

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КРАСНОДАРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ПО ЗООТЕХНИИ И ВЕТЕРИНАРИИ»

На правах рукописи



ЛАБУТИНА НАТАЛИЯ ДЕНИСОВНА

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ
В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

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

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:

Осепчук Денис Васильевич,

доктор сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2024

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1 Роль птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности	11
1.2 Применение пивной дробины в кормлении птицы и пути повышения ее питательных свойств	15
1.3 Роль пробиотиков и пребиотиков в питании птицы	19
1.4 Использование природных сорбентов и нетрадиционных источников минеральных и биологически активных веществ в кормлении птицы...	26
1.5 Преимущества комплексных кормовых добавок	31
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	39
2.1 Схема и методика проведения исследований	39
2.2 Состав и питательность комбикормов, используемых в опытах	43
2.3 Методика проведения отдельных исследований	58
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	61
3.1 Результаты первого опыта.....	61
3.1.1 Приросты живой массы и сохранность цыплят-бройлеров	61
3.1.2 Потребление комбикормов и их затраты на прирост живой массы	65
3.1.3 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров.....	67
3.1.4 Химический состав мышечной ткани и ее дегустационная оценка	70
3.1.5 Развитие микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров.....	72
3.1.6 Результаты биохимического анализа крови цыплят-бройлеров.....	73
3.1.7 Показатели экономической эффективности применения «Грейнбиосорб» в кормлении цыплят-бройлеров.....	74
3.2 Результаты второго опыта на молодняке перепелов.....	76
3.2.1 Динамика живой массы и сохранность молодняка перепелов	76
3.2.2 Потребление и затраты кормов на прирост живой массы	79
3.2.3 Переваримость питательных веществ комбикормов	81

3.2.4 Основные результаты контрольного убоя перепелов	83
3.2.5 Химический состав и органолептическая оценка мышечной ткани перепелов	86
3.2.6 Развитие кишечной микрофлоры	88
3.2.7 Результаты биохимического анализа сыворотки крови молодняка перепелов	89
3.2.8 Экономическая эффективность применения комплексных добавок при выращивании перепелов во втором опыте	92
3.3 Результаты третьего опыта по изучению влияния «Грейнбиосорб-Силт» и «Грейнбиосорб» на продуктивность перепелок-несушек	94
3.3.1 Основные хозяйственно-полезные показатели перепелок-несушек	94
3.3.2 Морфологические и инкубационные свойства перепелиных яиц ..	97
3.3.3 Результаты контрольного убоя перепелок-несушек	100
3.3.4 Результаты биохимического анализа сыворотки крови перепелок-несушек в третьем опыте	104
3.3.5 Экономическая эффективность использования «Грейнбиосорб-Силт» и «Грейнбиосорб» в кормлении перепелок-несушек	105
4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ.....	108
5 ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	110
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	115
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	118

ВВЕДЕНИЕ

По официальным данным производство комбикормов в Российской Федерации по итогам 2023 года составило 35 млн тонн, при фактической потребности 45 млн тонн. К 2025 году потребность отечественного животноводства в комбикормах составит 50 млн тонн в связи с бóльшим охватом сектора мелких и средних хозяйств, а также ростом производства отдельных отраслей животноводства и аквакультуры.

Важным потребителем вырабатываемой комбикормовой продукции является птицеводство. Годовое производство мяса птицы в России достигло 5,3 млн тонн, а яиц – более 46 млрд штук. В тоже время, экономическая эффективность выращивания птицы снизилась ввиду диспаритета цен на продукцию и отдельные статьи затрат, особенно корма (Комбикорма. – 2024. - № 5. – С. 2-8).

Расходы на кормление остаются основной статьей затрат в индустриальном животноводстве, поэтому повышение его эффективности является необходимым условием обеспечения конкурентоспособности отрасли (В.И. Фисинин, 2017). Повышение эффективности использования кормовых ресурсов должно предусматривать поиск и внедрение в практику кормления нетрадиционных компонентов. Разумеется, необходимы глубокие научные исследования по влиянию применяемых кормовых средств и добавок на обмен веществ в животном организме, качество и безопасность получаемой продукции (С.И. Кононенко, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин, 2019).

По мнению авторов А.И. Петенко и А.Н. Гнеуш (2018), проблемы продовольственной безопасности и охраны окружающей среды обуславливают акцент на развитии процессов биоочистки и биопереработки остатков пищевой и аграрной промышленности в кормовые продукты с низкой стоимостью и высоким пищевым функционалом.

Практический интерес представляет использование комплексных кормовых добавок, сочетающих в своем составе несколько полезных свойств, влияющих положительно на продуктивность животного и качество получаемой продукции.

В научной литературе, в исследованиях ученых: А.А. Даниловой, А.Н. Ратошного, Д.В. Осепчука и др. (2020); В.П. Короткина, Н.А. Юриной, Д.А. Юрина и др. (2020), установлено положительное действие на организм птицы многофункциональных кормовых добавок, проявляющееся увеличением продуктивности, конверсии корма и сохранности опытных птиц.

На наш взгляд, создание подобных кормовых добавок должно основываться в том числе и на использовании модифицированных различными биотехнологическими способами отходов перерабатывающих производств, решая тем самым и проблему их утилизации.

Для модификации вторичного сырья различных производств зачастую применяют пробиотические микроорганизмы, дрожжи, грибы.

Многие исследователи отмечают, что пробиотические бактерии могут синтезировать метаболиты в виде различных витаминов, органических аминокислот, антибиотикоподобных и других биологически активных веществ (А.Г. Кошаев и др., 2020; А.И. Петенко, М.В. Анискина, 2021).

Научные исследования показали, что разбавление концентрированных рационов отходами перерабатывающей промышленности, например, шелухой овса, соевой окары или пивной дробинкой, оказывает положительное влияние на деятельность микрофлоры желудочно-кишечного тракта, что может улучшить продуктивность птицы (H. Hetland et al., 2013). Также стимуляция желудка шелухой овса или пивной дробинкой, и, следовательно, снижение рН может предотвратить проникновение патогенных бактерий в пищеварительный тракт (Vjerrum L. Vjerrum, 2015).

Большое внимание уделяется поиску эффективных способов применения разных видов природного минерального сырья в сельскохозяйственном производстве. В кормлении сельскохозяйственной птицы все чаще стали

применять природные минеральные компоненты, как источник микро- и макроэлементов, в качестве наполнителей с сорбционными свойствами (богатые кремнием), такие как бентонит, серпентинит, фосфогипс, перлит и сапропель (И.Ф. Романович, 1986). Их также технологично использовать как наполнители и носители для различных кормовых добавок.

Степень разработанности темы.

Исследованию эффективности использования сухой или модифицированной пивной дробины в кормлении сельскохозяйственной птицы посвящен ряд работ отечественных и зарубежных ученых (Г.Ю. Еремичев, 2003; М.О. Ironkwe, А.М. Bamgbose, 2011; О.Р. Курченкова, 2017; С.В. Adams et al., 2022).

Пивная дробина обладает высоким биологическим потенциалом благодаря пищевым волокнам и бета-глюкану, которые помогают животным модулировать баланс и активность микробных популяций в кишечнике. Она богата витаминами группы В, а также С, D и минеральными веществами (F.V. Volotka, 2011).

В исследованиях А.И. Петенко, М.В. Анискиной (2021), А.Г. Кощаева и др. (2020), отмечается, что использование в кормлении птицы отходов перерабатывающих производств (дробина, выжимки овощей и фруктов, и др.) предварительно подвергнутых биоконверсии пропионовокислыми и молочнокислыми бактериями, позволяет снизить в содержимом кишечника концентрацию болезнетворных бактерий.

Имеется положительный опыт использования природного минерального сырья: оно положительно влияет на обмен веществ и жизнедеятельность всего организма сельскохозяйственных животных. Также некоторые из них стимулируют процессы очищения организма животных и птицы от ряда токсинов: ксенобиотиков, тяжелых металлов, продуктов метаболизма патогенной микрофлоры (Р.Б. Темираев и др., 2011; А.А. Овчинников, А. Долгунов, 2011; З.В. Псхациева, 2014; В.А. Овсепьян, 2017).

В тоже время, в области кормления сельскохозяйственной птицы отсутствуют исследования по использованию кормовых добавок с питательными и синбиотическими свойствами, полученными на основе модификации пивной дробины консорциумом пробиотических микроорганизмов в комплексе с доступным минеральным сырьем и сапропелем, как источником биогенных веществ-стимуляторов.

В настоящей диссертационной работе были изучены разработанные совместно сотрудниками кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ и отдела кормления и физиологии сельскохозяйственных животных ФГБНУ КНЦЗВ комплексные кормовые добавки на основе модифицированной пивной дробины с минеральным комплексом в комбикормах для цыплят бройлеров, молодняка перепелов и перепелок-несушек. Диссертационное исследование выполнено в рамках государственной тематики НИОКТР ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» (номер государственной регистрации АААА-А19-119111590043).

Цель исследований - изучить влияние скармливания в составе полнорационных комбикормов комплексных добавок «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт» на зоотехнические, биологические и экономические показатели выращивания сельскохозяйственной птицы.

Для достижения заявленной цели решены следующие **задачи**:

- изучить продуктивность, сохранность поголовья и эффективность использования корма птицей при скармливании изучаемых добавок;
- определить влияние использования «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт» на переваримость питательных веществ и усвояемость птицей кальция и фосфора комбикормов, развитие микрофлоры кишечника птицы;
- изучить убойные, мясные качества, химический состав мышечной ткани, провести дегустационную оценку продуктов убоя птицы;
- определить влияние изучаемых добавок на хозяйственно-полезные показатели производства перепелиных яиц, морфологические и

инкубационные свойства яиц перепелов;

- проанализировать биохимические показатели сыворотки крови сельскохозяйственной птицы;

- определить экономическую эффективность применения разработанных добавок.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые изучено влияние рационов с комплексными добавками на основе модифицированной пробиотическими микроорганизмами пивной дробины, минерально-сорбирующим комплексом и сапропелем на зоотехнические, биологические и экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров, молодняка перепелов и перепелок-несушек.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты диссертационной работы дополняют теоретические знания об особенностях роста и развития сельскохозяйственной птицы, способах повышения биологической ценности рационов за счет использования комплексных кормовых добавок, полученных методом биоконверсии отходов пищевых производств в сочетании с доступными минеральными и сорбционными добавками.

Практическая значимость работы заключается в повышении продуктивности и экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров, молодняка перепелов и перепелок-несушек, а также вовлечении в практику кормления сельскохозяйственной птицы отходов пищевых и других производств.

Методология и методы исследований. Научно-исследовательская работа основана на проведении экспериментов по кормлению сельскохозяйственной птицы с применением общепризнанных методик зоотехнических, физиологических, химических, биохимических и экономических исследований, в соответствии с Методическими рекомендациями по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы (Сергиев Посад, 2013).

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Положительное влияние комплексных кормовых добавок «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт» на интенсивность роста сельскохозяйственной птицы, сохранность и затраты кормов;
2. Яичная продуктивность, морфологические и инкубационные свойства яиц перепелок, получавшей рационы с изучаемыми добавками;
3. Сравнительная оценка переваримости питательных веществ и усвояемости кальция и фосфора опытных рационов, положительное влияние «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт» на развитие микрофлоры кишечника птицы;
4. Мясная продуктивность молодняка птицы, развитие внутренних органов, химический состав мышечной ткани, дегустационная оценка мяса и бульона;
5. Анализ биохимических показателей сыворотки крови сельскохозяйственной птицы;
6. Положительное влияние «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт» на экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров, молодняка перепелов и перепелок-несушек.

Степень достоверности и апробация работы.

Достоверность результатов диссертационного исследования подтверждается достаточной выборкой поголовья, количеством повторностей опытов, современными методами исследования, которые соответствуют поставленным в работе целям и задачам.

Подготовка, статистический анализ и интерпретация полученных результатов проведены с использованием современных методов обработки информации и статистического анализа.

Основные положения диссертации доложены и получили положительную оценку на конференциях международного уровня:

– Международная научно-практическая конференция «Молодежь и наука XXI века» (Ульяновск, 2018);

- Международная межвузовская весенняя научно-практическая конференция «Наука XXI века: проблемы, перспективы и актуальные вопросы развития общества, образования и науки» (пос. Яблоновский, 2019);
- Юбилейная международная научно-практическая конференция «Научные основы повышения продуктивности и здоровья сельскохозяйственных животных», посвященная 50-летию ФГБНУ КНЦЗВ (Краснодар, 2019);
- VII Международная конференция «Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса» (Ставрополь, 2019);
- XIV Международная научно-практическая конференция «Научные основы повышения продуктивности и здоровья животных» (Краснодар, 2021).

1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Роль птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности

Отрасль птицеводства важная часть агропромышленного комплекса, которая вносит значительный вклад в производство высокобелковой продукции для питания населения (И.И. Кочиш и др., 2020). При переводе отрасли птицеводства на индустриальную основу и использовании высокопродуктивных специализированных кроссов, значительно повысилась продуктивность птицы, что требует более глубокого изучения ее потребностей в питании.

Уровень технологических процессов на ведущих индустриальных птицеводческих предприятиях России обеспечивает показатели продуктивности близкие к генетическому потенциалу птицы: цыплята-бройлеры в среднем за период выращивания приращивают в сутки более 70 г живой массы и расходуют на 1 кг прироста менее 1,5 кг полнорационных комбикормов. Кроссы кур-несушек производят за год 330 яиц и на один десяток яиц тратится 1,2 кг комбикорма (А.В. Буяров, В.С. Буяров, 2020).

В связи с концентрацией большого количества сельскохозяйственной птицы на ограниченных участках, нарушается не только физиологическое состояние организма, но снижается естественный иммунитет, сохранность и продуктивность (К.В. Лушников, 2005), что требует использование либо антибиотиков, либо проведение поиска их альтернатив.

Промышленное птицеводство в России вносит значительный вклад в обеспечении населения продуктами питания (Д.В. Осепчук, 2014). Период после реформ, сопровождавшийся как политическими, так и экономическими кризисами, характеризуется снижением потребления населением продуктов питания, в том числе и животного белка. За последние 10 лет в общих тенденциях развитие животноводства наблюдается только в птицеводстве, и

свиноводстве, в которых наблюдается положительная динамика, значительно увеличиваются и объемы производства и продуктивности животных в данных отраслях

Перспективы птицеводства, как отрасли, складываются в двух направлениях: развитие самой отрасли, и с другой - увеличение объемов потребления продукции птицеводства (А.Г. Koshchayev et al., 2016).

Основная доля (96 %) в производстве птичьего мяса приходится на цыплят-бройлеров, на втором месте – мясо индейки.

Для повышения роста поголовья птицы в Российской Федерации проводится реконструкция и модернизация корпусов, строительство новых птицефабрик, что может способствовать значительному росту объемов производства птицепродукции (О.В. Осипова, 2014).

По данным Е.С. Кузьминовой (2011) более 70 % мясопродукции цыплят-бройлеров производят крупные птицефабрики России. Похожее соотношение сохраняется и в настоящее время (Ю. Цындрина, 2024).

Яичное птицеводство также требует интенсификации производства (Д.В. Бондарева, 2017).

Одним из основных элементов эффективного ведения хозяйства является использование высококачественного племенного материала.

На сегодняшний день в стране наблюдается резкая тенденция к снижению доли собственной племенной птицы, особенно в производстве поголовья мясной птицы, в связи отсутствием длительной селекционной работы с местными породами и кроссами. Кроме того, небольшие животноводческие фермы не способны удовлетворить отрасль большими объемами племенного материала для современных крупных птицефабрик (В.В. Коваленко 2019).

При возникновении любых экстренных обстоятельств, например, эпизодических вспышек, колоссальные последствия могут сказаться на всей родословной птиц, а также могут отрицательно повлиять на всю отрасль в целом, так как отечественное птицеводство напрямую зависит от зарубежного

племенного поголовья. Необходимо внедрение системы комплексной деятельности с участием отечественной селекционной базы в целях создания центров по разведению птицы (Материалы расширенного заседания коллегии Министерства сельского хозяйства Российской Федерации «О ситуации и перспективах развития отрасли птицеводства в Российской Федерации», 2014).

Приоритетными направлениями в развитии мирового и отечественного птицеводства являются:

- развитие технологий и экономии ресурсов;
- улучшение качества получаемой продукции и глубокая переработка мяса птицы и яиц;
- разработка птицеводческой продукции с заданными лечебными свойствами (с низким содержанием холестерина, или обогащенных витаминами, йодом, селеном и другими);
- разработка и внедрение оборудования нового поколения;
- поиск и разработка новых нетрадиционных кормов и кормовых добавок.

Активно развивается новое направление в питании птицы, связанное с изучением нутригеномики, посредством которой возможно воздействовать на генотипы в неонатальном периоде с помощью питательных и биологически активных веществ (В.Д. Гончаров, Н.А. Балакирев, М.В. Селина, 2018).

В настоящее время в птицеводстве используются сбалансированные комбикорма, которые удовлетворяют все ключевые потребности птицы в питательных веществах. В настоящий момент затруднительно полностью исключить кормовой и технический стресс птицы, что неизменно ведет к угнетению иммунитета птицы, а также повышению восприимчивости к болезням и снижению репродуктивных показателей (А.А. Ефремова, А.А. Дагаев, 2018).

Несбалансированное питание птицы значительно снижает продуктивность и резистентность организма к различным заболеваниям (P.D. Onischuk, 2016).

В сфере питания животных со значительным генетическим потенциалом, следует решить множество вопросов, в частности такой, как обогащение рациона минеральными веществами. Российские и иностранные эксперты советуют наиболее результативно применять минеральные добавки в питании сельскохозяйственной птицы (А.Е. Чиков и др., 2014). Их использование возможно улучшит усвоение таких минеральных веществ как: йод, цинк, медь, железо, марганец, кроме того, это позволит увеличить природную резистентность птицы, усовершенствовать ее продуктивные, а также репродуктивные качества. Помимо этого, применение базисных минералов дает возможность существенно уменьшить засорение находящейся вокруг окружающей среды из-за уменьшения сосредоточения вредных элементов в помете (Е.В. Родионова, 2018).

В России очень много птицефабрик и небольших ферм, однако рынок функциональных кормовых добавок и продуктов не удовлетворяет их потребности, 40 %птицеводов испытывают проблемы с поиском качественных и недорогих кормов (В.И. Фисинин, 2017). Существует огромный спектр протеиновых, витаминных и пробиотических комплексных добавок на рынке, но большая их часть из них иностранного происхождения, они дорогие, многие с узконаправленным действием, поэтому поиск недорогих функциональных отечественных кормовых добавок (М.Р. Semenenko et al, 2017), является весьма актуальной задачей (Р.Д. Onischuk et al, 2016).

В связи с высокими темпами интенсификации птицеводства остро стоит вопрос полноценного питания, становится все более актуальным поиск новых ингредиентов (А.Н. Гнеуш, 2014), так как важно не только полностью обеспечивать организм птицы питательными веществами (И. Джой, 2012), но и учитывается взаимосвязь между отдельными нутриентами в рационе, отсутствие токсинов, и других антипитательных веществ (Л.А. Кобцева и др., 2014).

С целью улучшения качества кормов и рационов и, как следствие, повышения производительности птицеводства, используются различные кормовые добавки (Т.А. Фаритов, 2010).

В условиях увеличения интенсивности производства, чтобы организовать наилучшую продуктивность, (С.Д. Bennet, 1994), необходимо способствовать оптимизации пищеварения для повышения переваримости питательных веществ корма, особенно для концентрированных кормов с высоким содержанием белка и тем самым организовать полноценное кормление птицы. Следовательно, необходимо поддерживать пищеварительную систему функциональными биологическими продуктами, повышающими эффективность усвоения кормов (К.В. Колончин и др., 2011; В.Г. Рядчиков, 2012).

В настоящее время растет интерес фермеров к разведению перепелов для получения мяса и диетических яиц.

1.2 Применение пивной дробины в кормлении птицы и пути повышения ее питательных свойств

Пивоваренный сектор составляет значительную часть мировой пищевой промышленности. Пивоварни производят большое количество отходов. К трем основным отходам пивоваренной промышленности относятся отработанное зерно, осадок и остаточные пивные дрожжи (С. Воробьева, И. Драганов, Н. Боголюбова, 2005).

Правильное обращение с этими отходами может принести экономическую выгоду и помочь защитить окружающую среду от загрязнения, вызванного их чрезмерным накоплением. Утилизация этих отходов является обременительной для производителей, однако они подходят для повторного использования в пищевой промышленности (С. М. Петров и др., 2014). Учитывая их состав, они могут служить недорогим и высокопитательным

источником кормов и пищевых добавок (Л.И. Подобед, 2021). Отходы пивоваренного производства также потенциально могут быть дешевым материалом для экстракции соединений, ценных для пищевой промышленности, и компонентом сред, используемых в биотехнологических процессах, направленных на производство биопрепаратов и ферментов, необходимых для пищевой и кормовой промышленности (K. Rachwał, 2020).

В настоящее время переработка побочных продуктов пищевой промышленности является одним из основных принципов аграрной экономики. Отходы пивоваренных заводов – хороший материал для сорбции и переработки (S.I. Mussatto, 2008). Более того, пивная дробина — это отходы, богатые различными биологически активными веществами, которые можно использовать (Л.И. Подобед, 2011; Р.И. Шарипов, Д.К. Ахметжанов, 2013).

На сегодняшний день в нашей стране насчитывается более 400 заводов, производящих пиво, и оставляющих несколько различных видов отходов. Большая часть их приходится на долю пивной дробины (Д.В. Антипова, 2018).

Отходы пивоваренной продукции, в том числе пивная дробина, содержит в своем составе большое количество клетчатки, витамины группы В и Е. Также в ней содержится фосфорный ангидрид, оксиды калия, кальция, магния, кремния. Дробина включает в свой состав различные сахара, в частности ксилозу, арабинозу, глюкозу и галактозу. Следует отметить высокое содержание клетчатки, необходимой для нормальной работы кишечника животных и птиц, которая улучшает перистальтику и способствует очищению желудочно-кишечного тракта (M. Jackowski et al, 2020).

В трудногидролизуемой фракции отходов пивного суслу содержится β -глюкан и целлюлоза (Х.Ш. Жетписбаева, Ю.В. Чернигов, 2018). Первый компонент очень важен для организма сельскохозяйственного животного, так как он оказывает положительное воздействие на иммунную систему, являясь протектором от паразитов, вредоносных бактерий и вирусов, мощным

антиоксидантом, который нейтрализует свободные радикалы (В.Н. Николаев и др., 2018).

Пивная дробина обладает пребиотическими свойствами, в качестве которых выступают полисахариды – β -глюканы (К.В. Киреева, 2020).

Глюканы – это неусвояемые вещества, которые оказывают полезное физиологическое воздействие на организм за счет избирательного стимулирования роста или деятельности в химусе кишечника ограниченного числа местных условно-положительных бактерий (А.Н. Лазаревич и др., 2015).

Скармливают дробину птице обычно в составе комбикормов. В чистом виде для кур, гусей и индюков ее используют, но только после предварительного экструдирования — нагреванием под давлением. Температурная обработка позволяет улучшить вкусовые качества дробины (П.С. Толоконин, Д.В. Баурин, 2017; С.Н. Белова, 2018).

Группой авторов установлено, что скармливание пивной дробины не оказывает негативного влияния как на молодняк, так и на взрослое поголовье птицы (Д.В. Антипова и др., 2018).

Скармливание пивной дробины весьма актуально при выращивании сельскохозяйственной птицы. Проводились исследования влияния добавки на основе пивной дробины в опытах на гусятах. Скармливали комбикорма с добавлением 15,0 % сухой пивной дробины. Исследования показали, что живая масса птицы повысилась на 4,0 %, а затраты кормов снизились на 6,9 % за счет повышения переваримости протеина и жира на 2,3 % (Г.Ю. Еремичев, 2003).

Приведенные данные О.Р. Курченковой с соавторами (2016), подтверждают целесообразность скармливания пивной дробины другой сельскохозяйственной птице. Так, исследователями был поставлен опыт на курах-несушках, при использовании в комбикормах 8,0 % нативной пивной дробины. Достоверно было установлено, что затраты на производство 10 яиц сократились на 4,0 % при повышении интенсивности яйценоскости на 0,3 % и не было установлено отрицательного влияния на сохранность птицы.

Е.С. Волобуевой (2018) исследовано скармливание комплексной добавки, включающей в свой состав пивную дробину. Выявлено повышение скорости роста перепелов на 21,0 %. Применение добавки повысило интенсивность роста птицы в сравнении с контролем на 20,2 %, обеспечило 98,0 % и 100 % выживаемость молодняка птицы, что выше показателя контроля на 4,0 и 6,0 %.

Группой авторов проведены исследования скармливание добавки на основе пивной дробины перепелам, в количестве 1,5-3 % от массы корма. Сама добавка состояла из простерилизованной пивной дробины с микроорганизмами *Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii* и *Azotobacter chroococcum*. Достоверно установлено, что на 35-й день живая масса перепелов 2-4-й опытных групп была выше, чем в контрольной на 4,1; 4,5 и 3,8 % ($P < 0,05$). Также достоверные ($P < 0,05$) показатели в изучаемых опытных группах по отношению к контрольной были выявлены на 42-й и 49-й день взвешивания перепелов. На 56-е сутки были также зафиксированы достоверные различия во 2-й, 3-й и 4-й опытных группах в сравнении с контрольной, соответственно, было выше на 6,3; 6,9 и 6,2 % (Е.С. Волобуева и др., 2019).

В другом опыте при скармливании кормовой добавки на основе пивной дробины, расчет прироста перепелов во всех группах показал, что в опытных группах изучаемый показатель превосходил контрольную на следующие значения на 2,6-6,6 % (К.Н. Муртазаев и др., 2020).

Однако питательная ценность и полезные свойства пивной дробины могут быть улучшены в несколько раз путем применения методов биоконверсии пропионовокислыми и молочнокислыми бактериями, обладающими пробиотическими свойствами, которые очень эффективны в биосинтезе питательных веществ.

1.3 Роль пробиотиков и пребиотиков в питании птицы

Забота о благополучии животных продолжает оставаться важнейшим аспектом законодательства и политики, связанных с коммерческим животноводством. Социальное и рыночное давление является движущей силой законодательства и приводит к изменению систем управления птицеводческим производством. В результате переход к бесклеточным системам выращивания птицы вольерах становится стандартной практикой. Клеточные системы заменяются альтернативными, которые предлагают подходящие условия содержания сельскохозяйственной птицы и требуют других подходов, включая запрет на использование антибиотиков в кормлении птицы. Для выращивания цыплят-бройлеров все более популярными становятся системы использования пастбищ и содержание на свободном выгуле. Однако, остаются проблемы, связанные с воздействием болезнетворных организмов и патогенов пищевого происхождения в этих средах. Следовательно, пробиотики можно добавлять в рационы птицы в качестве кормовых добавок (М.Е. AbdEl-Hack, 2020).

Желудочно-кишечный тракт бройлеров содержит сложную и разнообразную микробиоту, которая имеет ключевое значение для иммунной системы, а также для переваривания и усвоения питательных веществ, поддержания нормального гомеостаза и других процессов. Состояние кишечной микрофлоры у птиц также влияет на санитарно-гигиенические показатели мясной продукции (С. Ф. Василевич, 2017).

Пробиотики, используемые при выращивании животных, приносят пользу здоровью, улучшая пищеварение и всасывание питательных веществ, путем снижения нагрузки от патогенов, регулируют иммунную систему и в целом улучшают микробиом желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) (А.А. Свистунов, 2014; N.N. Zabashta et al, 2018). Это положительно влияет на эффективность потребления корма, скорость роста и качество получаемой продукции, что, следовательно, повышает эффективность производства. Таким

образом, пробиотики представляют собой экономически выгодную и экологически безопасную альтернативу профилактическому применению стимуляторов роста и антибиотиков (М.Р. Semenenko et al., 2018).

Успех использования пробиотиков объясняется задействованием множества механизмов, которые положительно влияют на весь организм в целом, например, конкурентное исключение патогенов, улучшение пищеварения и всасывания питательных веществ корма, иммуномодуляция и уменьшение токсичных соединений, таких как аммиак и афлатоксина (М.Р. Semenenko et al., 2018).

Приведенные выше эффекты снижают заболеваемость и смертность молодняка, повышают эффективность усвоения полезных веществ кормов до 5%, улучшают общее состояние здоровья животного и способствуют получению экологически чистого мяса птицы (Е.В. Kuzminova et al., 2017).

Научные исследования предоставляют обширные данные, свидетельствующие о положительном воздействии пробиотиков на организм цыплят-бройлеров. Работы ученых углубило общее понимание механизмов, через которые кормление пробиотиками улучшает качество куриного мяса на уровне протеома (И. Волкова, 2014). Установлено, что применение пробиотика значительно улучшает цвет мяса, его водоудерживающие свойства и рН грудных мышц. Кроме того, пробиотики способствуют увеличению содержания эссенциальных и условно-эссенциальных микроэлементов, а также уменьшают уровень токсических веществ в мышечной ткани и печени птиц. Таким образом, открытие уникальных свойств пробиотиков позволило объединить их с комплексом минеральных веществ. Было отмечено их синергическое действие в стимуляции обменных процессов и улучшении общих физиологических и биологических показателей у испытываемых животных (Р.А. Тузиков, С.В. Лебедев, Е.В. Шейда, и др. 2024).

Согласно современной терминологии, пробиотики представляют собой препараты, содержащие живые микроорганизмы, которые оказывают благоприятное воздействие на организм животных. Большинство

пробиотических средств, предлагаемых на рынке для птицеводства, делится на две основные категории: 1) спорообразующие бактерии рода *Bacillus*; 2) молочнокислые бактерии (Н. В. Феоктистова, 2021). Одним из перспективных направлений в птицеводстве является использование бактерий рода *Bacillus*. Эти штаммы микроорганизмов обладают широким распространением в природе, высоко устойчивы к пищеварительным ферментам и долго сохраняют свою жизнеспособность в желудочно-кишечном тракте животных. Одной из ключевых характеристик бацилл является то, что они хорошо изучены и широко применяются в разных странах мира (Агеев Б.В., 2022).

Пробиотические штаммы бацилл обладают выраженной антагонистической активностью по отношению к широкому спектру патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, включая такие роды, как *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Staphylococcus*, *Citrobacter* и *Candida*. При этом они не подавляют рост лактобактерий и бифидобактерий. Штаммы бацилл, устойчивые к антибиотикам, могут использоваться для создания препаратов, которые можно применять в сочетании с антибиотиками. Способность бацилл образовывать эндоспоры, которые являются чрезвычайно устойчивыми к воздействию различных физико-химических факторов, открыла возможность разработать биопрепараты в форме споровой биомассы. Это обусловило их технологические преимущества, такие как стабильность при хранении, обработке паром и гранулировании в составе комбикормов.

В России первые пробиотические препараты начали разрабатывать еще 30 лет назад, в основном на основе различных штаммов *Bacillus subtilis*, а также рекомбинантного штамма этого микроорганизма, содержащего плазмиду, которая кодирует синтез человеческого лейкоцитарного $\alpha 2$ -интерферона. Это обеспечивало штамму как антибактериальную, так и противовирусную активность. *Bacillus subtilis* — аэробные бактерии, образующие эндоспоры, которые широко встречаются в природе. Они попадают в организм животных и птиц, обитающих в естественной среде, через почву, растения и корма. Эти бактерии

относятся к транзиторной (передающейся с кормовыми массами) микрофлоре кишечника, присутствие которой зависит от поступления микробов из окружающей среды и состояния иммунной системы хозяина (Н. В. Феоктистова, 2021).

Несколько факторов влияют на эффективность конкурентного исключения и многие другие предлагаемые механизмы пробиотического защитного механизма против патогенных штаммов бактерий. На это может влиять метод приготовления пробиотиков, виды пробиотиков, способность пробиотического организма выживать в условиях желудочно-кишечного тракта, способ введения, время применения относительно заражения болезнью, конкретное заболевание, от которого требуется защита, окружающая среда (А.Н. Ратошный, К.С. Кривощёков, К.А. Кривощёкова, 2019). Все эти факторы могут создавать вариативность в результатах применения пробиотиков и пребиотиков. Учитывая множество факторов, которые могут влиять на эффективность пробиотиков, несомненно, что результат действия пробиотиков и пребиотиков против патогена или иммунный ответ будет зависеть как от факторов хозяина, так и от пробиотических факторов (Данилова А.А. и др., 2018). Знание специфики взаимодействия хозяина и пробиотика будет иметь решающее значение для успеха. Совершенно очевидно, что не все пробиотики имеют одинаковое специфическое взаимодействие с хозяином. Для определения измеримых и объективных критериев ответа на пробиотический и пребиотический эффект необходимо лучшее понимание всей природы этих взаимодействий с помощью системного подхода. Критически необходимы конкретные критерии результатов, позволяющие определить физиологические, иммунологические и микробиологические механизмы их действия (А.Ю. Лаврентьев, А.И. Николаева, 2020).

В настоящее время спорообразующие бактерии рода *Bacillus* активно используются в качестве пробиотических добавок в кормах для животных и птицы, а также как пищевые добавки и лекарственные средства для человека. Высокая и разнообразная биологическая активность, способность выживать в

условиях желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) человека и животных, а также термоустойчивость спор делают эти бактерии привлекательными в качестве пробиотиков. Эти характеристики вызывают высокий интерес со стороны исследователей к дальнейшему поиску активных штаммов и созданию новых, высокоэффективных препаратов.

В последнее время наблюдается рост интереса к комбинированным биопрепаратам на основе бацилл, обогащённым селеном, биомассой дрожжей, витаминами и компонентами растительного происхождения (К. Bai, 2017). Новым направлением в биотехнологии стало получение пробиотиков в форме биоплёнки, которая обеспечивает живым пробиотическим бактериям повышенную жизнеспособность и устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды, таким как высушивание, гранулирование кормов и присутствие антибиотиков. Такой подход может способствовать улучшению эффективности использования пробиотиков в ветеринарной медицине и животноводстве, а также расширить их применение в рационе питания человека.

В силу вышеизложенных причин необходимо учитывать необходимость поиска новых экологических чистых и сравнительно недорогих кормовых средств, которые могли бы заменить использование антибиотиков в кормах (М.Р. Semenenko, 2018). Такой заменой могут стать пробиотики, пребиотики и синбиотики (Д.Е. Королькова-Субботкина, Е.В. Шацких, 2022; В.С. Буяров, А.В. Буяров, 2021;).

Пробиотики и пребиотики можно отнести к функциональным продуктам питания, они положительно влияют на функции организма, что комплексно улучшает здоровье животного (В.С. Буяров, С.Ю. Головина, 2022).

Применение пробиотиков позволяет добиться повышения продуктивности сельскохозяйственных птиц на 17-27 %, снижению заболеваний - на 35-45 %, что в целом способствует повышению общей жизнеспособности организма на 25-30 % (А.С. Рив, В.В. Столяренко, А.В. Конев, 2023).

Помимо комплексных добавок пробиотиков с пребиотиками (синбиотиками), используют еще и данные комбинации с сорбентами, которые выступают как в качестве добавок, так и наполнителем для улучшения технологических свойств (З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, И.Р. Тлецерук, В.А. Овсепьян, 2018).

При производстве мяса птицы желательно использовать комплексные биологические добавки в составе комбикормов. Это позволит снизить затраты на корма и сделать использование зерновых кормов более эффективным (С.А. Шпынова, 2018).

Исследования ученых приводят положительные данные о применении кормовой добавки включающий комплекс пробиотиков. Так учеными В.А. Овсепьяном, Н.А. Юриной, и И.Р. Тлецерук И.Р. (2023), отмечено, что только что выведенные в естественной среде птенцы начинают склевывать помет. Тесты на исследование фекалий показывают, что помет содержит полезные бактерии из микрофлоры, за счет их употребления резистентность организма цыплят повышается с первых суток. Следовательно, биопрепараты в промышленных условиях необходимо скармливать птице с первого дня жизни.

Естественная резистентность может быть достигнута с участием пробиотических препаратов, включающих в свой состав различные микроорганизмы (Л.А. Неминущая, Т.А. Скотникова, Н.К. Еремец и др., 2022).

Пробиотики, представляющие собой живые микробные соединения, считаются хорошей альтернативой антибиотикам, поскольку их использование в рационах птицы связано с положительным воздействием на их здоровье и рост (А.И. Лаишевцев, Д.Д. Смирнов, Е.Г. Ежова, 2023).

Изменения в показателях роста часто влияют на различные показатели качества мяса, и в этом контексте недавние исследования показывают, что использование пробиотиков в качестве пищевых добавок потенциально является естественным способом улучшения качества птицепродукции. (У.И. Кундрюкова, Л.И. Дроздова, 2023).

Аналогом применения антибиотиков могут быть биологически активные вещества, обладающие антибиотическими свойствами и натурального происхождения (В.А. Овсепьян, И.Р. Глецерук, Н.А. Юрина, 2016) . В современной научной литературе их определяют как фитобиотики – натуральные растительные добавки с различным воздействием на организм (противомикробным, противовирусным, иммуномодулирующим, противогрибковым, противовоспалительным) и могут использоваться в кормлении птицы с целью улучшения качества продукции (М.И. Сложенкина, А.А. Мосолов, М.О. Васильева и др., 2021).

Наряду с про- и пребиотиками также изучают применение фитобиотиков в кормлении птицы. Их условно можно разделить на следующие группы: травяные (цветущие и недревесные недолговечные растения), специи (травы с интенсивным запахом или запахом), эфирные масла (летучие липофильные соединения холодного отжима, пара или спирта) и смолы (смолы, экстракты, полученные дистилляцией и прочие формы). Все приведенные выше вещества могут быть использованы в качестве антимикробных препаратов и доступны для применения на животных кормление (В. Крюкова, 2021; А.А. Резниченко, В.В. Мусиенко, Л.В. Резниченко и др., 2021; Л.З. Султанаева, Ю.А. Балджи, Д.К. Жанабаева, С.А. Исабекова, 2023).

Использование биопрепаратов в кормах птицы увеличивает рост живой массы, обеспечивает экологическую безопасность в течение всего периода выращивания, снижает конверсию потребляемого корма, а также положительно влияет на производство и качество продукции. Включение биопрепаратов в рационы положительно влияет на уровень эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина, что указывает на усиление обменных процессов (Ю.К. Петруша, С.В. Лебедев, В.В. Гречкина, 2022).

1.4 Использование природных сорбентов и нетрадиционных источников минеральных и биологически активных веществ в кормлении птицы

Современные принципы выращивания птицы основаны на использовании сбалансированных кормов, регулировании режима содержания, а также эффективных методах ветеринарных и санитарных профилактических мероприятий (М.Р. Semenenko et al 2017).

Продуктивность сельскохозяйственных птиц не только на 20-30 % зависит от генетического потенциала, а все остальное зависит от условий содержания и правильного кормления птицы. Таким образом, среди мер, способствующих повышению продуктивности, важное значение имеет комплексное кормление животных с учетом удовлетворения индивидуальных их потребностей в энергии и питательных веществах в разные возрастные периоды. Если это требование будет выполнено, можно рассчитывать на хороший рост и развитие молодняка, а также на высокую продуктивность взрослых животных (G. Friedman, 2012).

Соответственно, все корма следует давать птице в виде комбикормов и кормосмесей, сбалансированных по всем питательным веществам, и микроэлементам, поскольку сами кормовые ингредиенты в отдельности не могут удовлетворить все потребности организма (П.В. Шаравьев и др., 2013). Использование несбалансированных рационов приводит снижению продуктивности, перерасходу кормов и увеличению производственных затрат, а также может быть причиной гибели молодняка. Все это ведет к снижению производительности целой отрасли (С. Binns, M.K. Lee, 2010).

Одним из способов повышения продуктивности, L.N. Gamko (1994) и N.I. Kartashov (2000), является использование биологических добавок, включающих минеральные компоненты, которые являются катализаторами обмена веществ. Обширные научные исследования установили важную роль минеральных веществ в процессах тканевого дыхания, функций нервной и эндокринной систем, а также в процессах кроветворения, размножения, и,

следовательно, что способствует укреплению естественной защиты организма животного (А.А. Овчинников, П.В. Карболин, 2010).

Россия является областью с низким содержанием в почве некоторых макро-и микроэлементов, что ведет к недостатку их в кормах, что также придает особое значение наличию минеральных веществ в кормах и в конечной животноводческой продукции (В.И. Богатов и др., 1987).

Биологически активные кормовые добавки к комбикорму, применяют для увеличения его питательной ценности, балансированию по микроэлементам и насыщению его полезными веществами и витаминами (А.В. Лукашенко, 2005).

Чтобы восполнить недостаток минералов в рационе, в животноводстве используют различные природные источники, а также промышленные отходы, содержащие определенные минеральные элементы (А.И. Лоскутов и др., 1991). Наряду с наличием минеральных источников с определенными макро - и микроэлементами также необходимо учитывать цену этих добавок, большинство добавок на рынке минеральных компонентов остаются слишком дорогими для многих хозяйств (Н.Н. Корнен и др., 2019).

Особое внимание уделяется составлению рационов, сбалансированных по минеральному составу птицы, что играет огромную роль при выращивании птицы (И.А. Егоров и др., 2011).

В связи с недавно возросшим потребительским спросом населения на экологически чистые продукты, ведется поиск наиболее эффективных способов удаления токсичных соединений из организма животных, и наиболее доступная форма сорбентов, это природные сорбенты (М.Э. Бураев, 2015).

Многолетние исследования ученых: Е.В. Шацких, М.Э. Бураев, Л.П. Луцкая (2015); В. Луцюк (2012), В.А. Овсепьяна (2015), А.А. Даниловой, А.Н. Ратошным, Д.В. Осепчуком (2019), Н.А. Юриной, З.В. Псхациевой, Н.Н. Есауленко (2013), свидетельствует о том, что использование минеральных веществ в качестве добавок к рациону, повышает мясную продуктивность птицы.

Значительно снижается продуктивность при недостаточном или несбалансированном минеральном питании (Л. Топорова, В. Андреев, И. Топорова, 2011). Наиболее распространенной причиной низкой резистентности организма является недостаточно сбалансированное питание в условиях интенсификации производства (Ш.С. Гафаров, 1993).

Частичная минеральная недостаточность особенно вредна для птицеводства: при этом нет явных симптомов, но можно заметить резкое снижение продуктивности птицы и слабую устойчивость к различным заболеваниям .

Органические соединения или минералы могут поглощать другие вещества из окружающей среды, жидкости или газа. Например, процесс адсорбции – поглощение ионным обменом и комплексообразованием. Адсорбция — это концентрация веществ на границе раздела или в объеме пор твердого тела (Н.В. Кельцев, 1884). Этот процесс можно использовать для связывания и регулирования фосфатов калия, кальция и других ионов в энтеральной среде (Н.А. Мусиенко, А.А. Шапошников, Н.Г. Габрук, 1997).

Энтеросорбенты, с минеральной составляющей, как перлит, с высоким содержанием кремнезема, действуют как ионные обменники из-за образования гидроксильной пленки на поверхности частиц кварца: они удаляют излишнее количество фосфата, калия и натрия. В то же время организм использует в обмене веществ кальций, магний, марганец и черное железо, которые входят в состав перлитов (В.С. Лукашенко др., 2011).

Использование энтеросорбента в птицеводстве позволяет:

- снизить уровень нитратов в мясе животных;
- улучшить инверсию корма;
- улучшить органолептические свойства мяса и продуктов;
- регулировать углеводный, пуриновый и липидный обмен, повышать иммунитет;
- устранить аллергические симптомы, улучшить качество шерстяного покрытия (перья);

- обогатить тело кремнием, а также другими полезными элементами;
- оказывать бактериостатическое действие (задерживать рост микроорганизмов, бактерий, грибов и т. д.);
- отказаться в некоторых случаях от антибиотиков и использования части минеральных премиксов.

Подходят в качестве кормовых сорбентов: природные алюмосиликаты вулканического и осадочного происхождения (цеолиты, глауконит), гидрослюды (вермикулит), бентонитовые глины, а также дрожжевые оболочки глюкоманнана (микосорб) и другие аналоги (М. Р. Semenenko, V. A. Antipov, 2009).

Перлит – это горная порода вулканического происхождения, мощный адсорбент, оказывает положительное действие на пищеварительный тракт, повышает перевариваемость и всасываемость питательных веществ, связывает микотоксины, стимулирует иммунитет. Перлит как добавка в корм играет роль носителя жидких питательных веществ и жиров, так как он может впитывать влагу в несколько раз больше своего веса, таким образом, получается сыпучая субстанция, содержащая 70 % жира и 30 % перлита, благодаря которой получила широкое использование. В результате успешного использования в птицеводстве достигается снижение смертности у молодняка, ускорение развития и роста, а также из-за кальция, содержащегося в перлите, организм быстрее укрепляется, также у птицы повышается яйценоскость, и более того, в конечном продукте содержится больше марганца и железа, которыми и богат перлит. Перлит стабилизирует кислотность организма животных и снижает бродильные процессы. Благодаря этому, повышается содержание гемоглобина, эритроцитов, уровень белка, а наличие в составе перлита витаминов, в том числе кальция, также положительно сказывается на здоровье животных (Е.С. Волобуева, 2018).

Фосфогипс, представляющий собой отходы производства фосфорных удобрений, это - двухводный гипс с примесями растворимых (серная кислота, фосфорная кислота, моно- и дикальцийфосфат) и нерастворимых (кремнезем,

фосфаты, фториды) веществ, содержит весьма ценные элементы (Si, Ca, S), а также соединения F, Sr, Pb, Cd (Е.И. Муравьев, И.С. Белюченко, 2008).

Входящий в состав фосфогипса - фосфор, предотвращает нарушения в развитии костной ткани, регулирует биосинтез белка и иммунитет животного (Е.И.Муравьев, И.С. Белюченко, 2008).

Серпентинит – это высокомагнезиальная железосодержащая метаморфическая порода. Современные технологии позволяют извлечь из нее магний, который отвечает за нервную проводимость, регулирует окислительное фосфорилирование (Б.С. Убушаев и др., 2015).

В последние годы сапропели все чаще используются в качестве и удобрений и кормовых добавок по всему миру, это отражено в работах Мальцева А.Б. с соавторами (2014; 2015). Довольно широкий диапазон концентраций элементов позволяет выбирать озера и месторождения с наиболее ценными свойствами для этих целей. Агрохимическая эффективность сапропелей определяется содержанием N, P, K, и ряда других микроэлементов, илистой фракции, количеством биологически активных веществ и уровнем обменной кислотности. Также важно знать содержание вредных компонентов, например пестицидов, бензопирина, ряда тяжелых металлов (таких как Pb, Hg и Cd) и наличие патогенных микроорганизмов (Власов А.Б. и др.2018).

Однако использование сапропеля и фосфогипса в качестве дополнительных кормовых средств, способных устранить дефицит микро и макроэлементов недостаточно изучено (А. Мальцева, О.А. Ядрищенская, С.А. Шпынова, 2016).

Проводилось исследование скармливания комплексной фосфорсодержащей минеральной добавки, выяснено, добавка, включающая в свой состав фосфор не оказала отрицательного воздействия на поедаемость кормов, обмен веществ, улучшает переваримость корма и снижает затраты корма 3,3 – 6,3 %, что уменьшает себестоимость продукции на 4 – 10 % (С.А. Шпынова, 2016).

1.5 Преимущества комплексных кормовых добавок

В современных условиях животноводства наблюдается интенсивный рост темпов производства мяса птицы. Это возможно только при наличии бесперебойной кормовой базы, способной обеспечить организм сельскохозяйственной птицы достаточным количеством питательных веществ (Н.Н. Иванова, 2020). Увеличить производство птицепродукции только за счет внедрения технологических инноваций крайне сложно из-за высокой интенсификации промышленности.

Изучение новых кормовых биологически активных добавок и препаратов, оказывающих комплексное воздействие на организм молодняка птицы, а также апробация эффективных схем их применения являются актуальными направлениями исследований. Это имеет как научное, так и практическое значение для птицеводства, поскольку способствует улучшению общего состояния здоровья птицы, повышению её продуктивности и устойчивости к заболеваниям. Разработка таких добавок может привести к улучшению кормовых коэффициентов, снижению затрат на ветеринарные препараты и повышению эффективности производства в целом. Кроме того, это может способствовать получению более безопасной и качественной продукции для потребителей (А.А. Ряднов, В.В. Саломатин, Д.А. Злепкин, и др., 2022)

Проблема паратипических факторов в птицеводстве важна тем, что основные затраты на корма при выращивании птицы занимают 65-75 %. В рационе сельскохозяйственной птицы есть дефицит всего комплекса минералов, а также витаминов и ферментов. Даже при чрезмерном использовании растительных кормов очень трудно сбалансировать кормление птицы биологически активными веществами. Глобальная проблема в том, что эти вещества быстро разрушаются или содержатся в кормах в небольших количествах (К.В. Лавриненко, П.П. Корниенко, 2023).

В большинстве стран мира птицеводство занимает ведущую позицию среди отраслей сельхозпроизводства, а перепеловодство является достаточно перспективным направлением в этой области, что обусловлено производством птицеводческой продукции высокой биологической и пищевой ценности с диетическими, профилактическими, специальными и лечебными свойствами. В то же время, полноценное и сбалансированное кормление перепелов является одним из факторов, который влияет на защитные механизмы в организме, и, собственно, на производительность и качество продукции (А.А. Овчинников, И.А. Тухбатов, 2018).

Важным моментом является разработка способов повышения трансформации питательных и биологически активных веществ корма в продукцию птицеводства на основе выяснения онтогенетических закономерностей роста и развития организма перепелов (E.V. Kuzminova Kuzminova, 2018).

Динамично развивается одна из важных отраслей агропромышленного комплекса страны – промышленное перепеловодство (A.G. Koshchaev et al, 2016). Для кормления этого вида птицы разрабатываются нормы питания, улучшаются кормовые смеси, сбалансированные по питательным веществам, тем самым нормализуются процессы в организме (Э.К. Папуниди и др., 2019).

Одно из главных направлений, которое позволит реализовать как можно больше генетический потенциал перепелов, это улучшение в полной мере кормления, в частности, за счет использования высокоэффективных комплексных кормовых добавок, способствующих усвояемости питательных веществ и повышения биологической ценности рациона (А.А. Пензин, Р.Л. Шарвадзе, Ю. Б. Курков, 2024). Использование комплексных кормовых добавок в стандартных комбикормах птицы улучшает качество производимой продукции и повышает сохранность и продуктивность племенного дела, что приведет к стимулированию экономического роста, эффективность птицеводческих хозяйств за счет высокой рентабельности и конкурентоспособности В этом направлении перспективно использование

комплексных кормовых добавок на основе биологически активных веществ и витаминов, так как они обладают уникальными свойствами при их более дешевой цене (Л.О. Пономарева, Ю.А. Лысенко, 2016).

Сравнение уровня научно-технологического развития производства кормовых добавок в России с тем, что наблюдается в других странах, свидетельствует о наличии существенного отставания отечественных производств от более развитых лидеров, таких как страны Европы и США (I.A. Egorov и др., 2019). Это отставание можно объяснить множеством факторов, среди которых одним из основных является недостаточный уровень внедрения новейших конкурентоспособных технологий, предназначенных для разработки и производства высокоэффективных фитобиотических кормовых добавок.

Отсутствие комплексных отечественных технологий в данной области является еще одной серьезной проблемой (Федотов В.А., 2018;). Безусловно, это создает значительные затруднения для развития сектора и снижает конкурентоспособность российских производителей как на внутреннем, так и на зарубежном рынках.

В то же время, необходимо отметить, что для преодоления этого отставания требуется активизация научных исследований, направленных на разработку новых современных технологий и адаптацию существующих. Это также включает сотрудничество с международными научными и производственными организациями, внедрение зарубежного опыта и технологии в отечественное производство, а также развитие инновационной инфраструктуры, что в совокупности сможет повысить эффективность и качество продукции на российском рынке кормовых добавок, улучшая при этом здоровье и продуктивность животных (Ю.А. Лысенко, А.В. Лунева, 2015).

Таким образом, текущая ситуация подчеркивает необходимость комплексного подхода к модернизации отрасли, что в свою очередь может привести к улучшению всего агропромышленного комплекса страны и повышению его конкурентоспособности на глобальной арене.

Применение сапропеля в рационе питания для животных и птицы следует рассматривать как дальнейшее обеспечение биологически полноценными кормами (В.А. Поляков, Н.С. Погоржельская, 2017).

Проводилось исследование комплексного скармливания биопрепарата бифидумбактерин и антиоксидантов сантохина и Молд-Зап, выявлено что их совместное использование проявило позитивный эффект на обмен веществ сельскохозяйственной птицы. Отмечены следующие положительные факторы: такие как повышение сохранности поголовья, на 6,0 %, также исследователями установлено повышение прироста живой массы до 10,3 %. Стоит отметить снижение расхода корма на 8,8 % (И.И. Кцоева и др., 2018).

Включение в состав полнорационного комбикорма ГидроЛактиВа в дозе 1,5% в сочетании с Эпофеном в дозе 2 мг на 100 г комбикорма привело к достоверному увеличению среднесуточных приростов массы у цыплят-бройлеров на 11,0%. Данная комбинация также способствовала снижению расхода корма на 1 кг прироста живой массы на 9,9%. Кроме того, наблюдалось значительное улучшение убойных и мясных качеств птицы (Б.Б. Ваниева и др., 2018).

Эти результаты подчеркивают эффективность применения ГидроЛактиВа и Эпофена в рационе цыплят-бройлеров, что может стать основой для достижения более высоких показателей продуктивности в птицеводстве. Внедрение таких кормовых добавок может не только повысить экономическую эффективность производства, но и улучшить качество конечной продукции, что крайне важно для удовлетворения растущих потребностей потребителей на рынке. Таким образом, использование комбинированных решений в кормлении молодняка птицы открывает новые возможности для оптимизации процессов в птицеводческих хозяйствах.

Зоотехническое воздействие комплексного применения пробиотиков и сорбентов обосновано тем, что на сегодняшний день активно используется сочетание сорбентов с пробиотическим комплексом, или для большей

эффективности – сочетания с синбиотиками, включающие в свой состав пробиотики, пребиотики и сорбент одновременно.

Исследований по применению сорбентов совместно с пробиотиками в птицеводстве действительно достаточно, однако в условиях быстро меняющемуся научно-техническому прогресса и увеличения требований к качеству продукции требуется подбирать новые и улучшенные комбинации этих добавок. В связи с этим, проведение исследований по совместному применению обогащенного сорбента и пробиотика при выращивании бройлерных цыплят представляется весьма актуальным (А.А. Данилова и др., 2020).

Комбинация сорбентов и пробиотиков может оказать комплексное воздействие на организм птицы, способствуя улучшению пищеварения, усилению защиты от патогенных микроорганизмов и, как следствие, повышению общей продуктивности. Процесс поиска и тестирования новых сочетаний аккумулирует ценные данные о взаимодействии этих веществ и их влиянии на рост, здоровье и продуктивность бройлеров.

Таким образом, такие исследования могут существенно способствовать не только улучшению здоровья птицы, но и повышению эффективности производства в условиях современных требований к кормлению и оборудованию. Более того, успешные разработки в этой области могут позволить оптимизировать кормление бройлерных птиц, делая его более экономически выгодным и безопасным с точки зрения санитарных норм.

Применение сорбентов и пробиотиков в кормлении цыплят-бройлеров положительно сказывается на живой массе, приростах и химическом составе мяса, так использование «Ковелос-Сорб» в количестве 0,1 % от массы корма и «Споротермин» в аналогичном количестве способствует увеличению среднесуточных приростов на 9,6 %. Кроме того, отмечается повышение содержания белка на 0,52 % и сухого вещества на 0,48 % в мясе птицы.

Также наблюдается снижение уровня тяжелых металлов в гомогенате мышечной ткани цыплят-бройлеров: содержание цинка уменьшается в 1,43

раза, кадмия — в 2,33 раза, а свинца — в 2,17 раза по сравнению с контрольной группой (З.В. Псхациева, В.Р. Каиров, С.В. Булацева, 2023).

Эти результаты подчеркивают значимость использования сорбентов и пробиотиков в рационе птицы для улучшения её здоровья и качества продукции. Комбинированное воздействие этих добавок не только способствует улучшению показателей продуктивности, но также позволяет снизить уровень токсичных элементов в мясной продукции, что является важным аспектом для обеспечения безопасности и удовлетворения растущих требований потребителей к качеству пищевых продуктов.

В качестве наполнителей для кормовых добавок могут использовать сапропель.

В результате сложного физического и химического процесса в природе сапропель оказывается обогащенным полезными элементами, что имеет важное сырьевое значение для производства ценных кормовых добавок (С.И. Кононенко, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин, 2019).

Сырье сапропеля содержит некоторые питательные вещества, необходимые для животных: азот, фосфор, калий, кальций, биологически активные вещества (каротин, витамины, органические кислоты), а также высокоразвитую микрофлору, что обуславливает активизацию биохимических процессов видоизменения веществ и улучшает азотное питание живых организмов. Использование сапропеля вместе пробиотиком улучшает обмен веществ, ускоряет прирост живой массы и повышает резистентность организма к кишечным и другим заболеваниям (V.D. Avdachenok, 2018).

Скармливание бройлерам сорбенто-пробиотической добавки Карбитокс в составе комбикорма привело к значительному увеличению переваримости сухого вещества по сравнению с контрольной группой, что составило 1,37–5,46 %. Включение данной кормовой добавки положительно сказалось на переваримости протеина, жира, клетчатки и быстросцепляемых углеводов в организме птицы. Уровень усвоения азота в организме бройлеров из опытных групп повысился на 0,46–6,82 %.

Все опытные группы показали лучшее усвоение кальция из корма, при этом не было отмечено негативного влияния на всасывание фосфора. Как итог, на фоне повышения переваримости питательных веществ и улучшения усвоения азота, кальция и фосфора, основные продуктивные показатели цыплят-бройлеров значительно возросли. В частности, в опытных группах наблюдалось достоверное увеличение живой массы в конце периода выращивания на 1,9–5,8 % в сравнении с контрольной группой, а затраты кормов на 1 кг прироста живой массы снизились на 1,8–3,4 % (Е.В. Шацких, Д.М. Галиев, 2017).

Эти результаты свидетельствуют об эффективности применения добавки Карбитокс в рационе бройлеров для оптимизации их роста и продуктивности, а также о возможности снижения затрат на кормление в процессе откорма.

Комплексное применение сорбента «Ковелос-Сорб» и пробиотика «Споротермин» в комбикормах для цыплят-бройлеров продемонстрировало положительное влияние на продуктивные показатели птицы. Суточный прирост цыплят за весь учетный период увеличился на 6,5 % во второй группе и на 8,8 % в третьей группе. Также было отмечено, что потребление кормов во второй группе повысилось на 3,7 %, а в третьей – на 2,2 %.

Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы снизились, составив 1,1 % для второй группы и 6,1 % для третьей группы. Благодаря росту продуктивности молодняка, чистая прибыль при выращивании мясной птицы возросла на 21,8 % во второй группе и на 23,9 % в третьей. Уровень рентабельности также увеличился: в группе со скармливанием сорбента «Ковелос-Сорб» – на 7,7 %, а при комплексном использовании сорбента и пробиотика «Споротермин» – на 9,6 %. Дополнительно, во второй группе было получено 10,73 рублей дополнительной прибыли на одну голову, а в третьей – 13,73 рублей (З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, И.Р. Тлецерук, В.А. Овсепьян, 2018).

Проводились исследования по влиянию кормовых добавок «Экостимул-2» и «Ковелос-Сорб» на показатели массы, химический состав и

гистологическое строение бедренных мышц цыплят-бройлеров в разные возрастные периоды, показали интересные результаты. Включение в рацион цыплят-бройлеров кормовых добавок, основанных на сорбенте диоксида кремния и биофлавоноиде дигидрокверцетине, способствовало увеличению валового прироста. Однако при этом наблюдалось уменьшение относительного прироста бедренных мышц, что может указывать на перераспределение ресурсов организма птицы, направленных на рост мышечной ткани.

Кроме того, данные добавки оказывали стимулирующее воздействие на миогенез, что свидетельствует о положительном влиянии на развитие мышечной ткани. Это может быть связано с улучшением метаболических процессов и сигнализации, способствующих росту мышечной массы.

Что касается химического состава бедренных мышц, изменения между контрольной и опытными группами были незначительными (В.Н. Минченко, П.П. Донских, Е.С. Бас, 2017). Это может свидетельствовать о том, что использование данных добавок не негативно сказывается на качестве мяса цыплят-бройлеров, а, возможно, даже способствует его улучшению за счёт более эффективного усвоения питательных веществ.

В ходе исследований по выращиванию цыплят-бройлеров, было установлено, что совместное применение сорбента «ТоксиНон» и пробиотика «Споротермин» положительно сказалось на росте птицы. Использование этих добавок привело к увеличению среднесуточных приростов живой массы на 2,1 – 6,8 % (В.А. Овсепьян, 2016).

Приведенные данные о совместном использовании кормовых добавок свидетельствуют о том, что сорбент эффективно удерживает вредные вещества на своей поверхности, в то время как пробиотик способствует улучшению состояния микрофлоры кишечника. Таким образом, комплексное применение этих добавок позволяет значительно повысить продуктивность бройлеров, кур-несушек и улучшить экономическую эффективность их производства.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Схема и методика проведения исследований

Диссертационное исследование выполнено в период с 2018 по 2021 годы в отделе кормления и физиологии сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии». В ходе опыта изучали разработанные совместно с сотрудниками кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (А.И. Петенко, А.Н. Гнеуш, Ю.А. Лысенко и др.) комплексные кормовые добавки. Общая схема исследования представлена на рисунке 1.

Изучаемая в исследованиях комплексная кормовая добавка «Грейнбиосорб» содержит (по массе): 60 % модифицированной пивной дробины, 40 % минерально-сорбирующего комплекса, состоящего из 15 % перлита, 15 % фосфогипса, 10 % серпентинита. Пивную дробину предварительно ферментировали пробиотическим бакконцентратом, состоящим из молочнокислых микроорганизмов *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, которые оказывают благоприятное влияние на микрофлору желудочно-кишечного тракта, выделяют биогенные органические кислоты (в первую очередь молочную), ингибируя рост и развитие патогенной микрофлоры; микроорганизмы *Propionibacter* применяются в качестве продуцента пропионовой кислоты, которая подавляет рост условно-патогенных микроорганизмов, а также являются активными продуцентами витаминов группы В. Бакконцентрат имеет титр не менее 1 млрд КОЕ/мл и представляет собой жидкий продукт светло-зеленого цвета с кисломолочным запахом.



Рисунок 1 – Общая схема исследований

Комплексная кормовая добавка «Грейнбиосорб-Силт» включает в свой состав: 50 % модифицированной пивной дробины, 50 % минерально-сорбирующего комплекса, состоящего из 15 % перлита, 15 % фосфогипса, 10 % серпентинита, а также 10 % сапропеля.

Пивную дробину в добавке «Грейнбиосорб-Силт» так же предварительно ферментировали пробиотическим бакконцентратом, состоящим из молочнокислых микроорганизмов *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*; микроорганизмов *Propionibacterium shermanii*, *Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii*

Содержание лактобацилл в исследуемых добавках не менее 50 млрд КОЕ/г, пропионовокислых бактерий не менее 10 млрд КОЕ/г и лактококков не менее 100 млрд КОЕ/г. Готовые добавки имеют титр микроорганизмов не менее 1 млрд КОЕ/мл.

Сапропель, использованный в добавке «Грейнбиосорб-Силт», добывали в Ханском месторождении Ейского района Краснодарского края.

Научные опыты проводили в соответствии с Методическими рекомендациями по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы (Сергеев Посад, 2013).

Первый эксперимент проведен в ООО ППЗ «Кавказ» Динского района, Краснодарского края на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500». Условия содержания и кормления соответствовали зоотехническим нормативам. Цыплят-бройлеров содержали в клеточных батареях КБУ-3. Кормление птицы осуществляли по фазам выращивания из желобковых кормушек, поение из желобковых и ниппельных поилок.

Второй и третий опыт проведен в виварии ФГБНУ КНЦЗВ (г. Краснодар, пос. Знаменский). Эксперименты выполнены на перепелах породы техасский белый. Молодняк перепелов и перепелок-несушек содержали в клеточных батареях с сетчатым полом, желобковыми кормушками и ниппельными поилками. Фронт кормления и поения соответствовал установленным минимальным требованиям.

Во всех экспериментах группы птицы формировали методом случайной выборки по принципу пар-аналогов по возрасту, кроссу / породе и живой массе.

Схемы проведения экспериментов по кормлению птицы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Схемы проведенных опытов

Группа	Характеристика кормления
Схема первого опыта на цыплятах-бройлерах (n=48)	
1 - контрольная	Полнорационный комбикорм (ПК)
2 - опытная	99,5 %ПК + 0,5 % «Грейнбиосорб»
3 - опытная	99,0 %ПК + 1,0 %Грейнбиосорб»
4 - опытная	98,5 %ПК+ 1,5 % «Грейнбиосорб»
Схема второго опыта на молодняке перепелок (n=40)	
1 - контрольная	ПК
2 - опытная	98,5 %ПК + 1,5 % «Грейнбиосорб-Силт»
3 - опытная	98,5 % ПК + 1,5 % «Грейнбиосорб»
4 - опытная	98,0 % ПК + 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт»
Схема третьего опыта на перепелках-несушках (n=20♀ и 5 ♂)	
1 - контрольная	ПК
2 - опытная	98,5 %ПК + 1,5 % «Грейнбиосорб-Силт»
3 - опытная	98,5 %ПК + 1,5 % «Грейнбиосорб»
4 - опытная	98,0 %ПК + 2 % «Грейнбиосорб-Силт»

В первом опыте изучали кормовую добавку «Грейнбиосорб» на цыплятах-бройлерах с 1 по 42 день выращивания. Первая группа птицы получала полнорационный комбикорм (ПК) и служила контролем. Вторая группа получала 99,5 % ПК и 0,5 % кормовой добавки. Третья группа получала 99,0 % ПК и 1,0 % кормовой добавки, и четвертая получала 98,5 % ПК и 1,5 % кормовой добавки «Грейнбиосорб».

Во втором опыте изучали продуктивное действие комбикормов с 1,5 % и 2 % добавки «Грейнбиосорб-Силт», и 1,5 % «Грейнбиосорб» на молодняке-

перепелок с суточного до 56-дневного возраста. В третьем опыте изучались те же комплексные кормовые добавки в указанных дозировках, только в полнорационных комбикормах для перепелок-несушек.

В таблице 2 представлена схема производственной проверки. Производственную апробацию проводили в условиях КФХ Шепелев Владимир Васильевич, расположенном в Республике Адыгея, Шовгеновском районе, х. Дукмасов, на поголовье перепелов «Техасский белый», по 200 голов в каждой группе.

Таблица 2 – Схема производственной проверки на молодняке перепелов (n=200)

Группа	Характеристика кормления
1 – контрольная	ПК
2 – опытная	98,0 ПК + 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт»

Перепела первой группы получали полнорационные комбикорма по периодам выращивания. Во второй опытной группе 2 % полнорационного корма заменяли изучаемой кормовой добавкой «Грейнбиосорб-Силт».

2.2 Состав и питательность комбикормов, используемых в опытах

Выращивание птицы в первом опыте с учетом сроков откорма цыплят-бройлеров состояло из трех фаз:

- 1) «Старт» (0-14 суток);
- 2) «Рост» (15-28 суток);
- 3) «Финиш» (29-42 суток).

Использование в «Грейнбиосорб» 60 % по массе пивной дробины и 40 % минерального сырья объясняет достаточно высокое содержание в готовой

добавке сырой клетчатки – 21,8 % и сырой золы – 51,6 %.

В таблице 3 приведен химический состав разработанных комплексных добавок.

Таблица 3 – Химический состав комплексных добавок «Грейнбиосорб» (кормовая добавка 1) и «Грейнбиосорб - Силт» (кормовая добавка 2).

Наименование показателей	Кормовая добавка	
	1	2
Обменная энергия, МДж/кг	9,30	9,40
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	5,50	5,40
Сырая клетчатка, %	21,80	20,90
Сырой протеин, %	7,70	6,70
Сырой жир, %	4,36	3,99
Сырая зола, %	51,57	61,30
Кальций, г/кг	101,00	89,30
Фосфор, г/кг	6,25	5,11

Включение в состав «Грейнбиосорб - Силт» 10 % сапропеля за счет снижения доли пивной дробины, снизило долю сырой клетчатки на 0,9 %, сырого протеина на 1,0 %, но увеличило концентрацию сырой золы на 9,7 %, по отношению, к добавке «Грейнбиосорб». В тоже время, содержание кальция и фосфора в «Грейнбиосорб - Силт» на 11,6 % и 18,2 %, соответственно ниже в «Грейнбиосорб».

Добавки не имеют посторонних или затхлых запахов, признаков плесени.

В целом, разработанные добавки не имеют высокой питательной ценности, но отличаются высоким содержанием кальция и фосфора, пробиотических микроорганизмов и органических кислот. За счет включения перлита и серпентинита проявляют сорбционные свойства, а сапропель является источником многих биологически активных соединений, что отмечается в результатах исследований многих ученых (С.А. Шпынова, 2018; Л. Топорова, В. Андреев, И. Топорова, 2011; И.Р. Тлецерук, 2019; А.И. Петенко, М.В. Анискина, 2021; А.А. Овчинников, И.А. Тухбатов, 2018).

Компонентный состав полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров в первом опыте, указан в таблице 4.

Таблица 4 – Компонентный состав полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров контрольной группы, %

Ингредиенты	Комбикорм		
	Старт	Рост	Финиш
Кукуруза	18,30	20,20	25,00
Пшеница	40,00	40,00	40,00
Глютен кукурузный	2,00	1,00	1,00
Соя экструдированная	-	-	5,00
Жмых соевый	21,01	17,29	6,00
Жмых подсолнечный	10,00	15,00	16,96
Рыбная мука	2,00	-	-
Масло подсолнечное	2,00	2,99	3,00
Фосфат дефторированный	1,50	1,33	1,05
Мел кормовой	0,50	0,51	0,51
Соль поваренная	0,13	0,08	0,01
Лизин	0,48	0,45	0,49
Метионин	0,35	0,28	0,19
Треонин	0,11	0,08	0,12
Холин хлорид	0,08	0,10	0,06
Премикс	0,50	0,50	0,50
Сульфат натрия	0,01	0,09	0,01
Асид Лак(подкислитель)	0,30	-	-
Сальмотек (смесь органических кислот)	-	0,10	0,10

В использованных комбикормах на долю зерновых (пшеница и кукуруза) приходилось 59-65 %. Основной белковой добавкой служили жмыхи (подсолнечный и соевый) – 23,0-32,3 % по массе полнорационного корма, а также рыбная мука и кукурузный глютен – 1,0-4,0 % в сумме. С целью обеспечения необходимого уровня обменной энергии в рацион вводили 2,0-3,0 % подсолнечного масла. На долю добавок макро- и микроэлементов, и витаминов приходилось 2,1-2,7 %.

В связи с недостаточным содержанием в полнорационном комбикорме

незаменимых аминокислот вводили их препараты в количестве 0,80-0,94 %. Также в полнорационных комбикормах использовали подкислитель (Асид Лак) и смесь органических кислот (Сальмотек), преимущественно с целью подавления развития патогенной микрофлоры в кормосмесях и желудочно-кишечном тракте птицы.

В таблице 5 представлена питательность стартовых комбикормов (откорм с 1 до 14 суток).

Таблица 5 – Питательность 100 г стартовых полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров в первом опыте

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Обменная энергия, МДж	1,26	1,26	1,26	1,25
Сырой протеин, г	21,39	21,32	21,25	21,18
Сырая клетчатка, г	3,96	4,05	4,14	4,22
Сырой жир, г	4,78	4,78	4,77	4,77
Кальций, г	0,90	0,94	0,99	1,04
Фосфор общий, г	0,63	0,63	0,63	0,63
Фосфор доступный, г	0,41	0,41	0,41	0,41
Калий, г	0,87	0,87	0,87	0,87
Натрий, г	0,20	0,20	0,20	0,20
Хлор, г	0,23	0,23	0,23	0,23
Линолевая кислота, г	2,48	2,48	2,48	2,48
Лизин, г	1,31	1,31	1,31	1,30
Метионин, г	0,61	0,61	0,61	0,60
Метионин+цистин, г	0,96	0,96	0,96	0,95
Триптофан, г	0,28	0,28	0,28	0,28
Марганец, мг	26,44	26,45	26,36	26,36
Цинк, мг	7,80	7,75	7,77	7,77
Железо, мг	11,53	11,58	11,16	11,16
Медь, мг	1,24	1,24	1,21	1,21
Йод, мг	0,04	0,04	0,04	0,04
Селен, мг	0,03	0,03	0,03	0,03
Витамин А, ТМЕ	0,95	0,93	0,97	0,97
Витамин D ₃ , ТМЕ	0,18	0,18	0,18	0,18
Витамин Е, ТМЕ	0,01	0,01	0,01	0,01
Витамин В ₁ , мг	0,47	0,46	0,47	0,47
Витамин В ₂ , мг	0,51	0,51	0,50	0,50
Витамин В ₆ , мг	0,75	0,75	0,74	0,74

Замена 0,5-1,5 % полнорационных комбикормов комплексной кормовой добавкой «Грейнбиосорб» не оказала значительного влияния на содержание питательных и биологически активных веществ в стартовых комбикормах для цыплят-бройлеров.

Наиболее существенная разница отмечена по содержанию сырой клетчатки – её уровень во второй, третьей и четвертой группах был на 3,5-10,6 % выше, чем в первой группе. Также в комбикормах для опытных групп можно отметить незначительное (на 0,2-0,5 %) снижение содержания сырого протеина, по сравнению с уровнем в контрольной группе. Включение в рацион изучаемой добавки способствовало увеличению на 4,4-15,6 % содержания кальция, по сравнению с контрольной группой, обеспечив его согласно нормативному уровню в комбикорме.

Питательная ценность ростовых комбикормов указана в таблице 6.

Увеличение в ростовых полнорационных комбикормах содержания подсолнечного масла способствовало повышению на 1,6 % содержания обменной энергии, по отношению к стартовому периоду.

Различия по группам в содержании сырой клетчатки в ростовой период были менее значительными, чем в стартовый. Во второй – четвертой группах указанный показатель был на 1,2-4,1 % выше, по сравнению с первой группой. По остальным показателям различия по группам были еще меньше.

Незначительное повышение содержания сырой клетчатки в рационе птицы способствует: снижению количества патогенной микрофлоры и нормализации желудочно-кишечного тракта птицы, увеличению объема химуса, улучшает перистальтику и работу кишечника в целом (Курченкова О.Р. и др., 2016). Чем выше содержание клетчатки, тем ниже энергетическая ценность корма или рациона для птицы. В то же время при чрезмерно низком уровне клетчатки в рационах нарушается пищеварение, снижается продуктивность птицы. Нормируя содержание клетчатки в рационе птицы, можно регулировать интенсивность и количество съеденных кормов (Г.Ю. Еремичев, 2003).

Таблица 6 – Питательная ценность 100 г ростовых полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров в первом опыте

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Обменная энергия, МДж	1,28	1,28	1,28	1,27
Сырой протеин, г	20,30	20,24	20,18	20,12
Сырая клетчатка, г	4,85	4,93	5,02	5,11
Сырой жир, г	8,49	8,47	8,45	8,43
Кальций, г	0,83	0,88	0,92	0,97
Фосфор общий, г	0,58	0,57	0,58	0,58
Фосфор доступный, г	0,37	0,37	0,37	0,37
Калий, г	0,85	0,85	0,85	0,85
Натрий, г	0,16	0,16	0,16	0,16
Хлор, г	0,17	0,17	0,17	0,17
Линолевая кислота, г	3,8	3,8	3,8	3,8
Лизин, г	1,18	1,17	1,15	1,13
Метионин, г	0,57	0,57	0,57	0,57
Метионин+цистин, г	0,88	0,87	0,87	0,87
Триптофан, г	0,28	0,28	0,28	0,28
Марганец, мг	26,44	26,45	26,36	26,36
Цинк, мг	7,80	7,75	7,77	7,77
Железо, мг	11,53	11,58	11,16	11,16
Медь, мг	1,24	1,24	1,21	1,21
Кобальт, мг	0,01	0,01	0,01	0,01
Йод, мг	0,04	0,04	0,04	0,04
Селен, мг	0,03	0,03	0,04	0,04
Витамин А, ТМЕ	0,95	0,93	0,97	0,97
Витамин D ₃ , ТМЕ	0,18	0,18	0,18	0,18
Витамин Е, ТМЕ	0,01	0,01	0,01	0,01
Витамин В ₁ , мг	0,47	0,46	0,47	0,47
Витамин В ₂ , мг	0,51	0,51	0,50	0,50
Витамин В ₆ , мг	0,75	0,75	0,74	0,74

В соответствии с потребностями цыплят-бройлеров в питательных веществах и обменной энергии в финишный период, за счет ввода полножирной экструдированной сои калорийность рациона увеличили на 3,1 %, а содержание сырого протеина снизили на 1,14 – 1,79 %, по сравнению с уровнем в ростовых полнорационных комбикормах (таблица 7).

Таблица 7 – Питательная ценность 100 г финишных комбикормов для цыплят-бройлеров в первом опыте

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Обменная энергия, МДж	1,32	1,32	1,32	1,31
Сырой протеин, г	19,16	19,10	19,07	19,00
Сырая клетчатка, г	4,20	4,29	4,37	4,47
Сырой жир, г	7,22	7,20	7,18	7,18
Кальций, г	0,74	0,79	0,83	0,88
Фосфор общий, г	0,50	0,50	0,50	0,50
Фосфор доступный, г	0,33	0,33	0,33	0,33
Калий, г	0,86	0,86	0,86	0,86
Натрий, г	0,16	0,16	0,16	0,16
Хлор, г	0,15	0,15	0,15	0,15
Линолевая кислота, г	3,6	3,6	3,6	3,6
Лизин, г	1,11	1,11	1,11	1,11
Метионин, г	0,60	0,60	0,60	0,60
Метионин+цистин, г	1,20	1,20	1,20	1,20
Триптофан, г	0,27	0,27	0,27	0,27
Марганец, мг	26,44	26,45	26,36	26,36
Цинк, мг	7,80	7,75	7,77	7,77
Железо, мг	11,53	11,58	11,16	11,16
Медь, мг	1,24	1,24	1,21	1,21
Кобальт, мг	0,01	0,01	0,01	0,01
Йод, мг	0,04	0,04	0,04	0,04
Селен, мг	0,03	0,03	0,04	0,04
Витамин А, ТМЕ	0,95	0,93	0,97	0,97
Витамин D ₃ , ТМЕ	0,18	0,18	0,18	0,18
Витамин Е, ТМЕ	0,01	0,01	0,01	0,01
Витамин В ₁ , мг	0,47	0,46	0,47	0,47
Витамин В ₂ , мг	0,51	0,51	0,50	0,50
Витамин В ₆ , мг	0,75	0,75	0,74	0,74

В финишных полнорационных комбикормах можно отметить 5-10 % недостаток кальция и фосфора от рекомендуемого уровня – 9-10 г/кг комбикорма.

В целом разработанные полнорационные комбикорма для цыплят контрольной и опытных групп имели сходную питательность, отвечающую требованиям кормления по фазам выращивания.

Во втором опыте основу комбикормов для перепелов составляли кукуруза и пшеница в сумме 47,3-55,3 % (таблица 8).

Таблица 8 – Компонентный состав полнорационных комбикормов для молодняка перепелов контрольной группы во втором опыте, %

Компоненты, %	Период выращивания		
	Старт (1-14 дней)	Рост (15-28 дней)	Финиш (29-56 дней)
Кукуруза	40,00	35,00	35,00
Пшеница	15,24	18,60	12,27
Жмых подсолнечный	4,50	12,00	18,50
Жмых соевый	29,50	23,00	18,00
Рыбная мука	6,00	5,50	3,25
Масло соевое	0,80	1,50	2,00
Монокальцийфосфат	1,01	1,10	1,25
Мел	1,60	1,80	7,50
Соль	0,15	0,25	0,23
Премикс	1,20	1,25	2,00

Дополнительным источником белка служили жмых соевый, жмых подсолнечный и рыбная мука – 39,8-8,98 % в сумме. Для обеспечения необходимого содержания обменной энергии в рационы включали 0,8-2,0 % соевого масла.

Минеральные добавки составляли 2,78-8,98 % от массы кормосмесей. Значительное количество источников кальция в полнорационных комбикормах с 29 по 56 день выращивания объясняется возрастающей потребностью в нем в связи с яйцекладкой (начинающейся примерно с 40-дневного возраста).

Источником микроэлементов, витаминов и незаменимых аминокислот служил премикс – 1,2-2,0 % по массе корма.

В таблице 9 приведена питательность комбикормов в стартовый период выращивания перепелов. Высокое содержание кукурузы и соевого жмыха в полнорационных комбикормах обеспечило достаточно низкое содержание в рационе сырой клетчатки – 3,5-3,9 %.

Таблица 9 – Питательность 100 г стартовых полнорационных комбикормов для молодняка перепелов во втором опыте

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Обменная энергия, МДж	1,23	1,23	1,23	1,22
Сырой протеин, г	21,97	21,74	21,76	21,66
Сырая клетчатка, г	3,47	3,73	3,75	3,82
Сырой жир, г	5,81	5,78	5,79	5,77
Кальций, г	1,11	1,22	1,24	1,27
Фосфор общий, г	0,75	0,75	0,75	0,75
Фосфор доступный, г	0,48	0,48	0,48	0,48
Калий, г	0,17	0,17	0,17	0,17
Натрий, г	0,30	0,30	0,30	0,30
Хлор, г	0,15	0,15	0,15	0,15
Линолевая кислота, г	2,81	2,81	2,81	2,81
Лизин, г	1,31	1,30	1,31	1,30
Метионин, г	0,50	0,50	0,50	0,50
Метионин+цистин, г	0,96	0,96	0,96	0,96
Триптофан, г	0,22	0,21	0,22	0,21
Марганец, мг	26,44	26,45	26,36	26,36
Цинк, мг	7,80	7,75	7,77	7,77
Железо, мг	11,53	11,58	11,16	11,16
Медь, мг	1,24	1,24	1,21	1,21
Кобальт, мг	0,01	0,01	0,01	0,01
Йод, мг	0,04	0,04	0,04	0,04
Селен, мг	0,03	0,03	0,04	0,04
Витамин А, ТМЕ	0,95	0,93	0,97	0,97
Витамин D ₃ , ТМЕ	0,18	0,18	0,18	0,18
Витамин Е, ТМЕ	0,01	0,01	0,01	0,01
Витамин В ₁ , мг	0,47	0,46	0,47	0,47
Витамин В ₂ , мг	0,51	0,51	0,50	0,50
Витамин В ₆ , мг	0,75	0,75	0,74	0,74

Использование изучаемых кормовых добавок в рационах для молодняка перепелов не оказало значительного влияния на питательность, за исключением увеличения на 11,0-11,2 % содержания сырой клетчатки, по отношению к контрольной группе.

Питательная ценность комбикормов для перепелов в период 15-28 дней указана в таблице 10.

Таблица 10 – Питательность 100 г комбикормов для перепелов в период выращивания 15-28 дней («Рост»)

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Обменная энергия, МДж	1,26	1,25	1,25	1,25
Сырой протеин, г	20,92	20,70	20,72	20,63
Сырая клетчатка, г	4,52	4,76	4,78	4,85
Сырой жир, г	7,12	7,07	7,08	7,06
Кальций, г	1,08	1,19	1,21	1,24
Фосфор общий, г	0,72	0,72	0,72	0,72
Фосфор доступный, г	0,51	0,53	0,50	0,54
Калий, г	0,87	0,87	0,87	0,87
Натрий, г	0,16	0,16	0,16	0,16
Хлор, г	0,14	0,14	0,14	0,14
Линолевая кислота, г	3,82	3,81	3,81	3,81
Лизин, г	1,26	1,24	1,21	1,23
Метионин, г	0,61	0,60	0,61	0,61
Метионин+цистин, г	0,96	0,96	0,94	0,91
Триптофан, г	0,33	0,33	0,33	0,33
Марганец, мг	26,44	26,45	26,36	26,36
Цинк, мг	7,80	7,75	7,77	7,77
Железо, мг	11,53	11,58	11,16	11,16
Медь, мг	1,24	1,24	1,21	1,21
Кобальт, мг	0,01	0,01	0,01	0,01
Йод, мг	0,04	0,04	0,04	0,04
Селен, мг	0,03	0,03	0,04	0,04
Витамин А, ТМЕ	0,95	0,93	0,97	0,97
Витамин D ₃ , ТМЕ	0,18	0,18	0,18	0,18
Витамин Е, ТМЕ	0,01	0,01	0,01	0,01
Витамин В ₁ , мг	0,47	0,46	0,47	0,47
Витамин В ₂ , мг	0,51	0,51	0,50	0,50
Витамин В ₆ , мг	0,75	0,75	0,74	0,74

Разработанные полнорационные комбикорма для перепелов контрольной и опытных групп имели сходную питательность.

В таблице 11 представлена питательность комбикормов для перепелов в заключительный период опыта.

Таблица 11 – Питательность комбикорма в период выращивания 29-56 дней («Финиш»)

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Обменная энергия, МДж	1,18	1,18	1,18	1,18
Сырой протеин, г	19,50	19,31	19,33	19,24
Сырая клетчатка, г	5,10	5,33	5,35	5,44
Сырой жир, г	7,00	6,95	6,96	6,94
Кальций, г	2,90	2,99	3,01	3,02
Фосфор общий, г	0,72	0,72	0,72	0,72
Фосфор доступный, г	0,48	0,48	0,48	0,48
Калий, г	0,85	0,85	0,85	0,85
Натрий, г	0,19	0,19	0,19	0,19
Хлор, г	0,14	0,14	0,14	0,14
Линолевая кислота, г	3,36	3,36	3,36	3,36
Лизин, г	1,00	0,98	0,98	0,98
Метионин, г	0,37	0,37	0,37	0,37
Метионин+цистин, г	0,75	0,73	0,73	0,73
Триптофан, г	0,16	0,16	0,16	0,16
Марганец, мг	26,44	26,45	26,36	26,36
Цинк, мг	7,80	7,75	7,77	7,77
Железо, мг	11,53	11,58	11,16	11,16
Медь, мг	1,24	1,24	1,21	1,21
Кобальт, мг	0,01	0,01	0,01	0,01
Йод, мг	0,04	0,04	0,04	0,04
Селен, мг	0,03	0,03	0,04	0,04
Витамин А, ТМЕ	0,95	0,93	0,97	0,97
Витамин D ₃ , ТМЕ	0,18	0,18	0,18	0,18
Витамин Е, ТМЕ	0,01	0,01	0,01	0,01
Витамин В ₁ , мг	0,47	0,46	0,47	0,47
Витамин В ₂ , мг	0,51	0,51	0,50	0,50
Витамин В ₆ , мг	0,75	0,75	0,74	0,74

Питательность в период откорма, во втором опыте, в период 29-56 дней соответствовала общепринятым детализированным нормам кормления и удовлетворяла все потребности птицы данного вида.

Несмотря на установленное незначительное увеличение сырой клетчатки в опытных группах на 0,3 г/кг полнорационного комбикорма, она может

оказывать положительное влияние не только на перистальтику желудочно-кишечного тракта птицы, но и снижает уровень холестерина в крови, связывая желчные кислоты (О.Р. Курченкова, 2017; В. Луцюк, 2012).

Компонентный состав комбикорма для перепелок-несушек контрольной группы в третьем опыте указан в таблице 12.

Таблица 12 – Состав комбикорма для перепелок-несушек в третьем эксперименте, %

Ингредиенты	Состав
Кукуруза	35,00
Пшеница	12,37
Жмых соевый	18,00
Жмых подсолнечный	18,50
Рыбная мука	3,00
Масло подсолнечное	2,00
Фосфат дефторированный	1,25
Мел кормовой	7,50
Соль поваренная	0,23
Премикс	2,00
Сода	0,15

В состав комбикорма для перепелок-несушек в третьем опыте входили следующие компоненты: в качестве зерновой основы – дерть кукурузная и пшеничная – 47,37 %, а также в качестве источника сырого протеина использовали – жмых соевый, жмых подсолнечный и рыбную муку, общим количеством 39,5 %.

С целью повышения содержания обменной энергии в кормосмесь включали 2 % подсолнечного масла.

Уровень кальция и фосфора оказывает значительное влияние на организм птиц в период яйцекладки. Для обеспечения необходимого уровня указанных макроэлементов в полнорационных комбикормах вводили значительное количество минеральных добавок – 8,75 % в сумме мела и дефторированного фосфата. Чтобы сбалансировать комбикорм по аминокислотам и витаминам был использован премикс.

В таблице 13 представлена питательность полнорационных комбикормов для перепелок контрольной и опытных групп.

Таблица 13 - Питательность 100 г комбикорма для третьего опыта для перепелок-несушек в третьем опыте

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Обменная энергия, МДж	1,15	1,15	1,15	1,15
Сырой протеин, г	20,51	20,30	20,32	20,23
Сырая клетчатка, г	6,50	6,71	6,73	6,79
Сырой жир, г	7,00	6,95	6,96	6,94
Кальций, г	3,10	3,18	3,20	3,23
Фосфор общий, г	0,73	0,73	0,73	0,73
Фосфор доступный, г	0,50	0,50	0,50	0,50
Калий, г	0,86	0,86	0,86	0,86
Натрий, г	0,17	0,17	0,17	0,17
Хлор, г	0,16	0,16	0,16	0,16
Линолевая кислота, г	3,50	3,50	3,50	3,50
Лизин, г	1,10	1,07	1,07	1,07
Метионин, г	0,46	0,43	0,43	0,43
Метионин+цистин, г	0,82	0,79	0,79	0,79
Триптофан, г	0,19	0,19	0,19	0,19
Марганец, мг	26,44	26,45	26,36	26,36
Цинк, мг	7,80	7,75	7,77	7,77
Железо, мг	11,53	11,58	11,16	11,16
Медь, мг	1,24	1,24	1,21	1,21
Йод, мг	0,04	0,04	0,04	0,04
Селен, мг	0,03	0,03	0,03	0,03
Витамин А, ТМЕ	0,95	0,93	0,97	0,97
Витамин D ₃ , ТМЕ	0,18	0,18	0,18	0,18
Витамин Е, ТМЕ	0,01	0,01	0,01	0,01
Витамин В ₁ , мг	0,47	0,46	0,47	0,47
Витамин В ₂ , мг	0,51	0,51	0,50	0,50
Витамин В ₆ , мг	0,75	0,75	0,74	0,74

Комбикорм для несушек во всех группах удовлетворял потребность птицы в нормируемых питательных и биологически активных веществах. Уровень обменной энергии не изменялся в опытных группах при использовании кормовых добавок.

В таблице 14 представлен компонентный состав полнорационных комбикормов, использованный для производственной проверки.

Таблица 14 – Компонентный состав полнорационных комбикормов для производственной проверки на перепелах, %

Компоненты, %	Период выращивания		
	Старт (1-14 дней)	Рост (15-28 дней)	Финиш (29-56 дней)
Кукуруза	40,00	35,00	35,00
Пшеница	15,44	18,85	13,27
Жмых подсолнечный	4,50	12,00	18,50
Жмых соевый	29,50	23,00	18,00
Рыбная мука	6,00	5,50	3,25
Масло подсолнечное	0,80	1,50	2,00
Монокальцийфосфат	1,01	1,10	1,25
Мел	1,60	1,80	7,50
Соль	0,15	0,25	0,23
Премикс	1,00	1,00	1,00

В комбикорма из зерновых кормов включали кукурузу (35-40 %) и пшеницу (13,8-15,2 %). Основным источником белка служили жмыхи – подсолнечный (4,5-18,5 %) и соевый (18,0-29,5 %), а также использована рыбная мука в количестве 3,2-6,0 %. Для поддержания необходимого уровня обменной энергии добавляли подсолнечное масло (0,8-2,0 %).

Рацион, с целью обеспечения необходимого уровня макро- и микроэлементов, витаминов и аминокислот, обогащали монокальцийфосфатом, мелом, солью и премиксом.

В таблице 15 представлена питательность полнорационных комбикормов для перепелов при проведении производственной апробации в стартовый период откорма.

Комбикорм для птицы контрольной и опытной групп был сбалансирован по основным показателям и удовлетворял потребности птицы в питательных и биологически активных веществах.

Таблица 15- Питательность 100 г комбикорма для цыплят-бройлеров при производственной проверке по периодам выращивания

Показатели	Период выращивания, дней					
	1-14		15-28		29-42	
	Группа					
	1	2	1	2	1	2
Обменная энергия, МДж	1,26	1,25	1,28	1,25	1,32	1,29
Сырой протеин, г	21,39	21,09	20,3	20,02	19,16	19
Сырая клетчатка, г	3,96	4,00	4,85	4,90	4,20	4,54
Сырой жир, г	4,78	4,68	8,49	8,39	7,22	7,16
Кальций, г	0,9	1,05	0,83	0,99	0,74	0,90
Фосфор общий, г	0,63	0,63	0,58	0,66	0,50	0,59
Фосфор доступный, г	0,41	0,41	0,37	0,42	0,33	0,39
Калий, г	0,87	0,87	0,85	0,87	0,86	0,87
Натрий, г	0,20	0,20	0,16	0,17	0,16	0,20
Хлор, г	0,23	0,23	0,17	0,29	0,15	0,23
Линолевая кислота, г	2,48	2,48	3,8	2,48	3,6	2,48
Лизин, г	1,31	1,3	1,18	1,28	1,11	1,3
Метионин, г	0,61	0,6	0,57	0,57	0,6	0,6
Метионин+цистин, г	0,96	0,95	0,95	0,95	1,2	0,95
Триптофан, г	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,28
Марганец, мг	26,44	26,36	26,44	26,36	26,44	26,36
Цинк, мг	7,80	7,77	7,80	7,77	7,80	7,77
Железо, мг	11,53	11,16	11,53	11,44	11,53	11,16
Витамин А, ТМЕ	0,95	0,97	0,95	0,94	0,95	0,97
Витамин D ₃ , ТМЕ	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Витамин B ₁ , мг	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Витамин B ₂ , мг	0,51	0,50	0,51	0,50	0,51	0,50
Витамин B ₆ , мг	0,75	0,74	0,75	0,74	0,75	0,74

Содержание обменной энергии существенно не изменялось при использовании комплексной кормовой добавки в опытной группе, но можно отметить небольшое увеличение количества сырой клетчатки, которая может оказывать положительное влияние на пищеварение птицы, развитие условно положительной микрофлоры в кишечнике.

2.3 Методика проведения отдельных исследований

Во время выполнения экспериментов проводили строгий учет клинико-физиологического состояния цыплят-бройлеров и перепелов.

Живую массу птицы определяли в процессе индивидуального взвешивания с первого дня, затем по периодам откорма и смены полнорационных комбикормов. Взвешивание птицы проводили на электронных весах M-ER 122ACF.

Валовой прирост рассчитывали путем вычитания из конечной живой массы начальной за изучаемый период. Среднесуточный прирост живой массы птицы определяли делением показателей валового прироста на количество дней учетного периода.

Расчет потребления комбикормов птицей проводили с учетом массы ежедневного задаваемого по группам количества корма и его остатков в кормушках на конец учетного периода.

Сохранность поголовья определяли ежедневно в процентах от начального поголовья по отдельным периодам выращивания.

Для определения мясных качеств проводили контрольный убой и анатомическую разделку тушек: в первом опыте – в 42-дневном возрасте цыплят-бройлеров; во втором опыте – в 56-дневном возрасте перепелок и в третьем опыте – в 222-дневном возрасте перепелок-несушек.

Для проведения контрольного убоя отбирали по 6 голов (3♂ и 3♀) со средней живой массой по группе, в соответствии с методикой ВНИТИП (2013).

При анатомической разделке тушек определяли следующие показатели: живая масса перед убоем, масса непотрошенной тушки (без крови, пера и пуха), масса потрошенной тушки (дополнительно без ног, головы, крыльев, желудочно-кишечного тракта, половых органов), масса отдельных групп мышц: грудных, бедренных и голени.

Изучали весовое развитие внутренних органов птицы (путем определения массы кишечника, железистого желудка, мышечного желудка, печени, сердца) на лабораторных весах.

Химический состав мышечной ткани определяли согласно ГОСТ 25011-2017, ГОСТ 23042-2015, ГОСТ 9793-61, ГОСТ 31727-12, ГОСТ 32009-13, ГОСТ Р 524117-2005 и ГОСТ 9957-2015. Содержание токсических элементов определяли с помощью исследований в соответствии с ГОСТ 30178-96, ГОСТ 26930-86, ГОСТ 30178-96 и МУ № 5178-90.

Биохимические показатели сыворотки крови определяли на автоматическом анализаторе XL 100 диагностическими наборами «Витал» и биохимическом автомате Random AccessA-15 в условиях лаборатории ООО «Зооветснаб» и отдела фармакологии ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» по общепринятым методикам.

Переваримость питательных веществ комбикормов в организме молодняка перепелов, баланс азота, кальция и фосфора определяли посредством проведения физиологических балансовых опытов групповым методом в период 35 – 42 дней.

Органолептическую оценку мышц и бульона проводили согласно методике, рекомендованной ВНИТИП (Сергиев Посад, 2012).

Калорийность мышечной ткани рассчитывали по формуле В.М. Александрова (1951):

$$X=(C-(Ж+З))\times 4,1+Ж\times 9,3, \text{ где:}$$

X – калорийность 1 кг мяса, ккал;

C – содержание сухого вещества, г;

З – содержание золы, г;

Ж – содержание жира, г;

Яичную продуктивность перепелок несушек учитывали путем ежедневного сбора и учета снесенных яиц, массу яиц определяли взвешиванием на электронных весах M-ER 122ACF.

Анализ кормов и выделенного помета выполняли по общепринятым методикам зоотехнического анализа (К.Я. Мотовилов и др., 2004). Определяли:

первоначальную и гигроскопическую влагу путем высушивания образцов в термостате согласно ГОСТ Р54705-2011; сырой жир – согласно ГОСТу 13496.15-2016 по Рушковскому; сырую клетчатку – по Геннебергу-Штоману, согласно ГОСТу 31675-2012; сырой протеин – методом Кьельдаля, согласно ГОСТу 32044.1-2012; сырую золу – методом сухого озоления, путем сжигания навески в муфельной печи при температуре от 200 до 550°C, согласно ГОСТу 13979.6-69; кальций и фосфор – согласно ГОСТу 26570-95 и ГОСТу 26657-97. При анализе переваримости сырого протеина кормовых смесей помет был освобожден от мочевой кислоты и ее солей по методу М.И. Дьякова («Основы рационального кормления птицы», 1933). Исследования проводились на базе ИЦ «Аргус» ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии».

Содержание общего микробного числа (ОМЧ) и количество лактобактерий в химусе слепых отростков определяли по методике серийных разведений на МПА и лактобакагаге в лаборатории микробиологии ФГБНУ КНЦЗВ.

Экономическую эффективность выращивания птицы определяли по результатам производственной проверки в соответствии с методикой ВАСХНИЛ (1984).

Все результаты экспериментальной работы подвергнуты статистической обработке на персональном компьютере. Полученный цифровой материал обрабатывали биометрическим методом вариационной статистики по Н.П. Плохинскому (1970). Различия считали статистически достоверными при: *- $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Результаты первого опыта

3.1.1 Приросты живой массы и сохранность цыплят-бройлеров

При использовании в полнорационных комбикормах добавки «Грейнбиосорб» в количестве 0,5-1,5 % по массе комбикорма не установлено достоверных различий по живой массе цыплят-бройлеров в конце стартового периода выращивания (таблица 16).

Таблица 16 – Интенсивность роста цыплят-бройлеров в опыте (n=48)

Возраст, дней	Группа			
	1	2	3	4
Живая масса (г)				
1	44,2±0,39	44,1±0,37	44,1±0,4	44,3±0,4
в % к контролю	100,0	99,8	99,8	100,2
14	452,8±10,6	456,1±8,9	457,6±7,3	465,1±6,5
в % к контролю	100,0	100,7	101,1	102,7
28	1466,6±30,8	1512,1±29,1	1564,3±29,4**	1586,5±35,1**
в % к контролю	100,0	103,1	106,7	108,2
42	2408,6±44,8	2565,6±42,5**	2498,6±33,6	2601,9±39,6***
в % к контролю	100,0	106,5	103,8	108,0

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Цыплята-бройлеры второй - четвертой группы в 14-дневном возрасте имели живую массу на 0,7-2,7 % больше ($P \leq 0,05$), чем аналоги первой группы.

В 28-дневном возрасте молодняк, получавший комбикорма с 0,5 % «Грейнбиосорб», превосходил контрольных сверстников по живой массе

на 3,1 % ($P \leq 0,05$), с 1,0 % «Грейнбиосорб» – на 6,7 % ($P \leq 0,01$), а с 1,5 % изучаемой добавки – на 8,2 % ($P \leq 0,01$).

В конце опыта цыплята-бройлеры первой-контрольной группы имели среднюю живую массу 2408,6 г, а в опытных группах этот показатель был больше: во второй – на 6,5 % ($P \leq 0,01$), в третьей – на 3,8 % ($P \leq 0,05$) и в четвертой – на 8,0 % ($P \leq 0,001$).

На рисунке 2 представлена динамика валовых приростов живой массы цыплят-бройлеров по периодам выращивания.

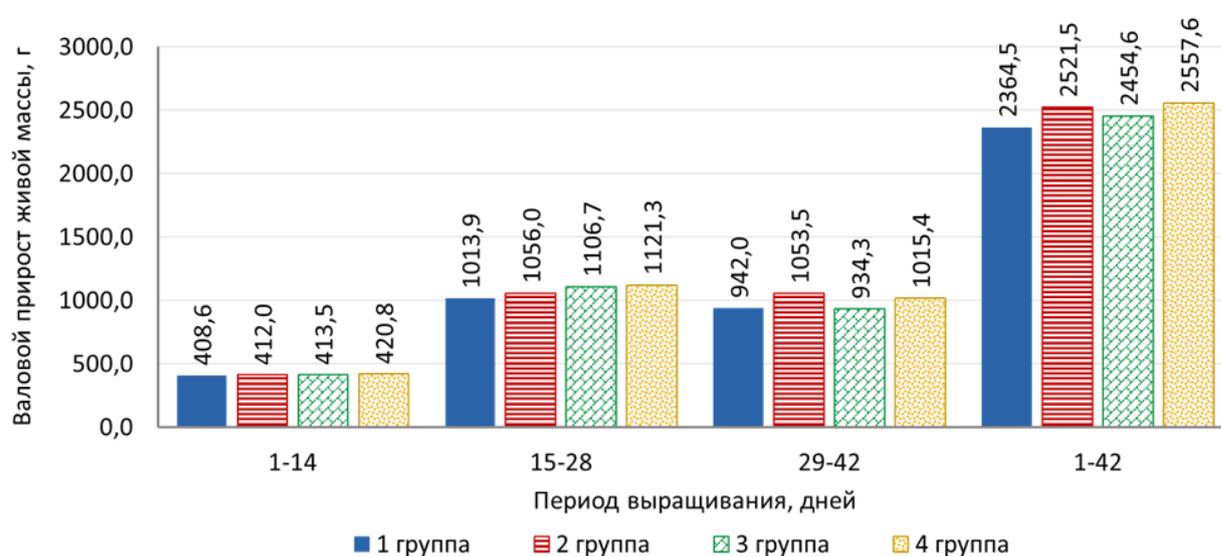


Рисунок 2 – Валовой прирост живой массы, г

За первые 14 дней выращивания цыплята увеличили свою живую массу более чем в 10 раз, но в опытных группах отмечена тенденция к большему на 0,8-3,0 % приросту живой массы за период, по отношению к контрольной группе.

В ростовой период (15-28 дней) разница между контрольной и опытными группами увеличилась в пользу последних – изучаемый показатель был на 4,2-10,6 % выше.

Следует отметить снижение величины валового прироста мясных цыплят в финишный период выращивания, по сравнению с ростовым периодом, что скорее всего, объясняется особенностями содержания птицы в хозяйстве

(несоблюдение параметров воздухообмена, температурного режима в птичнике и других показателей).

Несмотря на сказанное выше, в последние две недели выращивания опытные группы отметились большими (на 11,8 %) валовыми приростами живой массы, чем аналоги из контрольной группы. Использование в финишных полнорационных комбикормах 1,5 % «Грейнбиосорб» способствовало увеличению изучаемого показателя в указанный период на 7,8 %. Установленное снижение валового прироста живой массы в третьей группе на 0,8 %, по сравнению с первой группой, по нашему мнению, носит случайный характер.

В целом, скармливание цыплятам-бройлерам минерально-пробиотической кормовой добавки позволило увеличить валовой прирост живой массы на 6,6 % во второй группе, на 3,8 % – в третьей и на 8,2 % – в четвертой группе, по отношению к уровню в первой группе.

Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Среднесуточный прирост живой массы, г

Период выращивания, дней	Группа			
	1	2	3	4
1-14	29,2	29,4	29,5	30,0
15-28	72,4	75,4	79,1	80,1
29-42	67,3	75,2	66,7	72,5
1-42	56,3	60,0	58,4	60,9
В % к контролю	100,0	106,6	103,8	108,2

Динамика среднесуточных приростов живой массы цыплят по периодам выращивания повторяет таковую по валовым приростам.

В целом можно отметить, что уровень приростов живой массы цыплят был сопоставим со среднестатистическими показателями по Краснодарскому краю на период проведения исследований.

Установленное большее на 3,8-8,2 % значение среднесуточных приростов живой массы цыплят в опытных группах, по сравнению с контрольной, свидетельствует о целесообразности обогащения рационов комплексом пробиотических микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности в совокупности с минеральным сырьем с адсорбирующими свойствами.

Использование кормовой добавки «Грейнбиосорб» оказало положительное влияние на сохранность цыплят-бройлеров (таблица 18).

Таблица 18 – Сохранность цыплят-бройлеров, % (n=48)

Период выращивания, дней	Группа			
	1	2	3	4
1-14	97,9	97,9	97,9	100,0
15-28	97,9	97,9	100,0	100,0
29-42	100,0	100,0	100,0	100,0
За опыт	95,8	95,8	97,9	100,0

В стартовый период выращивания в первой-третьей группах погибло по 1 цыпленку. В ростовой – в первой и второй группе также по 1 одному цыпленку.

Гибель птицы во всех группах, по результатам патолого-атомических исследований, проведенных ветеринарным специалистом хозяйства, не была связана с кормовыми факторами (дистрофия миокарда, врожденная почечная недостаточность).

За период опыта сохранность цыплят в первой и второй группах составила 95,8 %, третьей – больше на 3,1 %, а в четвертой группе отмечена полная сохранность молодняка.

3.1.2 Потребление комбикормов и их затраты на прирост живой массы

Среднесуточное потребление комбикормов цыплятами по периодам эксперимента показано в таблице 19.

Таблица 19 – Среднесуточное потребление комбикормов, г/гол.

Период выращивания, дней	Группа			
	1	2	3	4
1-14	37,0	37,3	37,0	37,5
15-28	111,8	118,6	111,5	103,3
29-42	167,7	163,1	167,2	179,0
1-42	105,5	106,4	105,2	106,6
В % к 1 группе	–	100,8	99,7	101,0

В стартовый период выращивания не установлено значимых различий в потреблении комбикормов – разница между группами составила 0,1-1,3 %.

С 15 по 28 день откорма цыплята второй группы потребляли на 6,1 % больше комбикормов с 0,5 % изучаемой добавки, чем в первой – контрольной группе. При увеличении дозировки «Грейнбиосорб» до 1,0 %, величина рассматриваемого показателя в третьей группе была сопоставима с уровнем в первой группе. В четвертой группе молодняк потреблял на 7,6 % меньше ростовых полнорационных комбикормов, по сравнению с уровнем в контроле (111,8 г/гол./сут).

Однако, в финишный период выращивания, птица четвертой группы отличилась максимальным среднесуточным потреблением рациона – на 6,7 % больше, чем в первой группе. В остальных группах различия по изучаемому показателю в две последние недели выращивания были незначительными.

В целом за опыт замена 0,5-1,5 % полнорационного комбикорма комплексной добавкой «Грейнбиосорб» не оказала существенного влияния на величину потребления кормосмесей, несмотря на определенное увеличение в них содержания сырой клетчатки.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров представлены на рисунке 3.

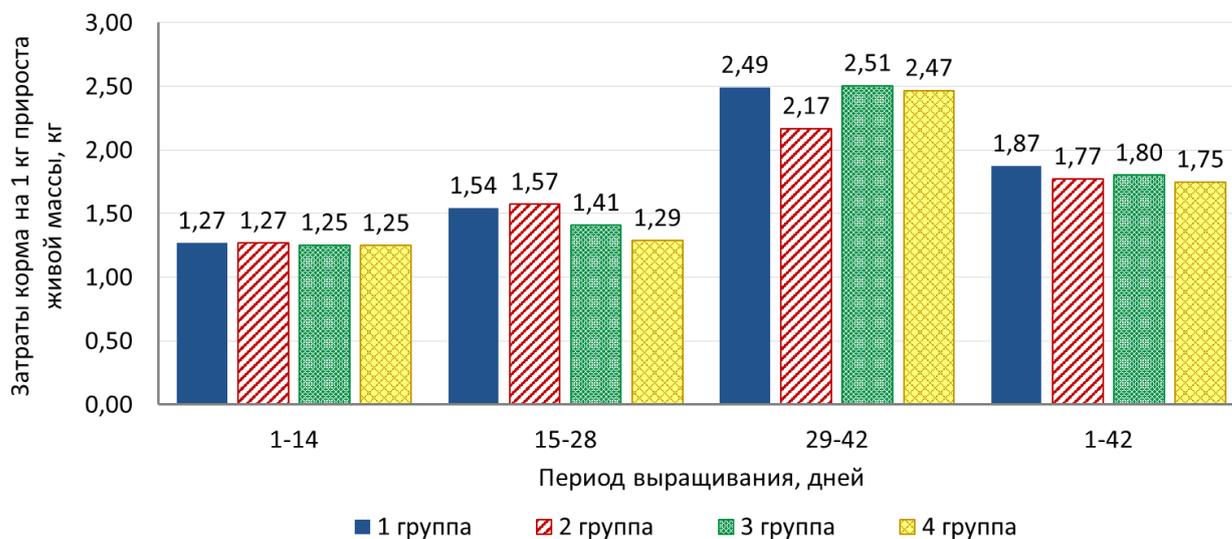


Рисунок 3 – Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг

Так как в первые 14 суток выращивания межгрупповые различия по потреблению кормов и приросту живой массы были незначительны, затраты кормов на единицу прироста в контрольной и опытных группах были сходными.

Скармливание цыплятам второй группы ростовых полнорационных комбикормов с 0,5 % «Грейнбиосорб» сопровождалось большим на 1,9 % расходом кормов на 1 кг прироста живой массы, по отношению к первой группе (1,54 кг). Использование в рационах ростовой фазы 1,0-1,5 % изучаемой добавки способствовало снижению затрат кормов на 8,7 % и 16,5 %, соответственно, в третьей и четвертой группах, в сравнении с первой.

На заключительном этапе выращивания бройлеры второй группы расходовали на прирост живой массы меньше на 12,9 % кормов, в третьей – больше на 0,6 % и в четвертой – меньше 1,0 %, по отношению к величине показателя в первой группе.

За весь период откорма аналоги во второй, третьей и четвертой группах затрачивали на единицу прироста живой массы меньше, соответственно, на 5,4 %, 3,9 % и 6,6 % кормов, чем в первой контрольной группе (1,87 кг).

Таким образом, включение в состав полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров 0,5-1,5 % кормовой добавки «Грейнбиосорб» в течение 6 недель выращивания оказывает положительное влияние на конверсию рациона в прирост массы тела.

3.1.3 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров

Основные результаты проведенного контрольного убоя цыплят-бройлеров (по 3 самца и 3 самки из каждой группы) представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Убойные характеристики цыплят-бройлеров (n=6)

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Живая масса перед убоем, г	2390,0±20,8	2496,7±31,7**	2414,7±7,7	2578,0±38,2***
Масса непотрошенной тушки, г	2110,7±37,8	2236,7±42,8**	2124,7±19,1	2314,0±39,0***
Масса потрошенной тушки, г	1728,3±50,4	1801,7±82,5	1751,3±24,2	1879,3±40,5**
Выход потрошенной тушки, %	72,3	72,2	72,5	72,9
Масса мышц, г:				
– грудные	507,3±26,0	505,3±59,4	518,7±22,3	568,7±48,9
– бедренные	192,0±26,2	227,3±6,8	219,3±7,9	231,3±14,6
– голени	170,7±31,0	182,3±29,1	198,0±24,2	205,3±27,2
– в сумме	870,0	914,9	936,0	1005,3

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

В связи с ограниченной выборкой птицы для убоя, средняя предубойная живая масса отличается от живой массы цыплят по группе.

Несмотря на большую, на 1,0-7,9 %, живую массу бройлеров перед убоем, во второй – четвертой группах, существенных различий по выходу потрошенных тушек, по сравнению со значением показателя в контрольной группе не установлено.

В третьей и четвертой группах можно отметить тенденцию к большему на 0,2-0,6 % ($P \leq 0,05$) выходу потрошенной тушки, чем в первой группе (72,3 %).

Из каждой тушки в опытных группах получено больше мышц груди и ног, по сравнению с контрольной группой: на 5,2 % во второй, на 7,6 % в третьей и на 15,6 % – в четвертой группе.

Повышение интенсивности роста цыплят-бройлеров, установленное при использовании в комбикормах добавки «Грейнбиосорб», происходило за счет увеличения синтеза и развитие миоцитов наиболее крупных мышц осевого и периферического скелета. Об этом свидетельствует не только их абсолютная масса, но и удельный вес в потрошенной тушке (рисунок 4).

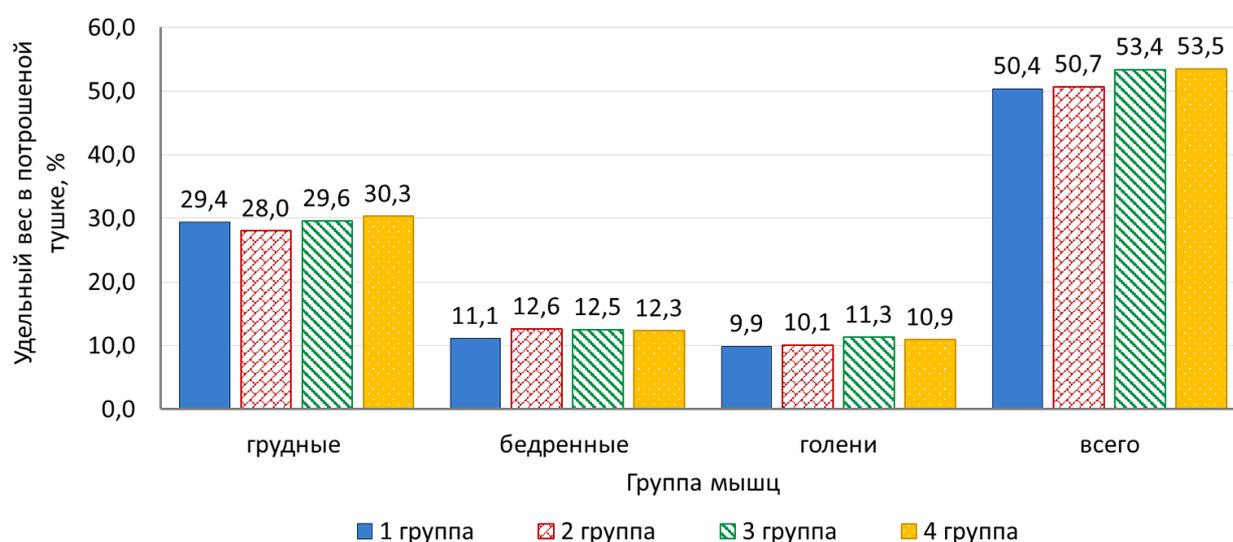


Рисунок 4 – Масса мышц груди и ног цыплят-бройлеров по отношению к массе потрошенной тушки, %

Несмотря на отсутствие достоверных различий по указанным показателям, можно отметить тенденцию к большей удельной массе: грудных мышц в третьей и четвертой группах на 0,2 % и 0,9 %, соответственно;

бедренных мышц во второй-четвертой группах – на 1,2-1,5 %; мышц голени – на 0,2-1,4 %, по сравнению с величиной в первой группе.

Суммарно мышцы груди и ног в контрольной группе составляли 50,4 % массы потрошеной тушки, а в опытных группах больше: во второй – 0,3 %, в третьей – 3,0 % и в четвертой – на 3,1 % ($P \leq 0,05$).

В исследованиях не установлено достоверных различий по абсолютной массе сердца, печени, железистого желудка и кишечника, а также их удельному весу в непотрошеной тушке цыплят контрольной и опытных групп (таблица 21).

Таблица 21 – Масса внутренних органов и длина кишечника цыплят-бройлеров (n=6)

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Масса непотрошеной тушки (НТ), г	2110,7±37,8	2236,7±42,8**	2124,7±19,1	2314,0±39,0***
Масса сердца ,г	14,0±2,0	12,0±1,5	11,3±0,7	12,3±2,7
в % к массе НТ	0,66	0,53	0,53	0,53
Масса печени, г	47,3±2,9	58,33±5,8	51,3±2,9	41,3±2,7
в % к массе НТ	2,24	2,61	2,41	1,79
Длина кишечника, см	257,0±1,7	219,7±21,9	261,3±17,9	234,0±10,1**
в % к контролю	100	85,5	101,7	91,1

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Масса мышечного желудка при скормливании полнорационного комбикорма с «Грейнбиосорб» в опытных группах была выше во второй группе – на 34,5 % ($P \leq 0,05$) по сравнению с показателем в первой группе. Относительная масса органа в непотрошеной тушке также была больше во второй-четвертой группах – на 0,10-0,37 %, по отношению к первой группе.

Последнее, вероятно, связано с большим содержанием сырой клетчатки в полнорационных комбикормах с изучаемой добавкой.

В тоже время отмечена тенденция к большей на 1,1-14,3 % длине слепых отростков кишечника, в которых происходит интенсивное развитие бифидо-, лактобактерий и других представителей микрофлоры, играющей положительную роль в пищеварительной и обменной функции кишечника.

Усиление синтеза мышечной ткани у цыплят опытных групп сопровождалось снижением в тушке относительной массы внутреннего жира на 0,26-0,50 %, в сравнении с уровнем в контрольной группе.

Таким образом, оценка весового развития внутренних органов и жировой ткани свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния разработанной добавки на морфометрические показатели органов и систем организма молодняка гибридной птицы.

3.1.4 Химический состав мышечной ткани и ее дегустационная оценка

Интенсификация развития мышечной ткани может сопровождаться снижением ее качественных характеристик, поэтому в исследованиях был изучен химический состав гомогената мышц груди и ног цыплят-бройлеров, выращенных с использованием разработанной кормовой добавки (таблица 22).

Таблица 22 – Химический состав мышц груди и ног (гомогенат), %

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Влага, %	73,21	72,07	73,16	72,82
Жир, %	5,34	5,27	5,04	4,95
Белок, %	20,30	20,60	20,62	21,05
Зола, %	1,15	1,16	1,18	1,21
Кальций, г/кг	0,14	0,15	0,15	0,15
Фосфор, %	1,36	1,38	1,40	1,42
Калорийность 1 кг мышц: ккал МДж	1160,1	1208,4	1157,8	1170,9
	4,85	5,06	4,84	4,90

Лучший рост мышечной ткани в опытных группах сопровождался тенденцией к меньшему на 0,05-1,14 % содержанию в ней влаги и на 0,07-0,39 % жира, по отношению к показателям в первой группе.

Содержание белка и золы в образцах мышечной ткани второй-четвертой групп было выше на 0,30-0,75 % и 0,01-0,06 %, соответственно, в сравнении с величиной указанных показателей в первой группе.

С учетом содержания питательных веществ в сухом веществе мышечной ткани, не установлено взаимосвязи изучаемых факторов питания с энергетической ценностью гомогената мышц груди и ног цыплят-бройлеров в 42-дневном возрасте.

Скармливание добавки «Грейнбиосорб» благоприятно воздействует на мясные показатели птицы и способствует получению более диетического мяса цыплят-бройлеров с низким содержанием жира и повышенным содержанием белка.

Сводные результаты органолептической оценки вареных мышц и полученного бульона приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Результаты дегустации мышц и бульона, баллов (n=5)

Группа	Продукт			
	Вареные грудные мышцы	Вареные мышцы голени	Вареные мышцы бедра	Бульон
1	4,2	4,3	4,3	4,4
2	4,2	4,4	4,5	4,4
3	4,2	4,3	4,5	4,5
4	4,4	4,4	4,5	4,5

Большую общую балльную оценку по показателям аромата, сочности, нежности и вкуса получили образцы мышц третьей группы, где в мышцах содержалось больше зольных элементов и белка.

В целом, можно отметить положительное влияние обогащения рационов для цыплят-бройлеров кормовой добавкой на основе обработанной бакконцентратом пивной дробины и минерального сырья на дегустационные

характеристики вареного мяса и бульона – их оценка была на 0,1-0,2 балла выше, чем в контрольной группе.

3.1.5 Развитие микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров

Результаты анализа содержимого слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров в 42-дневном возрасте представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Развитие микрофлоры химуса слепых отростков цыплят (n=3), КОЕ/г

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Кишечная палочка	$7,1 \times 10^6$	$4,6 \times 10^5$	$4,0 \times 10^5$	$9,3 \times 10^6$
Лактобактерии	$1,3 \times 10^6$	$2,4 \times 10^6$	$5,9 \times 10^6$	$3,4 \times 10^6$
Энтерококки	$3,3 \times 10^5$	$4,1 \times 10^5$	$3,0 \times 10^6$	$1,9 \times 10^5$
Клостридии	abs	abs	abs	abs

Несмотря на положительное влияние комбикормов с «Грейнбиосорб» на прирост живой массы мясных цыплят и конверсию кормов, не установлено значимых различий в концентрации изученных групп микроорганизмов в содержимом слепых отростков.

Последнее, можно рассматривать с положительной стороны, так как постоянное введение в организм с исследуемой добавкой экзогенных симбиотических штаммов бактерий *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus* и *Propionibacterium shermanii*, не угнетает развитие и не изменяет соотношение микробных сообществ в содержимом пищеварительного тракта.

Отсутствие клостридий в кишечнике цыплят всех групп свидетельствует о соблюдении на предприятии санитарно-гигиенических требований и о надлежащем проведении ветеринарно-профилактических мероприятий.

3.1.6 Результаты биохимического анализа крови цыплят-бройлеров

Анализ биохимического состава крови цыплят в 42-дневном возрасте не выявил статистически значимых различий по содержанию в ней гемоглобина и общего белка в сыворотке (таблица 25).

Таблица 25 – Биохимические показатели крови цыплят (n=6)

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Гемоглобин, г/л	93,6±3,9	94,1±7,0	93,2±4,7	93,9±5,1
Общий белок, г/л	38,3±0,64	39,3±0,29	38,9±0,32	38,3±0,64
Глюкоза, ммоль/л	16,7±0,28	17,3±0,43	18,2±0,53	17,0±0,30*
Холестерин, ммоль/л	3,8±0,11	3,1±0,24	3,2±0,10***	3,8±0,11
Кальций, ммоль/л	3,57±0,05	3,62±0,04	3,61±0,04	3,57±0,05
Фосфор, ммоль/л	2,28±0,09	2,27±0,09	2,31±0,05	2,28±0,09

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

В тоже время, в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп можно отметить тенденцию к большему содержанию глюкозы – на 1,6-8,8 % ($P \leq 0,05$), по отношению к уровню в контрольной группе.

В третьей группе можно отметить также достоверное уменьшение содержания холестерина – на 18,0 % ($P \leq 0,001$), в сравнении с показателем первой группы, что согласуется с меньшим удельным весом внутреннего жира в опытной группе.

По содержанию кальция и фосфора в крови, каких-либо закономерных различий не установлено.

Результаты анализа крови свидетельствуют о соблюдении необходимого уровня питания во всех группах и о нормальном гомеостазе в организме птицы, при использовании добавки «Грейнбиосорб» в различных концентрациях.

3.1.7 Показатели экономической эффективности применения «Грейнбиосорб» в кормлении цыплят-бройлеров

Расчет экономической эффективности выращивания мясных цыплят в первом опыте представлен в таблице 26.

Таблица 26 – Экономическая эффективность выращивания цыплят

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Валовой прирост живой массы одной головы, г	2364,45	2521,45	2454,55	2557,60
Стоимость 1 кг валового прироста живой массы, руб.	100,00	100,00	100,00	100,00
Стоимость валового прироста, руб./гол.	236,45	252,15	245,46	255,76
Потреблено кормов за опыт, кг/гол.	4,42	4,47	4,42	4,48
Стоимость 1 кг комбикорма в среднем, руб.	30,00	30,04	30,07	30,11
Стоимость потребленных кормов, руб./гол.	132,60	134,28	132,91	134,89
Прочие затраты, руб.	79,50	79,50	79,50	79,50
Производственные затраты, руб.	212,10	213,78	212,41	214,39
Себестоимость 1 кг живой массы, руб.	89,70	84,78	86,54	83,82
в % к контролю	-	94,52	96,48	93,44
Получено прибыли на 1 голову, руб.	24,35	38,37	33,05	41,37
Получено дополнительной прибыли в расчете на 1 голову, руб.	-	14,02	8,70	17,02
Уровень рентабельности, %	11,48	17,95	15,56	19,30
± к контролю	-	6,47	4,08	7,82

Большой прирост живой массы цыплят-бройлеров в опытных группах позволил увеличить стоимость валовой продукции на 3,8-8,1 %, по отношению к первой группе.

При стоимости 1 кг кормовой добавки «Грейнбиосорб» 37,0 рублей, замена ею 0,5-1,5 % полнорационных комбикормов увеличила их стоимость на 4-11 копеек в расчете на 1 кг.

С учетом фактического потребления кормов по группам, стоимость израсходованных на прирост живой массы комбикормов увеличилась: во второй группе – на 1,3 %, в третьей – на 0,2 % и в четвертой группе – на 1,7 %, по отношению к показателю в первой группе.

В тоже время, себестоимость 1 кг прироста цыплят при использовании в кормлении «Грейнбиосорб» была значительно ниже, чем в контроле: на 5,5 % – во второй группе, 3,5 % – в третьей и 6,6 % – в четвертой группе.

В опытных группах получено на 35,7-69,9 % больше прибыли, чем в первой контрольной группе.

Наибольший уровень рентабельности выращивания получен при использовании в схеме кормления 1,5 % «Грейнбиосорб» в составе полнорационных комбикормов – на 7,82 % выше, по сравнению с первой группой.

При использовании полнорационных комбикормов с 0,5 и 1,5 % – рентабельность производства увеличилась на 6,47 % и 4,08 %, соответственно, в сравнении с группой цыплят, не получавших изучаемую добавку.

Таким образом, по показателям роста, конверсии кормов, экономической эффективности, преимуществом отличилась четвертая группа цыплят-бройлеров, получавших с суточного до 42-дневного возраста в составе полнорационных комбикормов 1,5 % кормовой добавки «Грейнбиосорб».

3.2 Результаты второго опыта на молодняке перепелов

3.2.1 Динамика живой массы и сохранность молодняка перепелов

Молодняк перепелов породы техасский белый в суточном возрасте во всех группах имел сходную живую массу 9,6-9,7 г (таблица 27)

Таблица 27 – Динамика живой массы и сохранность молодняка перепелов, г (n=40)

Возраст, дней	Группа			
	1	2	3	4
1	9,6±0,09	9,6±0,08	9,6±0,11	9,6±0,08
в %к контролю	100	99,4	99,8	99,7
14	70,2±1,09	71,5±1,2	73,7±1,1**	73,6±1,2**
в %к контролю	100	101,9	105,0	104,8
28	213,0±3,55	224,2±3,86**	226,6±4,53**	227,2±3,9**
в %к контролю	100	105,2	106,4	106,7
42	285,4±4,76	291,2±6,74	298,8±5,25*	298,9±4,61*
в %к контролю	100	102,0	104,7	104,7
56	311,3±5,24	320,6±5,74	325,6±5,91*	326,4±6,2*
в %к контролю	100	103,0	104,6	104,8
Сохранность, %	92,5	97,5	92,5	100,0

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Скармливание в течение первых 14 суток выращивания полнорационного комбикорма с 1,5 % «Грейнбиосорб-Силт» способствовало увеличению живой массы перепелят к концу указанного периода на 1,9 %, с 2,0 % изучаемой добавки – 4,8 % ($P \leq 0,01$), по отношению к первой группе. При использовании в полнорационном комбикорме 1,5 % добавки «Грейнбиосорб», изучаемый показатель в третьей группе был на 5,0 % ($P \leq 0,01$) больше, чем в контроле.

Дальнейшее скармливание перепелам полнорационного комбикорма с 1,5 % и 2,0 % комплексной добавки «Грейнбиосорб-Силт» увеличило разницу по живой массе в 28-дневном возрасте в пользу опытных групп на

5,3 % ($P \leq 0,01$) и 6,7 % ($P \leq 0,01$), против контрольной группы. Молодняк перепелов, получавших с рационом 1,5 % добавки «Грейнбиосорб», имел в четырехнедельном возрасте живую массу на 6,4 % ($P \leq 0,01$) больше, чем сверстники в первой группе.

К 42-дневному возрасту перепела первой группы увеличили свою живую массу в 29,4 раза по отношению к массе в суточном возрасте. Но, в опытных группах указанная разница была больше и составила: во второй группе – 30,3 раз, в третьей и четвертой – 31,1 раза.

В 56-дневном возрасте живая масса перепелов, получавших с рационом изучаемые добавки, была больше, чем у контрольных аналогов: во второй группе – на 3,0 %, в третьей группе – на 4,6 % ($P \leq 0,05$).

В первой и третьей группах установлен одинаковый уровень сохранности птицы – 92,5 %. При использовании в полнорационном комбикорме 1,5 % «Грейнбиосорб-Силт» изучаемый показатель был выше на 5,0 %, а включение 2,0 % этой кормовой добавки увеличило сохранность на 7,5 %, чем в контрольной или третьей группе.

Данные о валовых приростах живой массы перепелов по периодам выращивания представлены в рисунке 5.

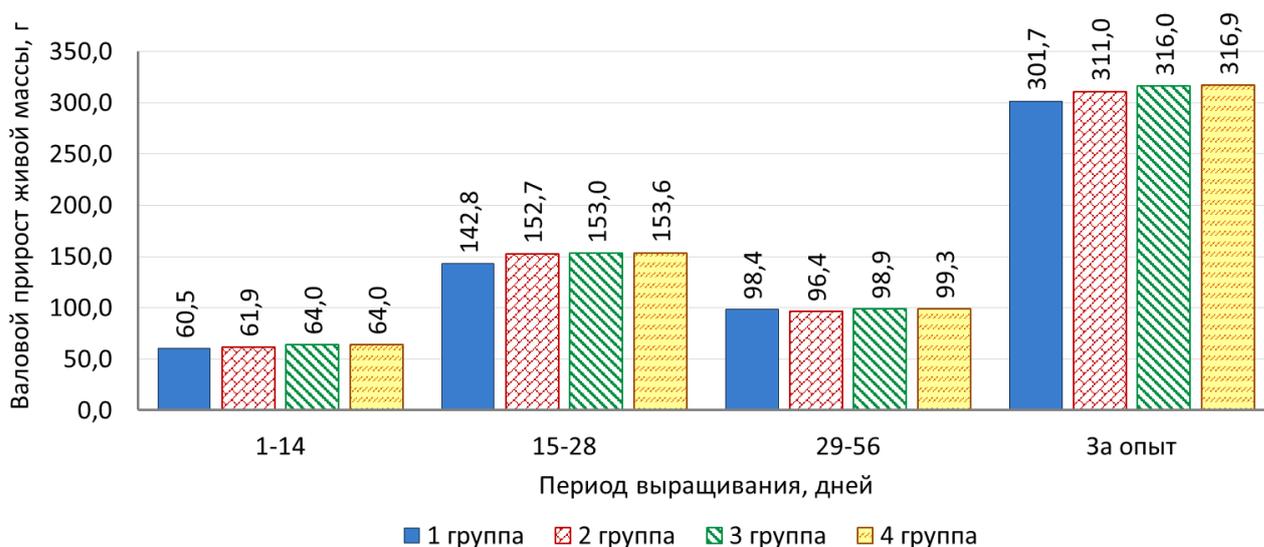


Рисунок 5 – Валовой прирост живой массы молодняка перепелов во втором опыте

Использование в составе полнорационных комбикормов изучаемых кормовых добавок способствовало увеличению валовых приростов живой массы птицы за период 1-14 дней и 15-28 дней на 2,3-5,8 % и 6,9-7,5 %, соответственно, с наибольшим показателем в четвертой группе.

В финишный период выращивания существенных различий в величине изучаемого показателя по группам не установлено.

Молодняк перепелов, получавший в течение 56 дней выращивания кормовые добавки «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт», отличался от контрольных сверстников большими валовыми приростами живой массы за опыт, во второй группе – на 3,1 %, в третьей – 4,7 % и в четвертой на 5,0 %.

В таблице 28 указаны результаты расчета среднесуточных приростов живой массы перепелов.

Таблица 28 – Среднесуточные приросты живой массы перепелов, г

Период выращивания, дней	Группа			
	1	2	3	4
1-14	4,32	4,42	4,57	4,57
14-28	10,20	10,91	10,93	10,97
28-56	3,51	3,44	3,53	3,55
1-56	5,39	5,56	5,64	5,66
В % к контролю	100,0	103,2	104,7	105,0

Разработанные комбикорма во всех группах обеспечивали уровень среднесуточных приростов живой массы характерный для молодняка перепелов породы техасский белый, разводимых на юге России.

Установленное значительное (на 65,6-68,5 %) снижение величины среднесуточных приростов живой массы в период выращивания связано с ювенальной линькой перепелов и началом яйцекладки приблизительно с 6-недельного возраста. Оценить продуктивное действие рационов в этот период затруднительно в связи с физиологически обоснованным снижением роста птицы, по причине интенсивного развития полового аппарата у самок и самцов.

Однако, характер кормления птицы в этот критический период может оказывать значительное влияние на последующую яичную продуктивность, что изучено в третьем опыте.

В целом можно сделать вывод о положительном влиянии комбикормов с «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт» на прирост живой массы, он был выше в опытных группах на 3,2-5,0 %, чем в контроле.

3.2.2 Потребление и затраты кормов на прирост живой массы

Результаты учета потребления комбикормов перепелами по периодам эксперимента показаны в таблице 29.

Таблица 29 – Среднесуточное потребление комбикормов перепелами, г/гол.

Группа	Период выращивания, дней			
	1-14	15-28	29-56	1-56
1	6,19	16,36	23,93	17,60
2	6,84	14,95	23,94	17,61
3	6,82	16,29	23,93	17,58
4	6,82	15,67	23,96	17,60

Включение в состав полнорационных комбикормов кормовых добавок на основе «модифицированной» пивной дробины, минерального сырья, а также сапропеля из ханского озера (вторая и четвертая группа), способствовало повышению среднесуточного потребления рационов в первые 14 суток выращивания на 10,2-10,5 %, по сравнению с использованием кормосмесей без изучаемых добавок.

Во второй период выращивания отмечена обратная тенденция – потребление комбикормов было ниже: на 8,6 % во второй группе, на 0,4 % – в третьей и на 4,2 % – в четвертой, по отношению к первой группе.

Заключительный период характеризовался сходным потреблением комбикормов по группам. Оценивая весь период выращивания, следует указать на отсутствие существенного влияния изучаемых добавок, на потребление рационов.

Несмотря на более высокую интенсивность роста опытных групп, в начальный период выращивания на единицу прироста живой массы они расходовали на 4,2-7,7 % больше стартовых комбикормов, чем сверстники в контрольной группе (рисунок 6).

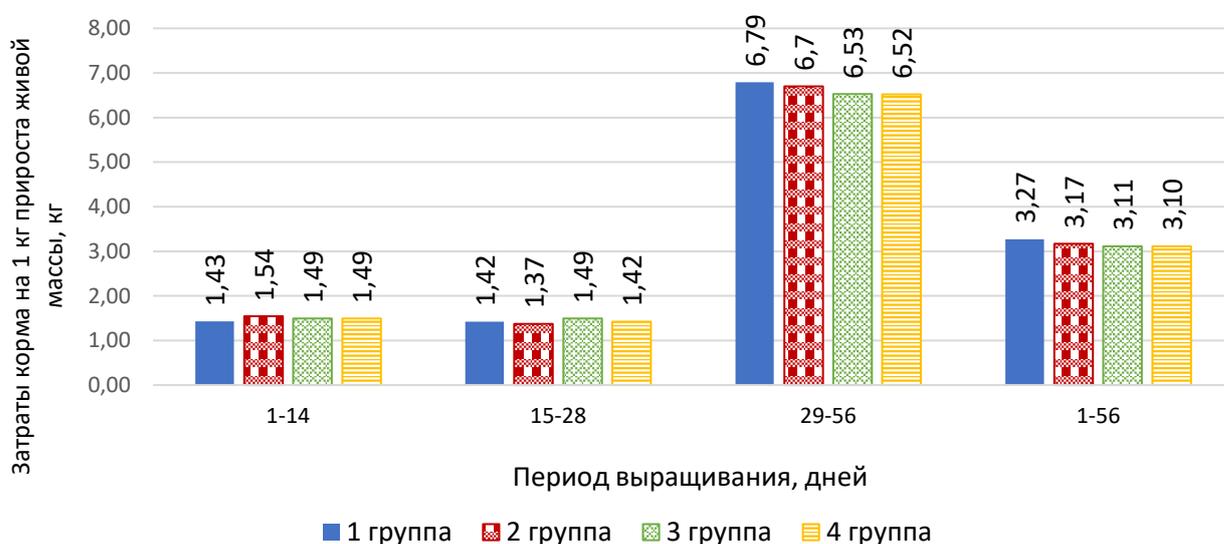


Рисунок 6 – Затраты корма на 1 кг прироста живой массы молодняка перепелов во втором опыте

Во второй фазе выращивания затраты корма на прирост были ниже во второй группе – на 3,52 % по отношению к величине показателя в первой группе.

За последние 4 недели учетного периода по группам установлены менее значимые различия по соотношению расхода кормов к полученному приросту живой массы: во второй группе изучаемый показатель был ниже на 1,33 %, в третьей – на 3,82 % и в четвертой – на 3,98 %, чем в контроле.

В целом за опыт перепела, потреблявшие полнорационные комбикорма с 1,5 % «Грейнбиосорб-Силт» или «Грейнбиосорб», затрачивали на 1 кг прироста

живой массы на 3,06 % и 4,89 %, соответственно, меньше комбикормов, по сравнению с аналогами первой группы. Использование в четвертой группе полнорационных комбикормов с 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт» способствовало снижению указанного показателя на 5,2 %, к уровню в контрольной группе (3,27 кг).

3.2.3 Переваримость питательных веществ комбикормов

Результаты балансового опыта по оценке переваримости основных питательных веществ полнорационных комбикормов в организме молодняка перепелов представлены в таблице 30.

Таблица 30 – Переваримость питательных веществ комбикормов, %

Группа	Показатели					
	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	БЭВ
1	73,90	76,21	73,77	25,93	82,94	93,18
2	73,16	75,64	74,78	30,72	82,56	93,32
3	75,08	77,44	82,75	31,23	83,72	93,00
4	75,28	77,72	79,41	30,91	83,49	93,28

Переваримость сухого вещества комбикормов, состоящих преимущественно из растительных кормов, была достаточно высокой во всех группах – 73,2-75,3 %. Отмечена тенденция к лучшей на 1,2 % и 1,5 % переваримости органических веществ рационов в третьей и четвертой группах птицы, получавшей 1,5 % «Грейнбиосорб» или 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт», соответственно. В этих же группах установлены большие на 9,0 % и 5,7 %, соответственно, показатели переваримости сырого протеина, на 5,3 % и 5,0 %–

сырой клетчатки, на 0,8 % и 0,6 % – сырого жира, по отношению к уровню в первой группе.

По переваримости безазотистых экстрактивных веществ различия по группам были не существенны.

Использование в рационах изучаемых добавок увеличило в среднем на 0,3 % содержание сырой клетчатки, но результаты обменного опыта свидетельствуют о стимулировании расщепления целлюлозо-лигниновых комплексов растительного сырья в желудочно-кишечном тракте птицы опытных групп, получавших корм, обогащенный обработанной бакконцентратом пивной дробинкой и другими компонентами.

Баланс кальция и фосфора в организме птицы контрольной и опытных групп был положительный (таблица 31).

Таблица 31 – Баланс кальция и фосфора в организме перепелов, г

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
баланс кальция				
Принято кальция с кормом	0,256	0,269	0,262	0,263
Выделено кальция с пометом	0,121	0,124	0,122	0,119
Отложено кальция	0,135	0,145	0,140	0,144
Использовано от принятого, %	52,7	53,9	53,4	54,7
баланс фосфора				
Принято фосфора с кормом	0,187	0,196	0,191	0,191
Выделено фосфора с пометом	0,101	0,103	0,100	0,098
Отложено фосфора	0,086	0,093	0,091	0,093
Использовано от принятого, %	46,0	47,4	47,6	48,7

Использование фосфогипса и серпентинита в кормовых добавках «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт» способствовало увеличению в

рационах содержания кальция на 0,09-0,16 %, преимущественно за счет его солей с молочной кислотой. В целом, отмечена тенденция к увеличению усвоения кальция в опытных группах: во второй – 1,2 %, в третьей – 0,7 % и в четвертой – на 2,0 %, по отношению к уровню в первой группе.

Положительное влияние полнорационных комбикормов с изученными кормовыми добавками установлено и по величине использования фосфора: в опытных группах на 1,4-2,7 % выше, чем в контрольной.

Наибольшие величины усвоения кальция и фосфора в организме молодняка перепелов установлены в четвертой группе, где в схеме кормления использовали «Грейнбиосорб-Силт».

3.2.4 Основные результаты контрольного убоя перепелов

Результаты проведенного контрольного убоя самцов и самок перепелов показывают, что увеличение средней живой массы птицы в опытных группах сопровождалось увеличением выхода потрошеной тушки – на 2,3-3,2 %, по сравнению с уровнем в контрольной группе (таблица 32).

Таблица 32 – Убойные показатели перепелов, $M \pm m$ (n=6)

Группа	Показатели		
	Предубойная живая масса, г	Масса потрошеной тушки, г	Выход потрошеной тушки, %
1	307,2±4,08	215,6±10,83	70,2
2	320,6±4,58**	232,5±12,77	72,5
3	324,4±1,60***	235,64±6,23	72,6
4	326,0±8,07	239,2±4,53*	73,4

Примечание* - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Данные таблицы 33 свидетельствуют о лучшем весовом развитии мышц груди и ног перепелов опытных групп.

Обогащение рационов для перепелов изучаемыми комплексными добавками повысило удельный вес мышц груди и ног в потрошенной тушке перепелов на 2,2 % во второй группе, на 2,3 % – в третьей и на 4,9 % – в четвертой группе, по сравнению с уровнем в первой – контрольной группе.

Таблица 33 – Масса отдельных групп мышц, $M \pm m$ (n=6)

Группа	Показатели				
	Масса мышц, груди и ног, г	Доля груди и ног в потрошенной тушки, %	Масса грудных мышц, г	Масса бедренных мышц, г	Масса мышц голени, г
1	97,6±5,27	45,3	64,0±4,05	19,6±2,04	14,0±1,10
2	110,5±4,17*	47,5	73,2±3,72	22,4±0,4	14,9±0,54
3	112,3±4,35**	47,6	68,9±2,87	28,4±2,23**	15,0±1,34
4	115,6±9,56	48,2	71,8±4,71	26,0±1,90**	17,8±1,36*

Примечание* - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Рассматривая относительную массу в потрошенной тушке отдельных мышц, можно отметить, что по доле грудных мышц существенных различий по группам не установлено (рисунок 7).

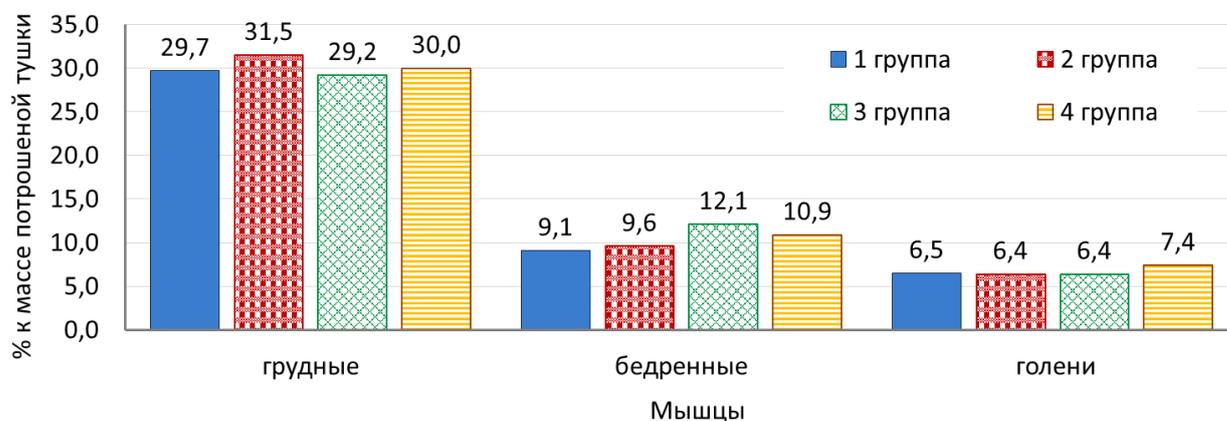


Рисунок 7 – Относительная масса отдельных групп мышц в потрошенной тушке перепелов, %

Однако, удельный вес мышц бедра в опытных группах был на 0,5-3,0 % выше ($P \leq 0,05$), чем в контрольной.

В четвертой группе отмечена тенденция к большей относительной массе мышц голени на 0,9 %, в сравнении с величиной показателя в первой группе.

С учетом абсолютных и относительных значений массы осевого и периферического скелета перепелов можно сделать заключение о положительном влиянии кормовых добавок «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт» на рост и развитие мышечной ткани птицы.

Несмотря на большую во второй – четвертой группах массу непотрошенной тушки – на 5,2-7,7 % по отношению к первой группе, значительных межгрупповых различий в массе внутренних органов не установлено (таблица 34).

Таблица 34 – Развитие внутренних органов перепелов в 56-дневном возрасте (n=6)

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Масса непотрошенной тушки (МНТ), г	254,4±11,92	267,6±10,38	275,2±6,86	274,0±8,07
Масса мышечного желудка, г	5,84±0,21	5,30±0,89	6,00±0,89	6,00±0,89
в % к МНТ	2,30	1,98	2,18	2,19
Масса кишечника, г	13,74±1,73	11,64±0,73	14,08±2,93	13,82±1,51
в % к МНТ	5,40	4,35	5,12	5,04
Масса печени, г	6,00±0,3	5,48±0,38	5,34±0,72	5,62±0,32
в % к МНТ	2,36	2,05	1,94	2,05
Масса сердца, г	1,62±0,17	1,60±0,23	1,68±0,17	1,66±0,04
в % к МНТ	0,64	0,60	0,61	0,61
Масса внутреннего жира, г	1,84±0,14	1,48±0,04**	1,50±0,09*	1,34±0,06* **
В % к контролю	100,0	80,4	81,5	72,8
Длина кишечника, см	74,7±4,68	73,2±2,06	74,4±5,18	75,0±0,5
Длина слепых отростков, см	19,4±1,84	20,0±0,82	21,0±1,24	19,4±0,54

Примечание* - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

У перепелов, получавших полнорационный комбикорм и изучаемые добавки, установлена меньшая относительная масса мышечного желудка, кишечника, печени и сердца – на 0,03-1,05 %, к уровню в контрольной группе.

Не отмечено существенных различий по длине кишечника и отдельно слепых отростков перепелов.

Показанное выше лучшее развитие мышечной ткани в организме перепелов опытных групп, по нашему мнению, согласуется со снижением массы внутреннего жира в тушке: на 19,6 % ($P \leq 0,01$) – во второй группе, на 8,5 % ($P \leq 0,05$) – в третьей и 27,2 % ($P \leq 0,001$) – в четвертой группе, по отношению к первой.

Снижение синтеза жировой ткани в пользу мышечной отмечено при использовании пробиотиков, пребиотиков, сорбентов и их комплексов отмечено в исследованиях многих ученых (E. Demir, 1999; A. Anadyn, 2006; S.I. Mussatto, 2014; Шпынова С.А., 2018).

В целом, масса и линейные размеры изученных органов во всех группах соответствовали норме в конкретном возрасте и физиологическом состоянии перепелов.

3.2.5 Химический состав и органолептическая оценка мышечной ткани перепелов

Не установлено достоверных различий в химическом составе средней пробы мышц груди и ног по группам (таблица 35).

В тоже время, следует отметить тенденцию во второй – четвертой группах к большему на 0,3-0,6 % содержанию в натуральном веществе белка, на 0,2-0,4 % – золы, в том числе на 0,07-0,10 г/кг кальция и 0,04-0,08 % – фосфора, по отношению к первой группе. Содержание жира в образцах от птицы опытных групп, наоборот, было на 0,4-0,6 % ниже, чем в контрольной.

Во всех группах содержание токсичных элементов в мышечной ткани было значительно ниже предела обнаружения.

Таблица 35 – Химический состав гомогената мышечной ткани молодняка перепелов (мышцы бедра, голени и грудные)

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Содержание влаги, %	73,82	73,90	73,89	73,78
Содержание белка, %	18,6	18,9	19,0	19,2
Содержание жира, %	6,2	5,8	5,7	5,6
Содержание золы, %	1,38	1,40	1,41	1,42
Содержание кальция, г/кг	0,52	0,59	0,58	0,62
Содержание фосфора, %	1,40	1,44	1,47	1,48
Токсичные элементы				
Содержание свинца, мг/кг	0,05±0,03	0,04±0,02	0,04±0,02	0,03±0,02
Содержание мышьяка, мг/кг	Менее 0,0025*	Менее 0,0025*	Менее 0,0025*	Менее 0,0025*
Содержание кадмия, мг/кг	0,01±0,01	0,01±0,01	0,01±0,01	0,01±0,01
Содержание ртути, мг/кг	Менее 0,0025*	Менее 0,0025*	Менее 0,0025*	Менее 0,0025*

Примечание: * - нижний предел обнаружения

Таким образом, скармливание перепелам рационов с добавками «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт» способствует получению более диетической мясной продукции.

Результаты дегустационной оценки мышечной ткани бульона представлены в таблице 36.

Таблица 36 – Результаты дегустации мяса и куриного бульона, баллов (n=5)

Группа	Продукт			
	Грудные мышцы	Мышцы голени	Бедренные мышцы	Бульон
1	4,2	4,4	4,4	4,4
2	4,2	4,4	4,5	4,4
3	4,3	4,4	4,5	4,5
4	4,4	4,4	4,5	4,5

Анализ органолептических свойств мышечной ткани показал высокие вкусовые характеристики образцов во всех группах. Но, по сумме баллов за мышцы груди, бедра, голени и бульона, преимуществом отличались образцы в четвертой группе, где птица получала с комбикормом кормовую добавку с про-, пребиотическими и сорбционными свойствами.

3.2.6 Развитие кишечной микрофлоры

Состояние микробиоценоза химуса пищеварительного тракта оказывает значительное влияние на резистентность организма, обмен веществ и в целом уровень метаболических процессов. Развитие отдельных представителей микрофлоры содержимого слепых отростков перепелов представлено в таблице 37.

Обогащение комбикормов ассоциацией молочнокислых и пропионово-кислых микроорганизмов способствовало увеличению на один порядок общего количества бактерий в химусе слепых отростков перепелов.

При этом указанное увеличение произошло за счет роста числа условно-положительных лакто- и бифидобактерий на один-два порядка. Использование 2,0 % по массе «Грейнбиосорб-Силт», против 1,5 % этой добавки, способствовало увеличению количества указанных представителей бактерий на 24,2 % и 32,5 %, соответственно.

Таблица 37 – Состав микрофлоры химуса слепых отростков кишечника молодняка перепелов

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Общее микробное число, КОЕ/г	$1,3 \times 10^{10}$	$2,1 \times 10^{11}$	$2,3 \times 10^{11}$	$3,2 \times 10^{11}$
Количество лактобактерий, КОЕ/г	$2,4 \times 10^7$	$3,3 \times 10^9$	$2,3 \times 10^8$	$4,1 \times 10^9$
Количество бифидобактерий, КОЕ/г	$2,7 \times 10^9$	$4,0 \times 10^{10}$	$2,1 \times 10^{10}$	$5,3 \times 10^{10}$
Количество кишечной палочки, КОЕ/г	$5,0 \times 10^5$	$9,3 \times 10^4$	$3,2 \times 10^5$	$2,7 \times 10^5$
Количество стрептококков, КОЕ/г	$4,7 \times 10^2$	$4,5 \times 10^1$	$9,1 \times 10^1$	$3,3 \times 10^1$

В опытных группах отмечено некоторое снижение количества *E. Coli* и на один порядок – стрептококков, что можно объяснить антагонистическим их подавлением представителями лакто- и бифидобактерий. В целом, следует отметить положительное влияние ежедневного скормливания изучаемых комплексных кормовых добавок на развитие представителей нормофлоры содержимого кишечника перепелов.

3.2.7 Результаты биохимического анализа сыворотки крови молодняка перепелов

Установленная тенденция к повышению переваримости сырого протеина рационов в опытных группах сопровождалась повышением содержания в сыворотке крови общего белка на 1,5-15,8 % ($P \geq 0,05$), по сравнению с показателем в контрольной группе (таблица 38).

При оценке биохимической картины крови перепелов установлен ряд изменений по основным показателям обмена веществ, в частности, белкового и углеводного. Так, к окончанию экспериментального периода уровень общего белка по всем опытным группам имел тенденцию к увеличению с приоритетом по 4-опытной группе. При этом межгрупповые различия с контрольными

аналогами составили 1,33 % (2-опытная), 4,1 (3-опытная) и 15,8 % (4-опытная) в пользу перепелов опытных групп. То есть, комплексная кормовая добавка «Грейнбиосорб-Силт» в дозе 2,0 % к корму оказала более выраженное влияние на протеинсинтетическую функцию печени птицы, что подтверждалось и самыми высокими приростами живой массы по группе.

Таблица 38 – Биохимические показатели сыворотки крови перепелов в 56-дневном возрасте (n=3)

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Общий белок, г/л	33,62±1,73	34,07±0,62	35,0±0,94	38,93±3,67
Альбумины, %	58,17±0,44	59,33±1,17	54,47±2,36	48,68±2,07***
α-глобулины, %	19,03±0,09	18,77±0,26	17,87±0,39**	17,57±0,73*
β-глобулины, %	10,60±1,18	9,31±0,66	11,77±0,85	11,75±1,36
γ-глобулины, %	12,20±0,73	12,59±1,14	15,90±1,72*	22±2,77***
Глюкоза, ммоль/л	17,43±0,39	16,47±0,77	17,70±0,81	16,35±0,4*
Мочевина, ммоль/л	4,18±0,11	3,93±0,12	3,93±0,02**	3,82±0,07**
Холестерин, ммоль/л	4,68±0,17	4,47±0,19	4,77±0,33	5,43±0,56
АсАТ, Ед./л	261,0±10,41	240,33±11,56	241,0±15,25	238,83±9,5
АлАТ, Ед./л	35,0±7,96	33,0±6,37	27,0±10,15	25,83±7,64
Кальций неорганический, ммоль/л	2,20±0,04	2,37±0,15	2,53±0,02***	2,30±0,04
Фосфор общий, ммоль/л	1,33±0,14	1,53±0,13	1,40±0,13	1,28±0,09
Са/Р	1,75±0,19	1,58±0,12	1,90±0,19	1,85±0,15

Примечание* - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Следует отметить, что в протеинограммах всей подопытной птицы к концу исследований отмечены сдвиги белкового спектра, обусловленные увеличением альбуминовой фракции на фоне компенсаторного перераспределения глобулинов, в частности, γ-глобулинов, уровень которых был достаточно низким по всем группам. Однако в четвертой опытной группе данный дисбаланс был менее выражен, что подтвердилось достоверными различиями с аналогичными показателями перепелов других групп, включая

контрольную. Разница между концентрацией альбуминов в группе, получавшей «Грейнбиосорб-Силт» в дозе 2,0 % и группе контроля, составила 16,3 %, тогда как различия по содержанию гамма-глобулинов были весьма существенными – 1,8 раза в пользу птицы 4-опытной группы при высокой степени достоверности ($P \leq 0,001$).

Кормовые добавки оказали влияние на метаболизм мочевины как одного из межуточных продуктов белкового обмена, что проявилось плавным снижением ее концентрации с приоритетом по 4-опытной группе ($P \leq 0,01$). Следует учитывать, что мочевина у птиц не является конечным продуктом распада белка, но ее снижение под влиянием кормовых добавок может указывать на активизацию метаболизма мочевой кислоты и ее утилизацию почечным аппаратом перепелов, тогда как в группе контроля значения по данному показателю были достаточно высокими. Оценивая данный эффект можно сделать заключение, что введение в ПК кормовой добавки «Грейнбиосорб-Силт» в дозе 2,0 % способствовало интенсификации иммунобиологической реактивности перепелов.

Концентрация глюкозы была высокой во всех группах, включая контрольную, что указывает на хорошую обеспеченность составляющих кормового рациона обменной энергией и доступными углеводами.

Кормовые добавки оказали положительное влияние на ферментную активность клеток печени, что проявилось снижением концентрации аланинаминотрансферазы по опытным группам на 5,7; 22,9 и 26,2 % соответственно относительно показателей контрольных аналогов. То есть, компоненты «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт», обладающие сорбционными свойствами, способствовали снижению токсической нагрузки на гепатоциты возможных ксенобиотиков и продуктов межуточного обмена в организме птицы.

По остальным биохимическим показателям межгрупповые различия были несущественными – их колебания регистрировались в пределах видовой нормы и достоверно не отличались.

3.2.8 Экономическая эффективность применения комплексных добавок при выращивании перепелов во втором опыте

С учетом полученного прироста живой массы, в опытных группах увеличилась стоимость валовой продукции в расчете на 1 голову: во второй группе – на 3,1 %, в третьей группе – на 4,7 % и в четвертой – на 5,0 %, по отношению к первой группе (таблица 39).

Таблица 39 – Экономическая эффективность применения комплексных добавок при выращивании перепелов во втором опыте

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Валовой прирост одной головы, г	301,70	311,20	315,98	316,81
Стоимость 1 кг живой массы валового прироста, руб.	350,00	350,00	350,00	350,00
Стоимость валовой продукции, руб./гол.	105,60	108,92	110,59	110,88
Потреблено комбикормов за опыт на одну голову, кг	0,99	0,99	0,98	0,99
Стоимость 1 кг корма в среднем, руб.	31,89	32,42	32,71	32,60
Стоимость потребленных кормов, руб./гол.	31,55	32,10	32,06	32,27
в т.ч. стоимость кормовых добавок, руб.	-	0,55	0,55	0,73
Прочие затраты, руб.	29,00	29,00	29,00	29,00
Производственные затраты, руб.	60,55	61,10	61,05	61,27
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	200,68	196,32	193,22	193,40
в % к контролю	-	97,83	96,28	96,37
Получено прибыли на одну голову, руб.	45,05	47,82	49,54	49,61
Получено дополнительной прибыли на 1 голову, руб.	-	2,77	4,49	4,56
Уровень рентабельности, %	74,41	78,28	81,14	80,97
Получено прибыли по группе с учетом сохранности поголовья, руб.	1 576,73	1 697,75	1 758,65	1 786,02
Получено дополнительно прибыли по группе, руб.	-	121,02	181,92	209,29

Включение в состав полнорационных комбикормов для перепелов разработанных комплексных добавок увеличило стоимость кормосмесей на 1,7-2,6 % и производственные затраты на 0,8-1,2 %, в сравнении с контролем.

Однако себестоимость пророста живой массы в опытных группах снизилась на 2,2-3,7 %, что позволило получить прибыли на 6,1-10,1 % больше, чем в группе птицы, не получившей изучаемые добавки.

Рентабельность выращивания в расчете на одну голову увеличилась: во второй группе на 3,9 %, в третьей на 6,7 % и в четвертой – на 6,6 %, по отношению к контролю.

С учетом сохранности поголовья, наибольший объем прибыли был получен при использовании в схеме кормления молодняка перепелов 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт» – на 13,3 % больше, чем в контрольном варианте.

Проведенные исследования показали, что по показателям прироста живой массы, конверсии кормов, развитию и качеству мышечной ткани, экономической эффективности выращивания молодняка перепелов до 56-дневного возраста преимуществом отличилась группа птицы, получавшая в составе полнорационных комбикормов комплексную кормовую добавку «Грейнбиосорб-Силт».

3.3 Результаты третьего опыта по изучению влияния «Грейнбиосорб-Силт» и «Грейнбиосорб» на продуктивность перепелок-несушек

3.3.1 Основные хозяйственно-полезные показатели перепелок-несушек

Яйцекладка для любого вида птицы является периодом повышенной нагрузки на организм. Поэтому, несбалансированное, особенно по макро- и микроэлементам, питание в этот период оказывает отрицательное влияние не только на качество получаемых яиц, но и на весь организм птицы. Продолжительное (1 – 2 месяца) скормливание несбалансированных комбикормов приводит к значительному снижению количества сносимых яиц, что, в свою очередь, повышает себестоимость получаемой продукции.

Влияние разработанных полнорационных комбикормов с 1,5 % «Грейнбиосорб» (3 группа) или 1,5 % и 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт» (2 и 4 группа, соответственно) на яйценоскость перепелок за первые 6 месяцев яйцекладки представлено в таблице 40.

Таблица 40 – Яйценоскость на среднюю перепелку-несушку по месяцам яйцекладки, шт.

Порядковый месяц яйцекладки	Группа			
	1	2	3	4
1	19,8	20,2	20,5	20,6
2	20,9	21,2	21,8	22,0
3	22,1	22,8	22,7	23,9
4	22,8	23,5	24,0	24,2
5	23,1	23,8	23,8	24,4
6	23,5	23,9	24,1	24,5

Уже с первого месяца яйцекладки перепелок можно отметить преимущество аналогов 2–4 групп по среднемесячному количеству снесенных яиц: на 1,2 – 8,1 % больше, чем в первой группе. В дальнейшем указанная

тенденция сохранилась даже с учетом снижения яйценоскости к концу учетного периода.

За 6 месяцев яйцекладки различия по группам в уровне яйценоскости сократились, но у несушек опытных групп яйценоскость была выше: во второй группе – на 1,1 %, в третьей группе – на 2,6 % и в четвертой – на 4,3 %, по сравнению с показателями в первой – контрольной группе.

Таким образом, входящие в состав «Грейнбиосорб-Силт» и «Грейнбиосорб» минеральные компоненты, органическое сырье, подвергнутое биотехнологической модификации, способствует не только лучшей «стартовой» продуктивности, но и обеспечивает большую продуктивность в более поздние периоды яйцекладки перепелок. Лучшими показателями яйценоскости отличалась птица четвертой группы, получавшая в составе ПК 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт».

В таблице 41 приведены основные хозяйственно-полезные показатели перепелок-несушек.

Скармливание молодняку перепелов с начала постнатального развития полнорационных комбикормов с изучаемыми добавками способствовало более быстрому достижению физиологической и половой зрелости, о чем свидетельствует возраст снесения первого яйца – на 2-3 дня раньше, чем в контроле.

Валовая яйценоскость на начальную несушку в опытных группах была выше: во второй – на 3,6 шт., в третьей – на 4,9 шт. и в четвертой – на 14,3 шт., по отношению к первой группе.

При включении в ПК 1,5 % «Грейнбиосорб» валовая яйценоскость на среднюю перепелку-несушку повысилась на 3,7 %, а при использовании 1,5 % и 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт» – на 2,6 и 5,8 %, соответственно, в сравнении с показателями контрольной группы.

Таблица 41 – Основные хозяйственно-полезные показатели перепелок-несушек

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Сохранность перепелок-несушек, %	90,0	90,0	90,0	95,0
Возраст снесения первого яйца, дней	44	42	42	41
Валовая яйценоскость на начальную перепелку-несушку, шт.	118,3	121,85	123,21	132,6
Валовая яйценоскость на среднюю перепелку-несушку, шт.	132,0	135,4	136,9	139,6
Валовой сбор яиц, шт.	2376	2437	2464	2652
Яйценоскость на начальную перепелку-несушку (в среднем за месяц), шт.	19,9±0,49	20,3±0,75	20,5±0,71	21,9±0,39
Яйценоскость на среднюю перепелку-несушку (в среднем за месяц), шт.	22,0±0,58	22,4±0,69	22,8±0,59	23,3±0,65
Интенсивность яйценоскости, %	71,0	73,5	73,7	75,1
Расход корма на 10 шт. яиц, кг	0,54	0,52	0,51	0,49

Расширение компонентного состава комбикормов позволило увеличить валовой сбор яиц в опытных группах на 1,1 – 11,6 %, по отношению к уровню в контрольной группе.

Среднемесячная яйценоскость на перепелку-несушку во второй, третьей и четвертой опытных группах повысилась, в сравнении с показателями в контрольной группе: в расчете на начальную несушку – на 1,12 %, во второй группе, в третьей – на 3,2 % и 9,9 % в четвертой группе; на среднюю несушку – 1,5 %, 3,7 % и 5,6 %, соответственно.

Использование в рационах изучаемых комплексных добавок способствовало повышению интенсивности яйценоскости перепелок на 3,5 %

во второй группе, 3,7 % – в третьей и на 5,0 % – в четвертой группе, по сравнению с первой.

Во всех группах за опытный период отмечен падеж, связанный с технологическими причинами (травматический падеж).

Стимулирование яйцекладки в опытных группах за счет кормовых факторов способствовало снижению расхода кормов на один десяток яиц: на 3,7 % при использовании в полнорационном комбикорме 1,5 % «Грейнбиосорб-Силт», на 5,6 % – при включении в ПК 1,5 % «Грейнбиосорб» и 9,3 % – при скармливании комбикормов с 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт», чем при использовании контрольных рационов.

Таким образом, лучшей яичной продуктивностью и конверсией кормов в продукцию отличались перепелки-несушки, получавшие полнорационные комбикорма, обогащенные модифицированной пивной дробиной, перлитом, фосфогипсом, серпентинитом, комплексом синбиотической микробиоты и продуктами их жизнедеятельности, в составе 2,0 % по массе рациона добавки «Грейнбиосорб-Силт».

3.3.2 Морфологические и инкубационные свойства перепелиных яиц

Одним из основных показателей, влияющих на жизнеспособность выведенного молодняка, является масса инкубационных яиц. В таблице 42 представлена масса свежих перепелиных яиц и отдельно их составляющих.

Во второй – четвертой группе можно отметить тенденцию к увеличению массы яиц на 1,7 – 2,6 % и массы белка – на 1,1 – 1,7 % в сравнении с показателями в первой группе. Более существенные различия установлены по массе желтка: во второй группе – больше на 4,8 %, в третьей – на 2,4 % и в четвертой – на 5,7 %, по отношению к величине показателя в контрольной группе.

Таблица 42 – Морфологические показатели перепелиных яиц (n=100)

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Масса яиц, г	12,67±0,30	13,00±0,07	12,89±0,08	13,05±0,08
Масса белка, г	7,37±0,48	7,68±0,41	7,35±0,50	7,42± 0,30
Масса желтка, г	3,20±0,10	3,40±0,10	3,30±0,10	3,37±0,20
Масса скорлупы, г	1,90±0,01	1,92±0,01	1,95±0,02*	1,99±0,15
Отношение массы белка к желтку	2,30	2,25	2,23	2,20

Примечание* - $P \leq 0,05$

Увеличение массы желтка способствовало снижению соотношения белок:желток на 0,05-0,1 ед., что косвенно указывает на большее накопление в яйце перепелов опытных групп запасных питательных и биологически активных веществ, чем у аналогов в контроле. По массе скорлупы каких-либо закономерных различий в зависимости от изменяемых факторов кормления не установлено.

Несмотря на увеличение абсолютной массы белка в опытных группах, его доля в яйцах снизилась на 0,4-0,7 %, в сравнении с уровнем показателя в первой группе (рисунок 8).

В яйце перепелок, получавших с рационом «Грейнбиосорб-Силт» и «Грейнбиосорб», увеличился удельный вес желтка: во второй группе – на 1,0 %, и в четвертой – на 0,6 %, чем в контрольной группе.

Можно отметить тенденцию к снижению на 0,2 % и 0,8 % доли скорлупы в яйцах птицы второй и четвертой опытных групп, получавших 1,5 % и 2,0 %, соответственно, «Грейнбиосорб-Силт», при сохранении абсолютной массы скорлупы на уровне с контрольной группой.

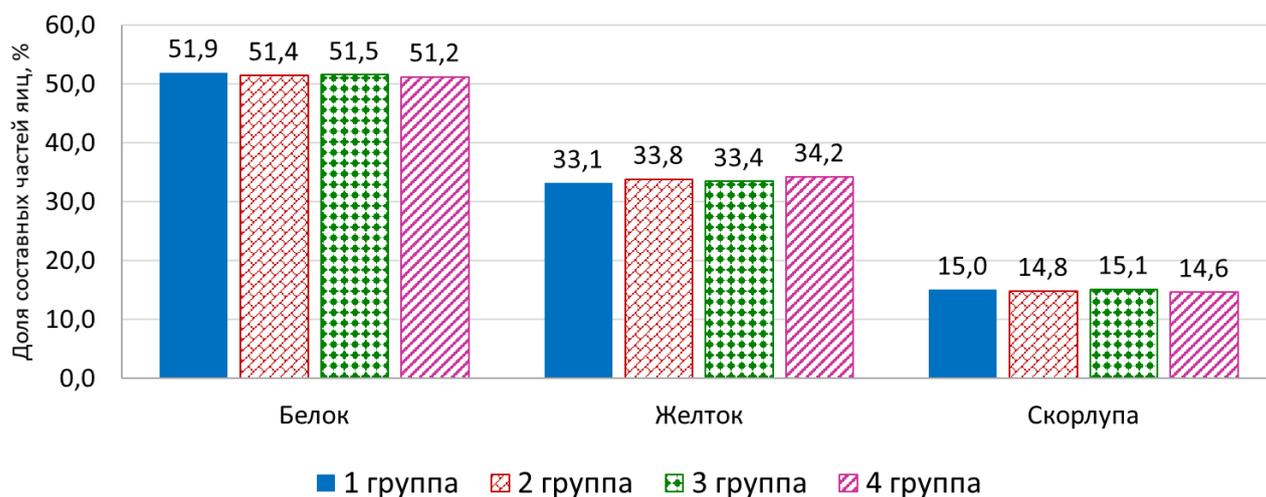


Рисунок 8 – Доля составных частей перепелиных яиц, %

Проведенный анализ морфометрических показателей перепелиных яиц показывает, что разработанные полнорационные комбикорма для контрольной и опытных групп обеспечивали развитие яиц в пределах физиологических норм, но при использовании в рационе 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт» отмечено увеличение абсолютной и относительной массы желтка, являющегося основным источником питательных веществ, витаминов и микроэлементов в яйцах.

При оценке инкубационных качеств полученных от перепелок яиц отмечена более высокая их оплодотворяемость во второй и четвертой группах – на 4,7 % и 5,3 % выше, чем в первой группе (рисунок 9).

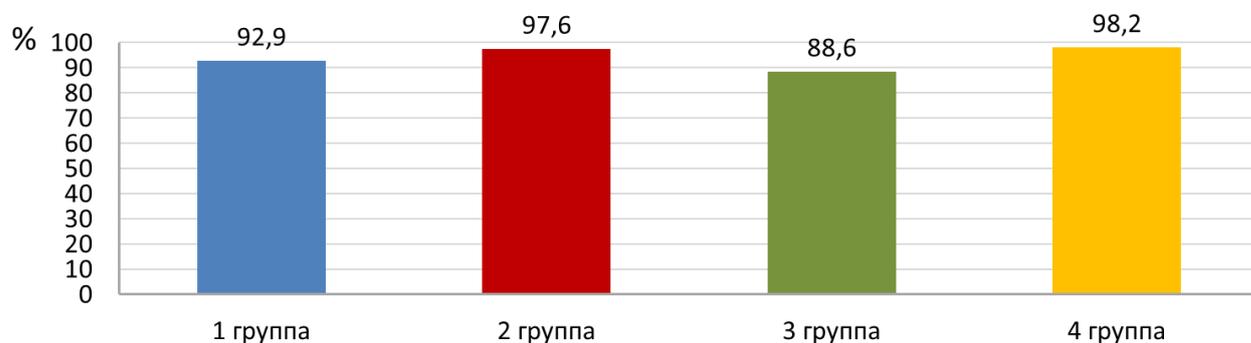


Рисунок 9 – Оплодотворяемость яиц перепелок, %

С учетом комплекса положительных результатов, полученных в третьей группе, нам трудно объяснить установленное значительное снижение

оплодотворяемости яиц на 4,3 %, в сравнении с уровнем в контрольной группе. Возможно, это связано с низким качеством спермы нескольких самцов в этой группе, которое мы, к сожалению, не учитывали в наших исследованиях. В тоже время, выводимость яиц в третьей группе была на 7,4 % выше, чем в первой (рисунок 10).



Рисунок 10 – Выводимость яиц перепелок, %

Более раннее, на три дня, наступление возраста снесения первого яйца (таблица 41) и большая яйценоскость перепелок в четвертой группе, не оказала отрицательного влияния на показатель выводимости яиц – он был на 10,1 % выше, чем в контроле.

Таким образом, обогащение рационов для перепелок-несушек комплексом нутриентов и синбиотической микрофлорой в составе «Грейнбиосорб-Силт», способствовало большему выходу белка и желтка и улучшению инкубационных качеств полученных яиц от сверстниц в четвертой группе.

3.3.3 Результаты контрольного убоя перепелок-несушек

Основные убойные характеристики перепелок-несушек после 6 месяцев яйцекладки представлены в таблице 43.

Таблица 43 – Убойный выход и масса отдельных групп мышц, $M \pm m (n=6)$

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Предубойная живая масса, г	381,7±6,96	388,5±6,06	390,7±7,51	391,3±10,09
Масса потрошеной тушки,	268,0±5,26	290,2±4,66**	292,3±3,93***	290,7±4,81**
Выход потрошеной тушки, %	70,2	74,7	74,8	74,3
Масса мышц, г:				
– грудные	106,6±4,67	119,8±5,17	117,8±1,58	119,8±1,89*
– бедренные	31,8±0,85	37,2±1,44*	34,9±2,29	34,9±0,58*
– голени	24,3±0,78	27,5±2,5	27,0±1,07	27,8±0,61*
Итого	162,7	184,5	179,7	182,5
Выход мышц (от массы потрошеной тушки), %	60,7	63,6	61,5	62,8

Примечание* - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

В опытных группах отмечено достоверное увеличение массы потрошеной тушки на 8,3-9,1 % ($P \leq 0,01-0,001$) и выхода потрошеной тушки на 4,1-4,6 %, по отношению к показателям в контрольной группе.

Наряду с этим, в тушках перепелок-несушек, получавших «Грейнбиосорб-Силт» и «Грейнбиосорб», содержалось больше мышц груди и ног. Суммарно масса мышц груди, бедра и голени была больше на 13,4 % во второй группе, на 10,5 % – в третьей и на 12,1 % – в четвертой, в сравнении с первой. Относительная масса указанных мышц в потрошенных тушках птицы опытных групп была на 0,8-2,9 % больше, чем в контроле.

Больший на 1,4 % удельный вес мышц груди, в сравнении с аналогами первой группы, имели перепелки-несушки второй и четвертой групп, получавшие в рационе «Грейнбиосорб-Силт» (рисунок 11). В третьей группе указанный показатель был на 0,5 % больше, чем в первой.

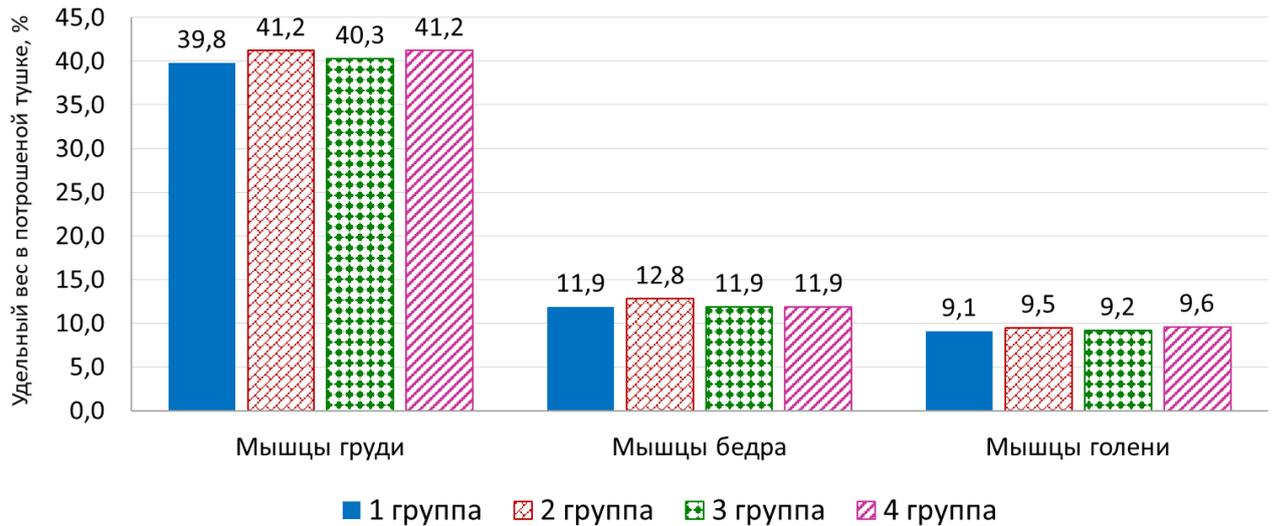


Рисунок 11 – Относительная масса мышц в потрошенной тушке перепелок-несушек, %

Удельная масса бедренных мышц была больше только во второй группе – на 0,9 %, в сравнении с величиной показателя в контрольной группе.

Птица опытных групп также отличалась и лучшим развитием мышц голени – на 0,1-0,5 % в потрошенной тушке больше, чем у аналогов в первой группе.

Таким образом, и в период яйцекладки перепелки-несушки, получавшие комбикорма с разработанными кормовыми добавками, отличались лучшим синтезом наиболее крупных мышц осевого и периферического скелета. Косвенно, большая масса тела и синтетические процессы в организме птицы опытных групп объясняют большую массу яиц, желтка и в целом яичную продуктивность перепелок.

Результаты изучения развития внутренних органов птицы указаны в таблице 44.

По сравнению с контролем, в опытных группах масса непотрошенной тушки была больше: во второй группе – на 6,4 % ($P \leq 0,05$), в третьей – на 7,0 % ($P \leq 0,05$) и в четвертой группе – на 7,2 % ($P \leq 0,05$).

Несмотря на увлечение массы непотрошенной тушки у птиц опытных групп значительных различий в абсолютной и относительной массе внутренних органов в сравнении с контролем не установлено.

Таблица 44 – Весовое и линейное развитие внутренних органов перепелок-несушек, $M \pm m$ (n=6)

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Масса непотрошенной тушки (МНТ), г	323,7±4,87	344,4±6,12*	346,4±7,01*	347,0±9,09
Масса:				
мышечного желудка, г	6,0±0,78	6,0±0,86	6,7±0,89	6,7±0,85
в % к МНТ	1,86	1,75	1,92	1,93
кишечника, г	20,9±1,9	20,14±0,75	21,00±1,8	20,47±0,95
в % к МНТ	6,46	5,85	6,07	5,90
печени, г	7,3±0,65	7,2±0,12	7,1±0,8	7,8±0,62
в % к МНТ	2,27	2,09	2,06	2,24
сердца, г	3,6±0,2	3,7±0,06	3,8±0,07	3,5±0,12
в % к МНТ	1,10	1,06	1,09	1,00
внутреннего жира, г	6,27±1,1	5,40±0,06	6,06±1,25	6,11±1,65
в % к МНТ	1,94	1,57	1,75	1,76
Длина кишечника, см	71,2±6,1	76,0±2,26	72,1±9,67	71,1±2,52
в % к контролю	-	106,7	101,3	99,9
слепые отростки, см	21,00±2,65	23,73±0,79	23,13±2,19*	21,43±0,67
в % к контролю	-	113,0	110,1	102,0

Примечание* - $P \leq 0,05$

Показанное повышение яйценоскости перепелок-несушек в опытных группах сопровождалось снижением в непотрошенной тушке удельной массы внутреннего жира – на 0,18-0,37 %, к уровню в контрольной группе.

Таким образом, разработанные комбикорма с изучаемыми добавками «Грейнбиосорб-Силт» и «Грейнбиосорб» обеспечивали нормальный рост и развитие и функционирование внутренних органов перепелок-несушек в период высокой продуктивной нагрузки.

3.3.4 Результаты биохимического анализа сыворотки крови перепелок-несушек в третьем опыте

В таблице 45 приведены результаты биохимического анализа сыворотки крови перепелок-несушек в третьем опыте.

Таблица 45 – Биохимические показатели крови перепелок-несушек

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Общий белок, г/л	36,8±1,21	36,9±0,96	37,0±1,73	38,5±1,09
Альбумины, %	34,1±0,43	33,9±0,65	35,4±1,85	34,9±1,03
α-глобулины, %	18,3±0,46	18,0±0,46	18,3±0,28	17,8±0,84
β-глобулины, %	10,8±0,17	11,2±0,38	10,3±0,36	11,4±0,25
γ-глобулины, %	36,8±0,55	36,8±0,16	36,0±0,89	35,9±0,48
Глюкоза, ммоль/л	15,3±0,97	15,4±0,89	16,2±0,65	15,5±0,92
Мочевина, ммоль/л	3,9±0,17	4,1±0,15	4,0±0,13	4,1±0,2
Холестерин, ммоль/л	3,9±0,21	4,6±0,31	4,1±0,18	4,5±0,38
AST, ед./л	234,8±23,12	218,5±8,68	210,0±7,71	213,0±7,34
ALT, ед./л	14,3±1,65	10,5±1,5	11,5±1,04	11,8±1,75
Ca, ммоль/л	2,5±0,06	2,5±0,14	2,4±0,05	2,6±0,03
P, ммоль/л	1,4±0,05	1,4±0,09	1,6±0,27	1,4±0,08
Ca/P	1,8±0,1	1,8±0,15	1,7±0,08	1,8±0,1
Щелочная фосфатаза, ед.	462,8±14,41	461,5±11,06	484,8±13,14	470,8±11,21

По группам не установлено статистически значимых различий в изученных показателях между контрольной и опытной группами. Однако, следует отметить большее во второй-четвертой группе содержание общего белка – на 0,3-4,8 % в сравнении с уровнем в первой группе.

Сыворотка крови перепелок-несушек, получавших в рационе «Грейнбиосорб-Силт» и «Грейнбиосорб», содержала больше на 1,2-6,1 % глюкозы, на 3,9-4,4 % мочевины и на 1,2-17,8 % холестерина. В совокупности, это говорит об интенсивном белковом и липидном обмене у птиц опытных

групп, а также о высокой доступности аминокислот, углеводов и жиров из разработанных рационов.

Интенсификация межуточного обмена, синтеза мышечной ткани и яйцеобразования не оказала отрицательного влияния на гепатоциты перепелок, судя по меньшей активности аминотрансфераз и их соотношению в сыворотке крови птицы опытных групп.

3.3.5 Экономическая эффективность использования «Грейнбиосорб-Силт» и «Грейнбиосорб» в кормлении перепелок-несушек

Экономическая эффективность применения изучаемых комплексных добавок в кормлении перепелок-несушек рассчитана в ценах определенных статей доходов и расходов на момент проведения исследований и представлена в таблице 46.

С учетом фактической продуктивности и одинаковой по группам цены 1 десятка яиц, стоимость валовой продукции в опытных группах была выше: во второй – на 3,0 %, в третьей – на 4,4 % и в четвертой – на 12,1 %, по сравнению с величиной показателя в контрольной группе.

Замена 1,5 – 2,0 % ПК добавками «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт» увеличила стоимость рациона и общие производственные затраты в опытных группах 0,1 – 0,2 %, по отношению к первой группе.

Использование в составе ПК 1,5 % или 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт» способствовало снижению себестоимости единицы продукции на 2,8 % и 10,3 %, соответственно. При скормливании ПК с 1,5 % «Грейнбиосорб» указанный показатель был ниже на 1,7 %, чем в контрольной группе.

Включение в схему кормления перепелок-несушек изучаемых добавок увеличило прибыль в расчете на 1 голову на 12,3 – 50,9 %. С учетом сохранности поголовья, в опытных группах получено больше прибыли: во

второй – на 12,3 %, в третьей – на 17,4 % и в четвертой – на 59,3 %, в сравнении с контрольной группой.

Таблица 46 – Экономическая эффективность использования комплексных добавок при выращивании перепелок-несушек в третьем опыте

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Получено яиц на 1 перепелку-несушку, шт.	118,30	121,85	123,21	132,60
Стоимость 1 десятка яиц, руб.	35,00	35,00	35,00	35,00
Стоимость валовой продукции, руб./гол.	414,05	426,47	431,23	464,10
Потреблено кормов за период выращивания, г/гол.	6 300,0	6 300,00	6 300,0	6 300,0
Стоимость 1 кг кормов, руб.	35,00	35,05	35,03	35,06
Стоимость потребленных кормов, руб.	220,50	220,80	220,70	220,90
В том числе кормовых добавок, руб.	-	3,6	3,5	4,8
Прочие затраты, руб.	96,00	96,00	96,00	96,00
Производственные затраты, всего руб.	316,50	316,81	316,70	316,90
Себестоимость 1 десятка яиц, руб.	26,75	26,00	25,70	24,00
В %к контролю	100,00	97,19	98,29	89,71
Получено прибыли на 1 голову, руб.	97,55	109,59	114,53	147,20
Получено дополнительной прибыли в расчете на 1 голову, руб.	-	12,04	16,98	49,65
Получено прибыли по группе с учетом сохранности поголовья, руб.	1 755,9	1 972,62	2 061,54	2 796,80
Получено дополнительно прибыли по группе, руб.	-	216,72	305,64	1041,80
Уровень рентабельности, %	23,56	25,70	26,56	31,71

В итоге, рентабельность производства перепелиных яиц увеличилась при использовании 1,5 % «Грейнбиосорб» на 3,0 %, 1,5 % «Грейнбиосорб-Силт» – на 2,1 % и 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт» - на 8,1 %, по отношению к уровню в контрольной группе.

На основании проведенного опыта, лучший зоотехнический и экономический эффект получен при использовании в полнорационных комбикормах для перепелов «Грейнбиосорб-Силт» в дозировке 2,0 % по массе корма.

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ

Производственная проверка проводилась в КФХ Шепелев Владимир Васильевич (Республика Адыгея), на поголовье перепелов породы техасский белый, по 200 голов в каждой группе. Опытная группа получала добавку «Грейнбиосорб-Силт» в дозировке 2,0 % по массе корма. Основные результаты производственной апробации комплексной добавки представлены в таблице 47.

Таблица 47 – Результаты производственной проверки (n=200)

Показатели	контрольная группа	опытная группа
Живая масса в суточном возрасте, г	9,60	9,60
Живая масса в 42 дня, г	280,50	295,70
Валовой прирост в расчете на 1 голову, г	270,90	286,10
Среднесуточный прирост живой массы, г	6,45	6,81
Сохранность поголовья, %	97,0	98,0
Стоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	350,00	350,00
Стоимость валовой продукции, руб./гол.	94,82	100,14
Потреблено кормов за период выращивания, кг/гол.	0,99	0,99
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	3,65	3,46
Стоимость 1 кг корма, руб.	40,00	39,95
Стоимость потребленных кормов, руб./гол.	39,60	39,55
в том числе изучаемой добавки, руб./гол.	-	0,75
Прочие затраты, руб.	11,88	11,88
Производственные затраты, руб./гол.	51,48	51,43
Себестоимость 1 кг живой массы, руб.	190,03	179,76
В % к контролю	100	94,60
Получено прибыли на 1 голову, руб.	43,34	48,70
Получено дополнительной прибыли в расчете на 1 голову, руб.	-	5,37
Получено прибыли по группе с учетом сохранности поголовья, руб.	8 406,99	9 546,08
Получено дополнительно прибыли по группе, руб.	-	1139,09
Уровень рентабельности, %	84,18	94,70

Использование в рационе 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт» повысило валовой прирост живой массы молодняка перепелов за 42 дня выращивания на 5,6 %, а сохранность – на 1,0 %, в сравнении с контролем.

При сходном потреблении ПК, затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытной группе снизились на 5,2 %, что способствовало снижению себестоимости производства единицы продукции на 5,4 %.

В опытной группе получено больше прибыли на 1,14 тыс. рублей, чем в контрольной.

Обогащение полнорационных комбикормов для молодняка перепелов комплексной добавкой на основе модифицированной пивной дробины позволило увеличить рентабельность производства мяса перепелов на 10,5 %.

Таким образом, результаты производственной апробации подтвердили положительное влияние добавки «Грейнбиосорб-Силт» на ростовые показатели, конверсию кормов и экономическую эффективность выращивания перепелов.

5 ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Ежегодно разрабатываются новые кормовые добавки, которые должны быть тщательно изучены и проверены, для них должны быть определены оптимальные комбинации и дозировки. Особое внимание следует уделить кальцию и фосфору, которые являются основными компонентами минеральной части рациона животных. Без этих элементов невозможно достичь нормальной продуктивности поголовья. Кальций занимает первостепенное место в этом процессе. Для обеспечения оптимального кальциевого питания птиц необходимо применять источники кальция с высоким содержанием активного вещества и высокой плотностью, что замедляет распад карбоната кальция в желудке и повышает его усвояемость (L.I. Podobed, 2012).

Л.О. Пономарева, Ю.А. Лысенко (2016) отмечают перспективность использования в птицеводстве комплексных кормовых добавок – источников биологически активных веществ, витаминов и минералов.

В птицеводстве используется несколько типов кормовых добавок, включая пребиотики, сорбенты и пробиотики. Согласно исследованиям различных авторов, наиболее эффективной кормовой добавкой считается пробиотик (К.М. Фейе и др., 2020; С.К. Рике, М. Дж. Ротрок, 2020).

Желудок сельскохозяйственной птицы содержит большое количество микробных популяций, и далеко не все из них являются патогенными. Однако, если изменяется хотя бы один фактор кормления, дружелюбная микрофлора может начать проявлять себя как условно-патогенная. Кроме обмена веществ в организме сельскохозяйственных животных и птицы также происходят процессы сорбции тяжелых металлов, патогенных микроорганизмов и других веществ (З.В. Псхациева и др., 2024).

В наших исследованиях скармливание цыплятам-бройлерам кормовой добавки с пробиотическими и сорбционными свойствами увеличивало прирост живой массы на 3,8-8,2 % и сохранность – на 2,1-4,2 %.

Исследованиями А.А. Овчинникова и др. (2023) также установлено положительное влияние на организм ремонтного молодняка мясных кур кормовой добавки с пробиотическими и сорбционными свойствами: сохранность поголовья увеличилась на 1,5-2,5 %, однородность стада – на 5,3-7,3 %. Использование указанных добавок в рационах для кур-несушек способствовало лучшей выработке антител к реовирусной инфекции и болезни Гамборо, повышая иммунный статус яичной птицы (А.А. Овчинников, 2024).

Сходные зоотехнические результаты при выращивании цыплят-бройлеров получены и в исследованиях других ученых, использовавших в рационах одновременно минеральные сорбенты и пробиотические добавки (В.А. Овсепьян и др., 2016; З.В. Псахциева и др., 2020).

В наших исследованиях показатель сохранности поголовья также был выше в группах, получающих комплексную кормовую добавку, включающую в себя пробиотик и минеральный комплекс с сорбирующей составляющей. Также стоит отметить повышение живой массы до 10,6 % ($P < 0,05$), снижение затрат корма – до 12,9 % (Д.В. Осепчук, Н.Д. Лабутина, А.Б. Власов и др., 2022). Приведенные данные подтверждаются возросшим количеством лактобактерий в химусе слепых отростков перепелов, что свидетельствует о положительном влиянии пробиотиков на пищеварение птицы.

Проводились неоднократные исследования пивной дробины как компонента для рациона сельскохозяйственных животных. Исследования по применению свежей пивной дробины в кормлении бычков на заключительном этапе откорма и сухой пивной дробины при выращивании ремонтных телок в возрасте 6-12 месяцев показали ее положительное влияние на качество кормовых рационов и продуктивность животных (Ж.С. Майорова и др., 2020). Однако, надо отметить, что в основном, скармливают крупному рогатому скоту нативную пивную дробину.

В состав сухой пивной дробины входят не менее 17 различных аминокислот, суммарное содержание которых в пересчете на сухое вещество достигает 35,6 % (О.Р. Курченкова, 2017). Были проведены исследования

скармливания 2-4 % сухой пивной дробины в кормлении молодняка перепелов мясного направления продуктивности. Включение в состав комбикорма сухой пивной дробины не вызвало существенного различия в переваримости органического вещества, переваримость протеина в опытных группах составляла до 1,8 % выше с в сравнении с контролем, безазотистых экстрактивных веществ на 1,4 %, жира – на 1,0–1,2 % (Т.А. Голубева, 2017). В наших исследованиях использовались добавки, где вместе с ферментированной пивной дробинкой был использован минеральный комплекс с сорбирующими свойствами, который позволил птице в большей степени переваривать полезные вещества корма, переваримость протеина увеличилась на 1,0-5,6 абс. %.

Ученными Е.О Хабаровым, Г.Я. Георгиади, А.М. Деконской, Н.А. Юриной были проведены исследования для оценки эффективности применения кормового биопродукта на основе модифицированной пивной дробины в комбикормах для молодняка перепелов В ходе эксперимента было выявлено, что живая масса молодняка перепелов в 14-дневном возрасте в второй группе превышала контрольные значения на 8,6 %, в 28-дневном возрасте – на 6,4 %, а в 56-дневном – на 4,6 %. Среднесуточный прирост живой массы на протяжении всего периода откорма в второй группе оказался выше на 4,6 %, затраты корма на 1 кг прироста снизились на 4,9 %, при этом сохранность птицы оставалась на одинаковом уровне в обеих группах. Эти данные согласуются с нашими исследованиями, перепела, получавшие с ПК 1,5 % или 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт», отличались большим на 3,2 % и 5,0 %, соответственно, приростом живой массы, по сравнению с контрольной группой. При использовании в ПК «Грейнбиосорб-Силт» отмечено увеличение сохранности молодняка на 5,0-7,5 % (Д.В. Осепчук, Н.Д. Лабутина, Ю.Ю. Петренко, 2022).

Наши исследования подтверждаются данными, представленными в патенте РФ №2018125798, в котором используется простерилизованная пивная дробина с микроорганизмами в комбикормах для молодняка перепелов. В

патенте зафиксировано достоверное повышение живой массы до 7,1 % в опытных группах по сравнению с контролем, что соответствует полученным данным в наших исследованиях, где повышение живой массы составило до 10,6 % ($P < 0,05$).

В кандидатской диссертации Волобуевой Е.С. (2020) изучалась возможность использования функциональной биодобавки, включающей пробиотик, в рационах для перепелов. Применение биодобавки позволило получить прирост до 13,3 %, повысить переваримость белка на 4,4 % и жира на 4,0 %, а также отмечено увеличение массы потрошенной тушки на 1,4 %, при этом снизились затраты корма на 3,0 %.

Поводились исследования применения донных озерных отложений, содержащих гуминовые и фульвовые кислоты, в качестве биологически активной добавки в рационах для кур-несушек. К положительным качествам использования изучаемой добавки можно отнести снижение количества бойни насечек яиц в опытной группе на 1,5 %, повышение сохранности поголовья на 2,5 %, а также уменьшение затрат кормов на производство 1 десятка куриных яиц на 1,5 % (Н.Д. Лабутина и др., 2019). Положительное влияние донных отложений также соотносится с полученными результатами третьего опыта: яичная продуктивность возросла на 8,1 %, интенсивность яйцекладки увеличилась на 1,1 %, что также способствовало повышению рентабельности на 4,7 %.

Учёными С.И. Кононенко, Н.А. Юриной, Д.А. Юриным (2019), проводились исследования иловой активной кормовой добавки (ИКД) при ее использовании в рационах молодняка и кур-несушек. Живая масса молодняка, потреблявшего ИКД в количестве 1,5 %, в конце срока выращивания оказалась выше на 3,1 % по сравнению с контролем. Среднесуточный прирост живой массы увеличился на 3,4 %. Результаты опыта соотносятся с нашими данными о положительном влиянии природных компонентов на рост и продуктивные качества птицы: среднесуточный прирост в нашем эксперименте также увеличился на 0,2-5,05 %.

Авторы А.Н. Ратошный, К.С. Кривощёков и К.А. Кривощёкова (2019) провели исследования комбикормов с различным уровнем сырой клетчатки в период с 0 до 28 дней, а также их влияние на яйценоскость и качество яиц несушек японской породы перепелов. Результаты показали, что повышенное содержание сырой клетчатки в комбикорме не оказывает отрицательного влияния на прирост живой массы, яйценоскость и качество яиц у перепелят в возрасте 0–28 дней. Живая масса перепелят на 28-й день составила: 141,3 г в контрольной группе; 134,5 г в первой опытной группе (на 5,0 % ниже контрольной); 129,9 г во второй опытной группе (на 8,0 % ниже контроля); и 128,2 г в третьей опытной группе (на 9,3 % ниже контроля). Несмотря на отставание в приросте живой массы в период с 0 до 28 дней, птица смогла компенсировать его в возрасте 29–49 дней. Наши исследования также подтвердили, что расширение компонентного состава комбикормов для несушек за счет добавления 1,5 % «Грейнбиосорб» и 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт» повышает содержание сырой клетчатки в рационах опытных групп на 3,5–10,6 %. Это, в свою очередь, способствовало увеличению яйценоскости (на среднюю несушку) на 3,7 % и 5,6 % соответственно. Наименьший расход кормов на производство 10 штук яиц был установлен при использовании 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт» (Н.Д. Лабутина, 2024).

Приведенные данные позволяют сделать вывод, что наиболее заметный продуктивный и биологический эффект оказывала комплексная добавка «Грейнбиосорб-Силт», применение которой обеспечивало организм птицы пищевыми волокнами и пробиотическими микроорганизмами, защищенными от кислой среды желудка минеральным комплексом с сорбентом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании выполненной экспериментальной работы можно сделать следующие основные **выводы**:

1. Использование в ПК для цыплят-бройлеров в течение всего периода выращивания 0,5-1,5 % кормовой добавки «Грейнбиосорб» способствовало увеличению прироста живой массы на 3,8-8,2 %, сохранности птицы – на 2,1-4,2 % и снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 3,9-6,6 %.

2. Скармливание молодняку перепелов ПК с 1,5 % «Грейнбиосорб» увеличило прирост живой массы за первые 8 недель выращивания на 4,7 %. Аналоги, получавшие с ПК 1,5 % или 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт», отличались большим на 3,2 % и 5,0 %, соответственно, приростом живой массы, по сравнению с контрольной группой. При использовании в ПК «Грейнбиосорб-Силт» отмечено увеличение сохранности молодняка на 5,0-7,5 %.

3. Не установлено значимых различий в среднесуточном потреблении ПК по группам, но при использовании рационов с 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт» затраты кормов на 1 кг прироста живой массы снизились на 4,9 %, к уровню в контрольной группе перепелов (3,27 кг).

4. Отмечена тенденция ($P>0,05$) к лучшей переваримости в организме молодняка перепелов органических веществ рационов с 1,5 % «Грейнбиосорб» и 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт», соответственно: сырого протеина – на 9,0 % и 5,7 %, сырой клетчатки – на 5,3 % и 5,0 %, сырого жира – на 0,8 % и 0,6 %, в сравнении с величиной показателей в контрольной группе. Использование кальция и фосфора рационов в указанных группах также было выше на 0,7-2,0 % ($P>0,05$) и 1,6-2,7 % ($P>0,05$), соответственно.

5. В потрошенных тушках цыплят-бройлеров, молодняка перепелов и перепелок-несушек, получавших ПК с изучаемыми добавками, установлен больший на 5,2-15,6 %, 2,2-4,9 % и 0,8-2,9 %, соответственно, выход мышц груди и ног, в сравнении со значениями в контрольных группах.

6. Достоверных различий в химическом составе мышечной ткани цыплят-бройлеров и молодняка перепелов контрольных и опытных групп не выявлено, но отмечено увеличение на 0,1-0,2 баллов органолептических свойств мышц груди, бедра, голени и бульона в группах птицы, получавшей «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт».

7. Использование в рационах для молодняка перепелов 2,0 % по массе «Грейнбиосорб-Силт» способствовало увеличению содержания в химусе слепых отростков кишечника птицы лакто- и бифидобактерий на 24,2 % и 32,5 %, соответственно, по отношению к их количеству в контрольной группе.

8. Расширение компонентного состава комбикормов для перепелок-несушек за счет 1,5 % «Грейнбиосорб» и 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт» способствовало повышению их яйценоскости (на среднюю несушку) на 3,7 % и 5,6 %, соответственно. Наименьший расход кормов на производство 10 штук яиц установлен при использовании в ПК 2,0 % «Грейнбиосорб-Силт» – на 9,3 % меньше, чем в контрольной группе (0,54 кг).

9. Рационы с изучаемыми комплексными добавками не оказывали существенного влияния на морфологические показатели перепелиных яиц, но в четвертой группе (2,0 % «Грейнбиосорб-Силт») оплодотворяемость и выводимость яиц были выше на 5,3 % и 10,1 %, соответственно, в сравнении с контрольной группой.

10. Включение в схему кормления цыплят-бройлеров, молодняка перепелов и перепелок-несушек «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт» не оказало негативного влияния на линейное и весовое развитие внутренних органов, а также биохимические показатели сыворотки крови птицы.

11. Применение ПК с «Грейнбиосорб» и «Грейнбиосорб-Силт» повышает рентабельность выращивания цыплят-бройлеров, молодняка перепелов и перепелок-несушек на 2,1-10,5 %.

Предложение производству

С целью повышения продуктивности и экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров, молодняка перепелов и перепелок-несушек рекомендуем в составе полнорационных комбикормов скармливать комплексную добавку «Грейнбиосорб-Силт» в дозировке 2,0 % по массе корма весь период выращивания.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Положительные результаты применения комплексной кормовой добавки на основе модифицированной пробиотическими микроорганизмами пивной дробины, с минерально-сорбирующим комплексом и сапропелем в кормлении перепелов и цыплят-бройлеров обосновывают целесообразность проведения исследований по ее использованию в питании других видов сельскохозяйственной птицы и животных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеев Б.В. Влияние пробиотика *bacillus subtilis* на продуктивность кур-несушек кросса браун ник в летний период времени / Б.В., Агеев, А.А. Кистина, Ю.Н. Прытков и др. //Аграрный научный журнал. - 2022. - № 6. - С. 47-50.
2. Анискина М.В. Использование побочных продуктов пивоварения в технологии производства хлебобулочных изделий / М.В. Анискина, А.Н. Гнеуш, А.В. Сенько // Инновационные технологии обработки и хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов: сб. науч. тр. ученых и специалистов к 90-летию ВНИХИ. – Москва, 2020. - С. 24-32.
3. Антипова Д.В. Перспективы применения пивной дробины в животноводстве и птицеводстве / Д.В. Антипова, Е.С. Садикова, А.Х. Шантыз // Теория и практика современной аграрной науки: сб. национальной (всероссийской) науч. конф. – Новосибирск, 2018. - С. 239-242.
4. Белова С.Н. Использование пивной дробины в рационах лактирующих коров / С.Н. Белова // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы: матер. национальной науч.-пр. конф. - Кемерово, 2018. – С. 70-72.
5. Богатов В.И. Функция природных минералов в обменных процессах сельскохозяйственной птицы / В.И. Богатов, К.Я. Мотовилов, М.А. Спешилова // Сельскохозяйственная биология. - 1987. - № 7. - С. 67-69.
6. Бондарева Д.В. Перспективы производства мяса индейки в России / Д.В. Бондарева // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. статей по матер. XI Всерос. конф. молодых ученых, посв. 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края. – Краснодар, 2017. - С. 1006-1007.
7. Бураев М.Э. Опыт применения минеральной сорбционной добавки БШ в рационе цыплят-бройлеров / М.Э. Бураев, Л.П. Луцкая, Е.В. Шацких // Птица и птицепродукты. - 2015. - № 1. - С. 37–39.

8. Буяров А.В. Роль отрасли птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности России / А.В. Буяров, В.С. Буяров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 7. - С. 84-95.
9. Буяров В.С. Использование синбиотика в комбикормах для мясных кур/ В.С. Буяров С.Ю. Головина // Zootechnica International. - 2022. - № 2. - С. 44-46.
10. Буяров В.С. Эффективность современных технологий в промышленном птицеводстве / В.С. Буяров, А.В. Буяров // Аграрный вестник Верхневолжья. - 2021. - № 4 (37). - С. 24-33.
11. Ваниева Б.Б. Повышение продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров / Б.Б. Ваниева, Л.Х. Албегова, А.Б. Каболова, Б.Т. Кулумбекова // Птицеводство. - 2018. - № 7. - С. 35-36.
12. Василевич С.Ф. Биологические свойства пробиотической минерально-углеводной кормовой добавки «Сорболин» и ее компонентов/ С. Ф. Василевич // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2017. - № 8. - С. 56–62.
13. Власов А.Б. Альтернативная кормовая добавка как источник микроэлементов для молодняка кур-несушек / А.Б. Власов, А.А. Данилова, А.Н. Ратошный // Новости науки в АПК. - 2018. - № 2 (11). - С. 285- 288.
14. Волкова И. Пробиотики как альтернатива кормовым антибиотикам / И. Волкова // Птицеводство. – 2014. - № 2. – С. 10-12.
15. Волобуева Е.С. Витаминно-минеральная кормовая добавка на основе перлита / Е.С. Волобуева // Актуальные проблемы современной когнитивной науки: сб. статей междунар. науч.-пр. конф. – Саратов, 2018. - С. 28-30.
16. Волобуева Е.С. Влияние функционального биопродукта на рост и сохранность перепелов / Е.С. Волобуева Е.С., А.Н. Гнеуш, М.В. Анискина и др. // Аграрный научный журнал. - 2019. - № 10. - С. 49-52.
17. Воробьева С. Пивная дробина в рационах бычков / С. Воробьева, И. Драганов, Н. Боголюбова // Животноводство России. - 2005. - № 3. - С. 31-32.

18. Гафаров Ш.С. Нормированное и минеральное питание сельскохозяйственных животных / Ш.С. Гафаров // Использование местных минеральных ресурсов в сельском хозяйстве: матер. науч.-произв. конф. - Карпинск, 1993. - С. 69-71.

19. Гнеуш А.Н. Изучение токсикологического и раздражающего действия пробиотической кормовой добавки / А.Н. Гнеуш // Инновации в науке. -2014. - № 38. -С. 98-103.

20. Голубева Т.А. переваримость корма и баланс азота у молодняка перепелов в зависимости от уровня сухой пивной дробины в комбикормах / Т.А. Голубева // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – Львов, 2017. - Т.19. - № 74. - С. 3-6.

21. Гончаров В.Д. Импортозамещение в продовольственном комплексе России / В.Д. Гончаров, Н.А. Балакирев, М.В. Селина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. -2018. - № 4 (44). - С. 146-153.

22. Данилова А.А. Совместное применение пробиотика и сорбента в птицеводстве / А.А. Данилова, А.Н. Ратошный, Д.В. Осепчук и др. // Сборник научных трудов КНЦЗВ. - 2020. - Т. 9. - № 1. - С. 338-344.

23. Данилова А.А. Экспериментальное обоснование применения традиционных добавок в кормлении птицы / А.А. Данилова, Н.А. Юрина, Н.Д. Лабутина и др. // Молодежь и наука XXI века: матер. междунар. конф. – Ульяновск, -2018. - С. 33-36.

24. Джой И. Продуктивные и воспроизводительные показатели мясных перепелов при разных способах содержания / И. Джой // Птицеводство. – 2012. – № 7. – С. 12–18.

25. Егоров И.А. Использование подсолнечного шрота с пробиотиком Ферм КМ / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, Б.Л. Розанов и др. // Птицеводство. – 2011. – № 1. – С. 31-33.

26. Егоров И.А. Применение нанотехнологий в промышленном птицеводстве. «МТОХ+» стратегия профилактики микотоксикозов : методические рекомендации / И.А. Егоров, Б.Л. Розанов, Т.В. Егорова и др. // СПб., -2011. - 30 с.

27. Егоров И.А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению с.-х. птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова и др. - Сергиев-Посад, 2013. - 58 с.

28. Еремичев Г.Ю. Пивная дробина в рационах для гусят-бройлеров : диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук : 06.02.02. / Г.Ю. Еремичев. – Волгоград. - 2003. - 124 с.

29. Ефремова А.А. Стратегический анализ состояния и перспектив повышения конкурентоспособности российского птицеводства / А.А. Ефремова, А.А. Дагаев // АПК: Экономика, управление. - 2018. - № 11. - С. 85-98.

30. Жетписбаева Х.Ш. Гранулированная пивная дробина в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Х.Ш. Жетписбаева, Ю.В. Чернигов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2018. - № 4. - С. 29-37.

31. Иванова Н.Н. Опыт использования кормовых добавок комплексного действия в птицеводстве / Н.Н. Иванова // Инновационные технологии в зоотехнии и ветеринарии : сб. статей II Всерос. науч.-пр. конф. -Пенза, 2020. - С. 33-36.

32. Ильина Г.В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции / Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин // РИО ПГА. – Пенза. – 2017. – 88 с.

33. Калоев Б.С. Использование ферментных препаратов и лецитина для улучшения использования питательных веществ рациона цыплятами-бройлерами // Б.С. Калоев, М.О. Ибрагимов // Птицеводство. - 2020. - № 9. - С. 36-40.

34. Калоев Б.С. Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при скормливании сухой барды совместно с ферментом «Фидбест VGPro» / Б.С. Калоев, Г.Б. Чертков // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2017. - Т. 54. - № 2. - С. 121-124.

35. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники / Н.В.Кельцев // 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия. - 1984. – 592 с.

36. Киреева К.В. Целесообразность применения кормовой добавки на основе отходов пищевой промышленности в рационах коров / К.В. Киреева // Теория и практика современной аграрной науки: сб. III национальной (всероссийской) науч. конф. с междунар. участием. – Новосибирск. -2020. - С. 247-249.

37. Кобцева Л.А. Влияние кормовых добавок на снижение уровня токсичности комбикорма для цыплят-бройлеров / Л.А. Кобцева, Р.Ю. Килин, К.Я. Мотовилов и др. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – №6. – С. 14-21.

38. Коваленко В.В. Инновационные технологии в отрасли птицеводства / В.В. Коваленко // Наука без границ. - 2019. - № 11 (39). - С. 5-10.

39. Высококачественные комбикорма как фактор эффективного развития животноводства // Комбикорма. – 2024. - № 5. – С. 2-8

40. Колончин К.В. Концепция развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года / К.В. Колончин, С.Н. Серегин, Н.В. Магомедов // Под ред. В.И. Нечаева. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. – С.306

41. Кононенко С.И. Влияние природной кормовой добавки на качество продукции птицеводства/ С.И. Кононенко, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин // Аграрно-пищевые инновации. - 2019. - № 1 (5). - С. 45-52.

42. Корнен Н.Н. Влияние сроков хранения на безопасность и функциональные свойства пищевой добавки корректирующей и компенсаторного действия / Н.Н. Корнен, С.А. Калманович, Т.А. Шахрай и др.

// Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2019. - № 2-3 (368-369). - С. 99-102.

43. Королькова-Субботкина Д.Е. Оценка обмена энергии и макроэлементов в организме цыплят-бройлеров при включении в их рацион синбиотиков / Д.Е. Королькова-Субботкина, Е.В. Шацких // Биология в сельском хозяйстве. - 2022. - № 4 (37). - С. 15-19.

44. Короткий В.П. Опыт применения фитобиотической кормовой добавки в летних условиях юга России / В.П. Короткий, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин и др. // Эффективное животноводство. - 2020. - № 4 (161). - С. 121-123.

45. Кочиш И.И. Эффективность цеолитсодержащих добавок в бройлерном птицеводстве / И.И. Кочиш, Е.А. Капитонова, В.Н. Никулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - № 3 (83). - С. 329-334.

46. Кощев А.Г. Интенсификация птицеводства с применением пробиотических кормовых добавок / А.Г. Кощев, Ю.А. Лысенко, Т.М. Шуваева и др. // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 5. – С. 7-10.

47. Кощев А.Г. Микробная добавка в рационе сельскохозяйственной птицы / А.Г. Кощев, А.В. Лунева, А.А. Лунева, А.А. Бойко// Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. ст. по матер. VI Междунар. науч.-пр. конф. – Краснодар. - 2020. - С. 160-164.

48. Крюкова В. Фитобиотики в птицеводстве / В. Крюкова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2021. - № 12. - С. 17-21.

49. Курченкова О.Р. Перспективы применения сухой пивной дробины в птицеводстве / О.Р. Курченкова // Вестник научных конференций. - 2017. - № 4-3 (20). - С. 80-82.

50. Курченкова О.Р. Эффективная добавка сухая пивная дробина для повышения продуктивности птицы / О.Р. Курченкова, С.В. Чернигова, Ю.В. Чернигов, Н.Б. Довгань // Интеграция современных научных исследований в

развитии общества. Международная научно-практическая конференция: в 2-х томах. -2016. -С. 244-247

51. Кцоева И.И. Использование биологически активных добавок в рационах цыплят-бройлеров / И.И. Кцоева И.И., Л.А. Витюк Л.А., А.А. Баева А.А. // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. - 2018. - Т. 7. - № 2. -С. 225-229.

52. Лабутина Н.Д. Кормовая добавка из отходов растительного сырья / Н.Д. Лабутина // Птица и птицепродукты. - 2024. - № 2. - С. 18-20.

53. Лабутина Н.Д. Природное кормовое сырье / Н.Д. Лабутина, Д.В. Осепчук, Б.В. Хорин и др. // Новости науки в АПК. - 2019. - № 3 (12). - С. 205-209.

54. Лаврентьев А.Ю. Эффективность использования растительной кормовой добавки "биостронг 510" в кормлении цыплят-бройлеров/ А.Ю. Лаврентьев, А.И. Николаева Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2020. - № 4. - С. 36.

55. Лаврентьев А.Ю. Эффективность использования растительной кормовой добавки "Биостронг 510" в кормлении цыплят-бройлеров / А.Ю. Лаврентьев, А.И. Николаева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2020. - № 4. - С. 36-48.

56. Лавриненко К.В. Опыт применения комплекса кормовых добавок на основе органических кислот и их солей в рационах цыплят-бройлеров кросса "Росс-308" / К.В. Лавриненко, П.П. Корниенко // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2023. - № 2 (28). - С. 105-112.

57. Лазаревич А.Н. Технология производства и применение углеводно-белкового корма на основе пивной дробины : рекомендации / А.Н. Лазаревич, О.В. Иванова, А.П. Леснов // Saarbrucken, 2015. – 65 с.

58. Лаишевцев А.И. Антибиотикозамещающие программы в животноводстве / А.И. Лаишевцев, Д.Д. Смирнов, Е.Г. Ежова и др. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2023. - № 2. - С. 111-122.

59. Лоскутов А.И. Энтеросорбция / А.И. Лоскутов, Н.А. Беляков, А.В. Соломенников и др. // Л.: Центр сорбц. технологий, 1991. - С. 9-44.
60. Лукашенко В.С. Повышение качества мяса бройлеров с помощью пробиотиков / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, В.В. Дычаковская и др. // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 57-58.
61. Лукашенко, А.В. Сорбентные добавки для снижения содержания тяжелых металлов в организме бройлеров / А.В. Лукашенко // Зоотехния. - 2005. - №1. - С. 18-19.
62. Луцюк В. Эффективность органоминеральных добавок в кормлении животных / В. Луцюк // Главный зоотехник. - 2012. - № 1. - С. 16–26.
63. Лушников К.В. Животноводство без кормовых антибиотиков – реальная перспектива / К.В. Лушников, С.В. Желамский // Ценовик. – 2005. – № 9. – С. 11-12.
64. Лысенко Ю.А. Пробиотическая кормовая добавка как альтернатива антибиотикам / Ю.А. Лысенко, А.В. Лунева // Аграрная наука – сельскому хозяйству: мат. X Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул: РИО АГАУ, 2015. – С. 265-266.
65. Майорова Ж.С. К вопросу эффективного использования гуминовых кормовых добавок / Ж.С. Майорова, О.А. Карелина, К.А. Герцева // В сборнике: Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения. Материалы 71-й Международной научно-практической конференции. - 2020. - С. 97-102.
66. Майорова Ж.С. Пивная дробина в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Ж.С. Майорова, О.А. Федосова, Н.И. Торжков и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2020. - № 2 (46). - С. 34-41.
67. Мальцев А.Б. Сапропель в кормлении перепелов / А.Б. Мальцев, Г.Х. Османова, Н.А. Менькова // Инновационные пути развития животноводства XXI века: матер. науч.-пр. (заочной) конф. с международным участием. – Омск. - 2015. - С. 165-170.

68. Мальцев А.Б. Эффективность выращивания и продуктивные качества цыплят-бройлеров при использовании сорбентных препаратов на основе природного сырья и синтетической углеродной матрицы : наставления. – Омск. -2014. - 51 с.

69. Мальцева Н.А. Влияние сорбентных препаратов на продуктивность бройлеров / Н.А. Мальцева, О.А. Ядрищенская, С.А. Шпынова // Птицеводство. – 2016. - № 9. - С. 17-18.

70. Материалы расширенного заседания коллегии Министерства сельского хозяйства Российской Федерации «О ситуации и перспективах развития отрасли птицеводства в Российской Федерации». Челябинск. 25.03.2014 г.

71. Минченко В.Н. Морфофункциональные показатели цыплят - бройлеров при скармливании биологически активных веществ / В.Н. Минченко, П.П. Донских, Е.С. Бас // Вестник Брянской ГСХА. - 2017. - № 6 (64). - С. 22-30.

72. Муравьев, Е.И. Свойства фосфогипса и возможность его использования в сельском хозяйстве / Е.И. Муравьев, И.С. Белюченко // Экологический вестник Северного Кавказа. - 2008. - Т. 4. - № 2. - С. 5-17.

73. Муртазаев К.Н. Способ кормления перепелов // Патент на изобретение 2734032, 12.10.2020. Заявка № 2020109607 от 04.03.2020.

74. Мусиенко Н.А. Применение сорбирующих добавок в животноводстве / Н.А. Мусиенко, А.А. Шапошников, Н.Г. Габрук // Химия в сельском хозяйстве. - 1997. - №1. - С.18-19.

75. Неминущая Л.А. Эффективность и перспективы применения синбиотиков в животноводстве / Л.А. Неминущая, Т.А. Скотникова, Н.К. Еремец и др. // Кролиководство и звероводство. - 2022. - № 4. - С. 6-13.

76. Николаев В.Н. Установка для разделения пивной дробины на жидкую и густую фракции / В.Н. Николаев., М.С. Ахметвалиев, А.В. Литаш // Актуальные вопросы аграрной науки. - 2018. - № 28. - С. 14-22.

77. Овсепьян В.А. Использование сорбента «Ковелос-Сорб» и пробиотика «Пролам» в рационах для цыплят-бройлеров : автореферат диссертации... кандидата сельскохозяйственных наук : 06.02.02 / В.А. Овсепьян. – Владикавказ. - 2017. – 26 с.

78. Овсепьян В.А. Комплексное использование сорбента и пробиотика в рационах для молодняка птицы / В.А. Овсепьян // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2015. - Т. 1. - № 8. - С. 233-236.

79. Овсепьян В.А. Применение кормовых добавок в рационах цыплят-бройлеров / В.А. Овсепьян, Н.А. Юрина, И.Р. Тлецерук И.Р. и др. - Монография. – Майкоп, Изд-во «ИП Кучеренко В.О.». -2023. – С. 167.

80. Овсепьян В.А. Эффективность совместного скармливания сорбента с пробиотиком в рационах цыплят-бройлеров / В.А. Овсепьян, И.Р. Тлецерук, Н.А. Юрина // Аграрная Россия. - 2016. - № 2. - С. 24-26.

81. Овчинников А.А. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в рационах различных сорбентов / А.А. Овчинников, А. Долгунов // Ученые записки Государственной Казанской Академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. – № 208. – С. 60-65.

82. Овчинников А.А. Влияние кормовых добавок на защитные силы организма ремонтного молодняка и кур-несушек / А.А. Овчинников // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. - 2024. - № 2 (44). - С. 59-67.

83. Овчинников А.А. Влияние сорбентов на продуктивность цыплят-бройлеров / А.А. Овчинников, П.В. Карболин // Птицеводство. - 2010. - № 5. - С. 21–22.

84. Овчинников А.А. Оценка постнатального развития ремонтного молодняка родительского стада кур мясного направления продуктивности на рационе с биологически активными добавками / А.А. Овчинников, Л.Ю. Овчинникова, Ю.В. Матросова и др. // Животноводство и кормопроизводство. - 2023. - Т. 106. - № 1. - С. 144-155.

85. Овчинников А.А. Повышение продуктивных качеств цыплят-бройлеров при использовании в рационе минеральных и органических кормовых добавок / А.А. Овчинников, И.А. Тухбатов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2018. - № 11. - С. 30-40.

86. Овчинников А.А. Повышение продуктивных качеств цыплят-бройлеров при использовании в рационе минеральных и органических кормовых добавок / А.А. Овчинников, И.А. Тухбатов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2018. - № 11. -С. 30-40.

87. Осепчук Д.В. Научное обоснование использования нетрадиционных растительных источников белка и жира в кормлении мясной птицы : диссертация... доктора с.-х. наук : 06.02.08 / Д.В. Осепчук. – Краснодар. -2014. – 348 с.

88. Осепчук Д.В. Использование добавки из растительного сырья в кормлении сельскохозяйственной птицы / Д.В. Осепчук, Н.Д. Лабутина, Ю.Ю. Петренко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2022. - № 102. - С. 281-286.

89. Осепчук Д.В. Комплексная кормовая добавка на основе отходов пивоваренного производства в кормлении сельскохозяйственной птицы / Д.В. Осепчук, Н.Д. Лабутина, А.Б. Власов и др. // Сборник научных трудов КНЦЗВ. - 2022. - Т. 11. - № 1. - С. 68-72.

90. Осипова О.В. О состоянии и перспективах развития отечественного племенного птицеводства / О.В. Осипова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2014. - № 37. - С. 172-176.

91. Папуниди Э.К. Влияние кормовых добавок на качество жировой ткани цыплят-бройлеров / Папуниди Э.К., Смоленцев С.Ю., Степанова Г.С.//Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. -2019. -Т. 5. -№ 2 (18). -С. 185-190.

92. Пензин А.А. Влияние комплексной кормовой добавки из цеолита и дигидрокверцетина на продуктивность кур-несушек / А.А. Пензин, Р.Л. Шарвадзе, Ю.Б. Курков, Л.И. Перепёлкина // Зоотехния. - 2024. - № 7. - С. 29-32.

93. Петенко А.И. Биотехнологии получения функциональной биодобавки / А.И. Петенко, А.Н. Гнеуш // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов: сб. тезисов по матер. II Междунар. конф. - Краснодар. - 2018. - С. 79.

94. Петенко А.И. Получение и эффективное использование функциональных кормовых добавок в птицеводстве / А.И. Петенко, М.В. Анискина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2021. - № 4 (189). - С. 46-59.

95. Петров С.М. К вопросу о способах утилизации пивной дробины / С. М. Петров, С. Л. Филатов, Е. П. Пивнова [и др.] // Пиво и напитки. – 2014. – № 6. – С.32-36.

96. Петруша Ю.К. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственной птицы / Ю.К. Петруша, С.В. Лебедев, В.В. Гречкина // Животноводство и кормопроизводство. - 2022. - Т. 105. - № 1. - С. 103-118.

97. Подобед Л.И. Белковый концентрат ячменного солода перспективная добавка для молодняка животных и птицы / Л.И. Подобед // В сборнике: Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов. Сборник докладов Международной научно-практической конференции. - 2021. - С. 157-164.

98. Подобед Л.И. Имк - идеальное минеральное питание для птиц/ Л.И. Подобед Л.И. // Птицеводство. - 2012. - № 9. - С. 33-35.

99. Поляков В.А. Инновационное развитие пищевой биотехнологии / Поляков В.А., Погоржельская Н.С. // Индустрия питания. - 2017. - № 4 (5). - С. 6-14.

100. Пономарева Л.О. Изучение токсико-фармакологических свойств комплексной пробиотико-ферментной кормовой добавки для птицеводства /

Пономарева Л.О., Лысенко Ю.А. // Научно-методический электронный журнал Концепт. - 2016. - № Т11. - С. 956-960.

101. Псхациева З.В. Комбинация пробиотика и сорбента в комбикормах цыплят-бройлеров / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, И.Р. Тлецерук, В.А. Овсепьян // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. - 2018. - Т. 7. - № 1. - С. 291-295.

102. Псхациева З.В. Комбинация пробиотика и сорбента в комбикормах цыплят-бройлеров / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, И.Р. Тлецерук, В.А. Овсепьян // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. - 2018. - Т. 7. - № 1. - С. 291-295.

103. Псхациева З.В. Комплексное применение пробиотиков и сорбентов в птицеводстве / З.В. Псхациева, В.Р. Каиров, С.В. Булацева // Новости науки Казахстана. - 2020. - № 4 (147). - С. 195-201.

104. Псхациева З.В. Эффективность использования сорбентов и пробиотиков в птицеводстве / З.В. Псхациева, П.А. Алигазиева, И.В. Мусаева и др. // Известия Дагестанского ГАУ. -2024. - № 2 (22). - С. 183-188.

105. Псхациева З.В., Применение комплекса сорбента и пробиотика в птицеводстве / З.В. Псхациева, В.Р. Каиров, С.В. Булацева // Известия Горского государственного аграрного университета. -2023. -Т. 60-2. -С. 70-76.

106. Псхациева З.В. Кормовые добавки в рационах цыплят-бройлеров / З.В. Псхациева // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2014. - Т. 51. - № 4. -С. 143-145.

107. Ратошный А.Н. Рост и развитие перепелят в зависимости от уровня сырой клетчатки в рационе / А.Н. Ратошный, К.С. Кривощёков, К.А. Кривощёкова // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения : сб. тезисов по матер. III Национальной конф. – Краснодар, 2019. - С. 81-82.

108. Ратошный А.Н. Функциональный кормовой ингредиент в птицеводстве / А.Н. Ратошный, А.А. Данилова, Н.А. Юрина, и др. // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной

продукции: сб. статей по матер. V Междунар. науч.-пр. конф., посв. 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ. – Краснодар, 2019. - С. 359-365.

109. Резниченко А.А. Эффективность ферментных препаратов и фитобиотков в рационах цыплят-бройлеров / А.А. Резниченко, В.В. Мусиенко, Л.В. Резниченко, В.Э. Ващилин // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2021. - № 4 (22). - С. 138-143.

110. Рив А.С. Симбиотики и синбиотики в ветеринарии - изготовление и применение / А.С. Рив, В.В. Столяренко, А.В. Конев // В сборнике: Ветеринарная медицина: связь поколений как фактор устойчивого развития России. Материалы Международной конференции. Омск, 2023. - С. 160-164.

111. Рике С.К. Желудочно-кишечные микробиомы бройлеров и кур-несушек в альтернативных системах производства / С.К. Рике, М. Дж. Ротрок // Journal Poultry Science. – 2020. – № 99. – С. 660-669 .

112. Родионова Е.В. Интеграционные процессы в мясопродуктовом подкомплексе АПК России: результаты, особенности, направления развития / Е.В. Родионова Е.В. // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. - 2018. - Т. 11. - № 2. - С. 144-157.

113. Романович И.Ф. Месторождения неметаллических полезных ископаемых : учеб. пособие для вузов. - М.: Недра, 1986. - 366 с.

114. Ряднов А.А. Гематологический статус цыплят-бройлеров при введении в питьевую воду комплексной пищевой добавки / А.А. Ряднов В.В. Саломатин, Д.А. Злепкин, и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2022. - № 4 (68). - С. 232-241.

115. Рядчиков В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учеб.-практ. пособие / В.Г. Рядчиков. – Краснодар. -2012. – С. 40–41.

116. Свистунов А.А. Использование пребиотических и жировых добавок в кормлении цыплят-бройлеров : диссертация... канд. с.-х. наук : 06.02.08 / А.А. Свистунов. – Краснодар. -2014. - 159 с.

117. Скворцова Л.Н. Применение разных схем использования пробиотиков при выращивании цыплят-бройлеров / Л.Н. Скворцова // *Advances in Agricultural and Biological Sciences.* -2016. -Т. 2. -№ 5. -С. 33-40.

118. Сложенкина М.И. Новые направления в производстве продукции животноводства без применения антибиотиков / М.И. Сложенкина, А.А. Мосолов, М.О. Васильева и др. // В сборнике: Перспективы развития аграрно-пищевых технологий в условиях Прикаспия и сопредельных территорий. Материалы конференции. Под общей редакцией И.Ф. Горлова. Волгоград. - 2021. -С. 40-55.

119. Султанаева Л.З. Применение фитобиотических добавок в рационах перепелов / Л.З. Султанаева, Ю.А. Балджи, Д.К. Жанабаева, С.А. Исабекова // *Птицеводство.* -2023. -№ 5. -С. 47-52.

120. Темираев Р.Б. Влияние пробиотика и ферментного препарата на продуктивность кур-несушек / Р.Б. Темираев, В.С. Гаппоева, С.В. Олисаев // *Известия Горского государственного аграрного университета.* – 2011. - Т. 48. – Ч. 1. – С. 111-114.

121. Глецерук И.Р. Эффективность использования кормового нетрадиционного компонента / И.Р. Глецерук // *Ветеринария и кормление.* - 2019. - № 3. - С. 11-13.

122. Толоконин П.С. Пивная дробина: кислотный гидролиз и потенциал для биоконверсии / П.С. Толоконин, Д.В. Баурин // *Успехи в химии и химической технологии.* – 2017. – Т. 31 № 9. – С. 26-28.

123. Топорова Л. Органо-минеральный комплекс в кормлении цыплят-бройлеров / Л. Топорова, В. Андреев, И. Топорова // *Главный зоотехник.* - 2011. - № 1. - С. 13–17.

124. Тузиков Р.А. Влияние кормовой добавки с пробиотиком и комплексом глицинатов на качество мяса цыплят-бройлеров/ Р.А. Тузиков,

С.В. Лебедев, Е.В. Шейда, М.С. Аринжанова // Аграрный научный журнал. - 2024. -№ 2. -С. 88-94.

125. У.И. Кундрюкова, Л.И. Дроздова // Известия Международной академии аграрного образования. -2023. -№ 65. -С. 162-166.

126. Убушаев Б.С. и др., патент на изобретение RU 2556142 С1, 10.07.2015. Заявка № 2014114780/13 от 14.04.2014.

127. Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных / Т.А. Фаритов // СПб.: Лань, 2010. – 304 с.

128. Федотов В.А. Фитобиотик в кормлении птицы / В.А. Федотов // Птицеводство. -2018. -№ 8. -С. 33-37.

129. Фейе К.М. Факторы, влияющие на состав желудочно-кишечного микробиома традиционно выращенных бройлеров / К.М. Фейе, М.Д. Бакстер, Г. Теллез и др. // Journal Poult Science. – 2020. – № 99. – С. 653-659

130. Феоктистова Н. В. Пробиотики на основе бактерий рода *Bacillus subtilis* в птицеводстве / Н. В. Феоктистова [и др.] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/probiotiki-na-osnove-bakteriy-roda-bacillus-v-ptitsevodstve/viewer> / (дата обращения 07.09.2021).

131. Фисинин В.И. Экспортный потенциал птицеводческой продукции России: прошлое настоящее будущее / В.И. Фисинин // Птицеводство. - 2017. - № 10. - С. 5-10.

132. Хабаров Е.О Изучение эффективности использования биопродукта из отходов переработки растительного сырья в рационах для молодняка перепелов // Е.О Хабаровым, Г.Я. Георгиади, А.М. Деконской, Н.А. Юриной // Сборник тезисов докладов участников пула научно-практических конференций. под общ. ред. Масюткина Е. П. ; Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского ; Керченский государственный морской технологический университет ; Луганский государственный педагогический университет. Керчь. -2021. -С. 324-326.

133. Цындрина, Ю. Мясной сектор: расклад сил в России и мире / Ю. Цындрина // Животноводство России. – 2024. - № 5. – С. 2-5.

134. Чиков А.Е. Использование новой кормовой добавки в рационах птицы / А.Е. Чиков, Н.А. Юрина, Н.А. Омельченко и др. // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2014. - Т. 51. - № 2. - С. 105-108.

135. Шаравьев П.В. Экологические основы птицеводства / П.В. Шаравьев, О.П. Неверова, Г.В. Зуева и др. // Аграрный вестник Урала. - 2013. - № 7. - С. 47-49.

136. Шарипов Р.И. Использование отходов различных производств в кормлении утят / Р.И. Шарипов, Д.К. Ахметжанов // Птицеводство. 2013. -№ 6. -С. 25-26.

137. Шацких Е.В. Минеральная сорбционная добавка БШ в комбикормах для цыплят-бройлеров / Е.В. Шацких, М.Э. Бураев, Л.П. Луцкая // Главный зоотехник. - 2015. - № 4. - С. 45-53.

138. Шацких Е.В. Переваримость питательных веществ корма и мясная продуктивность цыплят-бройлеров при различных вариантах и дозах скармливания комплексной кормовой добавки / Е.В. Шацких, Д.М. Галиев // Аграрный вестник Урала. -2017. -№ 10 (164). -С.11-16.

139. Шпынова С.А. Использование в кормах сорбентов на синтетической и природной основе / С.А. Шпынова // Птицеводство. – 2016. - № 8. - С. 29-31.

140. Шпынова С.А. Сорбентные препараты в составе комбикормов для бройлеров / С.А. Шпынова // Птица и птицепродукты -2018 - №1 - С. 16-17

141. Шпынова С.А. Сорбентные препараты в составе комбикормов для бройлеров / С.А. Шпынова // Птица и птицепродукты. – 2018. - № 1. - С. 16-17.

142. Шпынова С.А. Эффективность включения сорбентных препаратов в комбикорма цыплят-бройлеров / С.А. Шпынова, О.А. Ядрищенская // Эффективное животноводство. – 2017. - № 8. - С. 62-63.

143. Юрина Н.А. Новая кормовая добавка / Н.А. Юрина, З.В. Псахчиева, Н.Н. Есауленко // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2013. - Т. 50. - №4. - С.73-75.

144. Abd El-Hack M.E. Probiotics in poultry feed: a comprehensive review / M.E. Abd El-Hack, M.T. El-Saadony, M.E. Shafi // *Anim. Physiol. Anim. Nutr (Berl)*. –2020. –Nov. 104(6). -P. 1835-1850. doi: 10.1111/jpn.13454.

145. Adams C. B. Energy values of brewer's grains and olive pomace waste for broiler chickens determined using the regression method / C. B Adams, O. Souza, J. C. Agilar et al // *Agriculture*. -2022. – Vol.12(4). P. 444-448

146. Avdachenok V.D. Influence Of Phytopreparations Based On *Hypericum perforatum* On The Formation Of Natural Resistance Of Calves And Sheep / V.D. Avdachenok, V.I. Maksimov, A.I. Yatusевич et al // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. September–October -2018. RJPBCS 9(5) -P.200-204.

147. Bai K. Supplemental effects of probiotic *Bacillus subtilis* fmbJ on growth performance, antioxidant capacity, and meat quality of broiler chickens / K. Bai, Q. Huang, J. Zhang// *Poult. Sci.*, -2017, -vol. 96, no. 1, -P. 74–84

148. Bennet C.D., Leeson S. Influence of energy intake on development of broiler breeder pullets / C.D. Bennet, S. Leeson // *Canad. J. Anim. Sc.* – 1990. – V. 70. – P. 259–266.

149. Binns C. Lee M. K. The use of probiotics to prevent diarrhea in young children attending child care centers: a review / C. Binns, M.K. Lee // *Journal of Experimental & Clinical Medicine*. – 2010. – № 2. – P. 269–273.

150. Bjerrum L. Bjerrum The influence of whole wheat feeding on salmonella infection and gut flora composition in broilers / Bjerrum L. Bjerrum, K. Pedersen, R.M. Engberg *Avian Dis.* – 2015. – Vol. 49. - P. 9-15.

151. Egorov I.A. Poultry diets without antibiotics. I. Intestinal microbiota and performance of broiler (*Gallus gallus* L.) Breeders fed diets with enterosorbent possessing phytobiotic and probiotic effects / I.A. Egorov, T.N. Lenkova, V.A. Manukyan, T.A. Egorova // *Agricultural Biology*. -2019. -T. 54. -№ 2. -C. 280-290.

152. Friedman G. The role of probiotics in the prevention and treatment of antibiotic-associated diarrhea and *Clostridium difficile* colitis // *GastroenterolClin North Am.* – 2012. – № 41. – P. 763–779.

153. Gamko L.N. The use of some effective means in getting ecologically friendly livestock products / L.N. Gamko // Actual problems of ecology at the turn of the third Millennium and the ways of their solution / Bryansk state agricultural academy. – Bryansk, 1999. – Part 1. – P. 294-297.

154. Gilani S. Current experimental models, assessment and dietary modulations of intestinal permeability in broiler chickens/ S. Gilani, P. Chrystal, R. Barekatin // Anim Nutr. -2021. -Vol.7(3). -P. 801–811.

155. Hetland H. Effects of oat hulls and wood shavings on digestion in broilers and layers fed diets based on whole or ground wheat / H. Hetland, B. Svihus, A. Krogdahl // Br. Poult. Sci. – 2013. – Vol. 44. - P. 275-282.

156. Ironkwe M.O. Effect of Replacing Maize with Brewer's Dried Grain in Broiler Finisher Diet / M.O. Ironkwe and A.M. Bamgbose // International Journal of Poultry Science, - 2011. – Vol. – 10. –P. 710-712.

157. Jackowski M. Brewer's Spent Grains-Valuable Beer Industry By-Product / M. Jackowski, Ł. Niedźwiecki, K. Jagiełło // Biomolecules. – 2020. – Vol. - 10(12). – P. 669. doi: 10.3390/biom10121669.

158. Kartashov N.I. Environmental problems of production of ecologically clean livestock products and human health / N. I. Kartashov, N. V. Cherny, V.I. Gerasimov // Proceedings of All-Russia. Scientific production conf. – Oryol, 2000. - P. 61-62.

159. Koshchaev A.G. Amino Acid Profile of Meat of Specialized Beef Breeds /A.G. Koshchaev, I.V. Shchukina, M.P. Semenenko et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7(5). - P. 670-676.

160. Kuzminova E.V. Current Approaches to Hormonal Therapy in Animals with Immuno-Mediated Arthritis / E.V. Kuzminova, M.P. Semenenko, V.A. Sobolev et al // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research (JPSR). -Vol.9(12), -2017, -P:2346-2348.

161. Kuzminova E.V. Current Approaches to Hormonal Therapy in Animals with Immuno-Mediated Arthritis / E.V. Kuzminova, M.P. Semenenko, V.A. Sobolev et al. // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research (JPSR). -2017. - Vol. 9(12). -P:2346-2348.

162. Kuzminova E.V. Use of Secondary Resources of Grape's Processing to Obtain Additives of Antioxidant Action / E.V. Kuzminova, M.P. Semenenko, N.N. Kornen et al // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. May–June -2018 RJPBCS 9(3) -P.830-835.

163. Kuzminova E.V. Use of secondary resources of grape's processing to obtain additives of antioxidant action / E.V. Kuzminova, M.P. Semenenko, N.N. Kornen et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. - 9(3). - P.830-835.

164. Mussatto S.I. Brewer's spent grain: a valuable feedstock for industrial applications / S.I. Mussatto // J Sci Food Agric. – 2014. -Vol. 94(7). – P. 1264-1275. doi: 10.1002/jsfa.6486.

165. Onischuk P.D. Mechanisms of Antiviral Effect of Triazole Derivatives in a Transplantable Virus-Producing Cell Culture of Hamadryas Baboon / P.D. Onischuk, M.P. Semenenko, E.V. Kuzminova et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7(6). – P. 1778-1782.

166. Rachwał K. Utilization of brewery wastes in food industry / K. Rachwał, A. Waśko, K. Gustaw, M. Polak-Berecka // Peer J. – 2020. - Vol. 14. – P.8-12

167. Semenenko M.P. A study of the pharmacodynamic effects of a complex hepatoprotector on broiler chickens / M.P. Semenenko, N.N. Zabachta, M.N. Sokolov at al // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research (JPSR). -Vol. 10(1), -2018, -P:146-147.

168. Semenenko M.P. Aluminosilicate minerals are a promising group of natural compounds for animal husbandry and veterinary science / M. P. Semenenko, V. A. Antipov // International vestnik of veterinary. – 2009. – No. 2. – P. 37-40.

169. Semenenko M.P. K.A. Molecules of Medium Mass as an Integral Indicator of Endogenous Intoxication in the Diagnosis of Hepatopathy and its Effect on Improving the Economic Efficiency of Veterinary Measures in the Field of Dairy / M.P. Semenenko, E.V. Kuzminova, E.V. Tyapkina, A.A. Abramov, K.A. Semenenko

// Farming. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research (JPSR). Vol. 9(9), - 2017.-P.1573-1575.

170. Semenenko M.P. Pharmacodynamic activity of Hepavitol: Mechanisms of Hepatopathy correction in animals / M.P. Semenenko, E.V. Kuzminova, S.I. Kononenko et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9(4). – P. 165-169.

171. Semenenko M.P. Ways of increasing an economic efficiency of dairy cattle breeding due to expert diagnostic systems and pharmacological correction of hepatopathies / M.P. Semenenko, E.V. Kuzminova, K.A. Semenenko et al. // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research (JPSR). – 2017. - Vol. 9(10). – P. 1982-1984.

172. Volotka F.B. Ispolzovanie pivnoy drobiny v tehnologii formovannyh rybnyh izdely [Use spent grains in technology shaped fish products] / F.B. Volotka // Food industry. – 2011. - N. 4. - P. 58–59.

173. Yurina N. The effect of feeding a natural feed additive on the performance of broiler chickens/ N. Yurina, B. Khorin, D. Yurin, M. Semenenko, E. Kuzminova // E3S Web of Conferences. "13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020". - 2020. - P. 04001.

174. Zabashta N.N. Symbiotic probiotic lactobacillus acidophilus + streptococcus lactis in the correction of microecological disorders of the intestines of pigs / N.N. Zabashta, E.N. Golovko, M.P. Semenenko et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9(5). – P. 205-210.