – С. 24-26.

280. Стартерные комбикорма для телят с сорбентами различных месторождений / В.С. Зотеев, Л.А. Коростылева и др.// Известия ФГОУВПО СГСХА. – 2006. – № 2. – С. 75-79.

281. Суханова, С.Ф. Пищевая ценность и качество мяса цыплят-бройлеров, потреблявших Веткор и Bentonit / С.Ф. Суханова, С.В. Кожевников // Вестник Курганской ГСХА. – 2014. – № 1 (9). – С. 39-41.

282. Таганова, Т.В. Использование топинамбура для обогащения рациона кроликов / Т.В. Таганова, С.В. Чернигова, Ю.В. Чернигов // European research. – 2015. – № 5 (6). – С. 71-72.

283. Тагиров, Х.Х. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при скармливании добавки «Ветоспорин-актив» / Х.Х. Тагиров, А.Ф. Шарипова / Мясная индустрия. – 2013. – № 12. – С. 52-54.

284. Таипова, Р.М. Амарант: особенности культуры, применение, перспективы возделывания в России и создания трансгенных отечественных сортов [Текст] / Р.М. Таипова, Б.Р. Кулуев // Биомика. – 2015. – Т. 7. – № 4. – С. 284-299.

285. Тарабукин, Д. Мультиэнзимные композиции для обработки трудноусвояемых компонентов кормов для птиц и моногастричных животных / Д. Тарабукин // Вестник Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН. – 2011. – № 10-11. – С. 38-40.

286. Тарасов, А.Н. Система методов управления технологическим развитием животноводства в РФ: монография / А.Н. Тарасов, В.Я. Кавардаков, И.А. Семененко. – Ростов-на-Дону: ФГБНУ ВНИИЭиН, 2015. – 164 с.

287. Тарасов, С.С. Применение некоторых нетипичных видов растений в составе сочных кормов и сена для кроликов / С.С. Тарасов // Кролиководство и звероводство. – 2017. – № 1. – С. 4-6.

288. Тедтова, В.В. Пробиотический препарат для бройлеров [Текст] / В.В. Тедтова // Птицеводство. – 2007. – № 10. – С. 28-29.

289. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013) [Электронный ресурс]. URL:

http://www.drogcge.by/uploads/b1/s/0/975/basic/118/132/TR_TS_034_2013.pdf

(дата обращения: 15.01.2019).

290. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). [Электронный ресурс]. Дата обновления: 9.12.2011. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения: 17.06.2019).

291. Технологические свойства жмыха амаранта как компонента комбикормов [Текст] / Е.С. Шенцова, Л.И. Лыткина, А.В. Востроилов, Е.Е. Курчаева // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – Т. 80. – № 2 (76). – С. 182-188.

292. Тинаев, Н.И. Морфологический состав тушек и отрубков у чистопородного и гибридного молодняка кроликов / Н.И. Тинаев, А.Р. Жвакина, К.В. Харламов // Кролиководство и звероводство. – 2016. – № 2. – С. 10-12.

293. Тинаев, Н.И. Разведение кроликов [Текст] / Н.И. Тинаев, Е.А. Тинаева. – Москва-Краснодар, 2006. – 78 с.

294. Токарев, И.Н. Результаты использования пробиотиков Ветоспорин и Ветоспорин-актив в кормлении молодняка свиней / И.Н. Токарев, А.В. Блинецов //Международный академический вестник. – 2018. – № 4 (24). – С. 56-57.

295. Томмэ, М.Ф. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / М.Ф. Томмэ. – Москва: Колос, 1969. – 360 с.

296. Томмэ, М.Ф. Переваримость кормов / М.Ф. Томмэ. – Москва: Колос, 1970. – 463 с.

297. Управление качеством функциональных мясных продуктов питания на основе методов модификации состава и сенсорных технологий [Текст] / Е.Е. Курчаева, Н.В. Королькова, Н.А. Соскова, С.В. Калашникова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2012. – № 4(328). – С. 19-22.

298. Учасов, Д.С. Физиолого-биохимические аспекты повышения эффективности применения пробиотиков в промышленном свиноводстве: авто-

реф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.03.01, 03.01.04 / Учасов Дмитрий Сергеевич. – Курск, 2014. – 44 с.

299. Фаритов, Т.А. Корма и кормовые добавки для животных [Текст] / Т.А. Фаритов. – Санкт Петербург: Лань, 2010. – 304 с.

300. Ферментный препарат «Целлобактеррин - Т» в гранулированных комбикормах для молодняка кроликов / В.С. Александрова, К.В. Харламов, В.Н. Александров, Т.Л. Чичкова, Ю.Ф. Костромичев // Кролиководство и звероводство. – 2009. – № 6. – С. 10-12.

301. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных [Текст] / Справочник. – СПб.: Изд-во «ЛЕМА», 2013. – 116 с.

302. Физиолого-биохимический статус у молодняка свиней при использовании цеолитов / О.Б. Сеин, А.А. Тарабанов, Д.П. Черников и др./ Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 6. – С. 73-75.

303. Характеристика и особенности современных сортов топинамбура [Текст] / В.В. Лисовой, Т.В. Першакова, Е.П. Викторова, Г.А. Купин, В.Н. Алёшин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 120. – С. 552-562.

304. Харламов, К.В. Биологические ресурсы кроликов отечественных пород / К.В. Харламов, А.Р. Жвакина, Н.И. Тинаев // Зоотехния. – 2016. – № 1. – С. 28-30.

305. Химический состав и питательная ценность тушек от гибридного и чистопородного молодняка кроликов / А.Р. Жвакина, Н.И. Тинаев, И.Ю. Трухин, Е.В. Голованова. – Аграрный научный журнал . – 2017. – № 9. – С. 10-14.

306. Хисматуллин, Д.Р. Мясо кролика в питании человека [Текст] / Д.Р. Хисматуллин // Новая наука: Современное состояние и пути развития. – 2016. – № 5-2. – С. 222-225.

307. Хохрин, С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных [Текст] / С.Н. Хохрин. – Москва: КолосС, 2007. – 687 с.

308. Храмцов, А.Г. Концепция наилучших доступных технологий пищевой продукции на основе переработки универсального сельскохозяйственного сырья / А.Г. Храмцов, А.А. Брачихин, А.А. Борисенко, Л.А. Борисенко, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.Д. Лодыгин, А.А. Борисенко // Материалы VII (64-й) ежегодной научно-практической конференции «Университетская наука - региону» Северо-Кавказского федерального университета. - 2019. - С. 185-186.

309. Цугленок, Н.В. Высокоэнергетическая кормовая культура топинамбур в кормопроизводстве Красноярского края / Н.В. Цугленок, Г.И. Цугленок, Т.И. Аникиенко // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 4. – С. 127-130.

310. Червонова, И.В. Сравнительная эффективность применения спорообразующих пробиотиков в технологии выращивания цыплят–бройлеров/ И.В. Червонова, Н.В. Абрамова//Аграрный вестник Верхневолжья. – 2016. - № 3. – С. 90-94.

311. Череменина, Н.А. Оценка влияния кормовой добавки на состояние организма кролика [Текст] / Н.А. Череменина, К.А. Сидорова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 4. – № 28-1. – С. 87-88.

312. Черненко, А.В. Качество мяса кроликов при разных условиях кормления и содержания / А.В. Черненко, А.Н. Ратошный // Эффективное животноводство. – 2015. – № 6 (115). – С. 44-45.

313. Черненков, Е.Н. Влияние пробиотика Биогумитель на гематологические показатели кроликов [Текст]/ Е.Н. Черненков, И.В. Миронова, А.Я. Гизатов // Известия ОГАУ. – 2015. – №3 (53). – С.203-205.

314. Черненков, Е.Н. Влияние скармливания препарата Биогумитель на убойные качества и морфологический состав туши кроликов / Е.Н. Черненков, И.В. Миронова, А.Я. Гизатов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – № 4(48) – 2014. – С. 146-148.

315. Черненко, Е.Н. Динамика изменения мясной продуктивности кроликов при использовании в рационе пробиотической добавки Биогумитель / Е.Н. Черненко, А.Я. Гизатов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 128-131.
316. Черненко, Е.Н. Динамика линейного роста кроликов при включении в их рацион пробиотика «Биогумитель» [Текст] / Е.Н. Черненко, И.В. Миронова, Г.М. Долженкова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4 (32). – С. 64-67.
317. Черненко, Е.Н. Качество мяса кроликов при скармливании пробиотика Биогумитель / Е.Н. Черненко, И.В. Миронова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – №. 10 (132). – С. 104-108.
318. Черненко, Е.Н. Морфологические показатели крови кроликов при включении в рацион пробиотика Биогумитель [Текст] / Е.Н. Черненко, И.В. Миронова, Г.М. Долженкова // Зоотехния. – 2015. – № 6. – С. 31-32.
319. Черненко, Ю.Н. Особенности обмена веществ и продуктивность у свиноматок и их потомства при скармливании пробиотиков: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13, 06.02.02 / Черненко Юлия Николаевна. – Боровск, 2009. – 22 с.
320. Чижаева, А.В. Научный обзор: теоретические и практические аспекты конструирования пробиотических препаратов / А.В. Чижаева, Г.Н. Дудикова // Научное обозрение. Биологические науки. – 2017. – № 2. – С. 157-166.
321. Чиков, А.Е. Использование нетрадиционных кормов, кормовых и биологически активных добавок в рационах сельскохозяйственных животных и птицы [Текст] / А.Е. Чиков, Н.А. Пышманцева. – Краснодар: Холидей, 2011. – 198 с.

322. Шарипова, А.Ф. Производство продуктов из мяса птицы, содержащих пробиотическую добавку «Ветоспорин-актив» / А.Ф. Шарипова // Российский электронный научный журнал. – 2013. – № 1 (1). – С. 274-276.

323. Шевченко, А.И. Изучение влияния пробиотика Ветом 1.1 на морфологические показатели крови цыплят-бройлеров / А.И. Шевченко, С.А. Шевченко // Вестник НГАУ. – 2015. – № 4 (37). – С. 147-153.

324. Шилов, В.Н. Научное обоснование и технологические основы повышения продуктивности животных при использовании амаранта в качестве корма и биологически активной добавки: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.08.- Саранск, 2015 / Шилов Валентин Николаевич. - 379 с.

325. Эффективность использования пробиотической добавки к корму «Бацелл - М» в рационе кроликов / Н.Н. Омельченко, Л.Г. Горковенко, Н.А. Юрина, Н.А. Омельченко // Ветеринария Кубани. – 2016. – № 1. – С. 19-21.

326. Эффективность использования энергии рационов коровами чёрнопёстрой породы при скармливании пробиотической добавки Ветоспорин-актив / В.И. Косилов, И.В. Миронова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2 (52). – С. 179-182.

327. Эффективность применения пробиотика целлобактерин при откорме поголовья кроликов в условиях КФХ «Воронежский кролик» г. Воронежа / Л.А. Есаулова и др. // Материалы Межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых Инновационные технологии и технические средства для АПК. - 2009. - С. 39-42.

328. Юсупов, Р.С. Продуктивные и воспроизводительные качества мясных кур при использовании кормового пробиотика Ветоспорин-актив / Р.С. Юсупов, Д.Д. Салимов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (41). – С. 154-157.

329. Якимов, О.А. «Цеостимул» в кормлении кроликов / О.А. Якимов, А.Ш. Салыхов // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – № 3. – 2016. – С. 93-96.

330. Якимов, О.А. Использование диатомита в рационах песцов / О.А. Якимов, З.Х. Губайдуллин, Р.Х. Абузяров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – 2010. – Т. 204. – С. 338-341.
331. Якимов, О.А. Продуктивность кроликов при использовании в их рационах кормовых добавок / О.А. Якимов, А.Ш. Сяляхов // Кролиководство и звероводство. – № 3. – 2017. – С. 119-120.
332. Ярован, Н.И. Использование природных цеолитов в кормлении коров / Н.И. Ярован // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 8. – С. 28-30.
333. Ящук, М. Нетрадиционные виды сырья в комбикормах/ М. Ящук, С. Черкасов // Комбикорма. – № 3. – 2016. – С. 46-47.
334. Abdulazeez A., Abdulazeez Aduke O. Replacement of dry senna obtusifolia for wheat offal in the diets of chinchilla rabbits: an indirect biological control of senna obtusifolia weed / Journal of Agriculture and Veterinary Science. – Volume 9, Issue 4, Ver. II (Apr. 2016), PP 52-56.
335. Abramoff, M.D. Image Processing with ImageJ / M.D. Abramoff, P.J. Magalhaes, S.J. Ram // Biophotonics International. - 2004. - Vol.11. - I7. - P. 36-42.
336. Ahasan ASML, Agazzi A., Invernizz G., Bontempo V., Savoini G. The beneficial role of Probiotics in monogastric animal nutrition and health / Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research. – 2015. – № 2(4). – P. 116-132.
337. Amaravadhi, S. Ch. Effect of dietary supplementation of probiotics and enzymes on the haematology of rabbits reared under two housing systems / S. Ch. Amaravadhi, M. Mallam, Gn. Pr. Manthani, K. R. Komireddy // Vet. World. – 2012. – Vol. 5 (12). – P. 748–753. (6.1)
338. Bazarnova, Y. Research for the lichen usnea barbata metabolites / Y. Bazarnova, N. Politaeva, N. Lyskova // Zeitschrift fur Naturforschung - Section C Journal of Biosciences. – 2018. – P. 291-296.

339. Bhatt R.S., Agrawal A.R., Sahoo A. Effect of probiotic supplementation on growth performance, nutrient utilization and carcass characteristics of growing chinchilla rabbits//Journal of Applied Animal Research. - 2017. - T. 45.- № 1.- pp. 304-309.

340. Birolo, M. Effect of feed restriction and feeding plans on performance, slaughter traits and body composition of growing rabbits / M. Birolo, A. Trocino, M. Tazzoli, G. Xiccato // World Rabbit Sci. – 2017. – № 25. – P.113–122. (6.2)

341. Bogdanova O.V., Alekseeva L.V., Lukyanov A.A. Biologically active substance application efficiency for meat rabbit breeding//EurAsian Journal of BioSciences. - 2018. - T. 12.- № 2. - pp. 431-435.

342. Cunha, S. Effect of competitive exclusion in rabbits using an autochthonous probiotic / S. Cunha, Â. Mendes, D. Rego, D. Meireles, R. Fernandes and other // World Rabbit Sci. – 2017. – № 25. – P. 123–134. (6.3)

343. Uyeno, Yutaka & Shigemori, Suguru & Shimosato, Takeshi. (2015). Effect of Probiotics/Prebiotics on Cattle Health and Productivity. Microbes and environments / JSME. 30. 10.1264/jsme2.ME14176.

344. Effect of Cellulolytic Enzymes and Probiotics on Growth Performance of Broiler Rabbits / Manjunatha, D. B. et al. // Journal of Animal Research. - 2016. - № 6: 1053.

345. Effects of probiotic supplement (*Bacillus subtilis* and *Lactobacillus acidophilus*) on feed efficiency, growth performance, and microbial population of weaning rabbits / Lam Phuoc Thanh, Uttra Jamikorn, Asian-Australas J // Anim Sci Vol. 30. - № 2:198-205 - February 2017. doi.org/10.5713/ajas.15.0823. pp. 198-205.

346. Feed synbiotic additive to improve the productivity and quality of rabbit meat / E.E. Kurchaeva, A.V/ Vostroilov, E.A. Vysotskaya, I.V.Maksimov // BIO Web of Conferences – FIES. - 2019 - 17, 00253 (2020) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700253>.

347. Fouad M.F. Elshaghabee, Namita Rokana, Rohini D. Gulhane, Cheten Sharma and Harsh Panwar. *Bacillus* as potential probiotics: status, concerns, and

future perspectives / *Frontiers in Microbiology*. – 2017. – Volume 8. – Article 14900.

348. Giang H.H. Growth performance, digestibility, gut environment and health status in weaned piglets fed a diet supplemented with a complex of lactic acid bacteria alone or in combination with *Bacillus subtilis* and *Saccharomyces boulardii*/ H.H. Giang, T.Q. Viet, B. Ogle, J.E. Lindberg// *Livest Sci* 2012;143:132-41.

349. Harbans, L. Cultivar and Growing Location Effects on Fatty Acids and Minerals in White Lupin Sprouts / L. Harbans, Bhardwaj and Anwar A. Hama-ma.// *ISRN Agronomy*. – 2012. – Vol. 2012, Article ID 232349. – P.1-5 pages doi:10.5402/2012/232349.

350. Hernandez- Martinez C.A., Trevino-Cabrera G.F., Hernandez-Luna C.E., Silva – Vazquez R., Hume M.E., Gutierrez – Soto G., Mendez – Zamora G. The effects of hydrolysed sorghum on growth performance and meat quality of rabbits. – *World Rabbit Science*. – 2018: 26. – pp. 155-163.

351. <https://ab-centre.ru/news/import-myasa-krolikov-v-rossiyu-v-2001-2019-gg>.

352. Khalid, I. I.Amino Acid Composition and Physicochemical Properties of Bitter Lupine (*Lupinus termis*) Seed Flour / I.I. Khalid, S.B. Elhardallou, A.A. Gobouri // *Orient J Chem*. – 2016. – Vol. 32(6). (URL<http://www.orientjchem.org/?p=26069> / (дата обращения: 14.11.2018).

353. Kiarie, E., Romero, L.F., Nyachoti, C.M. The role of added feed enzymes in promoting gut health in swine and poultry (2013) *Nutrition Research Reviews*, 26 (1), pp. 71-88.

354. Khramtsov A.G. Traditions and innovations of dairy industry / A.G. Khramtsov // *Foods and Raw Materials*. – 2015. – Т. 3. – № 1. – С. 140-149.

355. Kurchaeva E.E. Improving the productivity of rabbits through the sharing of probiotic complexes and herbal supplements/ Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Artemov E.S., Maksimov I.V. //Conference on Innovations in Agricultural

and Rural development. 341 (2019) 012051 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/341/1/012051.

356. Kurchaeva E.E. Biotechnological approaches in processing of secondary raw materials of meat industry/ E.E. Kurchaeva, V.I. Manzhesov, I.V. Maksimov, V.L. Pashchenko, S.Yu. Churikova, I.A. Glotova // Periodico Tche Quimica. - 2018. - T. 15. - № 30. - pp. 717-724.

357. Kurchaeva E.E. Composite mixtures in the creation of functional products based on rabbit meat/ EE Kurchaeva, AV Vostroilov, IV Maksimov, SV Kalashnikova, IA Glotova // 6th International Conference on Agriproducts processing and Farming. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 422 (2020) 012061. doi:10.1088/1755-1315/422/1/012061.

358. Kurchaeva E.E. Meat productivity and quality of rabbit meat using probiotic additives and sorbents/Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Derkanosova N.M., Kashirina N.A., Artemov E.S., Maksimov I.V., Pashchenko V.L.//Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. T. 9. № 6. C. 1386-1394. (6.4)

359. Kurchaeva E.E. Supplements based on probiotic cultures and plant complexes in the system of increasing meat productivity of farm animals/ Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Maksimov I. V., Pashenko V. L., Kalashnikova S.V., Esaulova L.A.// RJPBCS.- 2018.- № 9 (6) - pp. 1482-1488.

360. Kurchaeva E.E. Technological aspects of the use of complete granular all-mashes in the diet of rabbits/ E E Kurchaeva, A V Vostroilov, A V Aristov, E A Vysotskaya, I V Maksimov// 6th International Conference on Agriproducts processing and Farming. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 422 (2020) 012058. doi:10.1088/1755-1315/422/1/012058.

361. Kurchaeva E.E. The efficiency of application of probiotic "Enzymsporin" and grass flour of Jerusalem artichoke to increase the productivity of the rabbits/ E E Kurchaeva, A V Vostroilov, E A Vysotskaya, E S Artemov, I V Maksimov // 6th International Conference on Agriproducts processing and Farm-

ing. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 422 (2020) 012059.
doi:10.1088/1755-1315/422/1/012059.

362. Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Kashirina N.A., Artemov E.S., Kalashnikova S.V., Maksimov I.V. Probiotic preparation to increase meat productivity and physiological status of the rabbits// RJPBCS. -2018. -№ 9 (5). -pp. 2239 – 2247.

363. Laura M. Burshkbayeva, Yessenbay I. Islamov, Nurlybay Zh. Kazhgaliyev, Makhabat B. Saginbayeva, Sansyzbay S. Rashitov The influence of the probiotic “Rescue Kit” on the growth and development of accelerated rabbit youngsters under the conditions of Northern Kazakhstan// RJPBCS. -2016. -№ 7 (3). -pp. 1575 – 1585.

364. Maison, T., Liu, Y., Stein, H.H. Digestibility of energy and detergent fiber and digestible and metabolizable energy values in canola meal, 00-rape seed meal, and 00-rape seed expellers fed to growing pigs (2015) Journal of Animal Science, 93 (2), pp. 652-660.

365. Marshall V.M Probiotics and prebiotics: scientific aspects/ V.M. Marshall// International Journal of Dairy Technology. – 2007. - Vol. 60.- pp.63-64.

366. Martinez – Bas A.M., Kessler M., Armero E. Relative growth in rabbits: the effects of genetic line, diet and gender – World Rabbit Science. – 2018: 26. – pp. 201-207.

367. Matseliurh E.V., Safronova L.A., Varbanets L.D. Bacillus amiloliquefaciens subsp. Plantarum: Probiotic strains as protease producers. – Biotechnologia acta. – Vol. 8. - № 2. – 2015. – pp. 84-90.

368. Milner J.A. Functional foods and health: a US perspective / J.A.Milner // British J. Nutrition, 2002. – v. 88.-Suppl. 2. –P. 151-158.

369. Pisarikova B. The use of amaranth (genus Amaranthus L.) in the diets for broiler chickens / B. Pisarikova, L. Lraly, S. Kracmar et.al. // Vet. Med., 2006.- №51 (7). - P. 399-407.

370. Rochell, S.J., Kuhlers, D.L., Dozier, W.A. Relationship between in vitro assays and standardized lineal amino acid digestibility of animal protein meals in broilers1 (2013) Poultry Science, 92 (1), pp. 158-170.

371. Rodrigues M.A., Sousa L., Cabanas J.E., Arrobas M. Tuber yield and leaf mineral composition of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) grown under different cropping practices / Spanish Journal of Agricultural Research. – 2007. – № 5(4). – P. 545-553.

372. Samal L., Chaturvedi V.B., Pattanaik A.K. Effects of dietary supplementation with Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) tubers on growth performance, nutrient digestibility, activity and composition of large intestinal microbiota in rats / Journal of Animal and Feed Sciences . – 2017. – № 26. – P. 50-58.

373. Sánchez, M.T., Ruiz, M.A., Lasserrot, A., Hormigo, M., Morales, M.E. An improved ionic gelation method to encapsulate *Lactobacillus* spp. bacteria: Protection, survival and stability study (2017) Food Hydrocolloids, 69, pp. 67-75.

374. Sangam Dwivedi, Kanwar Sahrawat, Naveen Puppala, Rodomiro Ortiz. Plant prebiotics and human health: Biotechnology to breed prebiotic-rich nutritious food crops / Electronic Journal of Biotechnology. – 2014. – № 17. – P. 238-245.

375. Sarat Chandra Amaravadhi, Mahender Mallam, Gnana Prakash Manthani, Kondal Reddy Komireddy. Effect of dietary supplementation of probiotics and enzymes on the haematology of rabbits reared under two housing systems / Veterinary World, 2012. – Vol. – 5 (12). – P. 748-753.

376. Schneider, C.A. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis / C.A. Schneider, W.S.Rasband, K.W.Eliceiri, //Nature Methods. – 2012. – Vol. 9, - P. 671-675.

377. Shleikin, A.G. Evolutionary-biological peculiarities of transglutaminase. Structure, physiological functions, application / Shleikin A.G., Danilov N.P. // Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology. – 2011. – Vol. 47. - № 1. – P. 1-14.

378. Shori, A.B. Microencapsulation Improved Probiotics Survival During Gastric Transit (2017) HAYATI Journal of Biosciences, 24 (1), pp. 1-5.

379. Suchy P. The effect of a clinoptilolite-based feed supplement on the performance of broiler chickens/ P. Suchy, E. Strakova, V. Vecerek, et al.// Czech J. Anim. Sci. – 2006. - №51. – pp. 168-173

380. Thanh Lam Phuoc, Uttra Jamikorn Effect of probiotic supplement (Bacillus subtilis and Lactobacillus acidophilus) on feed efficiency, growth performance, and microbial population of weaning rabbits/ Asian – Australas Journal Animal Sciences. – 2017. - Vol. 30. - № 2. – pp. 198 – 205.

381. [www. ntcbio.ru](http://www.ntcbio.ru).

382. <https://docviewer.yandex.ru/view/131315772>.

383. <https://www.indexbox.ru/news/rynok-myasa-krolikov-ehksport-rossijskih-proizvoditelej-podskochil-na-75-procentov>.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ПЗК -92 – полнорационный зерновой комбикорм

ПЗК амаранта – протеиновый зеленый концентрат из зеленой массы амаранта

АСАТ - Аспартат-аминотрансфераза

АЛАТ - Аланинаминотрансфераза

КД – кормовая добавка

ДБА – добавка биологически активная

ВУС – влагоудерживающая способность

ВСС – влагосвязывающая способность

КТП – кулинарно – технологический показатель

БКП – белково – качественный показатель

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схема проведения научно-хозяйственных опытов и производственных испытаний

Группа	Количество голов в группе	Особенности кормления
Раздел 1 Пробиотические добавки в системе оптимизированного питания кроликов		
Опыт 1. Влияние пробиотического препарата Велес 6.59 на репродуктивные качества маточного поголовья кроликов		
Научно-хозяйственный опыт 1		
1 (к)	15	Основной рацион (ОР)
2(о ₁)	15	ОР + пробиотик Велес 6,59 0,5 мл/кг живого веса
Производственная апробация 1		
1 (к)	10	Основной рацион (ОР)
2(о ₁)	10	ОР + пробиотик Велес 6,59 0,5 мл/кг живого веса
Опыт 2. Эффективность использования пробиотических добавок на основе спорообразующих бактерий рода <i>Vacillus</i> на молодняке кроликов		
Научно-хозяйственный опыт (Ветом) 2		
1 (к)	15	Основной рацион (ОР)
2(о ₁)	15	ОР + пробиотик Ветом 3.0 50 мг/кг живого веса
3(о ₂)	15	ОР + пробиотик Ветом 3.0 75 мг/кг живого веса
4(о ₃)	15	ОР + пробиотик Ветом 3.0 35 мг/кг живого веса+ Ветом 1.2 35 мг/кг живого веса
Научно-хозяйственный опыт (ВетКор) 3		
1 (к)	15	Основной рацион (ОР)
2(о ₁)	15	ОР + пробиотик ВетКор 75 мг/кг живого веса
3(о ₂)	15	ОР + пробиотик ВетКор 100 мг/кг живого веса
Физиологический опыт (Ветом)2		
1 (к)	3	Основной рацион (ОР)
2(о ₁)	3	ОР + пробиотик Ветом 3.0 50 мг/кг живого веса
3(о ₂)	3	ОР + пробиотик Ветом 3.0 75 мг/кг живого веса
4(о ₃)	3	ОР + пробиотик Ветом 3.0 35 мг/кг живого веса+ Ветом 1.2 35 мг/кг живого веса
Физиологический опыт (ВетКор) 3		
1 (к)	3	Основной рацион (ОР)
2(о ₁)	3	ОР + пробиотик ВетКор 75 мг/кг живого веса
3(о ₂)	3	ОР + пробиотик ВетКор 100 мг/кг живого веса
Производственная апробация 2		
1 (к)	100	Основной рацион (ОР)
2(о ₁)	100	ОР + пробиотик Ветом 3.0 35 мг/кг живого веса+ Ветом 1.2 35 мг/кг живого веса
Производственная апробация 3		
1 (к)	100	Основной рацион (ОР)
3(о ₂)	100	ОР + пробиотик ВетКор 100 мг/кг живого веса

Опыт 3. Эффективность использования пробиотических препаратов на основе спорообразующих бактерий рода <i>Bacillus</i> на поголовье молодняка кроликов в составе гранулированного комбикорма		
Научно-хозяйственный опыт 4		
1 (к)	15	Основной рацион (ОР)
2(о ₁)	15	ОР + пробиотик А2 0,6 г/кг комбикорма
3(о ₂)	15	ОР + пробиотик А2 1,0 г/кг комбикорма
4(о ₃)	15	ОР + пробиотик Споротермин 0,6 г/кг комбикорма
5 (о ₄)	15	ОР + пробиотик Споротермин 1,0 г/кг комбикорма
Научно-хозяйственный опыт 5		
1 (к)	15	Основной рацион (ОР)
6 (о ₅)	15	ОР+ Энзимспорин 0,6 г /кг комбикорма
7 (о ₆)	15	ОР+ Энзимспорин 1,0 г/кг комбикорма
Физиологический опыт 4		
1 (к)	3	Основной рацион (ОР)
2(о ₁)	3	ОР + пробиотик А2 0,6 г/кг комбикорма
3(о ₂)	3	ОР + пробиотик А2 1,0 г/кг комбикорма
4(о ₃)	3	ОР + пробиотик Споротермин 0,6 г/кг комбикорма
5 (о ₄)	3	ОР + пробиотик Споротермин 1,0 г/кг комбикорма
Физиологический опыт 5		
6 (о ₅)	3	ОР+ Энзимспорин 0,6 г /кг комбикорма
7 (о ₆)	3	ОР+ Энзимспорин 1,0 г/кг комбикорма
Производственная апробация 4		
1 (к)	100	Основной рацион (ОР)
2(о ₁)	100	ОР + пробиотик А2 0,6 г/кг комбикорма
3(о ₂)	100	ОР + пробиотик Споротермин 1,0 г/кг комбикорма
Производственная апробация 5		
1 (к)	100	Основной рацион (ОР)
4 (о ₃)	100	ОР+ Энзимспорин 1,0 г/кг комбикорма
Опыт 4. Эффективность использования синбиотической добавки ПроСтор в составе гранулированных комбикормов		
Научно-хозяйственный опыт 6		
1 (к ₁)	15	Основной рацион (ОР) – гранулированный комбикорм без добавления пробиотических препаратов
2 (о ₁)	15	Гранулированный комбикорм с добавлением пробиотического препарата ПросТор 0,5 г/кг корма (0,05% от его массы)
3 (о ₂)	15	Гранулированный комбикорм с добавлением пробиотического препарата ПросТор 1,0 г/кг корма (0,1% от его массы)
Физиологический опыт 6		
1 (к ₁)	3	Основной рацион (ОР) – гранулированный комбикорм без добавления пробиотических препаратов

2 (o ₁)	3	Гранулированный комбикорм с добавлением пробиотического препарата ПросТор 0,5 г/кг корма (0,05% от его массы)
3 (o ₂)	3	Гранулированный комбикорм с добавлением пробиотического препарата ПросТор 1,0 г/кг корма (0,1% от его массы)
Производственная апробация 6		
1 (к ₁)	100	Основной рацион (ОР) – гранулированный комбикорм без добавления пробиотических препаратов
2 (o ₁)	100	Гранулированный комбикорм с добавлением пробиотического препарата ПросТор 0,5 г/кг корма (0,05%)
3 (o ₂)	100	Гранулированный комбикорм с добавлением пробиотического препарата ПросТор 1,0 г/кг корма (0,1%)
Опыт 5 Эффективность использования сорбентов в составе гранулированных комбикормов		
Научно-хозяйственный опыт 7		
1 (к)	15	Основной рацион (ОР) – гранулированный комбикорм без добавления препаратов
2(o ₁)	15	Гранулированный комбикорм с добавлением сорбента Фунгистат 1,0 г на 1 кг комбикорма (0,1% к его массе)
3 (o ₂)	15	Гранулированный комбикорм с добавлением сорбента Фунгистат 2,0 г на 1 кг комбикорма (0,2% к его массе)
4 (o ₃)	15	ОР+ Ветоспорин - актив 1,0 г/кг комбикорма (0,1%)
5 (o ₄)	15	ОР+ Ветоспорин - актив 2,0 г/кг комбикорма (0,2%)
Физиологический опыт 7		
1 (к)	3	Основной рацион (ОР) – гранулированный комбикорм без добавления препаратов
2(o ₁)	3	Гранулированный комбикорм с добавлением сорбента Фунгистат-ГПК 1,0 г на 1 кг комбикорма (0,1%)
3 (o ₂)	3	Гранулированный комбикорм с добавлением сорбента Фунгистат- ГПК 2,0 г на 1 кг комбикорма (0,2%)
4 (o ₃)	3	ОР+ Ветоспорин - актив 1,0 г/кг комбикорма 0,1%)
5 (o ₄)	3	ОР+ Ветоспорин - актив 2,0 г/кг комбикорма (0,2%)
Производственная апробация 7		
1 (к)	100	Основной рацион (ОР) – гранулированный комбикорм без добавления препаратов
2 (o ₁)	100	Гранулированный комбикорм с добавлением сорбента Фунгистат –ГПК 2,0 г на 1 кг комбикорма (0,2%)
3 (o ₂)	100	ОР+ Ветоспорин - актив 1,0 г/кг комбикорма 0,1%)
Опыт. 6 Эффективность совместного использования пробиотических добавок и сорбентов в составе гранулированных комбикормов		
Научно-хозяйственный опыт 8		
1 (к ₁)	15	Основной рацион (ОР)

2 (o ₁)	15	Гранулированный комбикорм с добавлением Фунгистат-ГПК 2,0 г на 1 кг комбикорма+ пробиотик ВетКор 1,0 г /кг комбикорма
3 (o ₂)	15	Гранулированный комбикорм с добавлением Фунгистат-ГПК 2,0 г на 1 кг комбикорма+ пробиотик ВетКор 0,5 г /кг комбикорма
Научно - хозяйственный опыт 9		
1 (к ₁)	15	Основной рацион (ОР)
2 (o ₁)	15	Гранулированный комбикорм с вводом сорбента Фунгистат-ГПК 2,0 г на 1 кг комбикорма+ пробиотик Энзимспорин 0,6 г /кг комбикорма
Физиологический опыт 8		
1 (к ₁)	3	Основной рацион (ОР)
2 (o ₁)	3	Гранулированный комбикорм с добавлением Фунгистат-ГПК 2,0 г на 1 кг комбикорма+ пробиотик ВетКор 1,0 г /кг комбикорма
Физиологический опыт 9		
1 (к ₁)	3	Основной рацион (ОР)
2 (o ₁)	3	Гранулированный комбикорм с вводом сорбента Фунгистат-ГПК 2,0 г на 1 кг комбикорма+ пробиотик Энзимспорин 0,6 г /кг комбикорма
Производственная апробация 8		
1 (к ₁)	100	Основной рацион (ОР)
2 (o ₁)	100	Гранулированный комбикорм с добавлением Фунгистат-ГПК 2,0 г на 1 кг комбикорма+ пробиотик ВетКор 1,0 г /кг комбикорма
Производственная апробация 9		
1 (к ₁)	100	Основной рацион (ОР)
3 (o ₂)	100	Гранулированный комбикорм с вводом сорбента Фунгистат-ГПК 2,0 г на 1 кг комбикорма+ пробиотик Энзимспорин 0,6 г /кг комбикорма
Раздел 2 Повышение продуктивности кроликов путем совместно использования биодобавок в составе комбикормов		
Опыт 7. Эффективность использования продуктов переработки топинамбура совместно с пробиотическими комплексами		
Научно-хозяйственный опыт 10		
1 (o ₁)	15	Гранулированный комбикорм с вводом 10% сухой жом топинамбура и пробиотика Споротермин 1,0 г/кг комбикорма
2 (o ₂)	15	Гранулированный комбикорм с вводом 15% сухой зеленой массой топинамбура и пробиотика Энзимспорин 1,0 г/кг комбикорма
Физиологический опыт 10		
1 (o ₁)	3	Гранулированный комбикорм с вводом 10% сухой жом топинамбура и пробиотика Споротермин 1,0 г/кг комбикорма
2 (o ₂)	3	Гранулированный комбикорм с вводом 15% сухой зеленой массой топинамбура и пробиотика Энзимспорин 1,0 г/кг комбикорма
Производственная апробация 10		
1 (к ₁)	100	Основной рацион (ОР)
2 (o ₁)	100	Гранулированный комбикорм с вводом 10% сухой жом топинамбура и пробиотика Споротермин 1,0 г/кг комбикорма

3 (o ₂)	100	Гранулированный комбикорм с вводом 15% сухой зеленой массой топинамбура и пробиотика Энзимспорин 1,0 г/кг комбикорма
Опыт 8. Эффективность использования растительных добавок совместно с пробиотическими препаратами в составе гранулированных комбикормов		
Научно-хозяйственный опыт 11		
1 (o ₁)	15	Гранулированный комбикорм с вводом 10% жмых амаранта и пробиотика Энзимспорин 1,0 г/кг комбикорма ПЗК-92-66-18
2 (o ₂)	15	Гранулированный комбикорм с вводом 10% ПЗК из зеленой массы амаранта и пробиотика Энзимспорин 1,0 г/кг комбикорма
Физиологический опыт 11		
1 (o ₁)	5	Гранулированный комбикорм с вводом 10% жмых амаранта и пробиотика Энзимспорин 1,0 г/кг комбикорма ПЗК-92-66-18
2 (o ₂)	5	Гранулированный комбикорм с вводом 10% ПЗК из зеленой массы амаранта и пробиотика Энзимспорин 1,0 г/кг комбикорма
Производственная апробация 11		
1 (к ₁)	100	Основной рацион (ОР)
2 (o ₁)	100	Гранулированный комбикорм с вводом 10% жмых амаранта и пробиотика Энзимспорин 1,0 г/кг комбикорма ПЗК-92-66-18
3 (o ₂)	100	Гранулированный комбикорм с вводом 10% ПЗК из зеленой массы амаранта и пробиотика Энзимспорин 1,0 г/кг комбикорма
Опыт 9. Эффективность использования растительных добавок из красного клевера и спиртовой барды в комплексе с пробиотическим препаратом в составе комбикормов		
Производственная апробация 12		
1 (o ₁)	100	Гранулированный комбикорм ПЗК-92-249 (контроль)
2 (o ₂)	100	Гранулированный комбикорм с вводом фильтрата спиртовой барды и пробиотика Споротермин 1,0 г/кг комбикорма ПЗК - 92-259
3 (o ₃)	100	Гранулированный комбикорм с вводом ПЗК из клевера и пробиотика Споротермин 1,0 г/кг комбикорма ПЗК -92-260
4 (o ₄)	100	Гранулированный комбикорм с вводом жома из клевера и пробиотика Споротермин 1,0 г/кг комбикорма ПЗК -92-258

Компонентный состав и питательность
гранулированных полнорационных комбикормов

Таблица 1 - Рецепт комбикорма для суворольных крольчих (ООО «Экокорм») используемая в условиях ООО «Липецкий кролик»

Наименование	Содержание в рецепте, %
	КК ПЗК-90-1 ГРН-117
Пшеница	17,00
Травяная мука люцерны	22,00
Овес	19,67
Кукуруза	17,31
Шрот подсолнечный	12,30
Отруби пшеничные	8,00
Мука известняковая	1,90
Монокальцийфосфат	0,50
Лизин	0,10
Премикс Эвомикс П 90	0,95
Метионин	0,05
Соль поваренная	0,20
Сакокс	0,04
ИТОГО	100,00
В комбикорме содержится, %:	
Обменной энергии, МДж/кг	9,90
ЭКЕ	0,990
сырого протеина	15,40
переваримого протеина	13,02
сырой клетчатки	10,65
сырой жир	2,55
крахмал	25,20
лизина	0,62
метионин+цистин	0,32
Кальция	1,49
Фосфора	0,77
Натрий	0,25

Таблица 2 - Рецепт комбикорма для лактирующих крольчих
(ООО «Экокорм») в условиях ООО «Липецкий кролик»

Наименование	Содержание в рецепте, %
	КК ПЗК-90 «Лактация» ГРН-118
Пшеница	10,00
Травяная мука люцерны	35,00
Овес	11,95
Кукуруза	7,97
Шрот подсолнечный	15,50
Отруби пшеничные	10,00
Сено люцерны	5,00
Мука известняковая	0,65
Масло подсолнечное	2,00
Премикс П 90-1-4341 1%	1,55
Липидол	0,08
Метионин	0,05
Соль поваренная	0,10
Сакокс	0,05
Микофикс Селект	0,15
ИТОГО	100,00
В комбикорме содержится, %:	
Обменной энергии, МДж/кг	10,75
ЭКЕ	1,07
сырого протеина	17,40
переваримого протеина	14,11
сырой клетчатки	14,27
сырой жир	4,39
крахмал	13,70
лизина	0,57
метионин+цистин	0,33
Кальция	1,26
Фосфора	0,77
Натрий	0,15

Таблица 3 - Рецептура комбикорма для молодняка кроликов
(основной рацион ПЗК-92)

Наименование	Содержание в рецепте, %
	ПЗК-92-60-18 (контроль)
Пшеница	6,00
Ячмень	7,80
Меласса	2,00
Овес	8,00
Кукуруза	10,00
Отруби пшеничные	15,00
Жмых подсолнечный	16,50
Шрот подсолнечный	8,00
Мука трав. люцерны	20,0
Мука мясная	3,00
Соль поваренная	0,20
Фосфат обесфторенный	1,40
Мел кормовой	1,00
Карбитокс	0,10
КВП П90-1К	0,50
В комбикорме содержится, %:	
Обменной энергии, МДж/кг	10,96
ЭКЕ	1,09
сырого протеина	18,40
сырой клетчатки	12,50
лизина	0,59
метионин+цистин	0,65
Кальция	1,05
Фосфора	0,78
Натрий	0,27

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Рецепты разработанных комбикормов и оценка их токсичности
 Рецепты опытных партий разработанных комбикормов

Наименование	Содержание в рецепте, %							
	ПЗК-92-60-18 (конт-роль)	ПЗК-92-62-18	ПЗК-92-63-18	ПЗК-92-64-18	ПЗК-92-65-18	ПЗК-92-66-18	ПЗК-92-67-18	ПЗК-92-68-18
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рецептурный состав								
Пшеница	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Ячмень	7,80	10,60	10,60	14,20	14,00	13,10	14,00	14,00
Меласса	2,00	-	-	-	-	-	-	-
Гидролизат овса	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Овес	8,00	14,70	14,70	11,10	11,30	12,20	11,30	11,30
Кукуруза	10,00	-	-	-	-	-	-	-
Отруби	15,00	15,00	15,00	5,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Жом топинамбура	-	-	-	10,00	-	-	-	-
Жмых подсолнечный	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	6,50	16,50	16,50
Жмых амаранта	-	-	-	-	-	10,0	-	-
ПЗК амаранта	-	-	-	-	-	-	10,0	-
Шрот подсолнечный	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Мука трав. люцерны	20,0	20,00	20,00	20,00	5,00	10,00	10,0	20,0
Жом амаранта	-	-	-	-	-	10,00	-	-
Мука из зеленой массы топинамбу-	-	-	-	-	15,00	-	-	-
Мука мясная	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	-	-	3,00
Сыворотка молочная						3,00	3,00	-
Соль поваренная	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Фосфат обесфторенный	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Мел кормовой	1,00	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Споротермин	-	-	0,10	0,10	-	-	-	-
ВетКор	-	-	-	-	-	-	-	0,10
ПроСтор	-	0,10	-	-	-	-	-	-
Энзимспорин	-	-	-	-	0,10	0,10	0,10	-
Карбитокс	0,10	-	-	-	-	-	-	-
Фунгистат ГПК	-	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
КВП П90-1К	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сбалансированность рецепта								
Обменная энергия Мдж/кг	10,90	10,90	10,90	11,00	12,50	11,68	12,30	10,90
Обменная энергия, ккал/100 г	261	261	261	262	298	279	294	260
ЭКЕ	1,09	1,09	1,09	1,10	1,25	1,16	1,23	1,09
Сырой протеин, %	18,40	18,79	18,79	18,94	20,15	20,66	20,92	18,79
Сырая клетчатка, %	12,50	12,83	12,83	13,60	13,34	13,10	12,85	12,83
Лизин, %	0,67	0,73	0,73	0,73	0,73	0,74	0,68	0,73
Метионин+ цистин, %	0,65	0,65	0,65	0,63	0,66	0,63	0,66	0,65
Треонин, %	0,67	0,68	0,68	0,67	0,70	0,67	0,66	0,68
Триптофан, %	0,24	0,25	0,25	0,23	0,26	0,25	0,25	0,25
Са, %	1,05	1,19	1,19	1,24	1,39	1,36	1,38	1,19
Р, %	0,78	0,76	0,76	0,74	0,80	0,93	0,97	0,76
Na, %	0,18	0,24	0,24	0,25	0,24	0,21	0,21	0,24
Cl, %	0,21	0,26	0,26	0,26	0,24	0,24	0,25	0,26

**Результаты исследования выживаемости инфузорий
в экстрактах исследуемых комбикормов**

Вид комби- корма	Номер повторности	Количество инфузорий в начале опыта, шт	Количество инфузорий через 1 час, шт.	Выживаемость, %	Средняя выживаемость, %
ПЗК-92-60	1	5	5	100	92
	2	5	4	80	
	3	5	4	80	
	4	5	5	100	
	5	5	5	100	
ПЗК-92-62	1	5	4	90	92
	2	5	5	100	
	3	5	4	90	
	4	5	4	90	
	5	5	4	90	
ПЗК-90-63	1	5	4	90	90
	2	5	3	90	
	3	5	5	100	
	4	5	4	90	
	5	5	3	80	
ПЗК-92-64	1	5	5	100	96
	2	5	4	90	
	3	5	4	100	
	4	5	4	90	
	5	5	5	100	
ПЗК-92-65	1	5	4	100	96
	2	5	4	100	
	3	5	5	100	
	4	5	3	90	
	5	5	4	90	
ПЗК-92-66	1	5	4	90	98
	2	5	5	100	
	3	5	5	100	
	4	5	4	100	
	5	5	4	100	
ПЗК-92-67	1	5	4	90	94
	2	5	4	100	
	3	5	5	100	
	4	5	4	90	
	5	5	4	90	
ПЗК-92-68	1	5	5	100	98
	2	5	5	100	
	3	5	4	100	
	4	5	4	100	
	5	5	4	90	

Рецепты и питательная ценность опытных партий комбикормов с вводом продуктов переработки красного клевера и концентрата спиртовой барды

Состав компонентов	Содержание в рецепте, %							
	ПЗК-92 (контроль)		ПЗК-92-1		ПЗК-92-2		ПЗК-92-3	
	В рецепте	Количество, кг/т	В рецепте	Количество, кг/т	В рецепте	Количество, кг/т	В рецепте	Количество, кг/т
Пшеница	6,00	60,000	6,00	60,000	6,00	60,000	6,00	60,000
Ячмень	7,90	79,000	7,90	79,000	7,90	79,000	7,90	79,000
Меласса	2,00	20,000	2,00	20,000	2,00	20,000	2,00	20,000
Овес	8,00	80,000	17,60	176,000	17,60	176,000	17,60	176,000
Кукуруза	10,00	100,000	-		-		-	
Отруби пшеничные	15,00	150,000	15,00	150,000	15,00	150,000	15,00	150,000
Сухой травяной жом из красного клевера	-	-	15,00	150,000	-	-	-	
Жмых подсолнечный	16,50	165,000	16,50	165,000	16,50	165,000	16,50	165,000
ПЗК из красного клевера	-		-		-		4,00	40,000
Шрот подсолнечный	8,00	80,000	8,00	80,000	8,00	80,000	4,00	40,000
Мука трав. люцерны	20,0	200,000	5,00	50,000	10,00	100,000	20,00	200,000
Мука мясная	3,00	30,000	3,00	30,000	3,00	30,000	3,00	30,000
Белковый концентрат из фильтра барды	-	-	-		10,00	100,000	-	
Соль поваренная	0,20	2,000	0,10	1,000	0,10	1,000	0,10	1,000
Фосфат обесфторенный	1,40	14,000	1,40	14,000	1,40	14,000	1,40	14,000
Мел кормовой	1,00	10,000	1,40	14,000	1,40	14,000	1,40	14,000
Споротермин	-	-	0,10	1,000	0,10	1,000	0,10	1,000
КВП П90-1К	1,00	10,000	1,00	10,000	1,00	10,000	1,00	10,000
Показатели качества (%)								
Обменная энергия, МДж/кг	10,96		11,42		11,85		11,13	
Сырой протеин, %	18,46		19,16		19,78		18,53	
Сырая клетчатка, %	11,83		12,32		11,89		12,11	
Лизин, %	0,68		0,73		0,72		0,72	
Метионин+цистин, %	0,67		0,70		0,73		0,67	
Са, %	1,41		1,54		1,41		1,59	
Р, %	0,78		0,78		0,81		0,76	

Результаты проведения балансовых опытов

Таблица 1 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, % (Ветом)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III	Группа IV
Сухое вещество	1	66,27	68,43	69,09	70,27
	2	65,59	69,04	71,10	71,12
	3	65,93	69,05	71,21	70,17
	M±m	65,93±0,24	68,84±0,25	70,46±0,84	70,52±0,37
Органическое вещество	1	66,03	68,17	69,57	70,77
	2	65,96	68,76	69,49	70,85
	3	65,69	69,00	69,57	70,77
	M±m	65,89±0,13	68,64±0,30	69,54±0,03	70,79±0,03
Сырой протеин	1	67,95	71,02	72,92	74,30
	2	68,33	70,93	72,80	73,62
	3	67,64	69,11	71,08	73,88
	M±m	67,97±0,24	70,35±0,76	72,27±0,73	73,93±0,24
Сырой жир	1	47,90	53,96	61,21	63,46
	2	51,23	56,98	59,67	64,45
	3	51,08	53,44	61,32	63,60
	M±m	50,07±1,33	54,79±1,35	60,73±0,65	63,84±0,38
Сырая клетчатка	1	38,20	39,27	41,70	49,60
	2	36,92	38,61	41,30	48,73
	3	37,12	40,69	42,20	47,82
	M±m	37,41±0,48	39,52±0,75	41,73±0,32	48,72±0,63
БЭВ	1	72,80	75,07	75,68	76,70
	2	72,98	76,07	75,78	75,93
	3	72,03	75,96	76,04	75,94
	M±m	72,60±0,36	75,70±0,39	75,83±0,13	76,19±0,31

Таблица 2 - Баланс и использование азота, г (Ветом)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III	Группа IV
Принято азота, г	1	5,62	5,83	5,90	5,98
	2	5,64	5,78	5,88	5,94
	3	5,59	5,75	5,77	5,86
	M±m	5,62±0,02	5,78±0,03	5,85±0,05	5,93±0,04
Выделено азота с калом, г	1	1,80	1,69	1,60	1,54
	2	1,79	1,68	1,61	1,57
	3	1,81	1,78	1,67	1,53
	M±m	1,80±0,01	1,71±0,04	1,62±0,03	1,55±0,01
Переварено азота, г	1	3,82	4,14	4,30	4,44
	2	3,85	4,09	4,29	4,37
	3	3,78	3,97	4,10	4,33
	M±m	3,82±0,03	4,07±0,06	4,23±0,07	4,38±0,04
Выделено азота с мочой, г	1	2,05	1,87	1,76	1,72
	2	1,96	1,64	1,62	1,54
	3	1,89	1,61	1,58	1,54
	M±m	1,96±0,05	1,70±0,10	1,65±0,07	1,61±0,07
Всего выделено, г	1	3,85	3,56	3,36	3,26
	2	3,75	3,34	3,23	3,14
	3	3,70	3,39	3,25	3,07
	M±m	3,76±0,05	3,43±0,08	3,28±0,05	3,15±0,06
Удержано в теле, г	1	1,77	2,27	2,54	2,72
	2	1,90	2,44	2,65	2,80
	3	1,89	2,31	2,52	2,79
	M±m	1,85±0,05	2,34±0,06	2,57±0,05	2,77±0,03
Коэффициент использованного, % - от принятого	1	31,49	38,94	43,05	45,49
	2	33,69	49,21	45,07	47,13
	3	33,81	40,17	43,67	47,61
	M±m	32,99±0,92	40,44±1,17	43,93±0,73	46,74±0,78
- от переваренного	1	46,33	54,83	59,07	61,26
	2	49,35	59,65	62,06	64,07
	3	50,00	58,19	61,46	64,43
	M±m	48,56±1,38	57,55±1,74	60,86±14,70	63,26±14,36

Таблица 3 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, % (ВетКор)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Сухое вещество	1	66,36	68,55	70,74
	2	66,80	68,37	72,23
	3	66,03	68,88	70,27
	M±m	66,39±0,27	68,60±0,18	71,08±0,72
Органическое вещество	1	67,40	67,67	71,42
	2	66,86	67,34	71,38
	3	66,43	67,28	70,59
	M±m	66,90±0,34	67,43±0,15	71,13±0,33
Сырой протеин	1	71,44	73,95	78,13
	2	70,03	74,28	76,44
	3	70,36	74,73	79,61
	M±m	70,61±0,52	74,32±0,28	78,06±1,12
Сырой жир	1	59,84	62,73	65,80
	2	59,77	64,96	65,11
	3	59,75	63,09	65,71
	M±m	59,79±0,03	63,59±0,84	65,54±0,22
Сырая клетчатка	1	44,40	46,53	49,86
	2	43,91	43,96	50,72
	3	44,26	45,03	48,00
	M±m	44,19±0,18	45,17±0,91	49,53±0,98
БЭВ	1	70,79	71,01	74,56
	2	71,33	71,71	73,51
	3	71,47	73,08	74,08
	M±m	71,20±0,25	71,94±0,74	74,05±0,37

Таблица 4 - Баланс и использование азота, г (ВетКор)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Принято азота, г	1	5,76	5,82	5,97
	2	5,75	5,75	5,59
	3	5,70	5,72	5,56
	M±m	5,73±0,02	5,76±0,03	5,78±0,16
Выделено азота с калом, г	1	1,64	1,48	1,27
	2	1,73	1,47	1,32
	3	1,69	1,44	1,13
	M±m	1,68±0,03	1,46±0,01	1,24±0,07
Переварено азота, г	1	4,12	4,34	4,67
	2	4,02	4,27	4,27
	3	4,01	4,28	4,43
	M±m	4,05±0,04	4,29±0,03	4,45±0,14
Выделено азота с мочой, г	1	2,17	2,10	2,09
	2	2,15	2,09	2,06
	3	2,19	2,12	2,10
	M±m	2,17±0,01	2,10±0,01	2,08±0,01
Всего выделено, г	1	3,81	3,58	3,36
	2	3,88	3,56	3,38
	3	3,87	3,57	3,23
	M±m	3,85±0,02	3,57±0,01	3,28±0,05
Удержано в теле, г	1	1,95	2,24	2,61
	2	1,87	2,19	2,21
	3	1,83	2,15	2,33
	M±m	1,88±0,04	2,19±0,03	2,38±0,14
Коэффициент использованного, % - от принятого	1	33,85	38,49	43,71
	2	32,52	38,09	39,53
	3	32,10	37,56	41,91
	M±m	32,82±0,64	38,05±0,33	41,71±1,48
- от переваренного	1	47,33	51,61	55,89
	2	46,52	51,29	51,75
	3	45,64	50,23	52,60
	M±m	46,49±0,59	51,04±0,34	53,41±10,24

Таблица 5 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, % (ПроСтор)

Показатель	№ животного	I (контроль, ОР)	II (ОР+0,5)	III (ОР+1,0)
Сухое вещество	1	61,95	70,79	74,39
	2	63,54	72,04	74,52
	3	62,39	71,81	76,02
	M±m	62,62±0,58	71,54±0,47	74,97±0,64
Органическое вещество	1	62,67	69,19	72,74
	2	63,19	70,64	73,25
	3	61,35	70,72	73,89
	M±m	62,40±0,67	70,18±0,61	73,29±0,41
Сырой протеин	1	76,00	81,07	81,70
	2	72,73	79,72	84,94
	3	71,41	76,74	83,20
	M±m	73,38±1,67	79,17±1,56	83,28±1,15
Сырой жир	1	81,03	79,36	87,69
	2	76,27	82,81	80,59
	3	87,50	83,87	87,87
	M±m	81,60±3,98	82,01±1,67	85,38±2,93
Сырая клетчатка	1	46,12	52,25	62,05
	2	46,47	55,69	53,93
	3	43,46	54,00	55,22
	M±m	45,35±1,16	53,98±1,22	57,07±3,08
БЭВ	1	61,25	68,75	71,23
	2	63,38	69,55	73,59
	3	60,79	71,89	74,43
	M±m	61,82±0,98	70,06±1,15	73,08±1,17

Таблица 6 – Баланс и использование азота, г (ПроСтор)

Показатель	№ животного	I (контроль, ОР)	II (ОР+0,5)	III (ОР+1,0)
Принято азота, г	1	5,08	5,36	5,90
	2	5,15	5,64	5,92
	3	5,32	5,79	6,09
	M±m	5,18±0,08	5,59±0,15	5,86±0,06
Переварено азота, г	1	3,86	4,34	4,82
	2	3,74	4,50	5,02
	3	3,80	4,44	5,07
	M±m	3,80±0,04	4,42±0,06	4,97±0,09
Выделено азота с калом, г	1	1,22	1,02	1,08
	2	1,41	1,14	0,90
	3	1,52	1,35	1,02
	M±m	1,38±0,10	1,17±0,12	1,--±0,06
Выделено с мочой, г	1	1,63	1,59	1,53
	2	1,72	1,66	1,60
	3	1,88	1,71	1,64
	M±m	1,74±0,09	1,65±0,04	1,59±0,04
Отложено в теле	1	2,23	2,75	3,29
	2	2,02	2,84	3,42
	3	1,92	2,73	3,43
	M±m	2,06±0,11	2,77±0,04	3,38±0,05
Коэффициент использованного, % - от принятого	1	43,89	51,30	55,76
	2	39,22	50,35	57,77
	3	36,09	47,15	56,32
	M±m	39,73±2,77	49,60±1,53	56,62±0,73
Коэффициент использованного, % - от переваренного	1	57,77	63,36	68,26
	2	54,01	63,11	68,12
	3	50,52	61,48	67,65
	M±m	54,10±2,56	62,65±0,72	68,01±9,86

Таблица 7 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, % (Споротермин)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Сухое вещество	1	68,95	70,21	72,84
	2	68,80	69,37	71,96
	3	66,87	69,17	71,85
	M±m	68,20±0,82	69,58±0,39	72,21±0,38
Органическое вещество	1	69,36	71,98	73,08
	2	68,54	70,11	72,67
	3	68,37	69,70	72,22
	M±m	68,75±0,37	70,59±0,86	72,65±0,30
Сырой протеин	1	71,72	73,53	80,65
	2	71,18	72,04	79,72
	3	71,61	73,85	80,48
	M±m	71,50±0,20	73,14±0,68	80,28±0,35
Сырой жир	1	58,02	62,75	65,61
	2	66,53	67,61	63,36
	3	63,28	59,20	61,98
	M±m	62,61±3,03	63,18±2,98	63,65±1,29
Сырая клетчатка	1	24,45	29,39	32,31
	2	24,62	30,55	31,71
	3	23,87	28,83	30,83
	M±m	24,31±0,27	29,59±0,62	31,61±0,52
БЭВ	1	79,53	81,88	80,59
	2	77,58	78,25	80,65
	3	77,65	78,79	79,97
	M±m	78,25±0,78	79,65±1,37	80,40±0,26

Таблица 8 - Баланс и использование азота, г (Споротермин)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Принято азота, г	1	5,54	5,80	5,92
	2	5,61	5,70	6,08
	3	5,43	5,85	5,92
	M±m	5,52±0,06	5,78±0,05	5,97±0,06
Выделено азота с калом, г	1	1,57	1,54	1,14
	2	1,62	1,53	1,23
	3	1,55	1,55	1,16
	M±m	1,58±0,02	1,54±0,01	1,17±0,03
Переварено азота, г	1	3,97	4,26	4,78
	2	3,99	4,17	4,85
	3	3,88	4,30	4,76
	M±m	3,94±0,04	4,24±0,04	4,79±0,03
Выделено азота с мочой, г	1	1,94	1,96	2,04
	2	1,92	2,02	1,98
	3	1,98	1,90	1,96
	M±m	1,94±0,02	1,96±0,04	1,99±0,02
Всего выделено, г	1	3,51	3,50	3,18
	2	3,54	3,55	3,21
	3	3,53	3,45	3,12
	M±m	3,52±1,36	3,50±1,33	3,17±1,01
Удержано в теле, г	1	2,03	2,30	2,74
	2	2,07	2,15	2,84
	3	1,90	2,40	2,80
	M±m	2,00±0,006	2,28±0,08	2,80±0,04
Коэффициент использованного, % - от принятого	1	36,64	39,65	46,28
	2	36,89	37,72	47,20
	3	34,99	41,02	40,46
	M±m	36,17±0,73	39,46±1,17	44,64±2,58
- от переваренного	1	51,13	53,99	53,72
	2	51,88	51,56	59,17
	3	48,97	55,81	58,82
	M±m	50,66±1,07	53,78±1,50	58,43±11,96

Таблица 9 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, % (А2)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Сухое вещество	1	64,24	68,01	63,81
	2	61,61	65,19	63,63
	3	61,40	65,59	63,52
	M±m	62,41±1,11	66,26±1,07	63,65±0,04
Органическое вещество	1	61,98	65,88	63,88
	2	62,20	66,88	63,26
	3	61,87	65,03	64,75
	M±m	62,01±0,11	65,93±0,65	63,96±0,53
Сырой протеин	1	59,74	61,60	57,52
	2	59,61	63,54	58,68
	3	60,45	62,50	59,06
	M±m	59,93±0,32	62,54±0,68	58,42±0,56
Сырой жир	1	45,55	60,90	60,67
	2	51,78	65,47	61,12
	3	48,28	65,43	63,38
	M±m	48,53±2,20	63,93±1,85	61,72±1,02
Сырая клетчатка	1	19,42	21,78	22,59
	2	20,39	22,07	22,79
	3	21,38	22,49	22,95
	M±m	20,39±0,69	22,11±0,25	22,77±0,12
БЭВ	1	74,13	78,81	78,60
	2	73,88	79,69	77,06
	3	73,38	76,59	79,60
	M±m	73,79±0,27	78,36±1,13	78,42±0,90

Таблица 10 - Баланс и использование азота, г (А2)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Принято азота, г	1	5,02	5,00	5,04
	2	4,95	5,03	5,03
	3	5,01	5,04	4,97
	M±m	4,99±0,02	5,02±0,01	5,01±0,02
Выделено азота с калом, г	1	2,02	1,92	2,15
	2	2,00	1,84	2,08
	3	1,98	1,90	2,04
	M±m	2,00±0,01	1,88±0,03	2,09±0,04
Переварено азота, г	1	3,00	3,08	2,89
	2	2,95	3,19	2,95
	3	3,03	3,14	2,93
	M±m	2,99±0,02	3,13±0,04	2,92±0,02
Выделено азота с мочой, г	1	1,87	1,92	1,90
	2	1,91	1,88	1,86
	3	1,93	1,90	1,85
	M±m	1,90±0,02	1,90±0,01	1,87±0,01
Всего выделено, г	1	3,89	3,84	4,05
	2	3,91	3,72	3,94
	3	3,91	3,80	3,89
	M±m	3,90±0,01	3,78±0,04	3,96±0,05
Удержано в теле, г	1	1,13	1,16	0,99
	2	1,04	1,31	1,09
	3	1,10	1,24	1,08
	M±m	1,09±0,03	1,23±0,05	1,05±0,04
Коэффициент использованного, % - от переваренного	1	37,67	37,66	34,25
	2	35,25	41,06	36,94
	3	36,30	39,49	36,83
	M±m	36,40±0,85	39,40±1,20	36,00±1,07
- от принятого	1	22,51	23,20	19,64
	2	20,40	26,04	21,67
	3	19,96	24,60	21,73
	M±m	20,95±0,96	24,61±1,00	21,01±13,01

Таблица 11 - Коэффициенты переваримости, % (Энзимспорин)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Сухое вещество	1	62,99	69,71	68,00
	2	63,39	65,72	67,86
	3	62,52	65,72	69,70
	M±m	62,96±0,31	67,06±1,62	68,52±0,72
Органическое вещество	1	62,44	63,67	67,29
	2	60,21	64,37	67,09
	3	61,81	66,06	66,66
	M±m	61,49±0,81	64,70±0,86	67,01±0,23
Сырой протеин	1	73,98	76,79	88,10
	2	74,72	78,64	82,83
	3	79,05	84,62	84,78
	M±m	75,91±1,93	80,01±2,89	85,23±1,88
Сырой жир	1	46,08	55,77	62,96
	2	45,62	56,58	61,73
	3	48,38	59,56	63,21
	M±m	46,69±1,04	57,30±1,41	62,64±0,57
Сырая клетчатка	1	43,44	48,46	55,57
	2	43,43	52,61	51,47
	3	50,31	55,69	50,37
	M±m	45,73±2,80	52,25±2,56	52,47±1,93
БЭВ	1	66,08	64,02	64,44
	2	62,57	63,59	66,92
	3	61,60	63,60	65,72
	M±m	63,41±1,66	63,73±0,17	65,69±0,87

Таблица 12 - Баланс использование азота, г (Энзимспорин)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Принято азота, г	1	4,57	5,04	4,89
	2	4,78	4,96	5,08
	3	4,38	4,70	5,11
	M±m	4,57±0,14	4,90±0,12	5,02±0,08
Выделено азота с калом, г	1	1,19	1,17	0,58
	2	1,37	1,06	0,87
	3	0,78	0,72	0,78
	M±m	1,11±0,21	0,98±0,16	0,74±0,10
Переварено азота, г	1	3,38	3,87	4,31
	2	3,41	3,90	4,21
	3	3,46	3,98	4,33
	M±m	3,41±0,02	3,91±0,04	4,28±0,04
Выделено азота с мочой, г	1	1,68	1,44	1,42
	2	1,56	1,57	1,44
	3	1,70	1,83	1,59
	M±m	1,64±0,05	1,61±0,14	1,48±0,06
Всего выделено, г	1	2,87	2,61	2,00
	2	2,93	2,63	2,31
	3	2,48	2,55	2,37
	M±m	2,76±0,17	2,59±0,02	2,22±0,14
Удержано в теле, г	1	1,70	2,43	2,89
	2	1,85	2,33	2,77
	3	1,90	2,15	2,74
	M±m	1,81±0,07	2,30±0,10	2,80±0,05
Коэффициент использованного, % - от принятого	1	37,19	48,21	59,10
	2	38,70	46,97	54,52
	3	43,37	45,75	53,62
	M±m	39,75±2,27	46,97±0,86	55,74±2,07
- от переваренного	1	50,29	62,79	67,05
	2	54,25	59,74	65,79
	3	54,91	54,02	63,27
	M±m	53,15±1,76	58,85±3,14	65,37±8,44

Таблица 13 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, % (Ветоспорин - актив)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Сухое вещество	1	66,14	71,07	71,93
	2	67,63	72,45	71,01
	3	68,13	70,12	72,88
	M±m	67,30±0,73	71,21±0,82	71,94±0,66
Органическое вещество	1	66,88	69,38	71,09
	2	68,09	70,39	69,11
	3	67,72	71,28	70,62
	M±m	67,56±0,43	70,35±0,67	70,27±0,73
Сырой протеин	1	67,05	72,22	74,44
	2	64,34	72,60	68,87
	3	68,28	72,83	73,98
	M±m	66,56±1,42	72,55±0,21	72,43±2,18
Сырой жир	1	63,58	63,44	60,16
	2	57,28	63,00	65,04
	3	50,55	63,53	69,03
	M±m	57,14±4,60	63,32±0,20	64,74±3,14
Сырая клетчатка	1	25,25	28,64	29,88
	2	24,52	31,20	29,91
	3	25,46	30,87	27,13
	M±m	25,08±0,35	30,24±0,98	28,97±1,13
БЭВ	1	75,78	77,74	80,28
	2	80,04	78,49	78,38
	3	77,50	80,07	79,29
	M±m	77,77±1,51	78,77±0,83	79,32±0,67

Таблица 14 - Баланс и использование азота, фосфора и кальция (Ветоспорин -актив)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Принято азота, г	1	5,05	5,30	5,62
	2	5,13	5,31	5,67
	3	5,13	5,42	5,39
	M±m	5,10±0,03	5,34±0,04	5,56±0,10
Переварено азота, г	1	3,38	3,83	4,18
	2	3,30	3,85	3,90
	3	3,50	3,95	3,99
	M±m	3,39±0,07	3,87±0,04	4,02±0,10
Выделено азота с калом, г	1	1,67	1,47	1,44
	2	1,83	1,46	1,77
	3	1,63	1,47	1,40
	M±m	1,71±0,07	1,47±0,01	1,53±0,14
Выделено азота с мочой, г	1	2,10	1,86	1,76
	2	2,06	1,80	1,66
	3	1,96	1,76	1,69
	M±m	2,04±0,05	1,80±0,03	1,70±0,03
Всего выделено, г	1	3,77	3,33	3,20
	2	3,89	3,26	3,43
	3	3,59	3,23	3,09
	M±m	3,75±0,10	3,27±0,03	3,24±0,12
Удержано в теле, г	1	1,28	1,97	2,42
	2	1,24	2,05	2,24
	3	1,54	2,19	2,30
	M±m	11,35±0,11	2,07±0,07	2,32±0,06
Коэффициент использованного, % - от принятого	1	25,35	37,17	43,06
	2	24,17	38,61	39,50
	3	30,02	40,40	42,67
	M±m	26,51±2,18	38,73±1,14	41,74±1,38
- от переваренного	1	37,87	51,44	57,89
	2	37,58	53,25	57,44
	3	44,00	55,44	57,64
	M±m	39,82±2,56	53,37±1,41	57,65±1,37

Таблица 15 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, % (Фунгистат - ГПК)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Сухое вещество	1	67,89	71,48	71,46
	2	68,21	70,99	71,70
	3	69,31	71,67	71,75
	M±m	68,47±0,52	71,38±0,24	71,63±0,10
Органическое вещество	1	66,88	70,67	69,77
	2	68,09	70,66	71,29
	3	67,72	70,55	70,52
	M±m	67,56±0,43	70,62±0,04	70,52±0,53
Сырой протеин	1	67,05	70,05	66,73
	2	64,34	71,25	71,05
	3	68,28	72,38	70,02
	M±m	66,56±1,42	71,23±0,82	69,27±1,59
Сырой жир	1	63,58	66,29	64,15
	2	57,28	57,61	62,91
	3	50,55	61,59	62,23
	M±m	51,14±4,60	61,83±3,07	63,09±0,68
Сырая клетчатка	1	25,25	30,33	27,55
	2	24,52	28,87	27,98
	3	25,46	30,99	29,07
	M±m	25,08±0,35	30,06±0,76	28,20±0,55
БЭВ	1	75,78	80,68	81,21
	2	80,04	81,39	82,22
	3	77,50	76,74	81,24
	M±m	77,77±1,51	79,60±1,77	81,55±0,40

Таблица 16 - Баланс и использование азота, фосфора и кальция (Фунгистат - ГПК)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Принято азота, г	1	5,05	5,75	5,30
	2	5,13	5,78	5,19
	3	5,13	5,77	5,05
	M±m	5,10±0,03	5,77±0,01	5,18±0,08
Переварено азота, г	1	3,38	4,03	3,54
	2	3,30	4,12	3,69
	3	3,50	4,18	3,53
	M±m	3,39±0,07	4,11±0,05	3,58±0,06
Выделено азота с калом, г	1	1,67	1,72	1,76
	2	1,83	1,66	1,50
	3	1,63	1,59	1,52
	M±m	1,71±0,07	1,65±0,04	1,59±0,10
Выделено азота с мочой, г	1	2,10	1,76	1,82
	2	2,06	1,80	1,79
	3	1,96	1,71	1,83
	M±m	2,04±0,05	1,76±0,03	1,81±0,01
Всего выделено, г	1	3,77	3,48	3,58
	2	3,89	3,46	3,29
	3	3,59	3,30	3,35
	M±m	3,75±0,10	3,41±0,07	3,41±0,10
Удержано в теле, г	1	1,28	2,27	1,72
	2	1,24	2,32	1,90
	3	1,54	2,47	1,70
	M±m	11,35±0,11	2,35±0,07	1,77±0,08
Коэффициент использованного, % - от принятого	1	25,35	39,48	32,45
	2	24,17	40,14	36,60
	3	30,02	42,81	33,66
	M±m	26,51±2,18	40,81±1,24	34,24±1,51
- от переваренного	1	37,87	56,33	48,59
	2	37,58	56,31	51,49
	3	44,00	59,09	48,16
	M±m	39,82±2,56	57,24±1,13	49,41±1,86

Таблица 17 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, % (ВетКор – Фунгистат ГПК)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Сухое вещество	1	65,42	70,13	74,14
	2	65,77	70,52	74,92
	3	65,29	69,42	75,43
	M±m	65,49±0,17	70,02±0,39	74,83±0,46
Органическое вещество	1	69,25	69,88	73,58
	2	63,29	68,06	72,83
	3	68,69	69,36	76,43
	M±m	67,07±2,32	69,10±0,66	74,28±1,34
Сырой протеин	1	50,02	54,56	71,59
	2	58,73	65,10	65,07
	3	53,40	68,44	69,47
	M±m	54,05±3,10	62,70±5,12	68,71±2,35
Сырая клетчатка	1	45,50	43,31	53,21
	2	41,95	47,17	54,27
	3	44,85	45,15	51,37
	M±m	44,10±1,33	45,21±1,36	52,95±1,03
Сырой жир	1	44,99	45,03	54,79
	2	42,70	46,58	55,63
	3	41,20	48,70	59,37
	M±m	42,96±1,35	46,77±1,30	56,59±1,72
БЭВ	1	81,32	81,65	80,39
	2	760,84	75,24	79,95
	3	79,81	76,55	84,54
	M±m	77,32±4,00	77,81±2,39	81,62±1,79

Таблица 18 - Баланс и использование азота, г (ВетКор – Фунгистат ГПК)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Принято азота, г	1	4,66	4,48	4,46
	2	4,79	4,67	4,46
	3	4,63	4,71	4,44
	M±m	4,69±0,06	4,62±0,08	4,45±0,01
Переварено азота, г	1	2,33	2,53	3,19
	2	2,72	3,04	2,90
	3	2,47	3,22	3,08
	M±m	2,50±0,14	2,93±0,25	3,06±0,10
Выделено азота с калом, г	1	2,33	1,95	1,27
	2	2,07	1,63	1,56
	3	2,16	1,49	1,36
	M±m	2,19±0,09	1,69±0,17	1,39±0,10
Выделено азота с мочой, г	1	1,67	1,60	1,61
	2	1,80	1,74	1,53
	3	1,62	1,56	1,48
	M±m	1,69±0,06	1,63±0,07	1,54±0,04
Всего выделено, г	1	4,00	3,55	2,88
	2	3,87	3,37	3,09
	3	3,78	3,05	2,84
	M±m	3,88±0,07	3,32±0,18	2,94±0,09
Удержано в теле, г	1	0,66	0,93	1,58
	2	0,92	1,30	1,37
	3	0,85	1,66	1,60
	M±m	0,81±0,09	1,30±0,26	1,52±0,09
Коэффициент использованного, % - от принятого	1	14,16	22,25	35,42
	2	19,20	27,83	30,71
	3	18,35	35,24	36,03
	M±m	17,24±1,90	28,44±4,60	34,05±2,05
- от переваренного	1	28,32	36,76	49,53
	2	33,82	42,76	47,24
	3	34,41	51,55	51,95
	M±m	32,18±2,37	43,69±5,26	49,57±13,54

Таблица 19 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, % (Энзимспорин – Фунгистат ГПК)

Показатель	№ животного	I (контроль, ОР)	II (ОР+ЭФ)
Сухое вещество	1	59,87	69,80
	2	60,79	67,79
	3	61,64	68,59
	M±m	60,76±0,62	68,72±0,71
Органическое вещество	1	63,41	70,43
	2	62,28	68,64
	3	64,57	71,10
	M±m	63,42±0,81	70,05±0,89
Сырой протеин	1	75,44	77,32
	2	71,56	80,64
	3	69,66	81,54
	M±m	72,22±2,08	79,83±1,57
Сырой жир	1	72,41	78,69
	2	85,18	72,88
	3	69,49	85,45
	M±m	75,69±5,90	79,00±4,10
Сырая клетчатка	1	52,79	59,03
	2	42,62	54,72
	3	38,33	51,62
	M±m	44,58±5,25	55,12±2,63
БЭВ	1	61,46	70,25
	2	62,33	67,80
	3	68,35	71,48
	M±m	64,04±2,65	69,84±1,32

Таблица 20 - Баланс и использование азота, фосфора и кальция, г (Энзимспорин – Фунгистат ГПК)

Группа	№ животного	Принято с кормом, г	Переварено, г	Выделено с калом, г	Выделено с мочой, г	Всего выделено, г	Удержано азота, г	Использовано, в %		Удержано кальция в теле, %	Удержано фосфора в теле, %
								от принятого	от переваренного		
I (контроль, ОР)	1	4,92	3,70	1,22	1,67	2,89	2,03	41,26	54,86	0,24	0,29
	2	5,02	3,59	1,43	1,54	2,97	2,05	40,59	57,10	0,21	0,33
	3	5,21	3,63	1,58	1,71	3,29	1,92	36,85	52,89	0,30	0,37
	M±m	5,05±0,10	3,64±0,03	1,41±0,12	1,64±0,06	3,05±0,15	2,00±0,04	39,57±1,68	54,95±1,49	0,25±0,03	0,33±0,02
II (ОР+ЭФ)	1	5,26	4,07	1,19	1,51	2,70	2,56	48,67	62,90	0,37	0,41
	2	5,18	4,18	1,00	1,53	2,53	2,65	51,16	63,39	0,35	0,48
	3	5,21	4,25	0,96	1,49	2,45	2,76	52,97	64,94	0,34	0,39
	M±m	5,21±0,03	4,16±0,06	1,05±0,08	1,51±0,01	2,56±0,09	2,65±0,07	50,93±1,52	63,74±0,75	0,35±0,01	0,43±0,03

Таблица 21 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, % (Споротермин+ЖТ, Энзимспорин+ВТМТ)

Показатель	№ животного	I (контроль, ОР)	II (Споротермин 1 г/кг+10% ЖТ)	III (ОР+Энзимспорин 1 г/кг+15% ВТМТ)
Сухое вещество	1	63,12	66,30	69,69
	2	62,92	66,13	70,71
	3	62,85	66,71	69,54
	M±m	62,96±0,09	66,38±0,21	69,68±0,45
Органическое вещество	1	64,38	68,37	71,44
	2	64,86	68,20	72,46
	3	64,39	68,66	71,13
	M±m	64,54±0,19	68,41±0,16	71,99±0,49
Сырой протеин	1	71,83	79,37	79,97
	2	70,65	81,64	78,91
	3	71,94	83,38	78,35
	M±m	71,47±0,50	81,46±1,42	79,07±0,58
Сырой жир	1	52,96	67,13	58,89
	2	61,20	59,40	56,54
	3	49,71	58,32	61,95
	M±m	54,62±4,18	61,62±3,39	59,13±1,92
Сырая клетчатка	1	40,25	43,38	46,86
	2	42,03	43,49	48,34
	3	38,89	44,81	48,30
	M±m	40,39±1,11	43,89±0,56	47,86±0,59
БЭВ	1	69,77	71,48	75,69
	2	69,60	71,30	78,13
	3	70,65	70,67	75,39
	M±m	70,00±0,39	71,15±0,30	76,39±1,06

Таблица 22 - Баланс и использование азота, фосфора и кальция (Споротермин и жом топинамбура, Энзимспорин и травяная мука топинамбура)

Показатель	№ животного	I (контроль, ОР)	II (Споротермин 1 г/кг+10% ЖТ)	III (ОР+Энзимспорин 1 г/кг+15% ВТМТ)
Принято азота, г	1	5,59	5,84	5,89
	2	5,63	5,77	6,06
	3	5,58	5,68	5,99
	M±m	5,60±0,01	5,76±0,05	5,98±0,06
Выделено азота с калом, г	1	1,57	1,21	1,17
	2	1,41	1,06	1,28
	3	1,57	0,94	1,29
	M±m	1,51±0,06	1,07±0,09	1,25±0,04
Переварено азота, г	1	4,02	4,63	4,72
	2	3,98	4,71	4,78
	3	4,01	4,74	4,70
	M±m	4,03±0,01	4,69±0,04	4,73±0,03
Выделено с мочой, г	1	1,82	1,72	1,78
	2	1,99	1,78	1,80
	3	2,02	1,81	1,73
	M±m	1,94±0,07	1,77±0,03	1,77±0,02
Всего выделено, г	1	3,39	2,93	2,95
	2	3,40	2,84	3,08
	3	3,59	2,75	3,02
	M±m	3,46±0,08	2,84±0,06	3,01±0,04
Удержано в теле, г	1	2,20	2,91	2,94
	2	2,23	2,93	2,98
	3	1,99	2,93	2,97
	M±m	2,14±0,09	2,92±0,01	2,96±0,01
Коэффициент использованного, % - от принятого	1	39,35	49,83	49,91
	2	39,60	50,77	49,17
	3	37,68	51,67	49,58
	M±m	38,87±0,73	50,75±0,65	49,55±0,26
- от переваренного	1	54,72	62,85	62,29
	2	56,03	62,20	62,34
	3	49,62	61,81	63,19
	M±m	53,45±2,39	62,28±9,99	62,61±11,31

Таблица 23 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, % («Энзимспорин» и ЖА и «Энзимспорин» и ПА)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Сухое вещество	1	69,30	82,37	81,23
	2	70,65	83,28	79,81
	3	70,02	82,75	79,62
	M±m	69,99±0,47	82,80±0,32	80,22±0,62
Органическое вещество	1	74,05	87,49	82,96
	2	75,47	88,20	81,92
	3	74,25	87,04	81,98
	M±m	74,59±0,54	87,57±0,41	82,28±0,41
Сырой протеин	1	68,47	83,69	81,67
	2	68,06	88,20	85,59
	3	71,55	83,75	89,90
	M±m	69,36±1,34	85,12±1,82	85,72±2,91
Сырая клетчатка	1	52,82	63,20	62,07
	2	55,45	65,76	59,22
	3	52,04	63,94	60,55
	M±m	53,43±1,26	64,30±0,93	60,61±1,00
Сырой жир	1	69,64	70,44	89,11
	2	65,06	72,34	93,97
	3	62,93	74,23	84,34
	M±m	65,87±2,42	72,33±1,34	89,14±3,40
БЭВ	1	81,33	98,01	88,16
	2	83,76	96,16	85,03
	3	81,38	96,68	83,87
	M±m	82,15±0,98	96,95±0,67	85,68±1,57

Таблица 24 - Баланс и использование азота, г («Энзимспорин» и ЖА и «Энзимспорин» и ПА)

Показатель	№ животного	Группа I	Группа II	Группа III
Принято азота, г	1	4,71	5,38	4,75
	2	4,76	5,27	4,85
	3	4,69	5,37	4,88
	M±m	4,72±0,02	5,34±0,04	4,82±0,04
Переварено азота, г	1	3,22	4,50	3,88
	2	3,24	4,65	4,15
	3	3,35	4,50	3,89
	M±m	3,27±0,05	4,55±0,06	3,97±0,10
Выделено азота с калом, г	1	1,49	0,88	0,87
	2	1,54	0,06	0,70
	3	1,34	0,87	0,99
	M±m	1,45±0,07	0,79±0,10	0,85±0,10
Выделено азота с мочой, г	1	1,61	1,48	1,38
	2	1,58	1,50	1,36
	3	1,63	1,46	1,41
	M±m	1,60±0,01	1,48±0,01	1,38±0,01
Всего выделено, г	1	3,10	2,36	2,25
	2	3,12	2,12	2,06
	3	2,97	2,33	2,40
	M±m	3,06±0,05	2,27±0,09	2,23±0,12
Удержано в теле, г	1	1,61	3,02	2,50
	2	1,64	3,15	2,79
	3	1,72	3,04	2,48
	M±m	1,65±0,04	3,07±0,05	2,59±0,12
Коэффициент использованного, % - от принятого	1	34,18	56,13	52,63
	2	34,45	59,77	57,52
	3	36,67	56,61	50,81
	M±m	35,10±0,96	57,50±1,39	53,65±2,45
- от переваренного	1	50,0	67,11	64,43
	2	49,69	67,74	67,22
	3	51,34	67,55	63,75
	M±m	50,34±0,62	67,47±8,63	65,13±1,30

**Акты внедрений и производственных испытаний,
методические рекомендации**

Утверждаю
Заместитель руководителя
Департамента аграрной политики
Воронежской области,
начальник отдела
развития животноводства
Изюмов Д.В.



01 2020 г

Производство продуктов кролиководства с использованием в кормовом рационе пробиотического комплекса Веткор

Методические рекомендации

Воронеж 2020

Утверждаю
Первый заместитель руководителя
Департамента аграрной политики
Воронежской области



Бочаров А.В.

» декабрь 2019 г

Интенсификация производства ресурсов кролиководства на основе использования пробиотических препаратов

методические рекомендации

Воронеж 2019

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ



А.Н. Востронов

20.19г.



Генеральный директор:

ООО «Липецкий кролик»

А.Н. Звягин

20.19г.

АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты: Научные и практические основы повышения продуктивности кроликов с использованием пробиотических препаратов серии Ветом

Научно-исследовательской работы: разработать и внедрить рациональные технологии производства продукции кролиководства на основе совместного использования пробиотических комплексов в составе кормовых рационов выполняемой ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, научным консультантом которой является: Востронов А.В.

внедрены: ООО «Липецкий кролик», Хлевенского района Липецкой области

Срок внедрения: 20 февраля 2019 г.


Форма внедрения результатов: работа, направленная на улучшение качественных показателей сырьевых ресурсов отрасли кролиководства

Характеристика масштабов внедрения: поголовье кроликов в количестве 6000 голов


Новизна внедренных результатов: повышение мясной продуктивности и сохранности поголовья кроликов на фоне использования пробиотических комплексов в составе кормовых рационов с целью получения мясного сырья с повышенными показателями качества и технологических свойств

Эффективность внедрения: рост уровня мясной продуктивности кроликов при использовании пробиотических комплексов из расчета на 1 голову: дополнительный прирост живой массы составил 1,68 кг, снижение затрат комбикормов на 1 кг убойной массы на 0,0122 ЭКЕ; из расчета на 1000 голов кроликов: дополнительный прирост живой массы составил 1680 кг, снижение затрат комбикормов на 12,2 ЭКЕ.


Главный зоотехник ООО «Липецкий кролик»
внедрившего разработку:


(подпись) Звягин Н.С.
(Ф.И.О.)

Руководитель НИР:
заведующий кафедрой частной зоотехнии


(подпись) Востронов А.В.
(Ф.И.О.)

Исполнитель:
докторант кафедры частной зоотехнии


(подпись) Курчаева Е.Е.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ



19 г.

АКТ



генеральный директор:

ООО «Липецкий кролик»

А.Н. Звягин

23 20 19 г.

о внедрении результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты: Научные и практические основы повышения продуктивности кроликов с использованием кормовых рационов, обогащенных пробиотическими комплексами

Научно-исследовательской работы: разработать и внедрить рациональные технологии производства продукции кролиководства на основе использования пробиотических комплексов в составе кормовых рационов

выполняемой ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, научным консультантом которой является: Востронлов А.В.

внедрены: ООО «Липецкий кролик», Хлевенского района Липецкой области

Срок внедрения: 21 марта 2019 г.

Форма внедрения результатов: работа, направленная на повышение сохранности и улучшение качественных показателей сырьевых ресурсов отрасли кролиководства

Характеристика масштабов внедрения: поголовье кроликов в количестве 6000 голов


Новизна внедренных результатов: повышение мясной продуктивности и сохранности поголовья кроликов на фоне использования пробиотических комплексов в составе кормовых рационов с целью получения мясного сырья с повышенными показателями качества и технологических свойств

Эффективность внедрения: рост уровня мясной продуктивности кроликов при использовании пробиотического комплекса ВетКор в дозировке 100 мг на 1 кг живой массы из расчета на 1 голову: дополнительный прирост живой массы составил 1,95 кг, снижение затрат комбикормов на весь прирост живой массы 0,728 ЭКЕ, на 1 кг убойной массы 0,94 ЭКЕ ; из расчета на 1000 голов кроликов: дополнительный прирост живой массы составил 1950 кг, снижение затрат комбикормов на весь прирост живой массы 728,5 ЭКЕ, на 1 кг убойной массы 9,40 ЭКЕ.

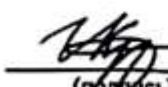
Главный зоотехник ООО «Липецкий кролик»
внедрившего разработку:


(подпись) Звягин Н.С.
(Ф.И.О.)

Руководитель НИР:
заведующий кафедрой частной зоотехнии


(подпись) Востронлов А.В.
(Ф.И.О.)

Исполнитель:
докторант кафедры частной зоотехнии


(подпись) Курчаева Е.Е.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ



Н.И. Бутыряров

г.



Генеральный директор:
ООО «Липецкий кролик»

А.Н. Звягин

20 19 г.

АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты: Научные и практические основы повышения продуктивности кроликов с использованием комбикормов, обогащенных биодобавками с организацией переработки ресурсов животноводства

научно-исследовательской работы: разработать и внедрить рациональные технологии производства продукции кролиководства на основе совместного использования пробиотических комплексов в составе комбикормов выполняемой ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, научным консультантом которой является: Востроилов А.В.

внедрены: ООО «Липецкий кролик», Хлевенского района Липецкой области

Срок внедрения: 20 апреля 2019 г.

Форма внедрения результатов: работа, направленная на улучшение качественных показателей сырьевых ресурсов отрасли кролиководства

Характеристика масштабов внедрения: поголовье кроликов в количестве 3000 голов

Новизна внедренных результатов: повышение мясной продуктивности и сохранности поголовья кроликов на фоне использования пробиотических комплексов в составе комбикормов с целью получения экологически безопасного мясного сырья с повышенными показателями качества и технологических свойств

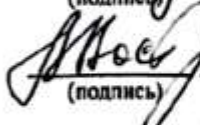
Эффективность внедрения: рост уровня мясной продуктивности кроликов при использовании пробиотических комплексов из расчета на 1 голову: дополнительный прирост живой массы составил 1,99 и 1,89 кг, снижение затрат комбикормов на 0,0142 и 0,0139 ЭКЕ; из расчета на 1000 голов кроликов: дополнительный прирост живой массы составил 1990 кг и 1890 кг, снижение затрат комбикормов на 14,2 и 13,9 ЭКЕ.


Главный зоотехник ООО «Липецкий кролик»
внедрившего разработку:

Руководитель НИР:
заведующий кафедрой частной зоотехнии

Исполнитель:
докторант кафедры частной зоотехнии


(подпись) Звягин Н.С.
(Ф.И.О.)


(подпись) Востроилов А.В.
(Ф.И.О.)


(подпись) Курчасва Е.Е.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ



Генеральный директор:
ООО «Липецкий кролик»



А.Н. Звягин

20 г.

АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты: Научные и практические основы повышения продуктивности кроликов с использованием комбикормов, обогащенных биодобавками с организацией переработки ресурсов животноводства

Научно-исследовательской работы: разработать и внедрить рациональные технологии производства продукции кролиководства на основе совместного использования пробиотических комплексов в составе комбикормов выполняемой ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, научным консультантом которой является: Востроилов А.В.

внедрены: ООО «Липецкий кролик», Хлевенского района Липецкой области

Срок внедрения: 28 марта 2019 г.

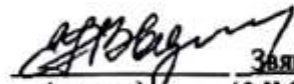
Форма внедрения результатов: работа, направленная на улучшение качественных показателей сырьевых ресурсов отрасли кролиководства

Характеристика масштабов внедрения: поголовье кроликов в количестве 3000 голов

Новизна внедренных результатов: повышение мясной продуктивности и сохранности поголовья кроликов на фоне использования пробиотических комплексов в составе комбикормов с целью получения экологически безопасного мясного сырья с повышенными показателями качества и технологических свойств

Эффективность внедрения: рост уровня мясной продуктивности кроликов при использовании пробиотических комплексов Споротермин и А2 из расчета на 1 голову: дополнительный прирост живой массы составил 2,33 и 2,24 кг, снижение затрат комбикормов на 0,013 и 0,011 ЭКЕ; из расчета на 1000 голов кроликов: дополнительный прирост живой массы составил 2330 кг и 2240 кг, снижение затрат комбикормов на 13,0 и 11,0 ЭКЕ.


Главный зоотехник ООО «Липецкий кролик»
внедрившего разработку:


(подпись) Звягин Н.С.
(Ф.И.О.)

Руководитель НИР:
заведующий кафедрой частной зоотехнии


(подпись) Востроилов А.В.
(Ф.И.О.)

Исполнитель:
докторант кафедры частной зоотехнии


(подпись) Курчаева Е.Е.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ



АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты: Научные и практические основы повышения продуктивности кроликов на основе использования полноценных комбикормов, обогащенных биодобавками

Научно-исследовательской работы: разработать и внедрить рациональные технологии производства продукции кролиководства на основе совместного использования пробиотических комплексов и сорбентов в составе кормовых рационов выполняемой ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, научным консультантом которой является: Востроилов А.В.

внедрены: ООО «Липецкий кролик», Хлевенского района Липецкой области

Срок внедрения: 9 апреля 2019 г.

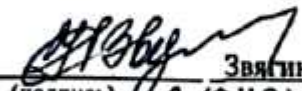
Форма внедрения результатов: работа, направленная на повышение сохранности и улучшение качественных показателей сырьевых ресурсов отрасли кролиководства

Характеристика масштабов внедрения: поголовье кроликов в количестве 6000 голов

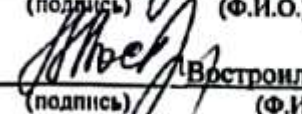
Новизна внедренных результатов: повышение мясной продуктивности и сохранности поголовья кроликов на фоне использования пробиотических комплексов в составе кормовых рационов с целью получения мясного сырья с повышенными показателями качества и технологических свойств

Эффективность внедрения: рост уровня мясной продуктивности кроликов при использовании гранулированных комбикормов из расчета на 1 голову: дополнительный прирост живой массы составил 2,23 и 2,41 кг, снижение затрат комбикормов на 1 кг живой массы 0,46 и 0,50 ЭКЕ, на 1 кг убойной массы 0,79 и 0,77 ЭКЕ; из расчета на 1000 голов кроликов: дополнительный прирост живой массы составил 2230 и 2410 кг, снижение затрат комбикормов на весь прирост живой массы 460 и 500 ЭКЕ, на 1 кг убойной массы 790 и 770 ЭКЕ.


Главный зоотехник ООО «Липецкий кролик»
внедрившего разработку:


(подпись) Звягин Н.С.
(Ф.И.О.)

Руководитель НИР:
заведующий кафедрой частной зоотехнии


(подпись) Востроилов А.В.
(Ф.И.О.)

Исполнитель:
докторант кафедры частной зоотехнии


(подпись) Курчаева Е.Е.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ



Н.И. Вострилов

2019 г.

АКТ



Генеральный директор:
ООО «Липецкий кролик»

А.Н. Звягин

2019 г.

о внедрении результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты: Научные и практические основы повышения продуктивности кроликов с использованием кормовых рационов, обогащенных биодобавками из амаранта и пробиотическим препаратом «Энзимспорин»

Научно-исследовательской работы: разработать и внедрить рациональные технологии производства продукции кролиководства на основе использования полнорационных гранулированных комбикормов с вводом биодобавок выполняемой ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, научным консультантом которой является: Вострилов А.В.

внедрены: ООО «Липецкий кролик», Хлевенского района Липецкой области

Срок внедрения: 29 апреля 2019 г.

Форма внедрения результатов: работа, направленная на повышение сохранности и улучшение качественных показателей сырьевых ресурсов отрасли кролиководства

Характеристика масштабов внедрения: поголовье кроликов в количестве 12000 голов

Новизна внедренных результатов: повышение мясной продуктивности и сохранности поголовья кроликов на фоне использования пробиотических комплексов в составе кормовых рационов с целью получения мясного сырья с повышенными показателями качества и технологических свойств

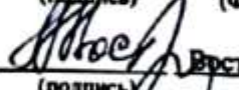
Эффективность внедрения: рост уровня мясной продуктивности кроликов при использовании полнорационных гранулированных комбикормов из расчета на 1 голову; дополнительный прирост живой массы составил 2,15 и 2,27 кг, снижение затрат комбикормов 1 кг убойной массы 0,56 и 0,75 ЭКЕ; из расчета на 1000 голов кроликов; дополнительный прирост живой массы составил 2150 и 2270 кг, снижение затрат комбикормов 1 кг убойной массы 560 и 750 ЭКЕ.


Главный зоотехник ООО «Липецкий кролик»
внедрившего разработку:

Руководитель НИР:
заведующий кафедрой частной зоотехнии

Исполнитель:
докторант кафедры частной зоотехнии


(подпись) Звягин Н.С.
(Ф.И.О.)


(подпись) Вострилов А.В.
(Ф.И.О.)


(подпись) Курчева Е.Е.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО
Ректор ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
И.И. Бухтояров
20 19 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор:
ООО «Липецкий кролик»
А.Н. Звягин
20 19 г.

АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты: Научные и практические основы повышения продуктивности кроликов с использованием кормовых рационов, обогащенных пробиотическими комплексами

Научно-исследовательской работы: разработать и внедрить рациональные технологии производства продукции кролиководства на основе совместного использования пробиотических комплексов и растительных добавок в составе кормовых рационов

выполняемой ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, научным консультантом которой является: Востроилов А.В.

внедрены: ООО «Липецкий кролик», Хлепенского района Липецкой области

Срок внедрения: 29 апреля 2019 г.

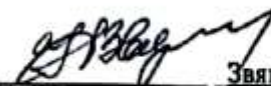
Форма внедрения результатов: работа, направленная на повышение сохранности и улучшение качественных показателей сырьевых ресурсов отрасли кролиководства

Характеристика масштабов внедрения: поголовье кроликов в количестве 10000 голов


Новизна внедренных результатов: повышение мясной продуктивности и сохранности поголовья кроликов на фоне использования пробиотических комплексов в составе кормовых рационов с целью получения мясного сырья с повышенными показателями качества и технологических свойств

Эффективность внедрения: рост уровня мясной продуктивности кроликов при использовании полнорационных гранулированных комбикормов ПЗК-92-64 и ПЗК-92-65 из расчета на 1 голову: дополнительный прирост живой массы составил 2,07 и 2,19 кг соответственно, снижение затрат комбикормов на весь прирост живой массы 3,638 и 6,309 ЭКЕ; из расчета на 1000 голов кроликов: дополнительный прирост живой массы составил 2076,0 и 2193,0 кг, снижение затрат комбикормов на весь прирост живой массы 3638 и 6309 ЭКЕ.


Главный зоотехник ООО «Липецкий кролик»
внедрившего разработку:


(подпись) Звягин Н.С.
(Ф.И.О.)

Руководитель НИР:
заведующий кафедрой частной зоотехнии


(подпись) Востроилов А.В.
(Ф.И.О.)

Исполнитель:
докторант кафедры частной зоотехнии


(подпись) Курчаева Е.Е.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный аграрный
университет им. императора Петра I»



Гулевский В.А.
2019 г.

Генеральный директор
ООО «Липецкий кролик»



Звягин А.Н.
2019 г.

АКТ производственной апробации

по определению эффективности скармливания полнорационных гранулированных комбикормов для молодняка кроликов с вводом продуктов переработки амаранта и пробиотического комплекса «Энзимспорин»

Комиссия в составе зам. генерального директора Звягина Р.Н., зоотехника ООО «Липецкий кролик» Звягина Н.С., ветеринарного врача Корчагиной Н.С., зав. кафедрой частной зоотехнии Воронежского ГАУ, д.с.-х.н., профессора Востроилова А.В., докторанта кафедры частной зоотехнии, к.т.н., доцента Курчаевой Е.Е. составили настоящий акт о том, что в условиях ООО «Липецкий кролик» были проведены опыты по скармливанию комбикормов по рецептам ПЗК-92-60, ПЗК-92-66, ПЗК-92-67. Для постановки на опыт были отобраны клинически здоровые кролики, прошедшие необходимую вакцинацию.

В качестве контрольного комбикорма был взят рецепт ПЗК-92 на базе которого разрабатывали опытные партии комбикормов с использованием программного модуля «Корм Оптима». В опытные партии комбикормов были введение кормовые добавки: пробиотический препарат «Энзимспорин» в дозировке 1,0 г на кг комбикорма и растительные добавки: жмых амаранта в количестве 10% и протеиновый зеленый концентрат (ПЗК) из массы амаранта 10% к массе комбикорма, а также сорбента – нейтрализатора токсинов «Фунгистат-ГПК» в дозировке 0,2% к массе комбикорма. Другие препараты, в том числе лечебные в опытах не применялись.

Таблица 1 – Рецепты опытных партий комбикормов

Наименование	Содержание в рецепте					
	ПЗК-92-60-18		ПЗК-92-66-18		ПЗК-92-67-18	
	%	кг/т	%	кг/т	%	кг/т
Пшеница	6,00	60,000	6,00	60,000	6,00	60,000
Ячмень	7,80	78,000	13,10	131,000	14,00	140,000
Меласса	2,00	20,000	-	-	-	-
Гидролизат овса	-	-	2,00	20,000	2,00	20,000
Овес	8,00	80,000	12,20	122,000	11,30	113,000
Кукуруза	10,00	100,000	-	-	-	-
Отруби пшеничные	15,00	150,000	15,00	150,000	15,00	150,000
Жмых подсолнечный	16,50	165,000	6,50	65,000	16,50	165,000
Жмых амаранта	-	-	10,0	100,000	-	-
Жом масса амарната	-	-	10,0	100,000	-	-
Протеиновый зеленый концентрат из массы амаранта	-	-	-	-	10,0	100,000
Шрот подсолнечный	8,00	80,000	8,00	80,000	8,00	80,000
Мука трав. люцерны	20,0	200,000	10,00	100,000	10,0	100,000
Мука мясная	3,00	30,000	-	-	-	-
Сыворотка молочная сыворотка	-	-	3,00	30,000	3,00	30,000
Соль поваренная	0,20	2,000	0,10	2,000	0,10	2,000
Фосфат обесфторенный	1,40	14,000	1,40	14,000	1,40	14,000
Мел кормовой	1,00	10,000	1,40	10,000	1,40	10,000
Энзимспорин	-	-	0,10	1,000	0,10	1,000
Карбитокс	0,10	1,000	-	-	-	-
Фунгистат ГПК	-	-	0,20	2,000	0,20	2,000
КВП П90-1К	1,00	1,000	1,00	1,000	1,00	1,000
Итого	100	1000	100	1000	100	1000

Рецепты комбикормов приведены в таблице 1. Выработка комбикормов была проведена в условиях АО «ВЭКЗ», г. Воронеж. Показатели качества выработанных комбикормов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества использованных комбикормов

Наименование показателя	Норма по ГОСТ 32897-2014	Комбикорм ПЗК-92-60-18 (контроль)	Комбикорм ПЗК-92-66-18	Комбикорм ПЗК-92-66-18
Обменная энергия, ккал/100 г, не менее	215,00	233,0	237,0	242,0
Массовая доля сырой клетчатки, %, не менее	11,50	12,50	13,10	12,85
Массовая доля сырого протеина, %, не менее	18,40	17,43	20,66	19,76
Массовая доля кальция, %, не менее	1,00	1,00	1,21	1,24
Массовая доля фосфора, %, не менее	0,60	0,60	0,73	0,69
Массовая доля лизина, %, не менее	0,60	0,65	0,68	0,73
Массовая доля метионин+цистин, %, не менее	0,57	0,57	0,63	0,66
Массовая доля золы, %, не более	0,70	0,70	0,66	0,61

Опыт по скармливанию опытных комбикормов был проведен для молодняка кроликов гибридной формы французской селекции в возрасте 45 дней до 105 дней разделенных на 3 группы по методу пар - аналогов.

Кролики 1-ой контрольной группы (100 голов) получали комбикорм ПЗК-92, второй опытной группы (100 голов) получали комбикорм ПЗК-92-66-18, с содержанием жмыха амаранта и жома массы амаранта, третьей опытной группы (100 голов) получали комбикорм ПЗК-92-67-18, с вводом протеинового зеленого концентрата из массы амаранта.

Для получения данных по продуктивности кроликов и затратам комбикорма в натуральном выражении его расход ежедневно учитывали по группам кроликов и регулировали с учетом поедаемости. Взвешивание кроликов проводили погнездно при постановке на откорм и при снятии с откорма.

Таблица 3 – Интенсивность роста молодняка кроликов

Возраст, суток	Группа		
	1-я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)
45	989,40±2,45	987,47±2,21	992,67±1,71
105	2898,33±7,54	3133,80±17,48	3265,20±10,78
В % к контролю	100,0	108,12	112,65
Среднесуточный прирост, г	31,83	35,77	42,82
В % к контролю	100,0	112,38	134,53
Сохранность, %	70,00	100,00	100,0

Установлено, что по достижении убойного возраста (105 суток) кролики контрольной группы характеризовались более низкой живой массой, в то время как в опытных группах данный показатель имел положительное увеличение (таблица 3). К концу откормочного периода (105 сут) живая масса кроликов опытных групп превосходила значения контрольной группы на 235 г или 8,10 % и 367 г или 12,66 %. Данные опытов свидетельствуют, что на первом этапе откорма вводимые пробиотические и растительные добавки оказывают положительное влияние на прирост живой массы, при этом разница между опытными группами составляет 132 г, что говорит о наибольшем проявлении действия вводимых добавок на интенсивность роста кроликов.

За весь период проведения опыта наибольшая живая масса отмечалась у кроликов 3 группы, получавшей в составе комбикорма пробиотический препарат «Энзимспорин» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма и протеиновый зеленый концентрат амаранта в количестве 10% совместно с сорбентом «Фунгистат-ГПК» в дозировке 0,2% к массе комбикорма. В опытных группах за весь период откорма прирост живой массы кроликов достоверно превышал значение контрольной группы на 8,12 % и 12,65 % соответственно. Сохранность кроликов, в опытных группах составила 100 %, в контрольной - 70 %, что связано с усилением общей резистентности организма, а соединения пробиотической природы, возможно, способствовали

нормализации процессов пищеварения и как следствие улучшению конверсии комбикорма.

Результаты контрольного убоя и морфологический состав тушек кроликов представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты контрольного убоя и морфологический состав тушек кроликов

Наименование показателя	Группа		
	1-я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)
Предубойная живая масса, г	2779,33±13,58	3066,67±23,84	3182,67±14,51
Масса тушки, г	1622,33±9,22	1832,33±25,26	1981,33±5,71
Убойный выход, %	58,37±0,45	59,75±1,02	62,24±0,13
Масса жира – сырца, г	118,00±2,12	119,67±1,78	114,00±2,55
Масса парной тушки, г	1504,33±8,19	1712,67±23,52	1867,33±7,15
Морфологический состав			
Масса охлажденной тушки, г	1486,33±5,30	1675,33±16,08	1814,33±10,82
Масса мякоти, г	1249,33±7,56	1429,00±24,99	1560,67±23,42
Выход мякоти, %	81,07±0,41	85,32±2,22	86,01±0,91
Масса кости, г	237,00±5,52	246,33±39,43	253,67±15,53
Выход кости, %	15,94±0,37	14,67±2,22	13,98±0,90
Индекс мясности	5,08±0,14	6,01±1,04	6,18±0,45

Увеличение массы мышечной ткани в тушках 3-й группы, по-видимому связано с увеличением трансформации питательных веществ кормового рациона на фоне применения пробиотического препарата «Энзимспорин» совместно с ПЗК амаранта, а также активизации выработки ферментных систем в организме, что также способствовало более быстрому и значительному отложению питательных веществ в теле подопытных кроликов и повышению белковой составляющей мышечной ткани.

Сбалансированность рационов питания оказывает непосредственное влияние на химический состав мяса кроликов, формируя его пищевую и биологическую ценность.


Наибольшее содержание белка, отмечено в мясе кроликов 3-й опытной группы (таблица 5), что по видимому связано с более высокой трансформацией питательных веществ комбикорма под действием пробиотического комплекса «Энзимспорин» в белковую составляющую мышечной ткани. Одновременно отмечено снижение массовой доли жира, что говорит о повышении пищевой ценности мяса.

Таблица 5 – Химический состав мяса кроликов



Показатель	Группа		
	1 -я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)
Массовая доля влаги, %	74,31±0,09	71,47±0,13	71,15±0,17
Массовая доля белка, %	19,39±0,09	22,69±0,23	23,33±0,30
Массовая доля жира, %	5,27±0,08	4,75±0,41	4,39±0,48
Массовая доля золы, %	1,02±0,03	1,07±0,05	1,11±0,02

Следовательно, использование разработанных полнорационных гранулированных комбикормов повышает сохранность, продуктивность объектов разведения, а также способствует повышению пищевой ценности получаемого мясного сырья, что позволяет рекомендовать их для внедрения на промышленных кролиководческих комплексах.

Подписи:
от ООО «Липецкий кролик»
зам. генерального директора
главный зоотехник
ветеринарный врач


Р.Н. Звягин
Н.С. Звягин
Н.С. Корчагина

от Воронежского ГАУ
зав. кафедрой частной зоотехнии,
д.с.-х.н., профессор
докторант кафедры частной зоотехнии
к.т.н., доцент


А.В. Востроилов

Е.Е. Курчаева

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный аграрный
университет им. императора Петра I»

Генеральный директор
ООО «Липецкий кролик»


Гулевский В.А.
2019 г.




Звягин А.Н.
2019 г.



**АКТ
производственной апробации**

по определению эффективности скармливания пробиотических препаратов «Споротермин» и «Энзимспорин» в сочетании с жомом, травяной мукой из зеленой массы топинамбура и сорбентом «Фунгистат-ГПК» в составе полноценных комбикормов для молодняка кроликов

Комиссия в составе зам. генерального директора Звягина Р.Н., зоотехника ООО «Липецкий кролик» Звягина Н.С., ветеринарного врача Корчагиной Н.С., зав. кафедрой частной зоотехнии Воронежского ГАУ, д.с.-х.н., профессора Востроилова А.В., докторанта кафедры частной зоотехнии, к.т.н., доцента Курчаевой Е.Е., к.с.-х.н., доцента кафедры частной зоотехнии Артемова Е.С. составили настоящий акт о том, что в условиях ООО «Липецкий кролик» были проведены опыты по скармливанию комбикормов по рецептам ПЗК-92-60, ПЗК-92-64, ПЗК-92-65. Для постановки на опыт были отобраны клинически здоровые кролики, прошедшие необходимую вакцинацию.

В качестве контрольного комбикорма был взят рецепт ПЗК-92 на базе которого разрабатывали опытные партии комбикормов с использованием программного модуля «Корм Оптима». В опытные партии комбикормов были введены кормовые добавки: пробиотические препараты «Споротермин» и «Энзимспорин» в дозировке 1,0 г на кг комбикорма и растительные добавки: жом топинамбура в количестве 10% и травяная мука из зеленой массы топинамбура 15% к массе комбикорма, а также сорбент – нейтрализатор

токсинов «Фунгистат-ГПК» в дозировке 0,2% к массе комбикорма. Другие препараты, в том числе лечебные в опытах не применялись.

Таблица 1 – Рецепты опытных партий комбикормов

Наименование	Содержание в рецепте, %		
	ПЗК-92-60-18 (контроль)	ПЗК-92-64-18	ПЗК-92-65-18
Пшеница	6,00	6,00	6,00
Ячмень	7,80	14,20	14,00
Меласса	2,00	-	-
Гидролизат овса	-	2,00	2,00
Овес	8,00	11,10	11,30
Кукуруза	10,00	-	-
Отруби пшеничные	15,00	5,00	15,00
Жом топинамбура	-	10,00	-
Жмых подсолнечный	16,50	16,50	16,50
Шрот подсолнечный	8,00	8,00	8,00
Мука трав. люцерны	20,0	20,00	5,00
Мука из зеленой массы топинамбура	-	-	15,00
Мука мясная	3,00	3,00	3,00
Соль поваренная	0,20	0,10	0,10
Фосфат обесфторенный	1,40	1,40	1,40
Мел кормовой	1,00	1,40	1,40
Споротермин	-	0,10	-
Энзимспорин	-	-	0,10
Карбитокс	0,10	-	-
Фунгистат ГПК	-	0,20	0,20
КВП П90-1К	1,00	1,00	1,00

Рецепты комбикормов приведены в таблице 1. Выработка комбикормов была проведена в условиях ИП «Шкурат Г.И.». Показатели качества выработанных комбикормов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества использованных комбикормов

Наименование показателя	Норма по ГОСТ 32897-2014	Комбикорм ПЗК-92-60-18 (контроль)	Комбикорм ПЗК-92-64-18	Комбикорм ПЗК-92-65-18
Обменная энергия, ккал/100 г, не менее	215,00	233,0	237,0	242,0
Массовая доля сырой клетчатки, %, не менее	11,50	12,50	15,12	15,50
Массовая доля сырого протеина, %, не менее	18,40	17,43	18,92	19,41
Массовая доля кальция, %, не менее	1,00	1,00	1,12	1,27
Массовая доля фосфора, %, не менее	0,60	0,60	0,71	0,74
Массовая доля лизина, %, не менее	0,60	0,65	0,71	0,76
Массовая доля метионин+цистин, %, не менее	0,57	0,57	0,67	0,66
Массовая доля золы, %, не более	0,70	0,70	0,55	0,60

Опыт по скармливанию опытных комбикормов был проведен для молодняка кроликов гибридной формы «Хиплюс» французской селекции («Нурфарм») в возрасте 45 дней до 105 дней разделенных на 4 группы по методу пар - аналогов.

Кролики 1-ой контрольной группы (100 голов) получали комбикорм ПК-90, второй опытной группы (100 голов) получали комбикорм ПЗК-92-64-18, с содержанием сухого жома топинамбура (взамен отрубей пшеничных), третьей опытной группы (100 голов) получали комбикорм ПЗК-92-65-18, с содержанием травяной муки из зеленой массы топинамбура (взамен травяной муки из люцерны).

Для получения данных по продуктивности кроликов и затратам комбикорма в натуральном выражении его расход ежедневно учитывали по группам кроликов и регулировали с учетом поедаемости. Взвешивание кроликов проводили индивидуально каждые 15 суток.

Таблица 3 – Интенсивность роста молодняка кроликов

Возраст, суток	Группа		
	1 -я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)
		Пробиотический препарат «Споротермин» 1,0 г/кг комбикорма + жом топинамбура 10% к массе комбикорма	Пробиотический препарат «Энзимспорин» 1,0 г/кг комбикорма + травяная мука из зеленой массы топинамбура 15% к массе комбикорма
45	989,40±2,45	986,53±2,83	988,33±1,96
105	2898,30±7,54	3062,3±10,44	3182,00±3,73
Среднесуточный прирост, г	31,80	34,61	36,55
Сохранность, %	70,00	100,00	100,0

Установлено, что по достижении убойного возраста (105 суток) кролики контрольной группы характеризовались более низкой живой массой, в то время как в опытных группах данный показатель имел положительное увеличение (таблица 3).

Первоначально кролики опытных групп отставали в наборе живой массы по сравнению с контрольной группой особей. Отмечено, что к 75 сут кролики опытных групп превосходили значения контрольной группы на 268 г и 348 г. К концу откормочного периода (105 сут) живая масса кроликов опытных групп превосходила значения контрольной группы на 165 г и 284 г.

Данные опытов свидетельствуют, что на первом этапе откорма вводимые пробиотические и растительные добавки оказывают положительное влияние на прирост живой массы, при этом разница между опытными группами составляет 80 г, в то время как на заключительной стадии откорма разница в живой массе опытных групп составляет 119 г, что говорит о наибольшем проявлении действия вводимых добавок на интенсивность роста кроликов.

За весь период проведения опыта наибольшая живая масса отмечалась у кроликов 3 группы, получавшей в составе комбикорма пробиотический препарат «Энзимспорин» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма совместно с травяной мукой из зеленой массы топинамбура в количестве 15% совместно с сорбентом «Фунгистат-ГПК» в дозировке 0,2% к массе комбикорма. В опытных группах за весь период откорма прирост живой массы кроликов достоверно превышал значение контрольной группы на 5,69 % и 9,79 % соответственно. Сохранность кроликов, в опытных группах составила 100 %, в контрольной - 70 %, что связано с усилением общей резистентности организма, а соединения пробиотической природы, возможно, способствовали нормализации процессов пищеварения и как следствие улучшению конверсии комбикорма.

Результаты контрольного убоя и морфологический состав тушек кроликов представлена в таблице 4.

Данное увеличение массы мышечной ткани, по-видимому связано с увеличением трансформации питательных веществ кормового рациона на фоне применения пробиотического препарата «Энзимспорин» совместно с травяной мукой из зеленой массы топинамбура, а также активизации выработки ферментных систем в организме, что также способствовало более быстрому и значительному отложению питательных веществ в теле подопытных кроликов и повышению белковой составляющей мышечной ткани.

Сбалансированность рационов питания оказывает непосредственное влияние на химический состав мяса кроликов, формируя его пищевую и биологическую ценность.

Таблица 4 – Результаты контрольного убоя и морфологический состав тушек кроликов

Наименование показателя	Группа		
	1 -я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1) Пробиотический препарат «Споротермин» 1,0 г/кг комбикорма + жом топинамбура 10% к массе комбикорма	3-я группа (опытная 2) Пробиотический препарат «Энзимспорин» 1,0 г/кг комбикорма + травяная мука из зеленой массы топинамбура 15% к массе комбикорма
Предубойная живая масса, г	2779,0±13,58	2910,0±9,35	3115,0±10,88
Масса тушки, г	1622,0±9,22	1770,0±15,40	1966,0±21,17
В % по отношению к контролю	100,0	109,12	113,74
Убойный выход, %	58,37±0,45	60,82±0,50	63,12±0,20
Масса жира – сырца, г	118,0±2,12	128,0±1,87	132,0±2,12
Выход жира-сырца, %	4,24±0,07	4,39±0,06	4,23±0,08
Масса парной тушки, г	1504,00±8,19	1642,00±17,01	1834,00±11,71
Морфологический состав			
Масса охлажденной тушки, г	1486,00±5,30	1600,00±14,42	1787,00±7,87
Масса мякоти, г	1205,0±6,74	1314,0±6,48	1510,0±8,86
Выход мякоти, %	81,07±0,41	82,11±0,88	84,50±0,69
Масса сухожилий и жилок, г	44,0±1,94	46,00±2,82	43,0±2,12
Выход сухожилий и жилок, %	2,72±0,11	2,62±0,17	2,18±2,11
Масса кости, г	237,0±5,52	240,0±17,69	234,0±13,64
Выход кости, %	15,94±0,37	15,00±0,97	13,08±0,72
Индекс мясности	5,08±0,14	5,50±0,41	6,48±0,39

Наибольшее содержание белка, отмечено в мясе кроликов 3-й опытной группы (таблица 5), что по видимому связано с более высокой трансформацией питательных веществ комбикорма под действием пробиотического комплекса «Энзимспорин» в белковую составляющую мышечной ткани. Одновременно отмечено снижение массой доли жира, что говорит о повышении пищевой ценности мяса.

Таблица 5 – Химический состав мяса кроликов

Показатель	Группа		
	1 -я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)
Массовая доля влаги, %	74,31±0,09	72,90±0,27	72,08±0,08
Массовая доля белка, %	19,40±0,09	20,33±0,07	21,08±0,10
Массовая доля жира, %	5,27±0,08	5,70±0,14	5,79±0,22
Массовая доля золы, %	1,02±0,03	1,07±0,13	1,05±0,04

В исследованиях по показателям конверсии корма наилучшие результаты были получены в опытных группах кроликов, получавших комбикорм с вводом пробиотического препарата «Энзимспорин» и «Споротермин» в дозировке 1,0 г на кг комбикорма с одновременным вводом жома топинамбура (10%), травяной муки из зеленой массы топинамбура (15%) и сорбента «Фунгистат - ГПК» (0,2%) к массе комбикорма. Затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы были также ниже в опытных группах кроликов (таблица 6).

Таблица 6 – Эффективность использования комбикорма кроликами за период откорма


Период откорма	Группа					
	1 -я группа (контрольная)		2-я группа (опытная 1)		3-я группа (опытная 2)	
	на 1 голову в сутки, г	на 1 кг прироста живой массы, кг	на 1 голову в сутки	на 1 кг прироста живой массы, кг	на 1 голову в сутки	на 1 кг прироста живой массы, кг
45 -60	89,0	2,35	86,0	2,33	83,0	2,27
61-75	95,0	2,69	92,0	1,69	90,0	1,50
76-90	114,8	7,50	109,0	4,43	104,0	3,99
91-105	124,5	3,18	124,0	3,74	117,0	4,91
45-105	128,4	3,93	122,4	3,79	116,8	3,17

Следовательно, использование пробиотических препаратов совместно с растительными добавками на основе топинамбура и сорбента «Фунгистат - ГПК» повышает сохранность, продуктивность объектов разведения, а также способствует повышению пищевой ценности получаемого мясного сырья, что позволяет рекомендовать данные композиции препаратов в составе рецептов комбикормов для внедрения на промышленных кролиководческих комплексах и, в конечном счете, ведет к снижению себестоимости сельскохозяйственной продукции.

Подписи:

от ООО «Липецкий кролик»


зам. генерального директора
главный зоотехник
ветеринарный врач



Р.И. Звягин
Н.С. Звягин
Н.С. Корчагина

от Воронежского ГАУ

зав. кафедрой частной зоотехнии,
д.с.-х.н., профессор
докторант кафедры частной зоотехнии
к.т.н., доцент
доцент кафедры частной зоотехнии
к.с.-х.н.



А.В. Востроилов
Е.Е. Курчаева
Е.С. Артемов

СОГЛАСОВАНО
Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный аграрный университет
имени императора Петра I», проф., д.т.н.

В.А. Гулевский

« 13 » 02 2019 г.



Утверждаю
Директор
Филиала АО МПБК «Очаково»
с. Тербуны

Миронов И.В.



« 12 » 02 2019 г.

Акт производственных испытаний гидролизата овса «Сладокс»

Мы нижеподписавшиеся, представители Филиала АО МПБК «Очаково»: технолог по производству Свирина Л.И. и представители ФГБОУ ВО Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I: заведующий кафедрой частной зоотехнии, д.с.-х.н., профессор Востроилов А.В., докторант кафедры частной зоотехнии, к.т.н., доцент Курчаева Е.Е., к.с.-х.н., доцент Артемов Е.С. провели производственные испытания гидролизата овса «Сладокс». В качестве основного сырья использовали сорт овса «Скакун» с содержанием белка 14,25% и общих углеводов 63,88%. В производственном цикле использовали ферментные препараты:

ЦеллоЛюкс-А – комплексный ферментный препарат, продуцируемый микробной культурой *Trichoderma viride* (reesei), содержит в своем составе комплекс ферментов целлюлазно-глюканазно-ксиланазного действия. Ксиланаза оказывает существенное влияние на реологические свойства сусле, снижая его вязкость. Целлюлазный комплекс гидролизует целлюлозу до соединений, доступных для расщепления амилолитическими ферментами.

Ферментный препарат бактериальной α -амилазы **АмилЛюкс-А** получают путем глубинного культивирования штамма бактерий *Bacillus subtilis*. Гидролизует внутренние альфа-1,4-гликозидные связи крахмала (амилозы и амилопектина) и продуктов их последовательного расщепления, что приводит к быстрому снижению вязкости клейстеризованных растворов

крахмала на стадии разжижения, тем самым, обеспечивая подготовку реакционной к действию глюкоамилазы.

Ферментный препарат глюкоамилазы **ГлюкоЛюкс-А** получают путем глубинного культивирования штамма плесневого гриба *Aspergillus awamori*. Этот ферментный препарат способен гидролизовать альфа-1,4 и альфа-1,6-гликозидные связи крахмала, декстринов, олигосахаридов, отщепляя при этом остатки молекулы глюкозы от нередуцирующих концов цепей с образованием глюкозы.

Выработку гидролизата проводили по рецептуре представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептурный состав зерновой патоки из овса

Наименование	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг	
		в натуре	в сухих веществах
Овес	87,80	1309,20	1149,48
Лимонная кислота	92,50	102,69	94,99
Цитрат натрия	99,00	104,43	103,39
Препарат ферментный Амиолоюкс-А	50,00	1,28	0,64
Препарат ферментный Целоллюкс-А	85,00	0,89	0,75
Препарат ферментный Глюколюкс-А	50,00	1,14	0,57
Итого	-	1519,63	1349,82
Выход	88,00	1000,00	880,00

Технология получения гидролизата овса предусматривает подготовку зерна в водной среде с рН 3,0 (при температуре 40 °С в течение 50-60 мин, подкисление проводят путем внесения лимонной кислоты) с последующей

промывкой и диспергированием с получением суспензии (гидро модуль 1:4) Для проведения стадии клейстеризации зерновую суспензию нагревали до температуры 55-60 °С в течение 15-20 минут (при скорости нагрева 3°С/мин).

Затем в подготовленную зерновую суспензию (с влажностью 75%) вносят комплекс ферментных препаратов: Амилолюкс – А с амилолитической активностью 3000 ед/мл в дозировке 0,5 ед/г крахмала и Целлолюкс-А с активностью 4500 ед/г в дозировке 0,2 ед/г крахмала для разжижения, продолжительность стадии составляет 40 мин при температуре 55-60 °С. Далее с целью инактивации бактериальной амилазы проводили нагрев суспензии до температуры 108 – 116 °С с выдержкой в течение 10 мин и затем охлаждали до температуры 65-70 °С. Для осахаривания в зерновую суспензию вносят ферментный препарата ГлюкоЛюкс-А с активностью 13000 ед/мл в дозировке 6,0 ед/г крахмала и выдерживают в течение 2,5 -3,0 ч при температуре 55-60 °С и затем инактивируют. Полученный гидролизат характеризовался следующим составом: влага – 66,76 %, сахара – 25,04 %, клетчатка - 0,72%, протеин - 6,70%, жир - 0,78%. Кислотность составила 4,5 град. Цвет гидролизата от светло-кремового до кремового. Запах – свойственный овсяной муке, без плесневого, затхлого и других посторонних запахов. Вкус сладковатый без кислого, горького и других посторонних привкусов.

Заключение

Гидролизат овса «Сладокс», полученный с применением ступенчатого ферментативного гидролиза, выработанный в количестве 1000 кг соответствовал ТУ 10.62.20 – 006 - 00492894-2020. Результаты проведенных испытаний подтвердили воспроизводимость разработанной технологии в производственных условиях. Технология обеспечивает ускорение процесса гидролиза крахмалсодержащего сырья с целью получения субстанции с высоким содержанием легкоусвояемых сахаров.

Полученный зерновой гидролизат может быть рекомендован для производства в условиях малых предприятий зерноперерабатывающей промышленности, а также в качестве сырьевого компонента при производстве полнорационных гранулированных комбикормов для молодняка сельскохозяйственных животных с целью повышения их поедаемости и покрытия потребности животных в легкодоступных сахарах.

Технолог по производству

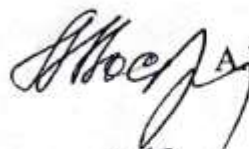


Л.Н. Свирина

Зав. кафедрой частной
зоотехнии Воронежского
ГАУ, проф., д.с.-х.н.

Докторант кафедры частной зоотехнии
к.т.н., доцент

Доцент кафедры частной
зоотехнии, к.с.-х.н.



А.В. Востроилов



Е.Е. Курчаева



Е.С. Артемов

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор



Звягин А.Н.

20 20 г

АКТ

производственной апробации
по определению эффективности скармливания биодобавок в составе
полнорационных гранулированных комбикормов для молодняка кроликов

Комиссия в составе зам. генерального директора Звягина Р.Н., зоотехника ООО «Липецкий кролик» Звягина Н.С., ветеринарного врача Корчагиной Н.С., представителей ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ» д.с.-х.н., проф. Востроилова А.В., к.т.н., доцента Курчаевой Е.Е., представителей ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» д.т.н., проф. Шевцова А.А., д.т.н., проф. Дранникова А.В., к.т.н., доцента Дерканосовой А.А. составили настоящий акт о том, что в условиях ООО «Липецкий кролик» были проведены опыты по скармливанию полнорационных комбикормов с вводом биодобавок: белкового фильтрата барды, протеинового зеленого концентрата из клевера, жома клевера, пробиотического комплекса «Споротермин» и хелатного комплекса сорбционного действия в составе премикса. Другие препараты, в том числе лечебные в составе комбикорма не применялись. Для постановки на опыт были отобраны клинически здоровые кролики, прошедшие необходимую вакцинацию.

В качестве контрольного комбикорма был взят рецепт ПЗК-92 на базе которого разрабатывали опытные партии комбикормов с использованием программного модуля «Корм Оптима». Рецепты полнорационных комбикормов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепты опытных партий комбикормов

Наименование	Содержание в рецепте, %			
	ПЗК-92 (контроль)	ПЗК-92-1	ПЗК-92-2	ПЗК-92-3
Пшеница	6,00	6,00	6,00	6,00
Ячмень	7,90	7,90	7,90	7,90
Меласса	2,00	2,00	2,00	2,00
Овес	8,00	17,60	17,60	17,60
Кукуруза	10,00	-	-	-
Отруби пшеничные	15,00	15,00	15,00	15,00
Сухой травяной жом из красного клевера	-	15,00	-	-
Жмых подсолнечный	16,50	16,50	16,50	16,50
Протеиновый зеленый концентрат и клевера	-	-	-	4,00
Шрот подсолнечный	8,00	8,00	8,00	4,00
Мука трав. люцерны	20,0	5,00	10,00	20,00
Мука мясная	3,00	3,00	3,00	3,00
Белковый фильтрат из барды	-	-	10,00	-
Соль поваренная	0,20	0,10	0,10	0,10
Фосфат обесфторенный	1,40	1,40	1,40	1,40
Мел кормовой	1,00	1,40	1,40	1,40
Споротермин	-	0,10	0,10	0,10
КВП П90-1К с вводом кормовой добавки ферментно – сорбционного действия и сорбированной добавкой холинхлорида	1,00	1,00	1,00	1,00
Итого	100	100	100	100

Выработка комбикормов была проведена в условиях АО «ВЭКЗ», г. Воронеж. Полученные комбикорма с вводом биодобавок соответствовали требованиям ГОСТ 32897-2014.

Опыт по скармливанию опытных комбикормов был проведен для молодняка кроликов гибридной формы «Хиплюс» французской селекции («Нурпарт») в возрасте 45 дней до 105 дней разделенных на 4 группы по методу пар - аналогов.

Кролики 1-й (контрольной) группы (100 голов) получали комбикорм ПЗК-92, второй (опытной 1) группы (100 голов) получали комбикорм ПЗК-

92-1, с вводом сухого травяного жома клевера, третьей (опытной 2) группы (100 голов) получали комбикорм ПЗК-92-2, с вводом белкового фильтрата барды, четвертой (опытной 3) группы (100 голов) получали комбикорм ПЗК-92-2, с вводом протеинового зеленого концентрата клевера. В опытные рецепты комбикормов вводили пробиотический препарат «Споротермин», положительно зарекомендовавших себя в отрасли животноводства.

Для получения данных по продуктивности кроликов и затратам комбикорма в натуральном выражении его расход ежедневно учитывали по группам кроликов и регулировали с учетом поедаемости. Взвешивание кроликов проводили индивидуально каждые 15 суток.

Установлено, что о достижении возраста 105 суток кролики 1-й группы (контрольной) характеризовались живой массой, которая была меньше массы особей 2-й группы на 367,0 г, или 11,80 %, 3-й группы - на 280,0 г, или 9,00 %, 4-й группы на 429,0 г или 13,79% (таблица 2).

Таблица 2 – Интенсивность роста молодняка кроликов

Возраст, суток	Группа			
	1 -я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)	4-я группа (опытная 3)
45	1285,47±1,95	1283,93±2,23	1290,47±1,68	1282,07±1,92
60	1589,93±6,93	1694,67±8,82	1619,73±4,73	1724,67±6,44
75	2128,13±12,28	2496,87±7,75	2470,13±8,95	2516,27±7,54
90	2895,00±10,75	3330,27±12,78	3202,80±22,50	3345,47±9,41
105	3109,60±24,33	3477,07±11,57	3390,20±12,39	3538,80±6,29
Среднесуточный прирост, г	30,41	36,55	35,00	37,62
Сохранность, %	75,00	97,00	98,00	100,0

Повышение живой массы поголовья кроликов в опытных группах, получавших в составе комбикорма биодавки с высоким содержанием сырого протеина в комплексе с пробиотическим комплексом «Споротермин» связано с усилением общей резистентности организма, а соединения пробиотической природы, возможно, способствовали нормализации процессов пищеварения за счет продуцирования метаболитов с высокой протеолитической,

амилолитической и целлюлозолитической активностью и усвоения питательных веществ комбикорма. Сохранность поголовья в контрольной группе составила 75%, в опытных группах (2-4) 97, 98 и 100 % соответственно, что связано с усилением общей резистентности организма, а соединения пробиотической природы, возможно, способствовали нормализации процессов пищеварения и как следствие улучшению конверсии комбикорма.

Результаты контрольного убоя и морфологический состав тушек кроликов представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя и морфологический состав тушек кроликов

Наименование показателя	Группа			
	1-я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)	4-я группа (опытная 3)
Предубойная живая масса, г	2960,00±31,59	3244,33±21,38	3119,67±78,39	3218,67±18,45
Масса тушки, г	1478,00±21,53	1736,67±8,50	1695,00±21,45	1733,67±24,83
Убойный выход, %	49,92±0,55	53,52±0,15	54,35±0,69	53,86±0,73
Масса жира – сырца, г	105,27±3,63	96,33±2,85	112,00±5,61	97,67±2,48
Масса парной тушки, г	1372,67±15,97	1640,33±10,59	1583,00±16,63	1636,00±26,16
Морфологический состав				
Масса охлажденной тушки, г	1344,00±14,61	1592,33±9,65	1540,33±11,62	1587,00±25,46
Масса мякоти, г	1093,00±24,81	1317,33±28,61	1326,33±15,51	1343,67±14,53
Масса кости, г	241,00±12,43	275,00±19,71	214,00±3,94	243,33±11,86
Индекс мясности	4,55±0,34	4,83±0,48	6,19±0,19	5,53±0,23

Данное увеличение массы мышечной ткани, по-видимому связано с увеличением трансформации питательных веществ кормового рациона на фоне применения пробиотического препарата «Споротермин» в составе разработанных полнорационных гранулированных комбикормов, а также активизации выработки ферментных систем в организме, что также способствовало более быстрому и значительному отложения питательных веществ в теле подопытных кроликов и повышению белковой составляющей мышечной ткани.

Следовательно, использование растительных биодобавок и препаратов с пробиотическими и сорбционными свойствами повышает сохранность, продуктивность объектов разведения, а также способствует повышению пищевой ценности получаемого мясного сырья, что позволяет рекомендовать данные композиции препаратов в составе рецептов комбикормов для внедрения на промышленных кролиководческих комплексах.

Подписи:

от ООО «Липецкий кролик»

зам. генерального директора
главный зоотехник
ветеринарный врач



Р.Н. Звягин
Н.С. Звягин
Н.С. Корчагина

от ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
зав. кафедрой частной зоотехнии,
д.с.-х.н., профессор
к.т.н., доцент



А.В. Востроилов
Е.Е. Курчаева

от ФГБОУ ВО Воронежский государственный
университет инженерных технологий
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
к.т.н., доцент



А.А. Шевцов
А.В. Дранников
А.А. Дерканосова

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный аграрный
университет им. императора Петра I»



Гулевский В.А.
2019 г.

Генеральный директор
ООО «Липецкий кролик»



Звягин А.Н.
2019 г.

АКТ

производственной апробации оценки эффективности использования пробиотика Велес 6.59 в рационах кроликоматок

Комиссия в составе зам. генерального директора Звягина Р.Н., зоотехника ООО «Липецкий кролик» Звягина Н.С., ветеринарного врача Корчагиной Н.С., зав. кафедрой частной зоотехнии Воронежского ГАУ, д.с.-х.н., профессора Востроилова А.В., докторанта кафедры частной зоотехнии, к.т.н., доцента Курчаевой Е.Е., к.с.-х.н., доцента кафедры частной зоотехнии Артемова Е.С. составили настоящий акт о том, что в условиях ООО «Липецкий кролик» были проведены опыты по эффективности использования пробиотика «Велес 6.59» в дозе 0,5 см³ на 1 кг живой массы в рационах кроликоматок. Для постановки на опыт были отобраны клинически здоровые самки, прошедшие необходимую вакцинацию. Были сформированы 2 группы по 15 особей. Контрольная группа особей получала основной рацион, опытная группа дополнительно к основному рациону получала пробиотика «Велес 6.59» в дозе 0,5 см³ на 1 кг живой массы (до отсадки молодняка в возрасте 45 суток).

Результаты производственной апробации показали положительное влияние пробиотического препарата Велес 6.59 на воспроизводительную функцию и молочность крольчих.

В таблице 1 представлена воспроизводительная способность крольчих.

Таблица 1 – Воспроизводительная способность крольчих

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная (Велес 6.59)
Количество слученных самок, гол	150	150
Оплодотворяемость, %	93,33	100,00
Получено всего, гол	1290	1460
В том числе живых, гол	1150	1340
мертвоорожденных, гол	140	120
Многоплодие, голов на 1 самку	9,21±0,15	9,73±0,18
в том числе		
живых	8,21±0,27	8,93±0,23
мертвоорожденных	0,71±0,20	0,80±0,01
Масса гнезда при рождении, кг	543,21±29,06	523,07±9,41
Масса гнезда в 7 суток, г	1625,34±45,61	1792,73±43,39
Масса гнезда в 14 суток, г	1829,50±47,67	2001,93±26,50
Масса гнезда в 21 сутки, г	2151,07±41,73	2357,93±25,83
Масса гнезда в 45 суток, г	8175,85±207,39	10721,80±365,23
Молочность, г	3215,71±91,88	3669,73±57,84
Сохранность молодняка в 21 сутки, %	94,76±2,15	96,29±1,83
Сохранность молодняка в 45 дней, %	87,37±2,72	94,72±1,92

В опытной группе крольчих оплодотворяемость была выше на 6,67% относительно контрольной группы сверстниц. Преждевременных окролов зафиксировано не было. В опытной группе, получавшей пробиотический препарата «Велес 6.59» отмечается снижение уровня мертвоорожденных крольчат на 14,28 %.

Следует отметить более высокую молочность в опытной группе, получавшей пробиотический препарат «Велес 6.59», что может свидетельствовать об увеличении степени синтезировании молока на фоне повышенного усвоения питательных веществ комбикорма.

У крольчих опытной группы была зафиксирована наибольшая сохранность крольчат, как в возрасте 21 сутки, так и по достижении возраста для отсадки (45 суток) – 96,29 и 94,72 % соответственно. Установлено, что

наибольшая масса гнезда при отъёме была в опытной группе, которая превосходила контрольную на 2,546 кг или 31,14% ($P \geq 0,95$), что связано с более высокой молочности крольчих опытной группы.

В таблице 2 представлена интенсивность роста живой массы помесного молодняка кроликов на фоне использования пробиотического препарата «Велес 6.59».

Таблица 2 – Интенсивность роста живой массы кроликов, г



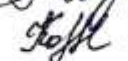
Возраст, дней	Группа 1 (контрольная)	Групп 2 (опытная)
При рождении	66,39±3,24	60,56±0,90
7	200,79±8,89	208,02±7,27
14	238,95±9,02	242,62±7,01
21	281,23±10,62	286,13±8,83
45	1243,14±2,50	1305,87±7,90

В подсосный период крольчата, полученные в опытной группе развивались интенсивнее и имели к моменту отсадки живую массу на 62,73 г или 5,04% ($P \geq 0,95$) больше относительно особей контрольной группы.

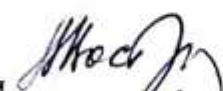


Таким образом, введение в кормовой рацион крольчих пробиотического препарата «Велес 6.59» в дозе 0,5 см³ на 1 кг живой массы положительно влияет на улучшение воспроизводительной функции, эмбриональное развитие и интенсивность роста молодняка до отсадки.

Подписи:

от ООО «Липецкий кролик»
зам. генерального директора
главный зоотехник
ветеринарный врач

 Р.Н. Звягин
 Н.С. Звягин
 Н.С. Корчагина

от Воронежского ГАУ
зав. кафедрой частной зоотехнии,
д.с.-х.н., профессор
докторант кафедры частной зоотехнии
к.т.н., доцент
доцент кафедры частной зоотехнии
к.с.-х.н.

 А.В. Востроилов
 Е.Е. Курчаева
 Е.С. Артемов

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный аграрный
университет им. императора Петра I»



Гулевский В.А.
2019 г.

Генеральный директор
ООО «Липецкий кролик»



Звягин А.Н.
2019 г.

АКТ производственной апробации

по определению эффективности скармливания пробиотического препарата
«Ветом» в составе кормового рациона молодняка кроликов

Комиссия в составе зам. генерального директора Звягина Р.Н., зоотехника ООО «Липецкий кролик» Звягина Н.С., ветеринарного врача Корчагиной Н.С., зав. кафедрой частной зоотехнии Воронежского ГАУ, д.с.-х.н., профессора Востроилова А.В., докторанта кафедры частной зоотехнии, к.т.н., доцента Курчаевой Е.Е., к.с.-х.н., доцента кафедры частной зоотехнии Артемова Е.С. составили настоящий акт о том, что в условиях ООО «Липецкий кролик» были проведены опыты по скармливанию пробиотических препаратов серии Ветом. Для постановки на опыт были отобраны клинически здоровые кролики, прошедшие необходимую вакцинацию.

Поголовье было сформировано в группы методом пар-аналогов по живой массе, возрасту и физиологическому состоянию. Кролики получали комбикорм ПЗК-92. Доступ к воде был свободным. Кроликов контрольной группы кормили только комбикормом, а в рацион опытных групп дополнительно вводили пробиотические препараты, путем растворения рассчитанной дозы препараты в 100 см³ воды перед утренним кормлением курсом 10 дней каждые 30 суток: пробиотический препарат Ветом 3 в дозировке 75 мг на 1 кг живого веса и комплексный пробиотический

препарат на основе Ветом 3.0 в дозировке 35 мг и Ветом 1.1 в дозировке 35 мг на 1 кг веса.

Для получения данных по продуктивности кроликов и затратам комбикорма в натуральном выражении его расход ежедневно учитывали по группам кроликов и регулировали с учетом поедаемости. Взвешивание кроликов проводили индивидуально каждые 15 суток.

Таблица 1 – Интенсивность роста молодняка кроликов

Возраст, суток	Группа		
	1 (контроль) (ОР)	2 (опыт 1) Опытная 2 (ОР +Ветом 3.0 в дозировке 75 мг на 1 кг веса)	3 (опыт 2) Опытная 3 (ОР +Ветом 3.0 в дозировке 35 мг на 1 кг веса + Ветом 1.1 в дозировке 35 мг на 1 кг веса)
45	1110,0±2,12	1123,07±1,32	1139,13±7,68
60	1550,0±2,88	1582,07±6,31	1606,0±3,17
90	2303,0±12,24	2334,0±7,64	2378,0±5,33
105	2672,0±7,09	2695,60± 5,91	2817,27±17,31
Среднесуточный прирост, г	20,82±0,10	20,96±0,07**	22,22±0,21
Сохранность, %	90,0	100,0	100,0

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

Установлено, что по достижении убойного возраста (105 суток) кролики контрольной группы характеризовались более низкой живой массой, в то время как в опытных группах данный показатель имел положительное увеличение (таблица 1). К концу откормочного периода (105 сут) живая масса кроликов опытных групп превосходила значения контрольной группы на 145 г и 122 г.

За весь период проведения опыта наибольшая живая масса отмечалась у кроликов 3 группы, получавшей в составе кормового рациона комплексный

пробиотический препарат на основе «Ветом 3.0» и «Ветом 1» в суммарной дозировке 70 мг на 1 кг, взятых в соотношении 1:1.

Общие затраты корма за период откорма составили 3763,50 ЭКЕ и 483,41 кг переваримого протеина.

Результаты контрольного убоя и морфологический состав тушек кроликов представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты контрольного убоя и морфологический состав тушек кроликов

Показатель	Группа		
	1-я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)
Убойные качества			
Предубойная живая масса, г	2523,33±14,53	2556,67±12,96	2658,00±39,23
Убойная масса, г	1353,00±29,72	1419,33±8,49	1595,00±39,50
Убойный выход, %	54,29±2,35	55,51±0,21	57,25±0,76
Масса парной тушки, г	1233,33±14,36	1314,67±8,19	1434,33±25,16
По отношению % к контролю, %	100,0	106,59	116,29
Выход тушки, %	48,80±0,84	51,42±0,321	53,95±0,25
Масса жира – сырца, г	119,67±17,27	104,67±4,02	87,67±14,53
Выход жира- сырца, %	4,74±0,70	4,09±0,14	3,28±0,50
Морфологический состав			
Масса охлажденной тушки, г	1202,33±10,49	1283,33±8,49	1399,67±13,08
Масса мякоти, г	848,00±3,67	932,10±10,54	1088,33±6,26
Выход мякоти, %	70,53±0,62	72,63±0,34	77,76±0,31
Масса кости, г	282,00±5,09	278,0±8,13	250,0±3,94
Выход кости, %	23,45±0,47	21,68±0,49	17,86±0,17
Масса сухожилий и жилок, г	72,33±10,85	75,23±7,35	61,33±5,59
Выход сухожилий и жилок, %	6,00±1,06	5,86±0,61	4,37±0,37
Индекс мясности	3,00±0,04	3,35±0,06	4,35±0,04

Установлено увеличение убойного выхода в тушках кроликов, получавших в составе рациона комплексный пробиотический препарат. Убойный выход в данной группе составил 57,25%, что превышало показатель контрольной группы на 2,96%. Данное увеличение выхода связано с увеличением трансформации питательных веществ кормового рациона на фоне применения пробиотического препарата, а также активизации выработки ферментных систем в организме, что также способствовало более быстрому и значительному отложению питательных веществ в теле подопытных кроликов и повышению белковой составляющей мышечной ткани.

Сбалансированность рационов питания оказывает непосредственное влияние на химический состав мяса кроликов (таблица 3), формируя его пищевую и биологическую ценность.

Таблица 3 - Химический состав мяса кроликов

Показатель	Группа		
	1 (контроль) (ОР)	2 (опыт 1)	3 (опыт 2)
Массовая доля влаги, %	71,36±0,13	70,44±0,15	70,21±0,06
Массовая доля белка, %	19,54±0,13	20,76±0,14	21,94±0,16
Массовая доля жира, %	8,06±0,09	7,74±0,14	6,76±0,16
Массовая доля золы, %	1,04±0,17	1,06±0,07	1,09±0,13
Соотношение белок:жир	2,42	2,68	3,24
Калорийность 1 кг мяса, ккал	1507,00	1527,00	1486,00

В мясе, полученном в результате наибольшее содержание белка отмечено в пробах крольчатины 2-й опытной группы. По содержанию жира кролики опытных групп статистически значимо не отличались между собой и контрольной группы. Мясо других групп уступало по массовой белка и зольных веществ. Отмечено снижение массовой доли жира и влаги, при одновременно увеличении массовой доли белка.

Несмотря на снижение массовой доли жира калорийность проб крольчатины находится на достаточно высоком уровне 1411 и 1486 ккал в 1 кг мяса.


Проведенная органолептическая оценка мяса и бульона кроликов контрольной и опытных групп (первый научно-хозяйственный опыт), показала положительное влияние комплексной пробиотической добавки «Ветом» (3-я опытная группа) на формирование вкусо-ароматического профиля как вареного мяса, так и бульона. Образцы мяса и бульона кроликов характеризовались высокой балльной оценкой 8,66 и 8,34 балла соответственно против контрольной группы 7,44 и 7,60 балла.

Используемые дозировки пробиотических комплексов позволили повысить убойный выход на 2,96 %, при снижении затрат корма на 1,22 ЭКЕ. Было достигнуто увеличение прибыли на 13291,0 руб. и уровня рентабельности (до 42,45%) на 32,32% по отношению к контрольной группе (10,13%) за счет сохранности откармливаемого молодняка кроликов.

Подписи:


от ООО «Липецкий кролик»

зам. генерального директора
главный зоотехник
ветеринарный врач


Р.Н. Звягин
Н.С. Звягин
Н.С. Корчагина

от Воронежского ГАУ

зав. кафедрой частной зоотехнии,
д.с.-х.н., профессор
докторант кафедры частной зоотехнии
к.т.н., доцент
доцент кафедры частной зоотехнии
к.с.-х.н.


А.В. Востроилов
Е.Е. Курчаева
Е.С. Артемов

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Воронежский государ-
ственный аграрный университет име-
ни императора Петра I», проф., д.т.н.
Имеи В.А. Гулевский
« 30 » _____ 2019 г.



Начальник цеха производства
комбикормов АО «Надежда»

А.И. Александров
_____ 03 _____ 2019 г.



А К Т

производственной выработки партий комбикормов для молодняка кроликов с вводом пробиотических препаратов, сорбентов и растительных добавок

Мы, нижеподписавшиеся, представители Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения (ФГБОУ) высшего образования (ВО) Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I: зав. кафедрой частной зоотехнии, проф. Востроилов А.В., докторант кафедры частной зоотехнии, доцент к.т.н. Курчаева Е.Е. и АО «Надежда»: механик цеха производства комбикормов Проскурников М.А. составили настоящий акт в том, что в период с 18 февраля по 28 марта 2019 года была проведена выработка партий комбикормов для молодняка кроликов. Рецепты опытных партий комбикормов представлены в таблицах 1 и 2. В качестве контроля принят рецепт комбикорма без ввода биодобавок (ПЗК-92-60-18).

В качестве биодобавок использовали в составе комбикорма ПЗК-92-62-18 (синбиотический препарат «ПроСтор»), ПЗК-92-63-18, ПЗК-92-63/1-18, ПЗК-92-63/2-18 (пробиотические препараты «Споротермин», «Энзимспорин», «А2») в комбинации с сорбентом - нейтрализатором токсинов «Фунгистат - ГПК», комбикорма с включением сорбентов «Ветоспорин-актив» и «Фунгистат-ГПК» (ПЗК-92-60, ПЗК-92-60/1, ПЗК-92-60/2), комбикорма с вводом продуктов переработки амаранта: ПЗК-92-66-18 (жмых амаранта и комплекс Энзимспорин-

Фунгистат-ГПК), ПЗК-92-67-18 (паста из зеленой массы амаранта и комплекс Энзимспорин-Фунгистат-ГПК), комбикорма с вводом продуктов переработки топинамбура: ПЗК-92-64-18 (жом топинамбура и комплекс Споротермин-Фунгистат-ГПК), ПЗК-92-65-18 (травяная мука из зеленой массы топинамбура и комплекс Энзимспорин-Фунгистат-ГПК).

Пробиотическая кормовая добавка «Споротермин» с иммуномодулирующим действием - однородный мелкодисперсный порошок от белого до кремового цвета со слабовыраженным молочным запахом, содержит лиофильно высушенную культуру *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* и лактозу. Количество жизнеспособных микроорганизмов *Bacillus subtilis* и *Bacillus Leciniformis* не менее 3×10^9 КОЕ/г.

Пробиотическая добавка А2 - представляет собой сыпучий порошок, не сбивающийся в комки, от белого до светло-коричневого цвета, без твердых частиц и посторонних включений, со специфическим запахом молочной сыворотки. Содержит лиофильно высушенную биомассу живых спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* ВКМ В-2711D – не менее 2×10^9 КОЕ/грамм и *Bacillus licheniformis* ВКМ В-2713D – не менее 2×10^9 КОЕ/грамм, а так же наполнитель - лактозу или сухую молочную сыворотку.

Кормовая синбиотическая добавка **«ПроСтор»** содержит в составе микроорганизмы *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, молочнокислые бактерии, продукты их метаболизма (биологически активные вещества), макро- и микроэлементы, углеводы, фитодобавки. Добавка – сыпучий продукт от желтого до коричневого или серого цвета, со слабо специфическим запахом, с содержанием: влаги не более 15,0%, микроорганизмов *Bacillus subtilis* не менее 10^6 КОЕ/г.

Энзимспорин (ООО "Алтбиотех", Россия) содержит спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis* ВКМ В-2998D (ВКПМ В-314), *Bacillus licheniformis* ВКМ В-2999D (ВКПМ В-8054), *Bacillus subtilis* ВКМ В-3057D (ВКПМ В-12079) в равных соотношениях и наполнители - сухую молочную сыворотку, мальтодекстрин, кукурузную муку. (5×10^9 КОЕ/г).

Таблица 1 - Рецепты опытных партий комбикормов

Наименование	Содержание в рецепте, %						
	ПЗК-92-60-18 (контроль)	ПЗК-92-60/1-18	ПЗК-92-60/2-18	ПЗК-92-62-18	ПЗК-92-63-18	ПЗК-92-63/1-18	ПЗК-92-63/2-18
Пшеница	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Ячмень	7,80	7,80	7,80	10,6	10,60	10,60	10,60
Меласса	2,00	2,00	2,00	-	-	-	-
Гидролизат овса	-	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00
Овес	8,00	8,00	8,00	14,70	14,70	14,70	14,74
Кукуруза	10,00	10,00	10,00	-	-	-	-
Отруби пшеничные	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Жмых подсолнечный	16,50	16,60	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
Шрот подсолнечный	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Мука трав. люцерны	20,0	20,0	20,0	20,00	20,00	20,00	20,00
Мука мясная	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Соль поваренная	0,20	0,20	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10
Фосфат обесфторенный	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Мел кормовой	1,00	1,00	1,00	1,40	1,40	1,40	1,40
Споротермин	-	-	-	-	0,10	-	-
ПроСтор	-	-	-	0,10	-	-	-
Энзимспорин	-	-	-	-	-	0,10	-
А2	-	-	-	-	-	-	0,06
Карбитокс	0,10	-	-	-	-	-	-
Фунгистат ГПК	-	-	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Ветоспорин - актив	-	0,10	-	-	-	-	-
КВП П90-1К	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Итого	100	100	100	100	100	100	100

Таблица 2 - Рецепты опытных партий комбикормов

Наименование	Содержание в рецепте, %					
	ПЗК-92-60-18 (контроль)	ПЗК-92-64-18	ПЗК-92-65-18	ПЗК-92-66-18	ПЗК-92-67-18	ПЗК-92-68-18
Пшеница	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Ячмень	7,80	14,20	14,00	13,10	14,00	7,80
Меласса	2,00	-	-	-	-	-
Гидролизат овса	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Овес	8,00	11,10	11,30	12,20	11,30	8,00
Кукуруза	10,00	-	-	-	-	10,00
Отруби пшеничные	15,00	5,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Жом топинамбура	-	10,00	-	-	-	-
Жмых подсолнечный	16,50	16,50	16,50	6,50	16,50	16,30
Жмых амаранта	-	-	-	10,0	-	-
ПЗК амаранта	-	-	-	-	10,0	-
Шрот подсолнечный	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Мука трав. люцерны	20,0	20,00	5,00	10,00	10,0	20,00
Жом амаранта	-	-	-	10,00	-	-
Мука из зеленой массы топинамбура	-	-	15,00	-	-	-
Мука мясная	3,00	3,00	3,00	-	-	3,00
Сыворотка молочная	-	-	-	3,00	3,00	-
Соль поваренная	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20
Фосфат обесфторенный	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Мел кормовой	1,00	1,40	1,40	1,40	1,40	1,00
Веткор						0,1
Споротермин	-	0,10	-	-	-	-
ПроСтор	-	-	-	-	-	-
Энзимспорин	-	-	0,10	0,10	0,10	-
Карбитокс	0,10	-	-	-	-	-
Фунгистат ГПК	-	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
КВП П90-1К	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Итого	100	100	100	100	100	100

Ветоспорин-актив представляет собой сыпучий порошок активированного угля с сорбированными клетками живых бактерий пробиотических штаммов

Bacillus subtilis 11В и *Bacillus subtilis* 12В черного цвета без запаха и содержит в 1 г не менее 1×10^8 и не более 1×10^9 клеток живых бактерий штаммов *Bacillus subtilis* 11В и *Bacillus subtilis* 12В.

Показатели качества комбикормов представлены в таблице 3 и 4.

Таблица 3— Основные показатели качества выработанных комбикормов

Показатель	ПЗК-92-60-18 (контроль)	ПЗК-92-60/1-18	ПЗК-92-60/2-18	ПЗК-92-62-18	ПЗК-92-63-18	ПЗК-92-63/1-18	ПЗК-92-63/2-18
Диаметр гранул, мм	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Крошимость гранул, %	8,0± 0,02	7,3± 0,01	7,2± 0,04	7,3± 0,01	7,2± 0,04	7,3± 0,06	7,2± 0,03
Проход через сито с отверстиями 2 мм, %	9,0± 0,05	8,0± 0,04	8,0± 0,02	8,0± 0,04	8,0± 0,02	8,0± 0,03	8,0± 0,04
Массовая доля влаги, %	14,0± 1,15	13,7± 0,84	13,8± 0,55	13,7± 0,84	13,8± 0,55	13,8± 0,51	13,8± 0,59
Массовая доля сырой клетчатки, %, не менее	12,50± 2,07	12,55± 3,12	12,55± 1,76	11,85± 3,12	11,85± 1,76	11,95± 1,76	11,75± 1,76
Массовая доля сырого протеина, %, не менее	18,40± 0,75	18,38± 0,68	18,39± 4,52	18,38± 0,68	18,38± 4,51	18,39± 4,44	18,38± 4,57
Массовая доля кальция, %, не менее	1,05± 0,56	1,04± 0,56	1,00± 0,56	0,96± 0,47	1,01± 0,66	1,01± 0,66	1,01± 0,66
Массовая доля фосфора, %, не менее	0,78± 0,01	0,80± 0,01	0,79± 0,01	0,72± 0,07	0,77± 0,02	0,74± 0,02	0,72± 0,02
Массовая доля лизина, %, не менее	0,69± 0,03	0,68± 0,03	0,67± 0,03	0,69± 0,05	0,67± 0,01	0,67± 0,01	0,67± 0,01
Массовая доля метионин+цистин, %, не менее	0,65± 0,02	0,67± 0,02	0,67± 0,02	0,66± 0,02	0,67± 0,07	0,67± 0,07	0,67± 0,07
Массовая доля золы, %, не более	0,70± 0,22	0,70± 0,22	0,65± 0,22	0,70± 0,08	0,65± 0,04	0,65± 0,04	0,66± 0,04
Обменная энергия, МДж/100 г, не менее	1,09	1,09	1,09	1,09	1,08	1,08	1,08

Таблица 4– Основные показатели качества выработанных комбикормов

Показатель	ПЗК-92-60-18 (контроль)	ПЗК-92-64-18	ПЗК-92-65-18	ПЗК-92-66-18	ПЗК-92-67-18	ПЗК-92-68-18
Диаметр гранул, мм	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Крошимость гранул, %	8,0± 0,02	7,3± 0,06	7,4± 0,02	7,4± 0,02	7,2± 0,06	7,3± 0,04
Проход через сито с отверстиями 2 мм, %	9,0± 0,05	8,0± 0,10	8,0± 0,27	8,0± 0,14	8,0± 0,06	8,0± 0,04
Массовая доля влаги, %	14,0± 1,15	13,7± 1,12	13,8± 1,33	13,8± 0,74	13,6± 1,02	14,0± 1,10
Массовая доля сырой клетчатки, %, не менее	12,50± 2,07	13,60± 2,23	13,34± 1,48	13,10± 1,55	12,85± 0,96	12,50± 2,09
Массовая доля сырого протеина, %, не менее	18,40± 0,75	18,94± 3,61	20,15± 1,92	20,66± 1,17	20,92± 2,07	18,40± 1,50
Массовая доля кальция, %, не менее	1,05± 0,56	1,24± 0,48	1,39± 0,12	1,36± 0,35	1,38± 0,61	1,05± 0,55
Массовая доля фосфора, %, не менее	0,78± 0,01	0,74± 0,19	0,80± 0,05	0,83± 0,09	0,97± 0,06	0,78± 0,02
Массовая доля лизина, %, не менее	0,69± 0,03	0,73± 0,05	0,73± 0,06	0,74± 0,07	0,73± 0,09	0,71± 0,03
Массовая доля метионин+цистин, %, не менее	0,65± 0,02	0,67± 0,01	0,66± 0,06	0,63± 0,02	0,66± 0,05	0,65± 0,01
Массовая доля золы, %, не более	0,70± 0,22	0,65± 0,07	0,64± 0,09	0,65± 0,05	0,67± 0,10	0,70± 0,26
Обменная энергия, МДж/100 г, не менее	1,09	1,10	1,25	1,17	1,23	1,09

Среднее дозирование компонентов не превышало допустимые значения. Вводимые биодобавки подавали непосредственно в бункер над дозатором. В процессе дозирования добавки не слеживались в бункере, истечение было нор-

мальным. Смешивание компонентов производили в смесителе в течение 4 минут.


Однородность полученной продукции определялась по распределению в комбикормах соли и мела. Степень однородности, отражающая способность данных компонентов к смешиванию находилась в пределах 87-89 %, что свидетельствует об однородности полученных продуктов.

Установлено, что массовая доля сырого протеина в опытных и контрольном вариантах комбикормов составила 18,38 – 20,92 %, что соответствует существующим требованиям. Комбикорма не являлись токсичными, патогенная микрофлора обнаружена не была и отвечали требованиям стандарта по влажности и крупности (ГОСТ Р 51899-2002 (с поправкой), ГОСТ 32897 - 2014). Компоненты комбикормов для молодняка кроликов распределялись равномерно в готовой продукции.

Представители АО «Надежда»:


Механик цеха производства комбикормов  Проскурников М.А.

Представители ФГБОУ ВО Воронежский ГУ

Зав. кафедрой частной зоотехнии, проф., д.с.-х.н  Востроилов А.В.

Докторант кафедры частной зоотехнии,

к.т.н., доцент

 Курчаева Е.Е.

« » _____ 2019 года

**Результативность экспонирования научных разработок в области
повышения продуктивности кроликов, использования ресурсов
топинамбура и амаранта при производстве полнорационных комбикормов**

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** (11) **2 728 183** (13) **C1**

(51) МПК
A23K 50/50 (2016.01)
A23K 20/00 (2016.01)
A23K 10/16 (2016.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23K 50/50 (2019.08); A23K 20/00 (2019.08); A23K 10/16 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019110483, 08.04.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.04.2019

Дата регистрации:
28.07.2020

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 08.04.2019

(45) Опубликовано: 28.07.2020 Бюл. № 22

Адрес для переписки:
394024, г. Воронеж, ул. Транспортная, 83, кв.
75, Курчаева Елена Евгеньевна

(72) Автор(ы):

Курчаева Елена Евгеньевна (RU),
Востроилов Александр Викторович (RU),
Максимов Игорь Владимирович (RU),
Пашенко Валерия Леонардовна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Воронежский государственный
аграрный университет им. императора Петра
I" (ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ) (RU),
Курчаева Елена Евгеньевна (RU),
Востроилов Александр Викторович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: ВОСТРОИЛОВ А.В. и др.
ПОВЫШЕНИЕ МЯСНОЙ
ПРОДУКТИВНОСТИ КРОЛИКОВ НА
ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА
К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
ПРОБИОТИЧЕСКИХ ДОБАВОК И
АДСОРБЕНТОВ В РАЦИОНАХ
КОРМЛЕНИЯ ПОГОЛОВЬЯ
МОЛОДНЯКА. ДОСТИЖЕНИЯ
ВУЗОВСКОЙ НАУКИ 2018, Пенза, 05 мая
2018 г. с.135-140. RU 2541646 C1, 20.02.2015.
НОСЫРЕВА Ю.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
КОРМОВОЙ ДОБАВКИ "ФУНГИСТАТ-
ГПК" В (см. прод.)

(54) СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОГОЛОВЬЯ МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству,
в частности к способу выращивания молодняка
кроликов. Способ характеризуется тем, что при
откорме путем непосредственного введения в
скармливаемый комбикорм используют
пробиотический комплекс «ВетКор» в дозировке
1,0 г и сорбент «Фунгистат - ГПК» в дозировке

2,0 г на 1 кг комбикорма. Скармливание добавок
осуществляют непрерывно до достижения
убойного веса со свободным доступом к воде.
Использование изобретения позволит повысить
мясную продуктивность и сохранность молодняка
кроликов. 3 табл., 2 пр.

RU 2 728 183 C1

RU 2 728 183 C1

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2711917

Способ повышения продуктивности кроликов

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУИТ") (RU)*

Авторы: *Лыткина Лариса Игоревна (RU), Шенцова Евгения Сергеевна (RU), Курчаева Елена Евгеньевна (RU), Востроиллов Александр Викторович (RU), Переверзева Софья Алексеевна (RU), Максимов Игорь Владимирович (RU)*

Заявка № 2019117988

Приоритет изобретения 10 июня 2019 г.

Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 23 января 2020 г.

Срок действия исключительного права на изобретение истекает 10 июня 2039 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23K 10/10 (2019.08); A23K 50/50 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019117988, 10.06.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.06.2019

Дата регистрации:
23.01.2020

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 10.06.2019

(45) Опубликовано: 23.01.2020 Бюл. № 3

Адрес для переписки:
394036, Воронежская обл., г. Воронеж, пр-кт
Революции, 19, ФГБОУ ВО "ВГУИТ", Отдел
интеллектуальной собственности, Куцовой
Алле Егоровне

(72) Автор(ы):
Лыткина Лариса Игоревна (RU),
Шенцова Евгения Сергеевна (RU),
Курчаева Елена Евгеньевна (RU),
Востронов Александр Викторович (RU),
Переверзева Софья Алексеевна (RU),
Максимов Игорь Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Воронежский государственный
университет инженерных технологий"
(ФГБОУ ВО "ВГУИТ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: ЧЕРНЕНКОВ Е.Н. Биологические
качества кроликов при включении в рацион
пробиотической кормовой добавки
"Биогумитель", Автореф. дисс. на соискание
уч. степени кандидата сельскохозяйственных
наук, Уфа, 2016, с.3-18. ШАРИПОВА А.Ф.
Биологические особенности и мясные качества
цыплят-бройлеров при использовании
пробиотической кормовой добавки (см.
прод.)

(54) Способ повышения продуктивности кроликов

(57) Реферат:
Изобретение относится к сельскому хозяйству,
в частности кролиководству, и может быть
использовано для выращивания поголовья
кроликов повышенной мясной продуктивности.
Способ предусматривает введение в пищевой
рацион кроликов пробиотического препарата

«Ветоспорин-актив», начиная с возраста 45 суток
до убойного возраста в дозировке 1,0 г на 1 кг
комбикорма в течение всего периода
выращивания. Изобретение позволяет повысить
продуктивность кроликов. 8 табл., 2 пр.

(56) (продолжение):
"Ветоспорин-актив", Автореф. дисс. на соискание уч. степ. кандидата биологических наук, Уфа, 2015, с.6-20.
ЧЕРНЕНКОВ Е.Н. и др. Влияние пробиотика "Биогумитель" на гематологические показатели кроликов.
Известия Оренбургского Государственного аграрного университета, 2015, N 3(53), с. 203-205. ЧЕРНЕНКОВ
Е.Н. и др. Влияние скармливания препарата "Биогумитель" на убойные качества и морфологический состав



(51) МПК
A23K 50/50 (2016.01)
A23K 10/12 (2016.01)
A23K 20/189 (2016.01)
A23K 40/10 (2016.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23K 50/50 (2019.08); *A23K 10/12* (2019.08); *A23K 20/189* (2019.08); *A23K 40/10* (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019110480, 08.04.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 08.04.2019

Дата регистрации:
 18.06.2020

Приоритет(ы):
 (22) Дата подачи заявки: 08.04.2019

(45) Опубликовано: 18.06.2020 Бюл. № 17

Адрес для переписки:
 394024, г. Воронеж, ул. Транспортная, 83, кв.
 75, Курчаева Елена Евгеньевна

(72) Автор(ы):
 Курчаева Елена Евгеньевна (RU),
 Востроилов Александр Викторович (RU),
 Шенцова Евгения Сергеевна (RU),
 Лыткина Лариса Игоревна (RU),
 Максимов Игорь Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
 Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего
 образования "Воронежский государственный
 аграрный университет имени императора
 Петра I" (ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ)
 (RU),
 Курчаева Елена Евгеньевна (RU),
 Востроилов Александр Викторович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: ШЕНЦОВА Е.С., КУРЧАЕВА
 Е.Е., ВОСТРОИЛОВ А.В., ЕСАУЛОВА Л.А.
 ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА
 ГРАНУЛИРОВАНИЯ КОМБИКОРМОВ
 ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ И
 ОЦЕНКА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ.
 ВЕСТНИК ВОРОНЕЖСКОГО
 ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
 ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. Том 80,
 N3(77), 2018 г., с. 176-184. RU 2379943 C2,
 27.01.2010. RU 2148938 C1, 20.05.2000. RU
 2153811 C1, 10.08.2000.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛНОРАЦИОННОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО КОМБИКОРМА
 ДЛЯ КРОЛИКОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к кормопроизводству, в частности к способу получения полнорационного комбикорма для кроликов. Способ включает измельчение рецептурных компонентов, их смешивание и гранулирование при давлении 0,28-0,33 МПа и температуре 140-150°C. В составе рецептурных компонентов содержится гидролизат овса, пробиотическая

кормовая добавка «Споротермин» и нейтрализатор токсинов «Фунгистат-ГПК». Гидролизат овса получают путем внесения измельченного зерна овса в воду с pH 4,5-5,0 в соотношении 1:2, затем полученную смесь постепенно нагревают и проводят клейстеризацию при температуре 55-70°C в течение 15-20 минут, после чего вносят комплекс



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



ЭКСПОЦЕНТР ВГАУ

ВОРОНЕЖАГРО



VORONEZHAGRO

XXIV АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ
ВЫСТАВКА **2019** XXIV AGRICULTURAL
EXHIBITION

ДИПЛОМ

награждается золотой медалью

Курчаева Е.Е., Востронлов А.В., Артемов Е.С.
ФГБОУ ВО ВОРОНЕЖСКИЙ ГАУ ИМ. ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I,
факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства
*За разработку полнорационных гранулированных комбикормов
с пробиотическими добавками и сорбентами серии*

«РЭББИТ»



РЕКТОР ФГБОУ ВО
ВОРОНЕЖСКИЙ ГАУ

Н.И. БУХТОЯРОВ

ВОРОНЕЖ
13-14 ноября 2019



ФГБОУ ВО ВОРОНЕЖСКИЙ ГАУ
имени императора Петра I

ЭКСПОЦЕНТР ВГАУ



ДИПЛОМ

участника XXIII-й межрегиональной
агропромышленной выставки
«ВОРОНЕЖАГРО – 2018»

ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ

награждается

победитель конкурса инновационных проектов

**Артемов Е.С., Востроилов А.В.,
Курчаева Е.Е.**

Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства
ВГАУ им. императора Петра I

за проект «Разработка линейки натуральных мясных продуктов
на основе мяса кролика»

Директор Экспоцентра ВГАУ



К.А.Белозерцева

14 – 15 ноября
г. Воронеж - 2018



Международный научный форум
**Наука и Инновации -
современные концепции**



ДИПЛОМ

настоящим удостоверяется, что

Курчаева Елена Евгеньевна

является участником Международного научного форума
«Наука и инновации - современные концепции»

дата проведения - 22 марта 2019 г.

Название работы: «Дополнительные сырьевые ресурсы для
обогащения комбикормов»

Материалы включены в сборник работ научного форума.

Главный редактор _____ Д.Р.Хисматуллин



Москва, 2019



С Е Р Т И Ф И К А Т

участника

**VI Международной научно-практической
конференции «Продовольственная безопасность:
научное, кадровое и информационное обеспечение»**

вручается

**Курчаевой Е.Е., Востороилову А.В.
за доклад «ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ДОБАВОК НА
ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА И СОХРАННОСТЬ МОЛОДНЯКА
КРОЛИКОВ»**

13-14 ноября 2019 г.

Заместитель председателя оргкомитета,
директор НОЦ «Живые системы»
ФГБОУ ВО «ВГУИТ»
д.т.н., профессор

Л.В. Антипова



НАУКА и ПРОСВЕЩЕНИЕ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА



НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



ДИПЛОМ

I степени
в секции «Сельскохозяйственные науки»
II Международного научно-исследовательского конкурса
«ДОСТИЖЕНИЯ ВУЗОВСКОЙ НАУКИ 2018»

НАГРАЖДАЕТСЯ

Курчаева Елена Евгеньевна

К.т.н., доцент
Кафедра частной зоотехнии ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

автор научной работы:

«ПОВЫШЕНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРОЛИКОВ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО
ПОДХОДА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ДОБАВОК И АДСОРБЕНТОВ В
РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ ПОГОЛОВЬЯ МОЛОДНЯКА»

Директор МЦНС
«Наука и Просвещение»
к.э.н. Гуляев Г.Ю.



5 мая 2018 г.,
г. Пенза, Российская Федерация