МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»

На правах рукописи

Муртазаев Курбан Нажмудинович

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АЛЬБИТ-БИО» НА ОСНОВЕ ГРИБНОГО АВТОЛИЗАТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПЕРЕПЕЛОВ

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

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель
академик РАН
доктор биологических наук, профессор
Кощаев Андрей Георгиевич

Краснодар
2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ **4**

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ **10**

1.1 Актуальные вопросы развития перепеловодства и безопасности получаемой продукции 10

1.2 Особенности выращивания и кормления перепелов 18

1.3 Эффективность применения кормовых добавок в перепеловодстве 39

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ **48**

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ **55**

3.1 Характеристика объекта исследований – кормовой добавки «Альбит-БИО» 55

3.2 Изучение влияния кормовой добавки «Альбит-БИО» на организм перепелов 65

3.2.1 Рост и развитие перепелов 66

3.2.2 Морфологические и биохимические показатели крови перепелов 68

3.2.3 Влияние кормовой добавки «Альбит-БИО» на процессы пищеварения у перепелов 71

3.2.4 Мясная продуктивность и развитие внутренних органов перепелов 75

3.2.5 Оценка качества и ветеринарно-санитарная экспертиза мяса перепелов после применения кормовой добавки «Альбит-БИО» 77

3.3 Влияние кормовой добавки «Альбит-БИО» на перепелов Техасской породы в зависимости от условий содержания 81

3.3.1 Хозяйственные показатели при выращивании перепелов 82

3.3.2 Морфо-биохимический статус крови перепелов 86

3.3.3 Переваримость и использование компонентов комбикорма перепелами 89

3.3.4 Мясная продуктивность перепелов 92

3.3.5 Оценка качества мяса перепелов 94
3.4 Влияние кормовой добавки «Альбит-БИО» на перепелов породы Фараон в зависимости от условий содержания 100
3.4.1 Хозяйственные показатели при выращивании перепелов 101
3.4.2 Морфо-биохимический статус крови перепелов 105
3.4.3 Переваримость и использование компонентов комбикорма перепелами 108
3.4.4 Мясная продуктивность перепелов 111
3.4.5 Оценка качества мяса перепелов 112
3.5 Производственная апробация результатов 116
4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ 121
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 139
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 142
ПРИЛОЖЕНИЕ 164

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Птицеводство – одна из ведущих отраслей сельского хозяйства. Важный фактор, обуславливающий индустриализацию отрасли, – ее скороспелость и быстрая окупаемость вложений [Новикова О. Б., 2020].

В современном мире важной задачей промышленного птицеводства любой развитой страны является получение и выращивание здоровой сельскохозяйственной птицы, так как от данного показателя зависит дальнейшая сохранность птицепоголовья, прирост живой массы, её приспособительная способность к негативным условиям окружающей среды, а также максимальная реализация мясной и яичной продуктивности [Капитонова Е. А., Янченко В. В., 2022; Садомов Н. А., 2022; Птицеводы обсудили отраслевые проблемы, 2022].

Одним из перспективных направлений птицеводства является перепеловодство, так как оно способствует получению качественной и биобезопасной продукции для населения, обладающей высокими диетическими свойствами. Перепела относятся к семейству *Phasianidae* и являются самыми мелкими представителями отряда *Galliformes*. Они обладают рядом продуктивно-хозяйственных особенностей перед другими видами сельскохозяйственной птицы. Одной из особенностей перепелов является то, что интенсивность роста данной птицы проходит в несколько раз быстрее, яйценоскость начинается в возрасте 5–6 недель, они имеют высокую температуру тела, в связи с чем у них более интенсивно протекает обмен веществ, тем самым защищая их организм от различных вирусных заболеваний. На одной и той же площади количество перепелов может быть в десять раз больше, чем кур или цыплят-бройлеров, что обеспечивает перепеловодству высокую рентабельность [Шпынова С. А., Ядрищенская О. А., Селина Т. В., Басова Е. А., 2022].

В настоящее время эффективное развитие промышленного птицеводства основано на применении кормовых добавок, способствующих повышению продуктивности и сохранности поголовья, а также получению биобезопасной продукции. Приоритеты интенсификации отрасли обоснованы Концепцией

государственной политики в области здорового питания населения в Российской Федерации, предъявляющей высокие требования к сбалансированности комбикормов и рационов, обусловливающих качество и безопасность пищевой продукции, а, следовательно, здоровье нации [Калоев Б. С., 2022; Лысенко Ю. А., Хусид С. Б., Волкова С. А. и др., 2015].

Развитие биотехнологии привело к появлению кормовых продуктов и биологически активных добавок с новыми свойствами [Лавренова В., 2020]. Одной из подобных кормовых добавок является разработка ООО «Альбит», на основе автолизата биомассы грибной культуры, насыщенный микроэлементами под торговым названием «Альбит-БИО», предназначенная для балансирования кормов по незаменимым микроэлементам, быстрого повышения и надёжного поддержания на высоком уровне продуктивности животных и птицы. Применение данной кормовой добавки в рационе сельскохозяйственных животных, в том числе птицы, показало высокую эффективность, однако, результаты научного и патентного поиска показали отсутствие информации по определению наиболее эффективных и рациональных схем применения грибного автолизата «Альбит-БИО» в перепеловодстве, что и послужило толчком для проведения данных видов исследований [URL : http://albit-bio.ru].

Степень разработанности проблемы. Вопросы разработки и применения в рационе перепелов кормовых добавок, способствующих повышению показателей рентабельности отрасли птицеводства, изучали ученые: В. Гущин, Л. Кроик (2003); О. В. Кощаева и др. (2003; 2015); Н. Данилевская и др. (2005); Котарев и др. (2006); Л. С. Белякова и др. (2006; 2015); И. Егоров, Л. Белякова (2009); И. Фролов, А. Аристов (2010); С. Н. Зибров (2011); И. Джой (2012); А.И. Петенко и др. (2012); Ю. А. Лысенко (2012; 2020); Е. И Мигина (2014); А. Г. Кощаев и др. (2014; 2015; 2017); Г. Д. Афанасьев (2015); А. Н. Гнеуш и др. (2015); Б. А. Бидеев (2016); В. Х. Темираев и др. (2017); В. А. Мищенко (2017); Е. С. Волобуева (2019); Л. В. Клетикова и др. (2020); Н. Д. Лабутина и др. (2021); В. С. Кунц (2021); А. В. Лунева (2022) и др.

Цель диссертационной работы – изучение эффективности использования кормовой добавки «Альбит-БИО» на основе грибного автолизата при выращивании перепелов.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие **задачи** исследования:

– оценить состав кормовой добавки «Альбит-БИО»;

– выявить влияние кормовой добавки на организм перепелов;

– изучить показатели роста, развития и продуктивности птицы при использовании грибного автолизата «Альбит-БИО» в зависимости от условий ее выращивания;

– определить основные морфологические и биохимические показатели крови перепелов, получавших добавку;

– установить переваримость питательных веществ комбикормов перепелами и микробиоценоз желудочно-кишечного тракта птицы при использовании в рационе «Альбит-БИО»;

– определить биобезопасность и биополноценность мясной продукции перепеловодства после применения в рационе птицы кормовой добавки «Альбит-БИО»;

– рассчитать экономическую эффективность внесения грибного автолизата «Альбит-БИО» в рацион перепелов.

Научная новизна. Впервые в составе рациона перепелов двух пород мясного направления (техасской и фараон) использовали кормовую добавку «Альбит-БИО». Установлено влияние грибного автолизата на рост и развитие птицы в зависимости от различных условий содержания. Изучено влияние кормовой добавки на физиолого-биохимические и иммунологические процессы и функции организма перепелов мясной направленности, сохранность поголовья, пищеварительную систему, показатели продуктивности и качества мяса. Предложена экономически эффективная схема применения грибного автолизата «Альбит-БИО» в перепеловодстве в зависимости от условий содержания птицы.

По результатам исследований получены патенты РФ на изобретение: № 2756559 «Способ выращивания перепелов»; № 2752993 «Способ кормления перепелов»; № 2734032 «Способ кормления перепелов»; № 2782572 «Способ выращивания перепелов».

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость проведенных исследований состоит в том, что получены новые знания о влиянии кормовой добавки «Альбит-БИО» на организм перепелов в зависимости от условий их содержания. Установлено, что независимо от условий содержания применение в рационе птицы кормовой добавки «Альбит-БИО» оказывает эффективное влияние на хозяйственные показатели: сохранность перепелов повышается на 4,0–8,0 %, живая масса – на 6,3–12,6 %, прирост составляет 6,6–13,7 %, конверсия корма снижается на 8,4–12,1 %, масса потрошенной тушки увеличивается на 8,1–14,6 %. Использование грибного автолизата в рационе птицы способствовало активизации гемо- и эритропоэза, интенсификации обменных процессов, увеличению уровня неспецифической резистентности, повышению показателей переваримости питательных веществ и коэффициента усвояемости минеральных элементов, а также нормализации микробиоценоза желудочно-кишечного тракта.

Результаты исследований были внедрены в хозяйствах Краснодарского края: КФХ «Репрынцев В. В.» и ООО «Красный терем», что подтверждено актами внедрения, а также используются в учебном и научном процессах четырех аграрных вузов Российской Федерации.

Методология и методы исследований. Методологической основой диссертационной работы являлись труды отечественных и зарубежных ученых в области кормления и частной зоотехнии с использованием биопрепаратов, и кормовых добавок в рационе сельскохозяйственной птицы. Для выполнения научных исследований применяли общепринятые методы: зоотехнические, физиологические, экономические и статистические.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Состав и характеристика кормовой добавки «Альбит-БИО».

2. Влияние кормовой добавки на организм перепелов.

3. Показатели роста, развития и продуктивности птицы при использовании грибного автолизата.

4. Морфологические и биохимические показатели крови перепелов, получавших грибной автолизат.

5. Влияние «Альбит-БИО» на пищеварительную систему перепелов.

6. Качество мясной продукции после использования кормовой добавки «Альбит-БИО».

7. Экономическая эффективность применения кормовой добавки «Альбит-БИО».

Публикации результатов исследований. По материалам научно-исследовательской работы опубликовано 15 научных работ, в том числе 3 – в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации (журнал «Труды Кубанского государственного аграрного университета» (2021), журнал «Ветеринария и кормление» (2022), журнал «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана» (2022); 1 входящая в международную базу данных Scopus (журнал «Advances in Animal and Veterinary Sciences» (2020). Получено 4 патента Российской Федерации на изобретение.

Апробация работы. Материалы научно-исследовательской работы доложены, обсуждены и одобрены на: ежегодных научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Кубанского ГАУ (2019−2022); XX Международной конференции «Мировое и Российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы» (Сергиев Посад, 2020); Международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение сельского хозяйства» (пос. Персиановский, 2020); V Международной конференции «Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов» (Краснодар, 2020); Международной научно-практической конференции «Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии» (Брянск, 2021); Всероссийской

научно-практической конференции «Год науки и технологий 2021» (Краснодар, 2021); Международной научно-практической конференции «Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук» (Саратов, 2021).

Материалы диссертационной работы вошли составной частью конкурсных проектов, которые были отмечены: международной специальной наградой «Indonesian Invention and Innovation Promotion Assosiation – 2019»; международным дипломом и специальной наградой «XVI International salon of inventions and new technologies «NEW TIME» – 2020»; золотой медалью XXII Российской агропромышленной выставки «Золотая осень – 2020».

Структура и объем диссертационной работы. Диссертационная работа включает в себя следующие разделы: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, их обсуждение, заключение, список литературы и приложения. Работа представлена на 175 страницах машинописного текста, включает 29 таблиц, 18 рисунков, а также приведено 11 приложений. Список литературы представлен 177 наименованиями, в том числе 35 иностранных источников.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Актуальные вопросы развития перепеловодства и безопасности получаемой продукции

Проблема нехватки продовольствия животного происхождения может быть решена путем рассмотрения взаимодействия демографических, экологических, экономических, технологических и социально-политических факторов, которые влияют друг на друга, а также взаимодействуют с другими компонентами. Эффективность и биобезопасность являются ключевыми понятиями в птицеводстве. Кроме того, ветеринарные инновации играют особую роль в современном крупномасштабном птицеводстве [Маринченко Т. Е., 2015; Фисинин В. И., 2015].

В работе А. В. Буярова, В. С. Буярова и Е. В. Воронцов (2022) указано, что «экономические санкции против России со стороны недружественных стран на фоне соответствующих контрсанкций и ограничений являются импульсом для наращения объемов производства мяса птицы. Промышленное птицеводство может реализовать эти возможности в кратчайшие сроки благодаря интенсивному выращиванию птицы, высокой продуктивности на единицу производственной площади, низким затратам на корма, быстрой окупаемости инвестиций и оптимальным срокам погашения кредитов. Производство мяса птицы (в убойной массе) в хозяйствах всех категорий Российской Федерации в 2021 г. составило 5,0 млн т, что на 8,2 % больше, чем в 2016 г. Доля мяса птицы в общем объеме производства мяса составила 45,5%. Производство мяса птицы на душу населения увеличилось до 34,2 кг, а потребление достигло 34,3 кг, что на 10,6 % выше рекомендуемой разумной нормы в 31 кг. Основными производителями мяса птицы – лидерами отрасли являются крупные агрохолдинги и птицеводческие предприятия промышленного типа (птицефабрики), включающие в себя комплекс агропромышленных, финансовых, управленческих звеньев, осуществляющих единую корпоративную стратегию и обеспечивающих полный замкнутый технологический цикл по цепочке:

«производство–переработка–логистика–сбыт». На долю данных организаций (Т0П-10) в 2020 г. приходилось 3470 тыс. т. или 56,0 %, а в 2021 г. – 3567 тыс. т. или 57,3 % промышленного производства бройлеров на убой в живой массе. Основу современных технологий производства продуктов птицеводства составляет концепция поддержания «Единого здоровья» человека, животных и птицы в условиях сложной и постоянно изменяющейся окружающей среды. Выявлены резервы эффективности производства и разработаны меры государственной поддержки отрасли в современных экономических условиях.

В последние годы население склоняется к более здоровому образу жизни, и в рамках этой тенденции особое внимание уделяется сбалансированному питанию. Мясо и яйца перепелов лидируют в птицеводческой отрасли по содержанию витаминов, аминокислот и микроэлементов. Уникальное соотношение углеводов, жиров, минералов и белков делает мясо и яйца этой птицы идеальными для питания человека [Пигарева М. Д., 1967; Кощаева О. В., 2015; Бидеев Б. А., 2016].

Перепел − самая маленькая из сельскохозяйственных птиц отряда куриных. Они относится к семейству фазановых. Они темпераментны и чувствительны к внешним факторам. Перепелята быстро растут, яйца перепелов быстро созревают и имеют короткий инкубационный период (17 дней), что делает их хорошим объектом для исследований; в среднем за год можно получить пять поколений перепелов; яйца также очень чувствительны к внешним факторам. Эти свойства также позволяют использовать перепелов в качестве экспериментальных животных для различных видов исследований [Карапетян Р., 2003; Barbieri A., Ono R. K., Cursino L. L., Farah M. M. et al., 2015].

Международный реестр пород и видов перепелов содержит шесть пород − английская белая, английская черная, австралийская желто-коричневая, маньчжурская золотистая, смокинг, фараон и еще 60 разновидностей (Харчук Ю., 2005). Все породы перепелов характеризуются тем, что живой вес самочек больше, чем самцов. Однако пол − не единственный фактор. Перепелов

можно различать по полу и цвету оперения. В природе перепела имеют коричневое оперение с двумя яркими полосками на спине, но к 20-дневному возрасту грудные перья самцов становятся чисто коричневыми, а у самок появляются черные пятна. Клюв у самцов темнее, чем у самок. Половозрелые самцы всех пород также имеют розовые анальные железы в виде небольших утолщений, которые при надавливании выделяют секрет в виде пенистой субстанции [Карапетян Р., 2003; Бондарев Э., Иванов А., Золотова А., 2006; Abdel-Moneim A. M. E., Selim D. A., Basuony H. A. et al., 2020; Fayiz Reda M. et al., 2021].

Одной из особенностей перепелиных является их повышенная температура организма. Она на 2−3 °С выше, чем у других сельскохозяйственных птиц, что способствует более интенсивному обмену веществ, и делает их менее восприимчивыми к бактериальным и вирусным болезням [Карапетян Р., 2003; Kaur S., Mandal A. B., Singh K. B., Kadam M. M., 2008; Котарев В. И., Семин А. И., Глинкина И. М., 2010; Arif M. et al., 2022].

Для перепелов характерна высокая яичная продуктивность (280–315 шт.) [Карапетян Р., 2003; Харчук Ю., 2005; Котарев В. И., Семин А. И., Глинкина И. М., 2010; В. В. Малородов, А. А. Кравченко, 2022]. Несмотря на крохотный размер, они по содержанию витаминов и других полезных веществ не уступают куриным. Согласно данным научной литературы, яйцо обладает противомикробным, иммуномодулирующим и противоопухолевым действием, нормализует функции желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы и других органов. Они содержат концентрацию веществ, имеющих биологическое значение для организма человека. Вес перепелиных яиц составляет от 10,0 до 13,0 г. Помимо небольшого веса, перепелиные яйца отличаются пигментацией, которая представлена коричневыми пятнами. Как правило, самка откладывает яйца с разным пятнистым рисунком для каждой особи. Некоторые курочки откладывают яйца разных цветов, другие − белые [Ahuja S. D., 1992; Рехлецкая Е. К., Дымков А. Б., 2021; Щербатов В. И., Макарова Л. О., 2021; Петенко А. И., Баженова Е. Д., Жолобова И. С., Гнеуш А. Н., 2021].

Морфология перепелиного яйца имеет определенное присуще только её особенности. В целом, состав яиц каждого вида птиц постоянен. В перепелиных яйцах больше белкой составляющей, чем в яйцах других птиц. Куриные яйца содержат в среднем 56 % белка, тогда как перепелиные – 60 %. Доля желтка составляет примерно 32 %, как и у кур. Скорлупа составляет около 7 % от веса яйца, в то время как у кур она составляет более 10 %. Скорлупа очень тонкая, однако под ней имеется достаточно прочная оболочка [Карапетян Р., 2003; Armstrong K., 2006; Проскурина И. В., 2018].

Перепелиные яйца превосходят куриные по многим питательным веществам. Пять перепелиных яиц имеют такую же массу, как одно куриное яйцо, и содержат в пять раз больше P и K, в 4,5 раза больше Fe и в шесть раз больше витаминов группы B. Перепелиные яйца также богаты витамином A, никотиновой кислотой, Cu, Co и аминокислотами. Одной из особенностей перепелиных яиц является то, что они могут храниться в течение длительного времени. При комнатной температуре содержимое высыхает, но не портится из-за отсутствия развития патогенных микроорганизмов [Карапетян Р., 2003; Hazrati S., Rezaeipour V., Asadzadeh S., 2020].

Л. С. Белякова, Е. А. Овсейчик, Т. С. Окунева и В. С. Лукашенко (2015) отмечают, что яйцо перепела обладает уникальными свойствами для косметической промышленности, так в Европе в качестве сырья они входят в состав косметических масок и шампуней. Так же отмечается применение белка яйца сыроваренной индустрии для холодной стерилизации молока и космической промышленности за счет содержания большого количества фермента – лизоцима. Хорошо очищенный фермент является предметом экспорта. Желток яйца используют в пищевой промышленности для приготовления кремов и ликеров, а из скорлупы и яиц – диетическое печенье. Так же авторы в своей работе отмечают, что перепелиные яйца усваиваются организмом человека на 97 %.

Химический состав мяса перепелов отличается от других видов птицы меньшим содержанием жира и благоприятным соотношением аминокислот, в

частности незаменимых [Карапетян Р., 2003]. Исследования, проведенные некоторыми учеными, показывают, что в мясе перепелов содержание белка в среднем на 4−7 % выше, чем у других видов птицы. Самое оптимальное содержание белка (25,7 %) и жира (1,23 %) в перепелином мясе наблюдается в возрасте 49 дней, в то время как содержание жира увеличивается до 5,57 % в возрасте 70 дней. Также в исследованиях было выявлено, что мясо перепелов насыщено минералами и витаминами, что придает им полезные свойства [Fair J. M., Hansen E. S., Ricklefs R. E., 1999; Котарев В., Семин А. и др., 2007].

А. С. Овчаренко и Харина Л. В. (2021) отмечают, что разведение перепелов сегодня популярно во многих странах. Перепела обладают многими преимуществами перед другими домашними птицами, такими как интенсивный обмен веществ, небольшой размер, раннее развитие и высокая яйценоскость. Разведение перепелов высоко ценится в Германии, Югославии, Франции, Англии, Италии и Канаде, где созданы специализированные птицефермы.

С ростом производства мяса птицы и яиц все большее значение приобретает повышение качества и расширение ассортимента продукции. Разведение перепелов, относительно молодой, но быстро развивающийся сектор птицеводства, обеспечивает население питательными и качественными продуктами [Галкина Т. С., 2012].

Многие авторы [Голубов И. И., Красноярцев Г. В., 2012; Пизенгольц В. М., 2019; Фисинин В. И., 2019; Развитие птицеводства в РФ ... , 2018] отмечают, что Российское перепеловодство является составной частью мирового и отечественного птицеводства со всеми их особенностями и динамизмом развития. Для успеха отечественной отрасли необходимо сравнение показателей по количеству и качеству продукции, их соответствие мировым требованиям и потребностям населения; необходимо также выявить, в состоянии ли современные птицефабрики вступить в торговые отношения на мировом продовольственном рынке со своей продукцией с другими странами мира. Функционирование отечественного перепеловодства подчинено эконо-

мическим, политическим и социальным закономерностям. Проблема возрастания объемов производства и ассортимента, качества и безопасности яиц и мяса особенно актуальна в современных условиях особой актуальности проблем продовольственной, экономической, санкционной и рыночной безопасности. В этой связи перспективными планами развития российского перепеловодства предусмотрено к 2020 г. по сравнению с 2012 увеличить производство перепелов в 1,8 раз.

По данным Т. С. Галкиной (2012) в Японии ежегодно производится более 8 миллионов перепелов, в Китае − более 25 миллионов, в то время как в России ежегодно выводится менее 300 000 перепелят, а в Украине − менее 150 000. Развитие перепеловодства в нашей стране отчасти связано с холодным и порой суровым климатом центральных и северных регионов. Перепела − теплолюбивые птицы, их нельзя разводить при низких температурах. Для увеличения производства перепелиного мяса и яиц необходимо повысить уровень гигиены на птицефабриках, что требует разработки более эффективных и экономичных антимикробных препаратов (влажных и аэрозольных дезинфектантов). Тем не менее, перепелиная продукция приобретает все большую популярность среди населения, и можно с уверенностью утверждать, что существуют хорошие перспективы для дальнейшего развития этого сектора птицеводства.

В настоящее время отмечается высокий спрос на продукцию перепеловодства, обладающую высокими питательными и диетическими свойствами. В перепелиный яйцах содержится большое количество витамина А, никотиновой кислоты, фосфора, меди, кобальта, лимитирующих аминокислот, а также легкоусвояемый белок и жирорастворимые витамины, что делает их ценными для пищевой промышленности. Интенсивный рост перепелов позволяет получить большое количество продукции с единицы площади, что дает основание для конкуренции с курами, а также использовать их для получения высокопитательного, диетического мяса и яйца [Гогаев О. К., Бидеев Б. А., Демурова А. Р., 2017].

О. К. Гогаевым, Б. А. Бидеевым и А. Р. Демуровой (2017) в своей работе отмечается, что мясо перепелов отличается высоким содержанием жиро- и водорастворимых витаминов, микро- и макроэлементов (Cu, Fe и Co). Перепелиное мясо ценится прежде всего за его пищевые характеристики. Мясо перепелов является одним из наиболее полноценных источников белка в рационе человека, оно обладает ароматом, нежной текстурой и приятным вкусом.

В последнее время разведение перепелов направлено на увеличение производства мяса. Мясные породы перепелов были выведены в США и Франции. В Великобритании, Германии, Франции, Италии, Канаде и других европейских странах были созданы специализированные фермы по производству мяса перепелов, которое активно продается. Единственным доступным мясом японских перепелов с 1960-х годов были фараоновы перепела, выращенные на ферме А. Маршалла в Калифорнии. Взрослые перепела этой породы редко весили более 300 г, но спрос на более крупные тушки побудил селекционеров вывести новые породы с более высоким качеством мяса. В США были созданы такие мясные породы, как коричневый гигант, золотой гигант и белоперый белый техасец. Во Франции также была создана мясная порода перепелов с живым весом более 450 г, что почти в три раза больше, чем у яичных перепелов [Афанасьев Г., 1991; Ozbey O., Ozcelik M., 2004; Cunha R. G. T., 2009; Бессарабов Б. Ф., Крыканов А. А., Могильда Н. П., 2012; Афанасьев Г. Д., Попова Л. А., Саиду С. Ш., 2015].

По данным Г. Д. Афанасьева, Л. А. Попова и С. Ш. Саиду (2015) в мире существует около 40 пород перепелов, которые различаются по цвету перьев, структуре оперения и продуктивности. Селекция перепелов или её отсутствие в зависимости от их продуктивности изменяет их фенотипические характеристики. Поэтому продуктивность перепелов одной породы, выращенных на разных фермах, может значительно отличаться. Широкое использование перепелов в промышленном птицеводстве и на фермах связано с недостатком информации о характеристиках их качества продуктивности. С семидесятых годов прошлого века в нашу страну нерегулярно завозятся перепела с различными

продуктивными характеристиками. Это привело к формированию стабильных популяций птиц, развивающихся из различных пород. Примером такой популяции птиц является популяция перепелов, полученная как от мясных, так и от яичных перепелов, существующая уже более 20 лет на птицефабрике имени К. А. Тимирязева Российского государственного аграрного университета.

Большой интерес вызывают мясные перепела, которые отличаются от яичных и мясояичных пород более высокой живой массой. Живая масса мясных перепелов составляет 240–320 г. Такую живую массу они достигают в раннем возрасте 5–6 недель, при этом птица характеризуется более высоким выходом съедобных частей в тушке. По аналогии с другими видами птицы при селекции мясных перепелов повышенное внимание уделяется признакам, связанным с интенсивностью прироста живой массы и мясными формами телосложения в раннем возрасте [Genchev A., Mihaylova G., Ribarski S., Pavlov A. [et al], 2008; Джой И., 2012; Афанасьев Г. Д., Попова Л. А., Шеху С. С., Комарчев А. С., 2015; Гальперн И. Л., 2015; Barbieri A. [et al], 2015].

В работе И. И. Голубова и Г. В. Красноярцева (2012) отмечено, что тенденции на мировых рынках перепелиных яиц и перепелиного мяса характеризуются развитием массовых рынков и увеличением емкости рынка, особенно в сельской местности. Рынки в крупных городах уже практически насыщены перепелиной продукцией, в то время как в малых городах и сельской местности ее доля составляет менее 10 процентов; возрастающий спрос со стороны отраслей промышленности, медицины, парфюмерии, общественного питания; зарождение экспортного потенциала. В условиях становления рынка и усиления конкурентной борьбы между предприятиями современные птицеводческие предприятия должны прилагать особые усилия, чтобы повысить уровень производственного потенциала, улучшить качество и экологичность продуктов питания, сократить издержки производства и обеспечить выход птицеводческих предприятий на новые рынки сбыта, в том числе международные. Именно поэтому современные птицеводческие предприятия в конкурентной

борьбе должны стремиться осваивать незанятые ниши в сфере торговли и опережать соперников во внедрении эффективных инноваций, вследствие чего получать весомые преимущества над предприятиями-конкурентами, а широкое использование факторов интенсификации перепеловодства позволит быстрыми темпами повысить эффективность этой важной для страны отрасли.

1.2 Особенности выращивания и кормления перепелов

Наиболее важными факторами окружающей среды, влияющими на производительность, качество продукции, здоровье организма и эффективность производства товарных яиц, являются условия выращивания и питание птицы [Minvielle F., 2004].

Промышленное разведение перепелов основано на специальных технологиях выращивания молодняка и разведения взрослых особей, производство которых зависит от вида производственной направленности птицы [Рахматова С. А., Усмонов Н. С., Миравшозода М. Р., 2019].

Во всех странах для разведения взрослых перепелов используется только клеточная система. Однако в разведении перепелов используются как клеточные, так и комбинированные или напольные системы. При напольном разведении земля покрывается слоем очень чистого торфа толщиной около 2 см. Торф добавляется в течение 30 дней, примерно в 2,5 раза больше необходимого количества по мере необходимости.

Клетки накрывают фольгой для регулирования температуры. Перепелов до 7-дневного возраста помещают под электрический источник тепла (36−38 °С) и используют обогрев, после чего температура снижается до 27−28 °С; с 30-дневного возраста − до 20−25 °С. 1−7-дневный возраст − 27−28 °С; 8−14-дневный возраст − 25−26 °С; 15−21-дневный возраст − 23−25 °С; 22−30-дневный возраст − 20−22 °С [Кочиш И. И., 2015].

Конструкции клеток для птенцов (в возрасте до 3−4 недель) различны, но главное требование − обогрев (электрообогреватели, инфракрасные лампы).

При ярусной батарее клеток дверца клетки располагается на передней стенке, а дно фиксируется (высота 7−10 см), чтобы перепела не выпали из клетки. Верхняя часть клетки крепится к нижней части клетки на петлях. Клетка должна открываться сверху вниз. Высота клетки может составлять 14 см как для молодых, так и для взрослых перепелов. Такая высота позволяет легко держать молодых птиц и предотвращает травмирование головы взрослых птиц при попытке взлететь.

В первые 5−7 дней выращивания в клетке конечности перепелов будут выпадать из сетки, поэтому пол клетки следует покрыть картоном или сетчатым полом с размером ячеек 5 х 5 мм. Однако такую сетку необходимо менять ежедневно, так как мелкая сетка не позволяет навозу проникать внутрь. Исключение составляют первые два-три дня выращивания, когда перепела еще очень маленькие и на сетке очень мало фекалий. Все части клетки или вентиляционного пола должны очень хорошо прилегать друг к другу и не иметь зазоров и разрывов. В противном случае доля перепелов, выведенных из-за травм, будет высокой.

В клетках любой конструкции плотность посадки перепелов должна составлять 77 см^2 на животное в возрасте до 3 недель и 115 см^2 на животное в возрасте от 3 до 8 недель. Изменчивость плотности посадки перепелов в клетке в основном связана с тем, изменяется количество потребляемого корма, по крайней мере, 1,5 см^2 на животное в первые три недели и 2,2−2,7 см^2 на животное в первые три-восемь недель. При разведении перепелов очень важно, чтобы у них всегда был доступ к корму и воде.

Одним из наиболее важных факторов при выращивании перепелов является интенсивность и продолжительность светового дня.

По данным И. И. Кошич, Н. А. Слесаренко, Л. П. Трояновской и А. Н. Белогуровой (2015) эксперименты на перепелах в разное время года показали, что оптимальные репродуктивные показатели обеспечивает красная часть спектра.

Воздействие красного света не только ускоряет половое созревание перепелов, но и улучшает яйценоскость и кладку яиц. Например, наилучшие показатели яйцекладки у перепелов достигаются, когда их выращивают при освещенности 10−100 люкс. Уменьшение освещения до 1 лк задерживает половое развитие птиц, а увеличение освещения (1 000 лк) снижает яйценоскость самочек перепелов. На уровне кормушек освещение должно составлять от 10 до 85 люкс. Низкое освещение затрудняет работу с птицами, в то время как слишком высокое освещение может повысить возбудимость перепелов (больше царапанья в клетке) и вызвать недоразвитие перепелиных птенцов, особенно после достижения перепелами половой зрелости. Продолжительность освещения оказывает значительное влияние на птиц. Например, переход от длинного светового дня к короткому действует на самцов перепелов как функциональная кастрация. Прерывистый световой день (чередование одного часа света и двух часов темноты) положительно влияет на рост, развитие и производительность перепелов. Это объясняется тем, что такой режим освещения позволяет им получать корм днем и переваривать его в темное время суток.

При производстве яиц в течение первых двух недель поддерживалось дневное освещение (30 люкс), затем часы освещения сокращались на два часа в неделю до 17 часов. При производстве мяса освещение день/ночь (25 люкс) поддерживалось в течение первых трех недель. После этого самки получали прерывистое освещение (25 люкс): для самцов было важно такое же освещение (25 люкс), а продолжительность светового дня была сокращена до 8 часов [Кочиш И. И., Слесаренко Н. А., Трояновская Л. П., Белогуров А. Н., 2015].

Перепела могут быть разделены по полу и содержаться в клетках для взрослых из-за их размера, поэтому их переводят в клетки для взрослых в возрасте 3−4 недель. Разделение полов позволяет отобрать наиболее зрелых самцов для разведения. Оставшихся самцов оставляют на откорм. Отсроченный перевод перепелов нежелателен из-за недостатка кормового ассортимента и

пространства для молодых самцов в связи с их выращиванием в клетках. Перемещение непосредственно перед откладкой яиц задерживает этот процесс и оказывает негативное влияние на последующую кладку.

По данным И. И. Кочиш, Н. А. Слесаренко, Л. П. Трояновская и А. Н. Белогуров (2015) выживаемость перепелят при нормальных условиях выращивания составляет 90−92% в возрасте до 4 недель и 98−99% в возрасте после 4 недель. Перепела не восприимчивы к болезням, как другие птицы, поэтому основными причинами смертности в неволе являются различные травмы, вызванные отсутствием или низким качеством оборудования. Очень важно, чтобы корм и вода были свежими и чистыми в течение всего периода выращивания. Нельзя допускать, чтобы корм и вода долгое время оставались в кормушках или поилках. Воду в вакуумных поилках следует менять каждый день, а поилки необходимо постоянно чистить. Клетки следует чистить ежедневно.

К. В. Мушинская и Г. В. Зуева (2017) при выращивании птенцов перепелов рекомендуют использовать батареи клеток разной конструкции, чтобы птенцы не травмировались, выпадая из клетки на землю или зацепившись лапками за прутья сетки. Рекомендуемая плотность перепелов на квадратный метр площади клетки: до 4-недельного возраста − 140 перепелов; с 4 недель и до конца выращивания − 80−100 перепелов на квадратный метр. Начиная со второго года выращивания, следует заменить лотковые кормушки и вакуумные поилки на кормушки (поилки) желобковидные. Фронт кормления должен составлять не менее 1 см/голову, а фронт поения − 0,2 см/голову. У перепелов очень высокая энергия роста (почти утроение живой массы в первую неделю), и они плохо реагируют на перерывы в кормлении или приеме воды. Условия освещения оказывают значительное влияние на рост, развитие и кладку яиц перепелов. В течение первых трех недель жизни молодые птенцы должны быть освещены днем и ночью, чтобы развить их приспособляемость к окружающей среде. Впоследствии часы освещения сокращают на три часа в неделю до 12 часов в день до 45-дневного возраста. Когда молодняк переводится во взрослое стадо, продолжительность светового дня постепенно увеличивается до 17 часов в сутки.

Птице необходимо обеспечить достаточную вентиляцию и отопление в клетке. Скорость вентиляции должна быть не менее 1,5 $м^3$/ч на кг массы тела в холодном климате и 5,0 $м^3$/ч в жарком климате. Приток свежего воздуха не должен сопровождаться сквозняками. Одним из первых признаков сквозняков в курятнике является выпадение перьев. Производительность несушек снижается, а смертность увеличивается. Предпочтительно, чтобы в перепелиных птичниках не было окон. Для искусственного освещения следует использовать лампы накаливания (40−65 Вт) или люминесцентные лампы. Освещение (искусственное или естественное) не должно быть слишком ярким, поскольку при слишком ярком освещении в клетке повышается вероятность образования расклева.

В клетке-батарее можно содержать перепелов в отдельных секциях (30 х 20 х 20 см) с одним самцом и двумя или тремя самками. Перепела также могут жить большими группами (20−40 птиц) в вольерах любого размера, но в этом случае яйценоскость самок будет ниже, чем при клеточном содержании.

Если взрослые птицы содержатся в клетках, они должны быть оборудованы сетчатым ограждением, наклоненным под углом 7° к кормушке и снабженным яйцесборником. Сверху клетку накрывают тонкой сталью или фанерой, чтобы защитить птиц от избыточного света. Глубина и высота клетки должны составлять 250 мм. Необходимо поставить миску с кормом в передней части клетки, а миску с поилкой − в задней части клетки. Поддон для помета следует поместить под дно клетки. Птицу перемещают в клетку, когда ей исполнится три недели. В это время кормушка должна находиться в самом нижнем положении (лежать поверх яйцесборника). В возрасте 6 недель, когда перепел достигнет размеров взрослой птицы, перемещают кормушку на 30 мм выше пола, чтобы яйца могли выкатываться из клетки в сторону к яйцесборнику.

Температурный процесс. Взрослых перепелов следует выращивать при температуре 18−25°С. Самки перепелов могут перестать откладывать яйца уже при 16°С. Эти птицы чувствительны к перепадам температуры, ветру, дождю и холоду. Взрослых перепелов следует содержать при уровне влажности

не менее 55 %. Длительная низкая влажность снижает способность откладывать яйца, делает перья ломкими и жесткими, а также придает перепелам неоперенный вид. Нежелательно повышать влажность выше 75 %. Оптимальная влажность для перепелов любого возраста составляет 60−70 %.

Режим освещения. Продолжительность светового дня при производстве съедобных яиц составляет около 17 часов, а освещение не должно быть слишком ярким (35 люкс или менее). Максимальная скорость кладки яиц у перепелов достигается при чередовании света и темноты в течение 20 часов (18 часов света − 2 часа темноты, 2 часа света − 2 часа темноты).

При откладке племенных яиц продолжительность светового дня должна быть ограничена 17 часами в сутки. Когда световой день достигнет 16 часов, необходимо включить дополнительное освещение. Наивысшее качество инкубационных яиц достигается при использовании прерывистого освещения: 3-часовой световой период и 2-часовой темный период. Интенсивность света не должна превышать 20 люкс над высотой кормушки и должна составлять около 4 Вт на м^2.

Параметры посадки. 80−120 перепелов на м^2 площади пола клетки − идеальный вариант. Оптимальная плотность посадки для производства инкубационного яйца составляет менее 70 птиц на м^2 клетки или 125 см^2 на птицу.

Плотность содержания перепелов для производства пищевого яйца составляет 115−120 перепелов на м^2 или 85 см^2 на птицу. Фронт кормления и приема воды птицей должен быть не менее 3 см^2.

Как отмечают Я. В. Крайнов и Д. В. Федерякина (2015) необходимо обязательно уделять внимание микробиологической характеристике воздуха помещения для выращивания молодняка перепелов. Авторы отмечают, что загрязненная окружающая среда является фактором передачи патогенов. Основными источниками загрязнения воздуха в клетках являются сами птицы и кормление. Птицы выделяют микроорганизмы из верхних дыхательных путей при кашле (капельная инфекция), особенно фекалии, которые затем высыхают и попадают в воздух в виде пыли. Перьевая, пуховая и эпителиальная пыль

образуется в течение всей жизни птицы и загрязняет воздух, особенно в период линьки. Воздух также загрязняется сыпучими кормами, особенно если оборудование неисправно, и является важным источником растительной пыли. В работе установлено, что использование фотокаталитической установки Амбилайф снижает контаминацию воздушной среды помещений условно-патогенными микроорганизмами: общая флора воздуха помещений уменьшается в 1,5−1,6 раза на 15 день и в 1,7−1,8 раза на 30 день выращивания; энтерофлора воздуха помещений снизилась в 1,5−3,2 раза на 15 день и в 2,0−4,4 раза на 30 день; грибковая инвазия в воздухе помещений, где выращивались перепела во время фотокаталитической обработки, снизилась в 1,2−1,9 раза на 15 и 30 дни. В опытной группе выживаемость объекта эксперимента составила 92 %, а прирост веса − 169,5 г. В контрольной группе эти показатели составили 87,2 % и 140,0 г.

Наблюдение за микроклиматическими параметрами во многом определяет физиологическое состояние птиц, которое, в свою очередь, отражается в различных этологических симптомах, кормовых реакциях, социальном и брачном поведении. С. Г. Козырев, А. В. Леподарова и Г. В. Мулукаев (2015) установили, что кормовое поведение зависит от продолжительности светового дня и источника света (уровня интенсивности освещения). При продолжительности светового дня 18 ч скорость потребления корма увеличивалась в среднем до 31,5 г/день на особь, а по мере сокращения продолжительности светового дня на 45 мин − 1 ч скорость потребления корма уменьшалась и увеличивалась в среднем до 25,0 г/день на особь. Быстрый переход от длинного светового дня к короткому оказывал функциональный эффект, подобный кастрации, на самцов перепелов, которые теряли репродуктивный статус на 10−12 дней. Возбудимое поведение наблюдается у перепелов, когда интенсивность света превышает 100 люкс. Птицы плохо спят, бегают по клетке, ищут темные места, плохо питаются и выплевывают корм в поилку. Между 2 и 5 днями, когда освещенность превышает 150 люкс, наблюдается возбужденное поведение и признаки агрессии. Наилучшие результаты по продуктивности перепелов были получены при

освещенности 10−100 люкс; яйценоскость и мясная продуктивность перепелов высока при освещенности 25 люкс. Было замечено, что производство перепелиных яиц значительно снижается или полностью прекращается, когда температура в птичнике опускается ниже 17 °С. При влажности воздуха ниже 50 % уже на второй день наблюдается заметное ухудшение общего состояния перепелов: вялость, потеря аппетита, неопрятное оперение, задержка смены перьев и низкая яйценоскость, а также мясная продуктивность.

Л. С. Белякова, Е. А. Овсейчик, Т. С. Окунева и В. С. Лукашенко (2015), анализируя основные принципы технических процессов производства яиц и мяса, отмечает, что разведение перепелов должно основываться на промышленном производстве с учетом опыта птицефабрик по производству яиц и мяса. Авторский состав произвел технические расчеты для перепелиной фабрики на основе следующих принципов: комплектация залов птицей одного возраста, соблюдение перерывов между загрузкой и выгрузкой птицы, одновременное (один раз в год) освобождение всех залов цеха для полной дезинфекции. При разработке технических программ также рекомендуется учитывать следующие данные: период инкубации яиц, вывод перепелят, время выживания перепелят в период выращивания, период использования родительского поголовья (для производства инкубационного яйца), период использования товарного стада (для производства товарного (съедобного) яйца), выход инкубационного яйца от групп родительского поголовья и убой молодняка после откорма. Уровень выбраковки и продуктивности самок перепелов зависит от вида используемых перепелов, условий кормления и выращивания и т.д. Для ритмичного производства необходимо определить соотношение между размножением и содержанием несушек.

Следует составить техническую программу на год с указанием времени выращивания перепелов в каждом помещении, профилактического периода отдыха, помещения, в котором перемещается молодняк, периода использования цыплят и периода отдыха взрослого поголовья. Так, если цыплята-несушки переводятся во взрослый птичник на 6-й неделе, производственный цикл во взрос-

лом птичнике составляет 1 неделю выращивания, 35 недель содержания и 4 недели отдыха, итого 40 недель. Производственный цикл в отделении для выращивания перепелов состоит из периода выращивания (в данном примере − шесть недель) и перерыва на содержание не менее трех недель. С учетом количества перепелов, которых разрешено выбраковывать во время выращивания, количество цыплят, поступающих на выращивание в возрасте 1 день, определяется из расчета на 1000 6-недельных самок [Белякова Л. С., Овсейчик Е. А., Окунева Т. С., Лукашенко В. С., 2015].

Необходимо соблюдать следующие технологические параметры: инкубации яиц − 17,5 дней, выводимость перепелят − 65−70 %, период выращивания − 1−4 недели – 91 %, 4−6 недель – 99 %, продолжительность использования самок родительского стада для производства инкубационного яйца − 8−40 недель, продолжительность использования самок промышленной группы − 40−44 недели, норма кладки на одну несушку − 250−280 в год. Выход инкубационного яйца родительских групп – 80 %, молодых несушек забивают после 8 недель откорма, период откорма − 2−3 недели, площадь пола на взрослую курицу − 140 см, соотношение полов в родительских группах не менее 2 недель для выращивания и откорма перепелов, не менее 3 недель для взрослой птицы, 3 недели отдыха раз в год. Уровень выбраковки и продуктивность самок перепелов зависит от используемой породы перепелов, условий кормления и среды выращивания. Количество перепелиного молодняка, взятого в однодневном возрасте, определяется из расчета на 1 000 шестинедельных самок.

На перепелиных фермах используется как наземное, так и клеточное выращивание. Рекомендуется с первого дня содержать перепелов в многоярусных или одноярусных клетках. Это позволит увеличить выход продукции на единицу площади птичника, повысить производительность и снизить производственные затраты по сравнению с напольным выращиванием. Клетки для выращивания перепелов должны быть теплыми, сухими и хорошо вентилируемыми, обеспечивая не менее 1,5 $м^3$/час свежего воздуха на кг массы тела в

холодную погоду и не менее 5 $м^3$/час в жаркий период. Такая вентиляция необходима из-за быстрого роста и высокого метаболизма перепелов.

Перепелят используют для двух целей: ремонт (для пополнения родительских и коммерческих перепелиных стад) и для откорма. В инкубаторах птенцов переводят на откорм в течение 12 часов после вылупления. Перепелят следует быстро выводить (без подсчета) и помещать в чистые, продезинфицированные ящики. Ящики, в которые помещают суточных перепелят, должны иметь отверстие в верхней стенке. За день до появления молодых птиц необходимо подготовить помещение с обогревом или локальным обогревом (винипластовые пластины, ИКУФ, СКЭН или электрические обогреватели) и покрыть пол клетки бумагой, которую ежедневно меняют. Пол для выращивания покрывают чистым торфом (опилками) по секциям из расчета 3,2 кг на $м^2$ (4,8 кг/м до 30-дневного возраста).

До 3-недельного возраста каждая птица содержится в клетке с площадью пола 50 $см^2$. С 4-недельного возраста птица выращивается в клетке с площадью пола 90 $см^2$ на голову, и так продолжается до конца периода выращивания. Рекомендуется, чтобы площадь пола составляла не менее 90 $см^2$ на птицу.

Температура в помещении должна составлять 25−27 °С в течение первой недели выращивания и должна быть снижена до 22 °С до 30-дневного возраста. Температура в клетке должна составлять 30 °С в течение первой недели, 28 °С в течение второй недели, 25−26 °С в течение третьей недели и 22−23 °С с четвертой недели и до конца выращивания. При повышении температуры увеличивается потребление воды и снижается потребление корма. При выращивании под полом с подогревом температура в выводке должна составлять 35 °С на первой неделе жизни перепелов, 32 °С на второй неделе и 29 °С на третьей неделе, а с четвертой недели местное отопление можно отключить.

На кафедре птицеводства Московской сельскохозяйственной академии разработан режим прерывистого обогрева для перепелов, выращиваемых в инкубаторах и инфракрасных лампах. Прерывистый обогрев применяется с 3-го дня. В течение дня (16:30 ежедневно) повторяется 60-минутный период

нагрева и 30-минутный период охлаждения (нагреватель выключен). Такой режим повышает выживаемость перепелов при высоких темпах роста и без увеличения потребления корма.

Взрослых перепелов следует размещать в клетках в шахматном порядке; их следует переводить в эти клетки, когда им исполнится 4−6 недель, за это время родительское стадо перепелов должно быть доукомплектовано. Таким образом, можно повысить продуктивность на единицу площади, улучшить производительность труда и снизить производственные затраты. Плотность содержания в клеточных батареях для родительского и коммерческого стада перепелов составляет 70 птиц на м^2 (140 см^2 на голову). Оптимальное количество перепелов в одной клетке − 24−30 штук при соотношении полов 1 : 2 – 1 : 4. При получении товарных яиц самки и самцы разводят отдельно.

В обзоре Б. А. Бидеева (2016) указано, что перепелов содержат в индивидуальных или групповых клетках. Самцов содержат вместе с самками или отдельно. При проведении операций по разведению перепелов их помещают в индивидуальные клетки, если необходимо зарегистрировать показатели яйцекладки. Самцы спариваются с самками в течение 15 минут. Индивидуальные клетки, разработанные в экспериментальном центре, сделаны из металлических решеток. Пол клетки наклонный и заканчивается карманом для яиц в передней части клетки. Ширина клетки составляет 100 см, высота − 20 см, глубина − 25 см, поилка находится в задней части клетки, а кормушка − в передней. Пометные лотки размещены под полом клетки. Для группового выращивания перепелов используется пятиступенчатая батарея югославского типа. Оптимальная плотность содержания составляет 110−115 перепелов на м^2. Более высокая плотность приводит к каннибализму и гибели перепелов. Если перепела выращиваются на мясо, самцов следует отделять от самок до наступления половой зрелости. Для высиживания яиц птиц сажают в клетку в соотношении 1:3. Самки негативно реагируют на повторное спаривание, поэтому такое соотношение сохраняется до конца откладки яиц. В возрасте шести месяцев самцов следует перемещать для откорма, а самки должны находиться с

молодыми птенцами. Примерно в девятимесячном возрасте способность самки откладывать яйца снижается, в этом случае ее также следует перевести в группу откорма. Еще одним важным моментом является обеспечение максимально возможного количества оплодотворенных яиц, чтобы минимизировать выбраковку и производство перепелов. Исследования показали, что спаривание самок с самцами каждые два дня увеличивает количество оплодотворенных яиц, и чем меньше самок спаривается, тем выше выводимость птенцов.

По результатам исследования И. М. Гупало, А. А. Зотовой, А. М. Долгоруковой и др. (2020) по разработке приемов оценки и отбора птицы по живой массе в возрасте комплектования племенного стада и влиянию этого показателя на выход и качество инкубационных яиц установлено, что лучшей продуктивностью обладала птица с живой массой на уровне близкой к среднестатистической величине по линии. Рациональная живая масса перепелов материнской линии в возрасте комплектования племенного стада (5-недель) находится в пределах 250–310 г. Селекция перепелов по числу яиц пригодных для инкубации способствовала более быстрому достижению птицей средней массы яйца 12 г, это объясняется отбраковкой несушек, откладывающих яйцо с массой до 12 г. Под действием селекции за три поколения отбора у птицы закладываемой материнской линии повысили яйценоскость, выход и качество проинкубированных яиц. Суммарный эффект выполненных исследований обеспечил увеличение выхода молодняка от несушки на 9,1 %. Увеличение комплексного показателя выход перепелят от несушки достигнуто, как путем селекции на повышение яйценоскости, оплодотворенности и выводимости яиц, так и путем совершенствования условий содержаний племенной птицы.

Рацион перепелов должен содержать все необходимые витамины, микроэлементы и макроэлементы. Ежедневный рацион для перепелов должен быть полноценным и сбалансированным и составлять 20−30 г. В него должны входить травы, добавки и премиксы. У перепелов быстрый обмен веществ и особая физиологическая структура, что требует правильного выбора рецептуры

корма. Корм должен быть измельченным, иметь необходимое соотношение зерен, быть идеально сбалансированным и обладать высокой калорийностью. Учитывая ранний период кладки перепелов, начиная с 5-недельного возраста, скармливайте повышенное количество витаминов А и Е (50 % от нормы) для предотвращения яйцекладки. В период кладки яиц суточное потребление корма на одну птицу должно составлять около 17−20 г. Потребление корма мясными перепелами на 6−8 % выше, чем яйценоскими. Взрослых перепелов кормят два раза в день. Для откорма можно использовать взрослых перепелов в возрасте 9−10 месяцев, а также 30-дневных самок и отборных самцов. Корм дают три раза в день в среднем по 25−28 г на птицу. Откорм длится 3−4 недели. Самцов и самок содержат в отдельных клетках. Количество воды, потребляемой самками, варьируется в пределах 2 : 1 в зависимости от потребления корма, в то время как самцы потребляют немного меньше воды − 1,5 : 1. Температура оказывает значительное влияние на потребление воды. В жаркую погоду, когда температура окружающей среды поднимается до 27−28°С, потребление воды значительно увеличивается. При таких температурах производительность кладки перепелов снижается, если потребление воды ограничено. Рецепт включает в себя: зерновые (включая бобовые) − 50−55%, масличный шрот/мука − 20−30%, мука из животного белка − 4−8%, кормовые дрожжи − 3−6%, травяная мука − 3−5%, минеральные корма − 5−6%, кормовое масло − до 2 % [Кунц В. С., 2021].

Максимально соответствовать всем этим критериям может только промышленный комбикорм, ведь при его разработке учитываются биологические потребности птицы. Кроме того, гранулированные корма лучше усваиваются, чем зерновые смеси, и обеспечивают удовлетворение пищевых потребностей конкретных групп птиц в соответствии с научно доказанным содержанием питательных веществ.

Комбинированный (смешанный) корм − смесь зерновых, высокобелковых продуктов, витаминов и микроэлементов для кормления с.-х. животных, в том числе птицы.

Существует два типа комбикормов для продуктивной птицы:

− *полнорационные корма*, которые обеспечивают полный набор питательных, минеральных и биологически активных веществ, необходимых для птицы, и используются как единый корм. Полноценные корма маркируются буквами «ПК».

− *сбалансированные кормовые добавки* (белково-витаминные, белково-витаминно-минеральные, кормовые дрожжи, кормовой солод, премикс).

По мнению В. Р. Наноса (1989), корма, используемые в птицеводстве, условно подразделяются на углеводы (энергия), протеин, витамины и минералы, минеральные вещества и жир.

Выбор корма должен осуществляться в каждом конкретном случае в зависимости от вида птицы (мясная/яичная) и возраста птицы. Однако трехступенчатая система кормления «старт-рост-финиш» очень полезна для кормления перепелов с первого дня до забоя.

Протеин. Он необходим для активного роста цыплят и поддержания их здоровья, а также во время активной кладки яиц.

Белковые рационы можно разделить на корма животного происхождения (например, рыбная мука, мясокостная мука, перьевая мука) и растительные корма (например, бобовые, масличная мука, шрот, кондиционные дрожжи). Они содержат не менее 20 процентов сырого протеина. Белковые корма животного происхождения являются более ценными, поскольку они богаты достаточным количеством белка, минералов и витаминов группы В. Такие корма получают при переработке скота, птицы и кроликов и производстве пищевых и технических продуктов на предприятиях по переработке мяса, перьев, яиц и костей [Кочиш И. И., Слесаренко Н. А., Трояновская Л. П., Белогуров А. Н., 2015].

Состав протеинового концентрата характеризуется следующими показателями: протеины – 50 %, белки – 40–45 %, жиры – 10–15 %, сахара – 5–10 %, каротины – 300–800 мг/кг, клетчатка – 2–5 %, обменная энергия – 2 500–3 000 ккал/кг.

Норма потребления белка перепелами − только что вылупившихся цыплят кормят 24−27 % белка. Соблюдается это соотношение в течение 30 дней; в месячном возрасте потребность в белке немного ниже − 17−24 %. Это соотношение сохраняется в течение двух недель. Взрослая птица, переходящая на мясо, требует 16−17 % протеина. Несушкам требуется около 21 % протеина.

Углеводы. Количество углеводов, потребляемых птицей, зависит от ее энергии. Неправильный выбор корма может привести к снижению темпов роста и воспроизводства. Основными источниками энергии в комбикормах являются зерновые, мясистые растения (например, картофель, свекла, топинамбур) и технические отходы, содержащие крахмал и сахар (например, отруби, патока, целлюлоза). Зерновые смеси обычно изготавливаются из кукурузы, проса, ячменя и пшеницы.

Зерновые составляют 55−75% корма для с.-х. птицы. Зерновые содержат 85−90% сухого вещества, 10−14% протеина и 2−5% жира. Кормовое зерно может быть высокого, среднего или низкого качества. Кормовое зерно высокого и среднего качества следует скармливать птице с высокой продуктивность и молодняку в возрасте до 8 недель [Котарев В., Семин А., Аристов А. и др., 2007; Vahdatpour T. et al., 2011].

При использовании овса в комбикорме следует соблюдать осторожность. Сырой овес особенно опасен, поскольку шелуха может закупорить пищевод цыплят, что приведет к заболеванию и даже гибели цыплят.

Жиры. Скармливают 1−6 % кормового жира, содержащего незаменимые жирные кислоты (линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты). Насыщенные жирные кислоты лучше усваиваются и способствуют лучшему усвоению заменимых жирных кислот (например, пальмитиновой кислоты, стеариновой кислоты), тем самым повышая уровень энергии в корме. Рекомендуется использовать растительные масла или смесь растительных и животных жиров в соотношении 1:1, стабилизированную и равномерно смешанную с основным кормом. Следует использовать свежий жир, так как жир низкого качества препятствует усвоению питательных веществ в корме и может вызвать нервные

заболевания у птицы. Птицу и молодняк в возрасте до 8 недель следует кормить жирами первого сорта. Жмыхи и шрот из масличных семян (например, подсолнечника, сои, льна, рапса, арахиса и хлопка) следует использовать вовремя или после экстракции масла на шнековом прессе [Abd El-Galil K., Mahmoud H. A., 2015].

К основным питательным веществам относятся минералы (кальций, натрий, фосфор), микроэлементы (марганец, железо, медь, цинк, йод), аминокислоты и витамины (A, D3, E, B_1–B_6, B, B_12, K, C):

- жмых и шрот из семян сои и подсолнечника – источники витаминов E и B;
- дрожжи – источник ферментов и витаминов, пантотеновой кислоты;
- зеленый корм;
- мясокостная мука – восполняет потребности в протеинах;
- соль – важный для перепелов минерал;
- рыбная мука – содержит много белка, аминокислоты и жир;
- мел и измельченный ракушечник – источники кальция.

По данным Л. С. Беляковой и Е. С. Варягиной (2011) помимо полностью сбалансированных рационов, в настоящее время существуют смешанные рационы с низким содержанием протеина/аминокислот, смешанные рационы с низким содержанием протеина/низким содержанием энергии и несбалансированные смешанные рационы. Для правильного управления аминокислотами рекомендуется ориентироваться не только на соотношение энергии и белка, но и на содержание доступных аминокислот на единицу энергетического обмена (разница между общей энергией в рационе птицы и энергией в помете).

Потребление энергии определяет многие потребности в питательных веществах, особенно потребности в белках и аминокислотах, на которые влияют доступность азота, состав аминокислот, баланс корма и содержание энергии в компонентах корма, а также температура окружающей среды. Она выражается в процентах от массы корма. Одним из основных факторов является аминокислотный

состав протеина. Птице нужен не протеин, а необходимое количество аминокислот, особенно незаменимых аминокислот [Ibatullin I., Omelian A., Sychov M., 2017; Abd El-Wahab A., Mahmoud R., Marghani B., Gadallah H., 2019].

Необходимый уровень аминокислот достигается путем подбора и комбинирования натуральных кормов для удовлетворения индивидуальных потребностей в аминокислотах с учетом дополнительных эффектов и добавления необходимого количества дефицитных аминокислот (лимитирующие аминокислоты − лизин, цистин, метионин и триптофан) в виде синтетических кормов или концентратов [Krupakaran R. P., 2013; Bityutskyy V., Tsekhmistrenko S., Tsekhmistrenko O., Melnychenko O., 2019].

В таблице 1 даны нормированные показатели содержания питательных компонентов и обменной энергии в кормовых смесях для дачи перепелам по данным С. П. Бондаренко (2009).

Таблица 1 – Нормы содержания питательных веществ и обменной энергии в комбикормах для перепелов

Питательные вещества в % от массы комбикорма	Молодняк (1–4 нед.)	Молодняк (5–6 нед.)	Взрослые перепела	Перепела на откорме (4–6 нед.)
Обменная энергия в 100 г: Ккал МДж	300 1,26	275 1,15	290 1,22	308 1,29
Сырой протеин	27,5	17	21	20,5
Сырая клетчатка	3	5	5	5
Кальций	2,7	2,5	2,8	1
Фосфор	0,8	0,8	0,7	0,8
Натрий	0,3	0,3	0,3	0,3
Аминокислоты лизин	1,39	0,86	1,05	1
метионин	0,6	0,37	0,44	0,43
метионин + цистин	1	0,62	0,74	0,72
триптофан	0,3	0,16	0,20	0,19
аргинин	1,54	0,95	1,20	1,17
гистидин	0,49	0,3	0,34	0,33
лейцин	1,81	0,98	1,21	1,18
изолейцин	0,97	0,60	0,73	0,72
фенилаланин	0,89	0,55	0,66	0,63
фенилаланин + тирозин	1,68	1,04	1,28	1,18
треонин	0,97	0,6	0,66	0,64
валин	1,13	0,7	0,8	0,78
глицин	1,12	0,69	0,84	0,82

Корма для разных возрастных групп отличаются по переваримости, калорийности и сбалансированности. Комбикорма выпускаются в рассыпном виде, гранулах и гранулированной крошке. Качество таких комбикормов должно соответствовать гостированным документам, техническим условиям и гигиеническим требованиям. Содержание влаги в комбикормах для птицы должно быть ниже 13 %.

Промышленный тип комбикормовой смеси. Гранулированные корма легче поедаются, чем рассыпные. Гранулированные корма используются в течение первых четырех недель выращивания молодых птиц, затем используются рассыпные корма.

Ниже перечислены различные виды полнорационных кормов для перепелов (рисунок 1).

Живая масса, (гр.)	ПК 5-41	ПК 6-6	ПК 3-8	ПК 1-24
140-190				
130-160				
108-160				
8-80				
	молодняк	молодняк на откорме	молодняк на яйцо	несушка
Возраст, (недель)	1-3	4-6	5-6	7-52
Среднесуточная норма комбикорма, (гр./гол.)	4-13	14-16	16-17	22-30
Расход комбикорма за период откорма, (кг./гол.)	0,178	0,315	0,224	8,375
Ср. суточный прирост, (гр.)	3,4	2,5	2,1	35,4
Потребность корма на ед. продукта	2,47	6,06	7,5	
Яйценоскость за год, шт.				280-300

Рисунок 1 – Основные виды комбикорма в зависимости от возраста птицы [https://www.agro-biz.ru/razvedenie-perepelok/]

Птенцы. Стартовые комбикормовые смеси являются важной составляющей для только что вылупившихся перепелят, а также молодняка – до 21-го дня.

ПК 5-41 − полноценный стартовый корм. Размер зерна составляет 3 × 3 мм и скармливается с 1-го дня до 4-недельного возраста. Он укрепляет клеточный и гуморальный иммунитет и способствует увеличению веса. В его состав входят кукуруза, пшеница, соевая мука, подсолнечная мука, рыбная мука, кормовые дрожжи, известняк, кормовой фосфат и растительное масло. В состав также входят витаминно-минеральные смеси, антиоксиданты, аминокислоты, ферменты и противомикробные препараты.

ПК 6-6 − корм для молодой птицы (ремонтного поголовья). Его скармливают в возрасте 4−6 недель. Он отличается от стартового корма тем, что содержит кукурузный глютен, пшеничные отруби, растительное масло, соду и фунгицид. Остальные ингредиенты такие же, как и в стартовом корме.

ПК 3-8 − полнорационный гранулированный корм из натуральных продуктов, скармливаемый в возрасте 5−6 недель. Его состав аналогичен предыдущему, но пропорции ингредиентов другие. Корм ПК 3-8 предназначен для молоди, выращиваемой для откладывания яиц, поэтому в нем повышенное содержание кальция, натрия и хлора.

Для взрослых птиц. Для перепелов с 21-дневного и до 18-месячного возраста. При выборе корма учитывают направление выращивания (яйца или мясо).

ПК 1-24 - кормление кур-несушек во время производства. Корм представляет собой грубый корм 3 × 3 мм. Состоит из пшеницы, соевого масла, соевого шрота и подсолнечного шрота. Содержит фитазу, мультиферменты, витаминно-минеральный комплекс и антимикробные препараты.

ПК 52-4 − 2−3 мм грубый корм (крупка). Это полноценный корм для несушек, которых кормят с 7-недельного возраста. Состоит из пшеницы, отрубей, кукурузы, кукурузной муки, соли, рыбной муки и рыбьего жира. Содержит ферменты бацилл, соду и известковую муку.

ПК-1П – рекомендуется для бройлерных перепелов; его можно давать с 22-го дня. Это питательный, сбалансированный и легко усваиваемый корм. Рекомендуется смешивать с зеленью. Содержит злаки, зерно, муку, кукурузу, протеин и растительные масла. Содержит премикс.

ДК-52 − смешанный рацион для несушек, скармливается с 7-недельного возраста. Производится в виде крупки. Повышает продуктивность птицы и укрепляет скорлупу. Это сбалансированный рацион, обеспечивающий 85−90 % продуктивности.

ДК-53 − для откорма мясной птицы. Гранулированный полнорационный корм для откорма, подходящий для откорма с семинедельного возраста. Стандартная формула, содержащая зерновые, отруби, шрот и т.д. Богат витаминами, антиоксидантами и биоактивными веществами [URL: https://ferma.expert/pticy/perepela/uhod-perepela/kombikorm-dlya-perepelov].

В работе И. И. Кочиш, Н. А. Слесаренко, Л. П. Трояновская и А. Н. Белогуров (2015) следует отметить, что количество потребляемого корма зависит от содержания метаболизируемой энергии, возраста птицы, продуктивности и температуры окружающей среды. По их мнению перепелов следует кормить комбикормом для взрослых птиц с 6-недельного возраста. Следует избегать резкого перехода на другой корм, поэтому смешивать нужно 50% старого корма с 50% нового в течение 5−6 дней. Перепелов следует кормить два раза в день. У взрослых фронт кормления должен составлять не менее 2,5 см. Если используются ниппельные поилки, допускается 8−10 птиц на один ниппель. Суточная норма питья для самок должна составлять 45−68 мл на голову, а для самцов − 8−28 мл. Соотношение вода/корм должно составлять от 1,21 : 1 до 2,92 : 1. Раз в неделю перепелкам в возрасте 4 недель и старше следует скармливать мелкий гравий (1,5−2,5 мм), рассыпая его на корм в количестве 0,5 % от рациона. Гравий необходим для механического измельчения корма в мышечном желудке и повышения утилизации питательных веществ.

По данным Л. С. Беляковой и Е. С. Варягиной (2011) для предотвращения потери яиц (учитывая ранний период кладки перепелов), необходимо добавлять больше витаминов А и Е (50% от нормы) в период производства с 5-недельного возраста, каждые две недели нужно также добавляйте 1 г марганцовки на 10 л воды (вода светло-розового цвета). В период яйцекладки суточное потребление корма на одну птицу составляет около 30−35 г. На 15−20% больше потребляют корма мясо-яичные перепела по сравнению с яичными. При рекомендуемых нормах средняя живая масса яичных перепелов составляет у самок 140–150 г, самцов 120 г, у перепелов на откорм 160–200 г, мясных перепелов: у самок 270–290, самцов 200–250 г. Яйца для инкубации используют с 8-недельного возраста птицы. Отбор производится дважды в день, утром и вечером; для откорма можно использовать взрослых перепелов в возрасте 36 (40) недель, а также 4-недельных самцов и выбракованных самок. Для откорма можно также содержать специальные группы молодых перепелов. В период откорма корм дают три раза в день в среднем по 20−25 г на голову. Откорм длится 3−4 недели. Самцов и самок содержат в отдельных клетках; состав корма для мясных перепелов в возрасте 4−6 недель должен составлять 19 % сырого протеина и 320 ккал (1341 кДж) энергии. Требования к кормам для молодых животных должны быть более строгими. Молодняк быстро растет, и если рацион не соответствует фактическим требованиям даже в течение короткого времени, развитие молодых птиц может быть необратимо нарушено и привести к массовой гибели [Babazadeh D. [et al.], 2011; Vahdatpour T., 2018].

В исследованиях Н. А. Меньковой, П. Ф. Шмаковой, Н. А. Мальцевой с соавторами (2017) приводится научное обоснование и результаты апробации рецептов с использованием различных доз сурепного жмыха и ферментного препарата Кемзайм HF сухой. Установлено, что включение сурепного жмыха (в дозах 2,5; 5,0; 7,5 и 10 %) в комбикорма перепелов позволило снизить ввод дорогостоящего и завозимого в регион соевого шрота на 1,35–3,43 %. В 100 г комбикорма первого периода содержалось: обменной энергии 1,26 МДж, сырого протеина – 28,0 %; второго – 1,30 МДж и 20,0 процента.

За период выращивания перепела опытных групп потребили корма меньше на 2,6–5,4 % по сравнению с контролем. Сохранность их в опытных группах больше на 1,5–2, %. Живая масса самок и самцов опытных групп в 42-дневном возрасте превосходила контроль при вводе 2,5 % сурепного жмыха на 6,1–8,3 и 4,0–4,8 %, а при вводе 5 % сурепного жмыха – на 10,3–11,3 % и 6,2–6,5 %. Коэффициенты переваримости питательных компонентов у опытных объектов выше по сравнению с биологическим контролем: органического вещества – на 1,00–1,64–1,71–1,86 %, белка – на 2,88–3,35–3,42–3,57 %, жиров – на 6,17–6,76–6,34–7,95, клетчатки – на 1,89–2,67–2,68–2,88 % и БЭВ – на 1,49–1,79–1,73–2,48 %. Наилучшее усвоение питательных веществ наблюдалось у перепелов опытных групп, получавших 2,5 и 5 % сурепного жмыха с дозой ввода 1 000 г/т ферментного препарата Кемзайм HF сухой. Благодаря введению в комбикорма 7,5 и 10 % сурепного жмыха как более дешёвого кормового сырья стоимость 1 т комбикорма уменьшилась на 2,6–3,6 % (с 22 340,8 до 21 746,5 и 21 545,5 руб.), что позволило повысить рентабельность производства мяса перепелов на 15,9–21,5–11,0–18,8 %.

1.3 Эффективность применения кормовых добавок в перепеловодстве

Известно, что для достижения высокой продуктивности птицы и получения диетической продукции важно обеспечить полноценное кормление качественными кормами в соответствии с физиологической потребностью птицы в энергии, питательных и биологически активных веществах. Содержание в корме энергии, доступной для организма птицы, является фактором, определяющим его потребление. Установлено, что 40–50 % продуктивности домашней птицы зависит от энергии, поступающей в организм, поэтому ее недостаток и других питательных веществ часто является причиной низкой продуктивности [Егоров И. А., Имангулов Ш. А., 2008; Фисинин В. И., Егоров И. А., Околелова Т. М., Имангулов Ш. А., 2009].

Полноценное и сбалансированное питание и выращивание перепелов – один из факторов, влияющих на защитные механизмы в организме, и, собственно, на продуктивность и качество получаемой продукции. Поэтому, важным является разработка способов повышения трансформации питательных и биологически активных веществ корма в продукцию птицеводства на основе знаний об онтогенетических закономерностях роста и развития организма перепелов [Narinc D., Karaman E., Aksoy T., 2014; Кырылив Б. Я., Гунчак А. В., Сирко Я. Н., 2017].

Это можно достичь за счет внедрения новых технологий в системе кормления, используя качественные корма и кормовые добавки, которые ускоряют скорость роста и развития птиц [Cakir S. [et al.], 2008; Eleraky A. W., Rambeck W., 2011; Manafi M., Hedayati M., Khalaji S., 2016].

Кормовые добавки сегодня являются неотъемлемой частью современных рационов питания и используются для стабилизации корма, увеличения потребления питательных веществ и снижения токсичности и бактериального загрязнения сырья. Конечной целью разработки и применения кормовых добавок является повышение продуктивности и безопасности птицы. Ассортимент и состав таких добавок разнообразен [Lokapirnasari W. P., Dewi A. R., 2017; Mnisi C. M., Mlambo V., 2018].

В обзоре Д. А. Коновалова (2019) указано, что для улучшения обменных процессов в организме птицы необходимо обеспечить ее достаточным количеством питательных веществ. Продуктивность птицы можно повысить, используя минеральные и органические кормовые добавки, ферментные добавки с различными спектрами действия, растительные составы, пробиотики, пребиотики и адсорбенты, которые нормализуют пищеварительные процессы и повышают эффективность использования питательных веществ корма.

Б. Я. Кырылив, А. В. Гунчак и Я. Н. Сирко (2017) в своем исследовании установили, что во время онтогенетического роста и развития перепелов происходят нарушения метаболических процессов, в результате которых наблю-

дается снижение синтеза белков в тканях, активности гидролитических ферментов в пищеварительном тракте, а также содержания цинка, меди и марганца в мышцах, коже и перьях. Авторами установлено, что при добавлении к полнорационным комбикормам комплексной добавки Бело-Актив в количестве 0,15 % к основному рациону и минеральной добавки, содержащей микроэлементы (цинк, медь и марганец) повышалась масса тела (составляла 251,95 г, что больше на 12,67 % по сравнению с контролем) и яйценоскость (выше на 7,37 % по сравнению с контролем). Также было показано, что воздействие комплексных добавок увеличивает количество важных минералов, а также биологическую и пищевую ценность получаемых яиц и мяса от птицы.

В свою очередь Ш. Г. Казанбиевой (2020) установлено, что комбинация ферментных кормовых добавок положительно влияет на выживаемость, прирост живой массы и затраты на производство корма у молодых перепелов. Так, добавление кормовых добавок привело к тому, что показатели мясных перепелят в опытной группе III на 11,81% ($P \leq 0,05$) лучше, чем у аналогичных птиц в контрольной группе по общему коэффициенту воспроизводства и среднесуточному приросту массы. В то же время, с точки зрения потребления корма на килограмм прироста массы тела, птица в экспериментальной группе III смогла сэкономить 11,04% по сравнению с контролем.

Представленные результаты эксперимента О. Г. Мерзляковой и В. А. Рогачевым (2019) по изучению эффективности использования пробиотической кормовой добавки показали, что при введении в комбикорм консорциума штаммов *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в количестве 150 г/т сохранность поголовья повысилась на 4,0 %, среднесуточный прирост живой массы птицы увеличился на 2,57 %, расход корма на единицу продукции снизился на 6,48 %, масса потрошёной тушки увеличилась на 3,61 %, содержание белка в мясе и его биологическая ценность возросли соответственно на 1,06 и 11,11 % по отношению к контрольной группе.

Применение кормовой добавки, включающей низкомолекулярные экстрактивные вещества, и гелеобразного кремнийорганического энтеросорбента

(кормовая добавка к основному рациону в утреннее кормление (ежедневно или через день, из расчета 1 г/кг корма) и энтеросорбента в виде 0,1%-й взвеси через 2 ч после последнего кормления от вывода до 60-суточного возраста) установило, что скармливание способствует увеличению живой массы перепелов на 5,2–6,1 %, массы печени и мышечного желудка на 14,3–22,5 и 9,0–17,4 %, повышению концентраций общего белка, общего кальция и неорганического фосфора в плазме крови на 3,5–6,7; 8,0–12,0 и 36,4 % соответственно. Так же данный комплекс снижает содержание в крови мочевой кислоты и холестерина, стимулирует половое созревание [Donaldson J., Madziva M. T., Erlwanger K. H., 2017; Клетикова Л. В., Пономарев В. А., Якименко Н. Н., 2020].

Н. Д. Лабутина, Н. А. Юрина, Б. В. Хорин и соавторы (2021) проводили изучение эффективности использования кормовой добавки на основе модифицированной пивной дробины в комбикормах для молодняка перепелов. Авторами установлено, что комплексная добавка позволила повысить живую массу перепелов в 56-дневном возрасте – на 3,0 %. Сохранность поголовья также была выше в опытной группе и составляла 97,5 % (выше контроля на 5,0 %) и уменьшило затраты корма на 3,4 %.

Установлено, что применение пробиотика Трилактобакта в рационе перепелов характеризуется активизацией основных видов обмена веществ – содержание общего белка увеличилось на 5,17 %, кальция и фосфора в сыворотке крови увеличилось на 2,71% и 19,5%, а содержание холестерина снизилось на 10,6%. Увеличение содержания лизоцима на 47,4% и 149,6% и бактерицидной активности в сыворотке крови указывало на активацию неспецифической резистентности. Кроме того, использование Трилактобакта в составе рационов увеличивает переваримость органического вещества (на 5,74 %), сырого протеина (на 3,95 %) и сырой клетчатки (на 4,83 %). Ввод пробиотика в рацион перепелов способоствует усвоению азота на 5,3 %, кальция и фосфора – на 1,4 %. Наблюдается повышение содержания лактобактерий (на 46,2 %) и бифидобактерий (на 46,2 %) в химусе птице. Повышается сохранность и прирост живой массы птицы у перепелов на 6,0 % и 6,9 %, уменьшаются затраты корма на получение

1 кг живого веса – на 7,4 %, а убойный выход достигает – 66,4 %, обеспечивая 100%-й выход тушек первой категории, повышая качество получаемой мясной продукции [Кощаев А. Г., Кощаева О. В., Калюжный С. А., 2014].

Л. П. Трояновская и А. Н. Белогуров (2011) проводили исследования по влиянию кормовой добавки на основе зернового мицелия грибов сапрофитов Кордицепс в промышленном перепеловодстве при производстве яиц японского перепела на базе ООО «Интерптица» (г. Воронеж, ст. Масловка). Авторами установлено, что курсовое применение Кордицепс в количестве 1–1,4 % от массы тела птицы 1 раз в день, по 7 дней – дважды, начиная за 17–19 дней до начала яйцекладки и с 10-го дня после нее усиливает процессы саморегуляции организма птицы, снижается технологический травматизм в период цикла получения яйца в среднем от 35 до 58 %. Профилактирует воспаление репродуктивной системы самок японского перепела более чем в 30 % случаев, повышая яйценоскость на 7,5, а сохранность – на 16 %, улучшает и стабилизирует аминокислотный состав перепелиного яйца.

По данным Д. О. Сенцовой и Р. Б. Темираева (2018) для детоксикации микотоксина афлатоксина B_1 в кормлении мясной птицы все шире стали применять различные пробиотические кормовые препараты на основе живых полезных микроорганизмов и антиоксиданты, которые существенно улучшают микрофлору кишечника, иммунитет, переваримость и усвояемость питательных веществ комбикормов, что положительно сказывается на продуктивности. Авторами экспериментальным путем доказано, что для повышения скорости роста, переваримости и усвояемости питательных веществ в комбикорма для перепелов с толерантным уровнем афлатоксина В1 следует совместно добавлять пробиотик Биоксимин «Chicken» в дозе 1 500 г/т и витамин С в дозе 500 г/т корма. Результаты показали увеличение сохранности поголовья на 6 %, увеличение среднесуточного прироста на 12,48 % и в то же время снижение использования корма на 11,84 % на кг прироста для птицы в экспериментальной группе 3. Кормление пробиотиками и витамином С повысило переваримость сухого вещества на 3,08 %, органического вещества на 3,10 %, протеина

на 3,30 %, клетчатки на 3,06 % и БЭВ – 3,33 %. Авторами обосновано, что для лучшей усвояемости сырого протеина комбикорма наилучшую эффективность показала композиция из пробиотика и антиоксиданта.

Введение в основной рацион птиц пробиотических добавок способствует повышению сохранности птицы в период выращивания, ведёт к повышению количественных и качественных показателей мясной продуктивности, что, в конечном счете, повышает эффективность отрасли в целом. По данным А. В. Филатова и соавторов (2018) оптимальная доза пробиотика Olin, который используют при кормлении перепелов – 0,2 г/кг корма. Применение микробной добавки в данной дозе способствует большему приросту живой массы (на 0,74–4,95 %), снижению затрат корма на один килограмм прироста живой массы (на 1,06–7,01 %). Показано, что использование пробиотика повысило показатели убойных качеств птицы, массу их внутренних органов, а также положительную динамику на метаболический профиль молодняка перепелов при их интенсивном выращивании. В крови перепелов на уровне физиологической нормы наблюдаюсь повышение содержания общего белка, соотношения белковых фракций, общих иммуноглобулинов и концентрации аланинаминотрансферазы (АЛТ) и щелочной фосфатазы (ЩФ).

В статье Е. А. Чауниной (2016) приводятся результаты исследования по изучению влияния ферментного препарата Авизим-1300 в составе комбикормов второму поколению перепелов. Для проведения экспериментов сформированы три подопытные группы аналогов перепелов с 45-дневного возраста. В исследованиях было установлено, что в конце анализируемого периода большую живую массу имели самки и самцы перепелов третьей группы (введение 0,20 % Авизим-1300 к массе комбикорма) – 186,8 и 152,0 г, что на 4,9–2,3 % было больше по сравнению с первой и второй группами. Также определено, что за весь период яйценоскость на среднюю несушку была больше в третьей опытной группе – на 18,7 шт. (на 14,8 %), во второй – на 3,8 шт. (на 3,0 %) по сравнению с контрольной.

Ферментные добавки РонозимVP (CT), РоксазимG2 и ПротосубтилинГ3х в дозе 0,01 % оказывают положительное влияние на реализацию потенциала мясной продуктивности перепелов эстонской породы. При этом наиболее эффективным является комплекс ферментных препаратов РоксазимG2 и ПротосубтилинГ3х, позволяющий достичь относительных приростов живой массы до 190,6 %. В основе физиологических механизмов выявленных особенностей роста и развития, лежит ассоциативный эффект протеолитических и гидролитических свойств ферментного комплекса ПротосубтилинГ3х + РоксазимG2, способствующий максимальной конверсии корма продукцией [Уртаева Ф. О., Козырев С. Г., Уртаева А. А., Пухаева И. В., 2016; Alagawany M., Ibrahim Zenat A., Abdel-Latif Enaam A., 2020; Alagawany M., Madkour M., El-Saadony M. T., Reda F. M., 2021].

На предприятии «ЭкоДом», расположенном в Горском ГАУ, были проведены два научно-производственных эксперимента. Четыре группы по 40 голов в каждой были сформированы путем аналогичных групп из 1-дневных птиц. Период выращивания в ходе экспериментов составил 42 дня. В первом опыте было установлено, что наиболее эффективное влияние на процесс пищеварения перепелов оказывают антиоксидант Хадокс из ячменя, сорго и сои в концентрации 150 г/т рациона и витамин Е в концентрации 25 000 МЕ/т рациона. Эти составы достоверно (Р > 0,95) увеличили коэффициенты переваримости сухого вещества второй опытной группы на 4,19 %, органического вещества 4,24 %, сырого протеина 4,16 %, сырой клетчатки 3,89 %, жира 4,21 % и БЭВ 4,0 % по сравнению с биологическим контролем. По результатам второго физиологического эксперимента переваримость сухого вещества второй опытной группы, получавшей 1,5 кг/т рациона с ячменно-сорго-соевой смесью, содержащей пробиотик Биоксимин Чикен, по сравнению с контрольной группой составила 3,9 %, органическое вещество 4,0 %, сырой протеин 3,4 %, сырой клетчатки 3,2 %, сырого жира 5,1 % и БЭВ 3,8 % (Р > 0,95) [Темираев В. Х., Шахмурзов М. М., Гетоков О. О. и др., 2017; Reda F. M. et al., 2021].

Ю. Лысенко и А. Ширина (2013) предположили, что для реализации потенциала мясной продуктивности, улучшения кормления и получения прибыли от продукции японских пород перепелов экономически выгодно использовать пробиотическую кормовую добавку Промомикс в дозе 0,2 % от массы корма с первого дня и в течение всего периода содержания птицы. В серии опытов авторы обнаружили, что масса тела перепелов 1 и 2 групп превышала массу тела контрольной группы на 3,11 и 1,05 %, а сохранность перепелов 2 и 3 групп была выше, чем у контрольной группы на 97,3 и 97,0 % против 95,0 % в контроле. Средний прирост живой массы одного перепела за период выращивания (1–42 дня) составил 159,84 г во 2 группе и 158,60 г в 3 группе, что на 5,96 и 5,14 % выше, чем в контрольной группе; переваримость питательных веществ в рационе перепелов 2 и 3 групп была выше на 2,99 и 4,9 % по сухому веществу, на 2,95 и 5,12 % выше по органическому веществу, на 3,68 и 5,22 % выше по протеину, на 2,40 и 1,79 % выше по жиру, на 7,17 и 7,57% выше по клетчатке и на 14,56 и 20,56% выше по БЭВ ($P<0,05$). Авторы объяснили это тем, что пробиотические кормовые добавки в рационах перепелов подкисляют среду пищеварительного тракта за счет образования органических кислот (молочной и пропионовой), витамин B_{12}, синтезируемый пропионовокислыми бактериями в добавке, что способствует метаболизму аминокислот, что приводит к более быстрому перевариванию компонентов корма. Аналогичные результаты были получены и у других ученых [M. A. Yörük, M. Gül, A. Hayirli, M. Macit, 2004; Koshchayev A. G., Luneva A. V., Lysenko Y. A., Fisenko G. V., 2014; Beski S. S. M., 2018].

Таким образом, процесс изготовления кормов и кормовых добавок во всем мире растет с каждым годом. Многие производители по всему миру отказались или собираются отказаться от использования кормовых антибиотиков в производстве премиксов, БМВД и комбикормов. Мировое производство кормовых смесей вышло на новый уровень изготовления экологически чистых и нетоксичных компонентов. Ключевым элементом птицеводства является научно обоснованное производство кормов, характеризующееся

использованием широкого спектра новых биологически активных веществ и кормовых добавок [Рубаева О. Д., Живулько У. В., 2011; Ratriyanto A., Prastowo S., Widyas N., 2021].

* * *

Таким образом, интенсификация перепеловодства зависит не только от использования высокопродуктивных пород птицы, которые отличаются высокой скоростью роста и интенсивным обменом веществ, но и от введения новых компонентов кормов и кормовых добавок, позволяющих оптимизировать физиологическое состояние птицы, повысить интенсивность ее роста и эффективность использования корма. В последнее время выращивание перепелов приобрело большое значение в птицеводстве. Потребление перепелиных яиц и мяса значительно увеличилось, и на рынке есть возможности для увеличения количества полезных перепелиных продуктов.

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-исследовательская работа осуществлялась с 2019 по 2022 гг. на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики. Научная работа являлась разделом тематического плана научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, утвержденый Ученым советом Кубанского ГАУ на 2016−2020 гг. от 25 января 2016 г (протокол № 1) на тему № 12: «Разработка сквозных аграрно-пищевых бионанотехнологий, получения функциональных экопродуктов на основе растительного, животного сырья и побочных продуктов переработки в системе органического и индустриального сельского хозяйства» (№ госрегистрации АААА-А16-116021110049-0), а также является разделом исследований продолжающихся тем № 16 «Разработка инновационных природоподобных селекционно-технологических методов и способов повышения производства высококачественной продукции животноводства на основе современных ресурсосберегающих систем и технологий» (№ госрегистрации 121032300057-2) и № 20 «Разработка биотехнологий производства и переработки сельскохозяйственного сырья для получения конкурентоспособных продуктов питания, кормов и биопрепаратов» (№ госрегистрации 121032300087-9), утвержденных Ученым советом Кубанского ГАУ на 2021−2025 гг. от 20 декабря 2020 г (протокол № 10).

Научные эксперименты на сельскохозяйственной птице проводились в научно-исследовательских лабораториях кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики и на базе научно-испытательного центра токсико-фармакологических исследований и разработки лекарственных средств ветеринарного применения, кормовых добавок и дезинфектантов (НИЦ Ветфармбиоцентр), являющийся структурным подразделением ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина». Апробация результатов научных исследований проводилась в крестьянско-фермерских хозяйствах Краснодарского края.

Общая схема исследований представлена на рисунке 2.

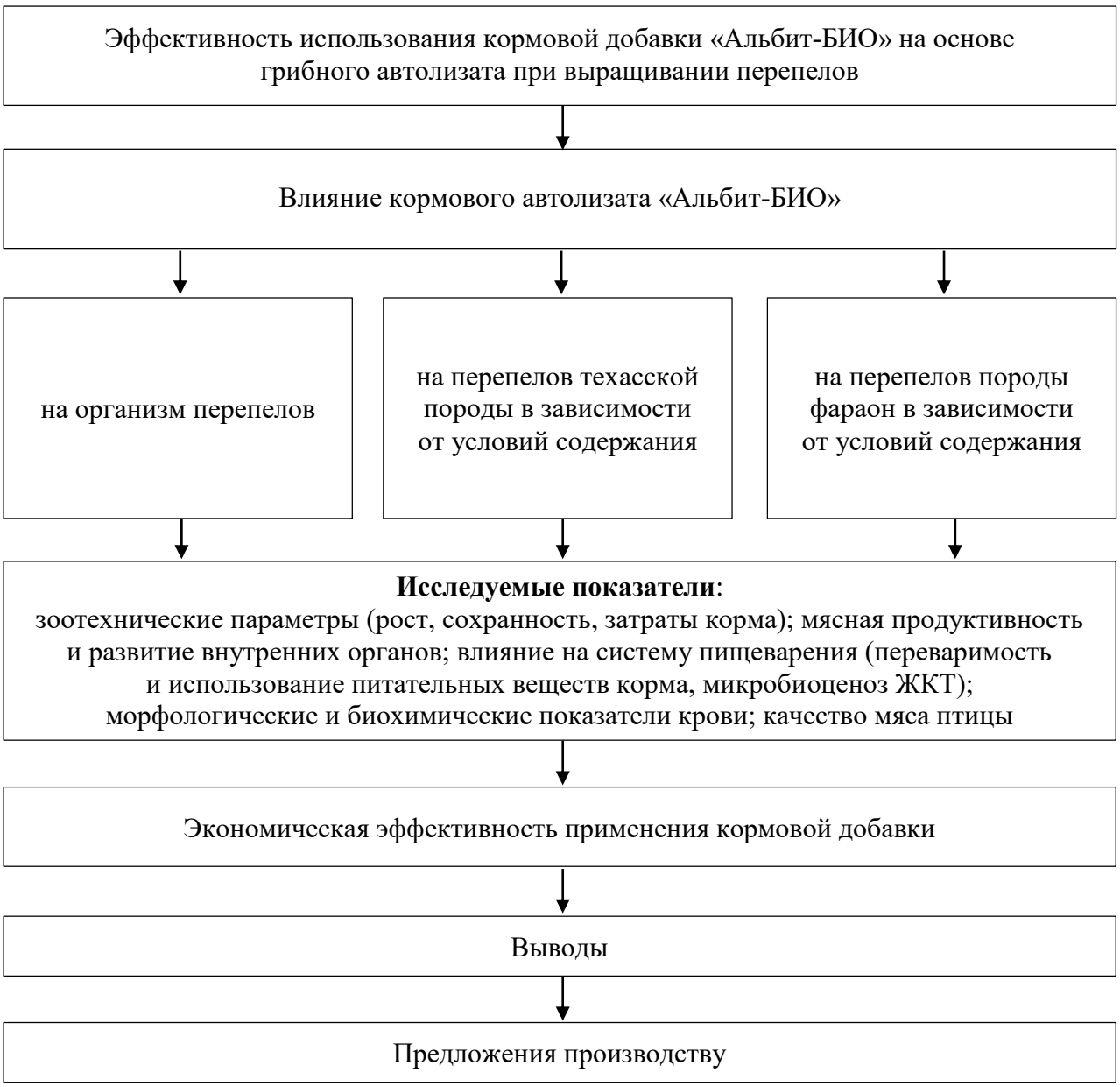


Рисунок 2 – Общая схема исследований

Объектом исследований являлась добавка кормовая – «Альбит-БИО» (ТУ 9296-008-73057769-2011, регистрационный номер: ПВР-2-30.11/02807), представляющая собой автолизат биомассы гриба *Cephaliophora tropica*, насыщенный селеном, йодом, железом, кальцием, магнием, цинком, марганцем, медью, кобальтом и бором, предназначенная для балансирования рационов по незаменимым микроэлементам, быстрого повышения и надежного поддержания на высоком уровне продуктивности животных и птицы. Фирма

производитель ООО «Альбит», г. Пущино, Московская область [URL : http://www.albit-bio.ru/recomendations.php].

Опыты проводились на перепелах двух пород мясного направления: техасская порода (мясной белый перепел) и порода фараон (французские), выведенные сотрудниками селекционно-генетического центра Всероссийского института птицеводства и ООО «Генофонд» [URL : http://www.genofond-sp.ru/quail8.html; URL : http://www.genofond-sp.ru/quail9.html].

В условиях НИЦ Ветфармбиоцентра перепела выращивались в многоэтажных клетках, изготовленных из оцинкованного металла и в специально оборудованных помещениях для напольного содержания птицы. Каждый этаж клетки состоял из 2-х секций, в каждой помещалось по 20 голов, подача питьевой воды осуществлялась через автоматические ниппельные поилки, кормление через подвесные бункерные кормушки. При напольном содержании сформированные группы перепелов размещались отдельно друг от друга, в качестве подстилки использовалась смесь рисовой шелухи и лузги подсолнечника, поение через вакуумные поилки, кормление через бункерные напольные кормушки. Комбикорма, согласно возрастным периодам, раздавались вручную (комбикорм «Перепелка старт» (состав: пшеница, кукуруза, жмых соевый, жмых кукурузный, жмых подсолнечный, премикс, монокальцийфосфат, известняковая мука, фосфат, соль поваренная, сборы трав, аминокислоты, ферменты, сода пищевая, пробиотик); комбикорм «Перепелка рост» (состав: пшеница, кукуруза, жмых соевый, жмых подсолнечный, соя экструдированная, премикс, известняковая мука, фосфат, соль поваренная, аминокислоты, сборы трав, ферменты, пробиотик); комбикорм «Перепелка продуктивный период» (состав: пшеница, кукуруза, жмых соевый, жмых подсолнечный, соя экструдированная, премикс, известняковая мука, фосфат, соль поваренная, аминокислоты, сборы трав, ферменты, пробиотик), производитель ООО «Микс Лайн» Брюховецкий район, Россия). Добавку задавали птице ежедневно путем выпаивания через общую систему поения или вакуумные поилки с водой. Технологические режимы выращивания

птицы (освещенность, температура, световой режим) соответствовали требованиям ВНИТИП [Кочетова З. И., Белякова Л. С., 2010; Белякова Л. С., Овсейчик Е. А., Окунева Т. С., 2015].

В научно-исследовательской работе методом групп-аналогов были сформированы в каждой породе перепелов по четыре группы птиц: две контрольные группы, которые получали стандартный сбалансированный по возрастным периодам комбикорм для перепелов, из которых первая контрольная содержалась клеточным способом и вторая контрольная, содержалась напольным способом и две опытные группы, которых кормили стандартным сбалансированным по возрасту перепелов комбикормом и дополнительно вводили в систему поения исследуемую кормовую добавку «Альбит-БИО» в дозе 0,13 мл/л воды, из которых первая опытная группа содержалась клеточным способом и вторая опытная группа – напольным способом. Схема научно-хозяйственных экспериментов представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема научно-хозяйственных экспериментов по применению в рационе перепелов кормовой добавки «Альбит-БИО»

Группа	Условия содержания		Условия кормления
1-я контрольная	клеточное	–	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	клеточное	–	ОР + 0,13 мл/л Альбит-БИО
2-я контрольная	–	напольное	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	–	напольное	ОР + 0,13 мл/л Альбит-БИО

Каждый день велось наблюдение за клинико-физиологическим состоянием птицы путем осмотра поголовья, при этом обращали внимание на поведение, подвижность, перьевой покров, поедаемость корма и потребление воды. Во всех изучаемых группах рассчитывали процент сохранности птицы за весь период эксперимента. Еженедельно осуществляли изучение динамики живой массы птиц, путем индивидуального взвешивания. По разнице начальной и конечной масс рассчитывали прирост птицы за весь эксперимент. Ежедневно вёлся учёт за расходом комбикормов птицей. Конверсию корма рас-

считывали, как отношение съеденного комбикорма к 1 кг прироста за весь период исследований [Егоров И. А., Манукян В. А., Ленкова Т. Н., Околелова Т. М. и др., 2013].

Для изучения показателей мясной продуктивности после применения кормовой добавки в рационе перепелов в конце исследований проводили их убой и анатомическую разделку. Проводили ветеринарно-санитарную экспертизу мяса птицы. Согласно нормативным требований изучали реакцию на пероксидазу, реакцию с формалином, а также сернокислой медью. Изучали содержание общего количества ЛЖК [Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов, 1988]. Проводили изучение показателя кислотности мяса птицы с использованием Иономера pH-метр И-500 [ГОСТ Р 51478-99]. Органолептические показатели, упитанность, а также микробиологическую чистоту мяса птицы изучали согласно нормативной документации [ГОСТ 7702.2.2-93; ГОСТ Р 51944-2002; ГОСТ Р 54673-2011]. Дегустация мяса птицы и бульона из них проводилась согласно методическим рекомендациям [Егоров И. А., Манукян В. А., Ленкова Т. Н., Околелова Т. М. и др., 2013].

Для изучения переваримости компонентов комбикорма и коэффициента использования минеральных веществ птицей проводился балансовый эксперимент за неделю до окончания исследований [Егоров И. А., Манукян В. А., Ленкова Т. Н., Околелова Т. М. и др., 2013]. Химический анализ комбикорма и помета изучали по нормативной документации: отбор пробы − ГОСТ 26712-94; определение влаги – ГОСТ 13496.3-92; определение сухого остатка − ГОСТ 26713-85; определение сырого протеина − ГОСТ 13496.4-2019; определение сырого жира − ГОСТ 13496.15-97; определение сырой золы – ГОСТ 26226-95; определение сырой клетчатки − ГОСТ Р 57543-2017.

Проводилось изучение морфологических и биохимических показателей крови подопытных птиц. Кровь собиралась в специализированные пробирки при декапитации перепелов. Морфологические исследования крови проводились на автоматическом гематологическом анализаторе Abacus Junior Vet

(DIATRON, Австрия), а также использовались стандартные гематологические исследования, принятые в ветеринарной диагностической практике [Кондрахин И. П., 2004]. Биохимические исследования показателей крови проводили на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Stat Fax 3300 (Awareness Technology Inc., США) с набором биохимических реагентов для ветеринарии ДиаВетТест (Диакон-ДС, Россия). *In vitro* анализировали бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови (БАСК и ЛАСК) согласно методикам [Стогник В. И. и др., 1989].

Проводился анализ химического состава мышечной ткани птиц после использования кормовой добавки «Альбит-БИО». Изучали содержание влаги по ГОСТ 9793-74; жира – ГОСТ 23042-2015 и белка – ГОСТ 25011-81. Диетическое свойство мяса птиц определяли отношением количества жира к белку (индекс качества мяса) в соответствии с рекомендациями [Егоров И. А., Манукян В. А., Ленкова Т. Н., Околелова Т. М. и др., 2013]. Отдельные незаменимые аминокислоты мышц экспериментальных птиц изучались на приборе «Капель–105 М».

В конце исследований проводили резекцию отделов кишечника экспериментальной птицы для изучения микробного фона, идентификацию микрофлоры осуществляли согласно методическим рекомендациям [Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных, 2004].

Проводилось изучение влияния кормовой добавки «Альбит-БИО» на кислотосвязывающую способностью (КСС) комбикорма до и после смешивания в составе воды в корм. Данный показатель вычисляли путем изучения объема соляной кислоты, пошедшей на титрование кормовой суспензии (10,0 г кормосмеси на 90,0 мл воды дистиллированной) до значения показателя pH = 5 ед. [Имангулов Ш. А., Егоров И. А., Околелова Т. М., Тишенков А. Н., 2004; Ширина А. А., 2013].

Расчеты экономической эффективности использования кормовой добавки «Альбит-БИО» на перепелах осуществляли с учетом стоимости её расхода, количества съеденного комбикорма и сохранностью птицепоголовья. Учитывали

фактическую стоимость комбикормов, кормовой добавки и цену продукции птицеводства в период проведения испытаний.

Полученные цифровые значения результатов исследований обрабатывали методами математической статистики с использованием Microsoft Office Excel 2019. Критерий достоверности определяли по таблице Стьюдента. Результаты считали достоверными при уровне вероятности $P \leq 0,05$.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Характеристика объекта исследований – кормовой добавки «Альбит-БИО»

Информация предоставлена с сайта производителя и инструкции по применению [URL :http://albit-bio.ru/].

I. Общие сведения.

1. «Альбит-БИО» (Albit-BIO) – кормовая добавка для обогащения и балансирования рационов сельскохозяйственных животных, в том числе птицы, по микроэлементам.

2. «Альбит-БИО» представляет собой биомассу непатогенного гриба *Cephaliophora tropica* D3, выращенного в среде, обогащенной макро- и микроэлементами, который был подвергнут автолизу.

В 1 л добавки содержится (мг): селен – 6,0–19,7; йод – 0,9–5,0; кальций – 730–3 000; магний – 40–400.

Не содержит генно-инженерно-модифицированных организмов.

Содержание вредных примесей не превышает предельно допустимые нормы, действующие в Российской Федерации.

3. По внешнему виду представляет собой густую суспензию коричневого цвета с зеленоватым оттенком, с приятным хвойным запахом, хорошо растворимую в воде (рисунок 3).

Рисунок 3 – Вшешний вид кормового грибного автолизата «Альбит-БИО»

4. Добавку выпускают расфасованной во флаконы с винтовой горловиной (0,08 л; 0,1 л; 1 л) и канистры (10 л) из полиэтилентерефталата или полиэтилена высокого давления, или поливинилхлорида, укупоренные завинчивающимися или навинчивающимися крышками по спецификации предприятия-изготовителя (рисунок 3).

Каждую единицу фасовки маркируют этикеткой на русском языке с указанием: наименования организации-производителя, ее адреса и товарного знака, наименования, назначения и способа применения кормовой добавки, состава и гарантируемых показателей, объема в единице фасовки, номера партии, даты изготовления, срока и условий хранения, регистрационного номера, знака соответствия, надписи «Для животных», обозначения технических условий и снабжают инструкцией по применению.

Хранят добавку в упаковке организации-производителя в сухом, защищенном от света месте при температуре от 7 °С до 25 °С и относительной влажности не более 75 %. При хранении допускается кратковременное охлаждение до минус 5 °С. После вскрытия упаковки хранить в холодильнике.

Срок хранения – 12 месяцев со дня изготовления.

«Альбит-БИО» нельзя использовать по истечении срока хранения.

II. Биологические свойства.

5. Биологический эффект кормовой добавки обусловлен присутствием в ней биологически доступных элементов (селена, йода, магния, кальция), необходимых для правильного обмена веществ, эффективного функционирования иммунной системы, повышения сохранности молодняка и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы.

6. Селен, йод и другие элементы в кормовой добавке находятся в биологически активной форме в составе биомассы гриба *Cephaliophora tropica* D3. Они эффективно используются организмом с.-х. животных, в том числе птицы, по сравнению с неорганическими формами микроэлементов. Это способствует усилить биологический эффект селена и йода в обменных процессах живого организма. В результате улучшаются показатели крови животных,

формирование костей, кишечная флора и обменные процессы, что способствует улучшению здоровья и увеличению веса.

III. Порядок применения.

7. «Альбит-БИО» применяют для обогащения и балансирования рационов сельскохозяйственных животных, в том числе птицы, по микроэлементам.

8. Кормовую добавку дают животным в составе молозива, молока, заменителей цельного молока, воды для поения, комбикормов и зерносмесей, сочных и грубых кормов. Вводят в рацион в следующих дозах (в сутки на голову):

– телятам – 5–10 мл (в течение от 7 до 40 дней в зависимости от состояния животных);

– молочным коровам – 40 мл в течение 5 дней за 3 недели до отела либо сразу после отела;

– быкам-производителям – 20 мл в течение первой недели, 30 мл – второй, 40 мл – третьей (всего в течение 21 дня);

– ягнятам – 3–5 мл (25–45 дней в зависимости от состояния животных);

– поросятам – 1–2 мл (в течение 5–20 дней в зависимости от состояния животных);

– супоросным свиньям – 5–10 мл (в течение 30 дней подряд перед опоросом), лактирующим свиноматкам – 5 мл (в течение 30 дней после опороса);

– цыплятам и курам – 0,25 мл/кг корма (добавку предварительно развести в небольшом количестве воды) либо 0,13 мл/л воды в течение первых 30–40 дней жизни (для бройлеров – весь период выращивания);

– гусям – 0,1–0,5 мл/кг корма в течение первых 12 дней жизни, затем 0,5 мл/кг корма до 20 дней жизни.

Наиболее высокие рекомендованные дозы используются для ослабленных животных.

9. Побочных явлений при применении кормовой добавки в соответствии с инструкцией не выявлено. Противопоказаний к применению кормовой добавки не установлено.

10. Данная кормовая добавка совместима со всеми кормовыми ингредиентами и лекарственными препаратами, за исключением других кормовых добавок и тех, которые содержат в своем составе селен или йод в качестве активных ингредиентов.

11. Продукцию животноводства и птицеводства после применения кормовой добавки можно использовать в пищевых целях без ограничений.

IV. Меры личной профилактики.

12. При работе с «Альбит-БИО» следует соблюдать общие правила личной гигиены и техники безопасности, принятые при работе с кормовыми добавками.

13. Хранить в местах, недоступных для детей.

Согласно данным авторов (пат. № 2422043; пат. № 2473680) кормовую добавку «Альбит-БИО» получают следующим образом: биомассу микромицета *Cephaliophora tropica* D3 получают путем выращивания данного гриба в полноценной питательной среде на основе размола сои, свекловичной мелассы, сухого молока, хвойной каротиновой пасты, хвойного экстракта в присутствии повышенных концентраций солей микроэлементов: селена, железа, кальция, магния, цинка, марганца, меди, йода, бора, кобальта. Автолизат биомассы гриба *Cephaliophora tropica* D3 готовят путем выдерживания полученной биомассы гриба в течение 12 часов при температуре 53–55 °С и 5–6 часов при температуре 63–65 °С. В результате автолиза биомассы получают препарат для животноводства «Альбит-БИО», содержащий в составе биоматериала автолизата биомассы гриба *Cephaliophora tropica* D3 микроэлементы в концентрации (мг/л): селен – не менее 4,1, йод – не менее 1,2, железо – не менее 160, кальций – не менее 475, магний – не менее 25, цинк – не менее 15, марганец – не менее 25, медь – не менее 1,8, кобальт – не менее 1,1, бор – не менее 0,9. Реальное содержание данных элементов в каждой конкретной партии препарата зависит от последовательности внесения используемых при культивировании микромицета солей микроэлементов, состава компонентов среды, санитарно-токсикологических

требований к препаративной форме и примерно ограничивается следующими максимальными величинами (мг/л): селен – 39, йод – 31, железо – 910, кальций – 3100, магний – 800, цинк – 70, марганец – 410, медь – 18, кобальт – 16, бор – 41. Набор вспомогательных микроэлементов консервирует активность препарата, обеспечивает его длительный срок хранения.

Полученный в результате гомогенный высокоактивный препарат не требует высоких норм расхода, не вызывает аллергических реакций, легко смешивается с молоком, комбикормами, пробиотиками и кормовыми добавками, что позволяет результативно использовать его в технологии кормления молодняка в широкой сельскохозяйственной практике, что подтверждается исследования разных ученых.

Д. С. Гришиной, Л. В. Фроловой, А. К. Злотниковым и К. М. Злотниковым (2012) установлено, что добавление кормовой добавки «Альбит-БИО» в комбикорм птицы, начиная с первого дня жизни, достоверно повышает валовый прирост живой массы, коэффициент роста молодняка, среднесуточный прирост гусят. Авторами установлено, что наиболее эффективным было добавление «Альбит-БИО» в комбикорм в дозах 0,1 и 0,5 мл/кг. Коэффициент роста гусят повысился с 17,1 в контроле до 18,0 и 17,9 в группах, получавших 0,1 и 0,5 мл/кг «Альбит-БИО» соответственно.

При изучении влияния «Альбит-БИО» на молочную продуктивность и состав молозива и молока у сухостойных коров установлено, что его применение приводит к повышению живой массы.

Авторы предлагают включать «Альбит-БИО» в рацион после отела и во время перехода телок в стадо; это увеличивает живую массу на 4,8 кг (35%) и, при применении к сухостойным коровам, увеличивает живую массу телят, рожденных от этих коров, на 18,8 кг (13,7%). При применении к сухостойным коровам и телкам они прибавляют еще 25,8 кг (18,8%). Эти телки показали лучшие результаты по сравнению с другими группами во все периоды [Горелик А. С., Горелик О. В., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., 2014].

По данным А. С. Горелика и Р. Р. Фаткуллина (2014) введение в рацион сухостойным коровам и телятам препарата «Альбит-БИО» повышает интенсивность роста молодняка и снижает уровень заболеваемости телочек. Установлено, что телята, получавшие препарат росли лучше, так среднесуточные приросты живой массы были выше на 3,8 и 24 % по сравнению с контрольной группой. В контрольной группе уровень заболеваемости составил 33,3 %, тогда как в группе, где препарат скармливали и сухостойным коровам, и телочкам, заболеваний не установлено.

По результатам исследования О. П. Неверовой, О. В. Горелик, А. С. Горелик и П. В. Шаравьев (2014) также установлена положительное влияние включения в пищевой рацион коров с концентратами биотехнологического «Альбит-БИО» (40 мл в течение 5 дн после отела) на качество и количество молозива. Молозиво от коров, получавших добавку, имело более высокое содержание сухого вещества, жира, белка и СОМО, а также более плотную консистенцию. В первой порции молозива было на 3,8% больше общего белка, на 4,9% больше через 24 часа и на 0,3% больше на 10-й день по сравнению с молозивом от коров без биологических добавок. Увеличение общего белка произошло за счет сывороточного белка (на 3,2% больше) и казеина (на 0,4% больше). Удой за первые 10 и 100 дней лактации составил 186,2 и 2587 кг в опытной группе и 161,3 и 2 309 кг в контрольной группе, а среднесуточный удой коров в течение лактации составил 25,7 и 22,1 кг в опытной и контрольной группах соответственно. Авторы утверждают, что эффект от «Альбит-БИО» был длительным в течение наблюдаемого периода лактации.

По мнению А. С. Горелик (2015) применение биотехнологической добавки «Альбит-БИО» в период сухостоя коров позволяет улучшить качество молозива и тем самым повысить сохранность телят. Установлено, что в молозиве, полученном от коров опытных групп по сравнению с контрольной содержание сухого вещества (на 5,5 %), СОМО (на 5,31 %), жира (на 0,29 %), белка

(4,93 %), казеина (на 0,40 %), сывороточных белков, в том числе иммуноглобулинов (на 3,19 %) и плотность были повышены. Сохранность телят в опытной группе составила 100 %

При оценке эффективности использования жидкой кормовой добавки «Альбит-БИО» для прижизненного обогащения селеном мяса птицы Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, О. А. Полежаева (2015) и Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, Л. А. Пашкова (2016) установлено, что оптимальной дозой введения добавки в рацион птицы является 1 г на 1 кг комбикорма (10 мл/кг комбикорма (0,1 мг Se /кг комбикорма). При этом наблюдается обогащение мышечной ткани бройлеров селеном на 60 % до уровня 0,070 мг/кг натурального мяса. При исследовании мясного сырья отмечено повышение концентрации цинка, меди и железа, и понижение уровня свинца и марганца в печени и мышечной ткани цыплят опытной группы.

О. Г. Лоретц, А. С. Горелик и С. Ю. Харлап (2015) в своем исследовании на выяснили, что применение биотехнологического препарата «Альбит-БИО» для сухостойных коров позволяет улучшить качество молозива и его полноценность, поддержать количество сывороточных белков более длительное время. В молозиве коров опытной группы содержание сухого вещества было больше, чем в молоке коров контрольной группы на 5,5 %. Разница по массовой доле (содержанию) в молозиве первой порции между группами составила по СОМО – 5,21 %; жиру – 0,29 %; сывороточным белкам – 3,19 %; казеину – 0,4 % и золе – 0,12 %.

Использование добавки «Альбит-БИО» в полнорационных комбикормах для цыплят-бройлеров, в количестве 1 % по массе корма, способствует накоплению селена в печени и мышечной ткани птицы, повышая пищевую ценность в питании для человека. А. Б. Власовым, Е. Н. Головко и Н. Н. Забаштой (2016) установлено, что содержание селена в мышцах и печени опытной группы цыплят-бройлеров увеличилось по сравнению с контролем, соответственно, на 59,0 и 47,6 %. Авторами проводилось изучение количественного содержания

микроскопического гриба *Cephalophora tropica* и токсичности пробиотической кормовой добавки на простейших и лабораторных мышах. Установлено, что количество *Cephalophora tropica* в добавке не менее 1×10^8 КОЕ/мл и она не токсична, следовательно может применяться в рационе цыплят-бройлеров [Забашта Н. Н., Головко Е. Н., Власов А. Б., 2016].

В своих исследованиях А. С. Горелик (2016) исследовал изменения морфологических и биохимических показателей крови у крупного рогатого скота при использовании биотехнологической добавки «Альбит-БИО» в сухостойный период. Автор обнаружил, что эритроциты, гемоглобин, альбумин и общий белок увеличились на 3,2%, 2,8%, 13,38% и 7,17 г/л соответственно в опытной группе перед отелом. В заключение автор отметил, что добавка повышает интенсивность дыхательной функции крови, а увеличение содержания общего белка и альбумина в крови свидетельствует о высокой интенсивности белкового обмена в опытной группе.

Введение в рацион сухостойных коров препарата «Альбит-БИО» позволяет увеличить молочную продуктивность коров и качество молозива не только как продукта питания для новорожденного теленка, но и повышения его естественной резистентности путем передачи иммунных свойств от матери теленку [Горелик А. С., Горелик О. В., 2016].

В работе А. С. Горелик, О. В. Горелик и С. Ю. Харлап (2016) представлены данные по изучению влияния применения биотехнологического препарата «Альбит-БИО» для сухостойных коров на их молочную продуктивность и сохранность телят в профилакторный и молочный периоды. Авторами установлено, что коровы, получающие добавку в течение 5 дней в сухостойный период превосходили своих сверстниц из контрольной группы по среднесуточному удою, удою в первые дни после отела и удою за период раздоя на 3,6 кг; 24,9 кг и 378 кг соответственно ($P < 0,05$). Введение в рацион сухостойных коров данного препарата позволило увеличить молочную продуктивность и качество молозива, а также позволило повысить интенсивность роста и снизить заболеваемость телочек.

При изучении влияния биотехнологического препарата «Альбит-БИО» на иммунитет телят в молочный период А. С. Горелик и М. И. Барашкин (2016) установлено, что лучшими показателями клеточных показателей защиты характеризовались коровы опытной группы после отела. Так, у телят опытных групп наблюдалось увеличение количества лимфоцитов, Т- и В-лимфоцитов, общего белка на 8,3 %; 4,8 %; 1,0 % и 0,8 г/л соответственно по показателям в сравнении с контрольной группой. Было отмечено повышение показателей естественной резистентности ЛАСК – 1,1 ед./л; БАСК – на 11,3 % и ФА – на 3,8 %. Авторы отмечают, что применение препарата позволило повысить иммунитет у телят, хотя они продолжили испытывать иммунодефицит, поскольку, несмотря на повышение показателей клеточного иммунитета и неспецифической резистентности, они были ниже нормы.

В исследованиях А. С. Горелик, О. В. Горелик и О. Е. Лиходеевская (2018) было установлено, что использование биотехнологической добавки «Альбит-БИО» сухостойным коровам и телятам в первые дни после рождения и в 3-месячном возрасте привело к повышению содержания эритроцитов и гемоглобина, что свидетельствует о более высоком уровне дыхательной функции организма. При изучении иммунологических показателей у телят было установлено, что в группах телят, где либо матери, либо сами телята получали биотехнологическую добавку «Альбит-БИО», они были выше. Так, самые высокие показатели отмечены у телят IV группы, где и матери, и сами телята получали препарат, соответственно в 3 месяца они составили: лимфоциты – 74,4 ± 3,36 %; Т-лимфоциты – 72,8 ± 5,16 %; В-лимфоциты – 29,9 ± 3,06 %; ЛАСК – 30,3 ± 3,36 ед./л; БАСК – 48,7 ± 1,38 %; ФА – 25,1 ± 3,01 % и были выше на 7,0 %; 26,2; 7,2 ; 13,5; 34,0 и 28,1 % соответственно по сравнению с 1 (контрольной) группой при сохранении положительной тенденции и в 6-месячном возрасте.

Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко и Е. А. Москаленко (2018) в своем исследовании на поросятах крупной белой породы французской селекции от отъема

до конца откорма в ОАО «ОПХ ПЗ «Ленинский путь» выяснили, что оптимизированная схема применения МКЗ-Т и «Альбит-БИО» в рационах свиней оказала положительный эффект на микробиоценоз кишечника. Установлено существенное увеличение количества симбионтных форм микроорганизмов и снижение условно патогенных. Содержание молочнокислых микроорганизмов составило, соответственно, во 2 группе – 9,0–10,7 lg КОЕ/г, в 3 группе – 9,0–10,9 lg КОЕ/г, в 4 группе – 9,3–9,8 lg КОЕ/г, в 5 группе – 9,0–11 lg КОЕ/г, а в контрольной – 7–7,3 lg КОЕ/г. Включение в рацион молодняка свиней данного комплекса способно скорректировать кишечный микробиоценоз в сторону увеличения на 2–3 порядка количества полезной микрофлоры в содержимом микробиоты по сравнению с контролем.

По данным А. К. Злотникова и Л. И. Подобеда (2019), «все современные разработки селеновых и йодных добавок направлены на получение стабильных биоорганических комплексов указанных ультрамикроэлементов на органической основе. Практика применения таких добавок показала их более высокую зоотехническую эффективность, практически исключила случаи отравления животных и нарушения обмена веществ, продлила сроки хранения селен-и йодсодержащих препаратов. Одной из таких добавок является инновационный препарат «Альбит-БИО», содержащий биоорганический селен, йод и физиологически значимые элементы, необходимые для их усвоения (кальций, магний, железо, цинк, марганец, медь, кобальт). «Альбит-БИО» – оптимальное решение нормализации микроминерального питания по селену и йоду у высокопродуктивных коров. При создании добавки впервые был использован мицелиальный микромицет *Cephaliophora tropica* D3, способный интенсивно накапливать селен, йод и другие микроэлементы в своей биомассе в биодоступной коллоидной форме».

Таким образом, проведенный аналитический обзор научной литературы по вопросу применения в животноводческой практике грибного автолизата «Альбит-БИО» показал, что исследуемая кормовая добавка перспективна и

эффективна не только как средство для повышения продуктивности и сохранности в животноводстве, но и повышения качества получаемой продукции, иммунологического статуса организма животного, в том числе птицы, а также для предупреждения заболеваний, вызванных дисбалансом микробиоты желудочно-кишечных тракта.

3.2 Изучение влияния кормовой добавки «Альбит-БИО» на организм перепелов

На начальном этапе исследований изучались вопросы переносимости перепелами кормовой добавки «Альбит-БИО», влияние на хозяйственные показатели при выращивании птицы, морфо-биохимические показатели крови и ряд других показателей независимо от условий содержания птицы.

Эксперименты были проведены на базе научно-испытательного центра токсико-фармакологических исследований и разработки лекарственных средств ветеринарного применения, кормовых добавок и дезинфектантов (НИЦ Ветфармбиоцентр), являющийся структурным подразделением ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» на перепелах Техасской породы (мясной белый перепел), содержащихся в клеточных батареях. Методом групп-аналогов было сформировано две группы перепелов по 200 голов каждая: контрольная, которая получала стандартный рацион, согласно возрастным периодам и опытная – дополнительно в систему поения перепелам ежедневно вводили кормовую добавку «Альбит-БИО» согласно схемы, представленной в таблице 3. Эксперимент длился в течении 56 дней.

Таблица 3 – Схема научного эксперимента

Группа	Поголовье, гол	Условия кормления
Контрольная	200	Основной сбалансированный рацион (ОСР)
Опытная	200	ОСР + 0,13 мл/л кормовой добавки «Альбит-БИО»

3.2.1 Рост и развитие перепелов

В научном опыте участвовали клинически здоровые перепела. В период всего эксперимента учитывались ряд хозяйственно-полезных показателей при выращивании птицы, результаты которых представлены в таблице 4 и на рисунке 4.

Таблица 4 – Результаты хозяйственных показателей при выращивании перепелов (*n* = 200)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сохранность перепелов, %	94,5	98,0
Прирост живой массы за период выращивания (0–56 сут)		
Одной головы в среднем, г	319,81	341,09
Расход комбикорма за период выращивания (0–56 сут)		
1-й головы, г	1061,94	1115,30
Конверсия, кг	3,32	3,26

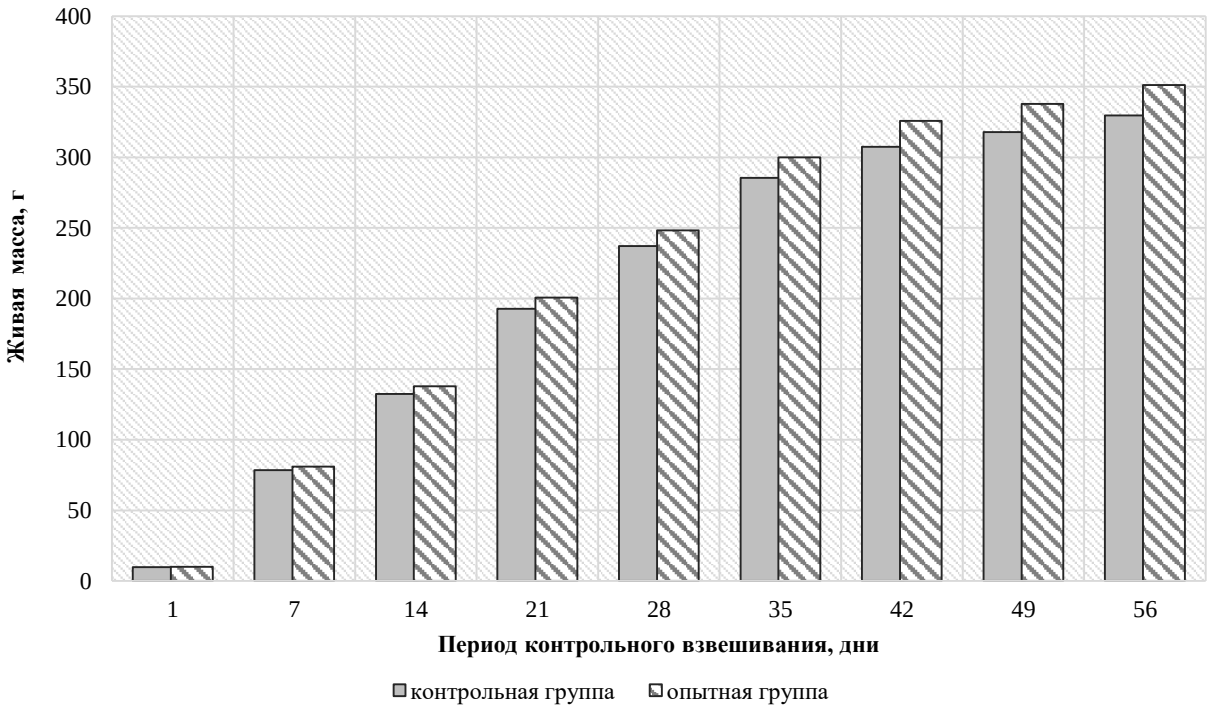


Рисунок 4 – Изменение динамики живой массы контрольных и опытных перепелов с первых суток и до 56-и дн

Анализируя сохранность перепелов в течении всего периода исследований выявлено, что за весь эксперимент в опытной группе жизнеспособность

птиц была выше, чем в группе контроля на 3,5 % и составила соответственно 98,0 % против 94,5 %.

Результаты изучения живой массы перепелов в разрезе исследуемых групп продемонстрировали, что на контрольные точки взвешивания птиц (7-е, 14-е, 21-е и 28-е сутки) наблюдалась положительная тенденция по анализируемому показателю в сторону опытной группы. Так на 7-е сутки выявлено, что в опытной группе живая масса перепелов была выше, чем в контрольной группе на 3,3 %, на 14-й и 21-й дни взвешивания масса птиц была выше на 4,1 %, а на 28-е сутки выше в опытной по сравнению с контрольной группой на 4,7 % без статистически достоверной разницы. В период взвешивания перепелов на 35−56-е сутки в опытной группе в результаты статистической обработки данных по живой массе птиц была выявлена достоверная разница по сравнению с контролем. Установлено, что на 35-е сутки масса перепелов в опытной группе превзошла соответствующий показатель в контрольной группе на 5,1 %, на 42-е сутки выше на 6,0 %, на 49-й день взвешивания – 6,3 % и на последний день перевески (56-е сутки) масса птиц в опытной группе была выше, чем в контрольной группе на 6,5 % при статистически достоверной разнице ($P < 0,05$).

Проводился расчет прироста живой массы перепелов подопытных групп путем разницы среднеарифметических показателей начальной и конечной массы перепелов, результаты исследований продемонстрировали, что в опытной группе прирост перепелов за весь период эксперимента был выше, чем в контрольной группе на 21,28 г или 6,7 %.

При оценке показателя расхода комбикормов на прирост живой массы птицы (конверсия) выявлено, что несмотря на то, что опытная птица употребила корма в большем количестве, анализируемый данный показатель был ниже, чем в контрольной группе на 1,8 % или соответственно составил 3,32 кг (контрольная группа) и 3,26 кг (опытная группа).

Таким образом, с учетом полученных статистически значимых результатов можно сказать, что применение в рационе перепелов, в частности Техасской породы, грибного автолизата «Альбит-БИО» оказывает положительное влияние на сохранность, живую массу и конверсию комбикорма, при этом птица удовлетворительно переносит объект исследований, без признаков токсического отравления и иных побочных эффектов, которые могли быть вызваны исследуемой кормовой добавкой.

3.2.2 Морфологические и биохимические показатели крови перепелов

Анализ данных компонентов крови позволяет выявить функциональное состояние внутренних органов, а также обнаружить развитие патологических и воспалительных явлений в организме. Для изучения влияния кормовой добавки «Альбит-БИО» на организм перепелов проводили анализ цельной крови и её сыворотки у птицы по окончании эксперимента (на 56-й день), путем декапитации головы у перепелов исследуемых групп. Исследовали морфологические и биохимические показатели крови, представленные на рисунках 5 и 6.

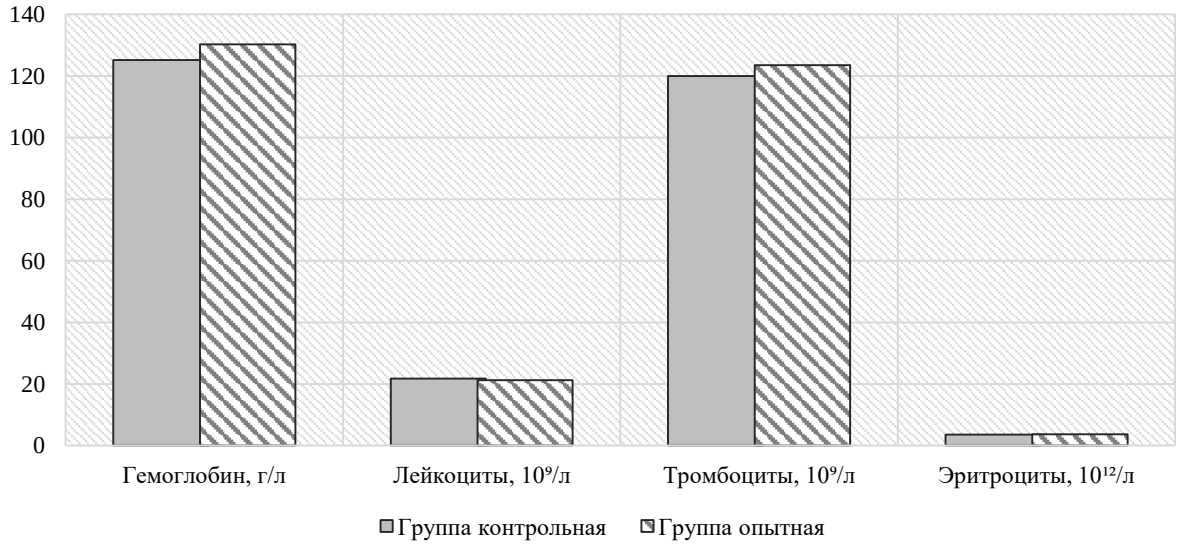
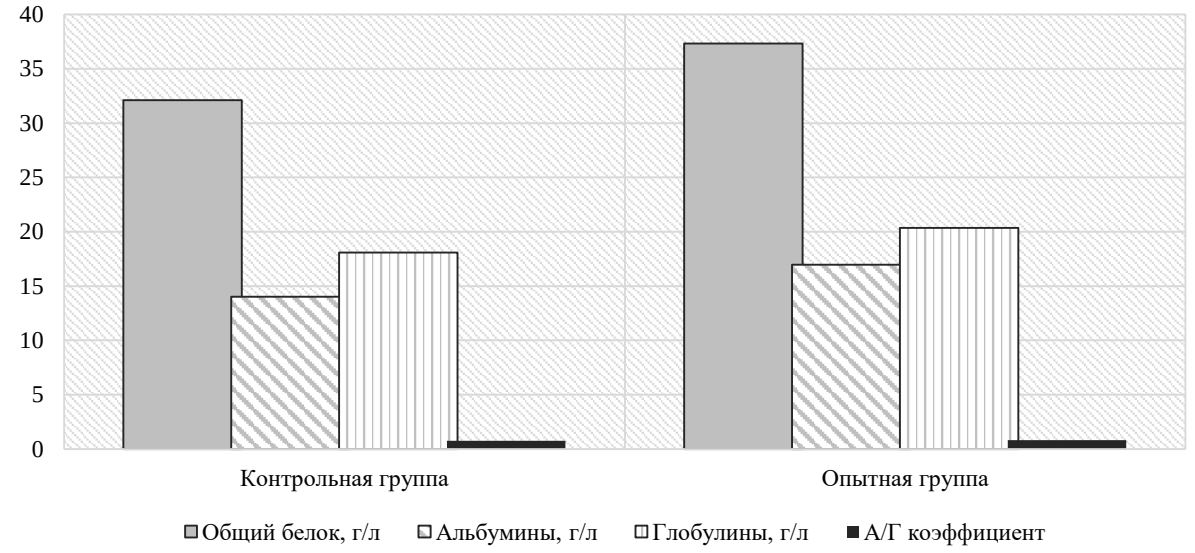
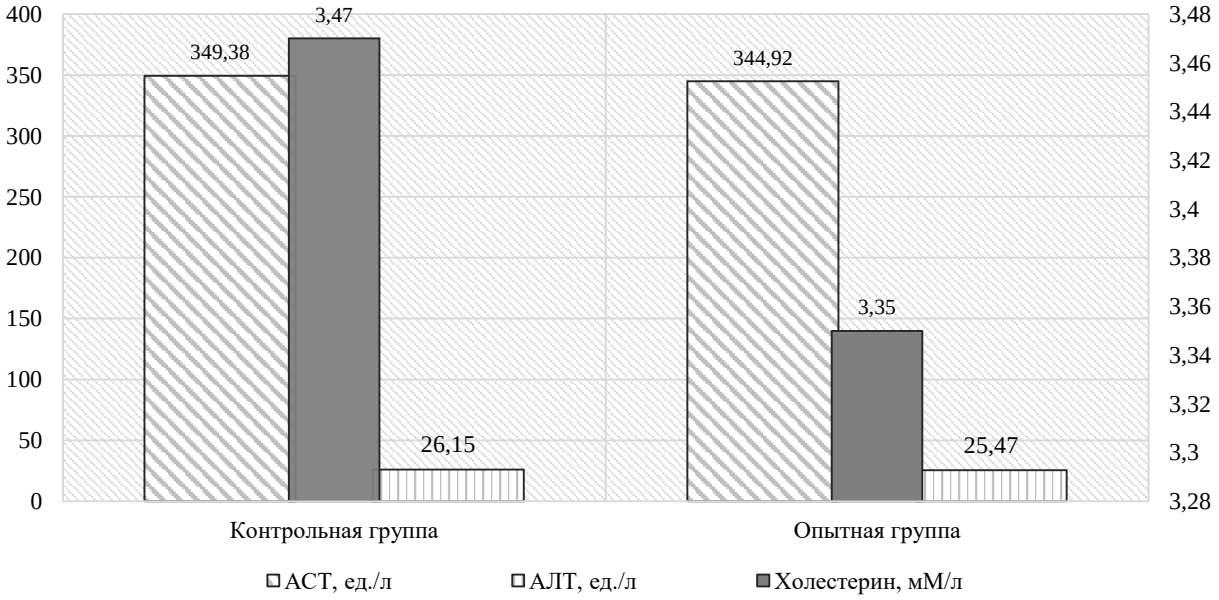


Рисунок 5 – Результаты морфологических показателей крови перепелов (n = 10)

Анализируя результаты гематологических показателей крови перепелов следует отметить, что в разрезе экспериментальных групп полученные значения не имели статистически достоверных отклонений, разница была не значительна. При этом уровень гемоглобина в эритроцитах крови перепелов опытной группы был выше, чем в контрольной группе на 4,1 %, лейкоцитов было ниже на 2,2 %, тромбоциты превысили результаты контрольной группы на 3,0 % и значение красных кровяных клеток (эритроциты) на 2,2 %.





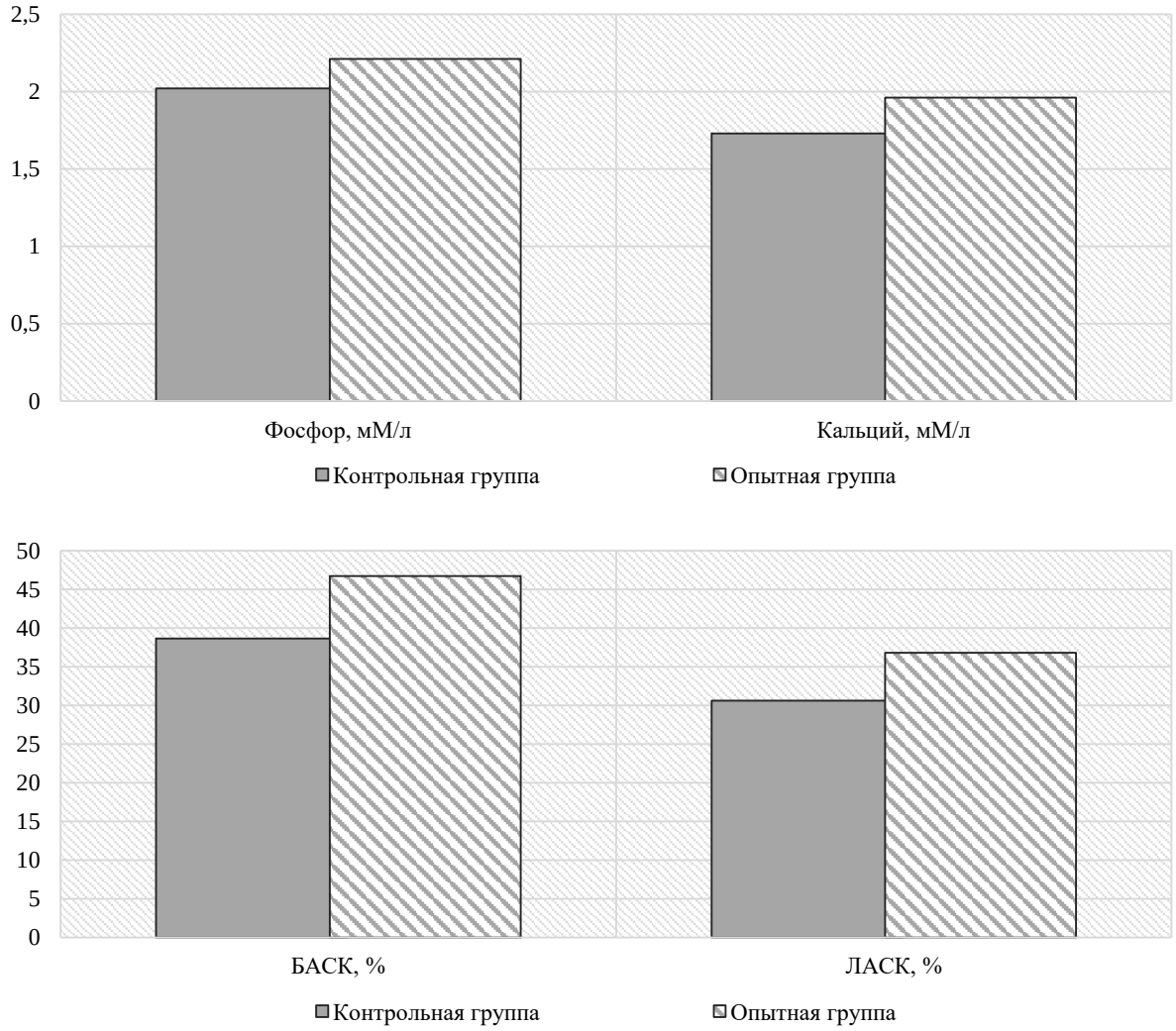


Рисунок 6 – Результаты биохимических показателей сыворотки крови перепелов (*n* = 10)

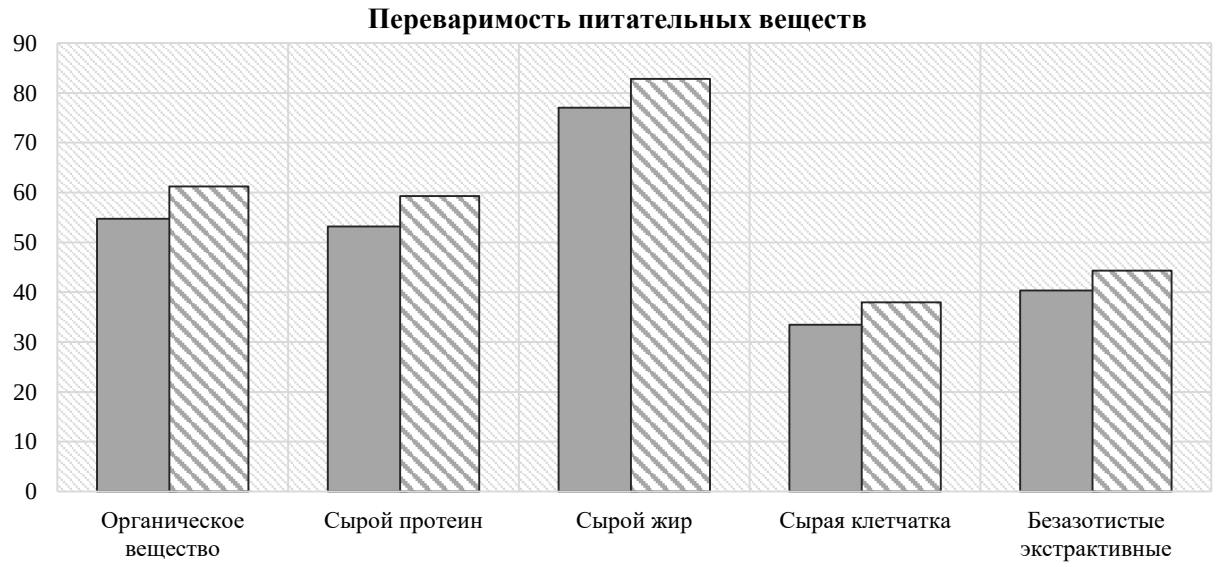
При биохимическом анализе крови не было выявлено достоверных различий по ряду показателям – альбуминам, глобулинам, альбуминоглобулиновому коэффициенту, холестерину, аспартатаминотрансферазе и аланинаминотрансферазе. Однако, достоверно установлено влияние используемой кормовой добавки «Альбит-БИО» на белковый обмен, а именно в опытной группе повысился общий белок по сравнению с контролем на 16,2 %, минеральный обмен, за счет повышения фосфора и кальция в крови на 9,4 и 13,3 %, а также применение грибного автолизата отразилось на показателях неспецифического иммунитета, за счет достоверного повышения в крови опытных птиц бактерицидной и лизоцимной активностей, соответственно, на 8,1 и 6,2 % при $P < 0,05$.

Таким образом, выявить негативное влияние через морфо-биохимические показатели крови на обменные процессы и органы у перепелов при применение в их рационе кормовой добавки «Альбит-БИО» не удалось, однако установлено, что применение исследуемого грибного автолизата оказывает положительное действие на окислительно-восстановительные механизмы, происходящие внутри организма птицы, за счет повышенного гемо- и эритропоза, усиливается также белковый и минеральный обмены, при одновременном повышении неспецифической резистентности перепелов.

3.2.3 Влияние кормовой добавки «Альбит-БИО» на процессы пищеварения у перепелов

При введении кормовой добавки «Альбит-БИО» в рацион перепелов изучали влияние ее на процессы переваримости и коэффициент использования компонентов комбикорма, а также влияние на микробиоценноз желудочно-кишечного тракта птицы. Дополнительно изучали кислотосвязывающую способность корма в зависимости от применения в рационе перепелов грибного автолизата.

Анализ переваримости компонентов комбикорма и коэффициент использования кальция и фосфора комбикорма перепелами представлен на рисунке 7.



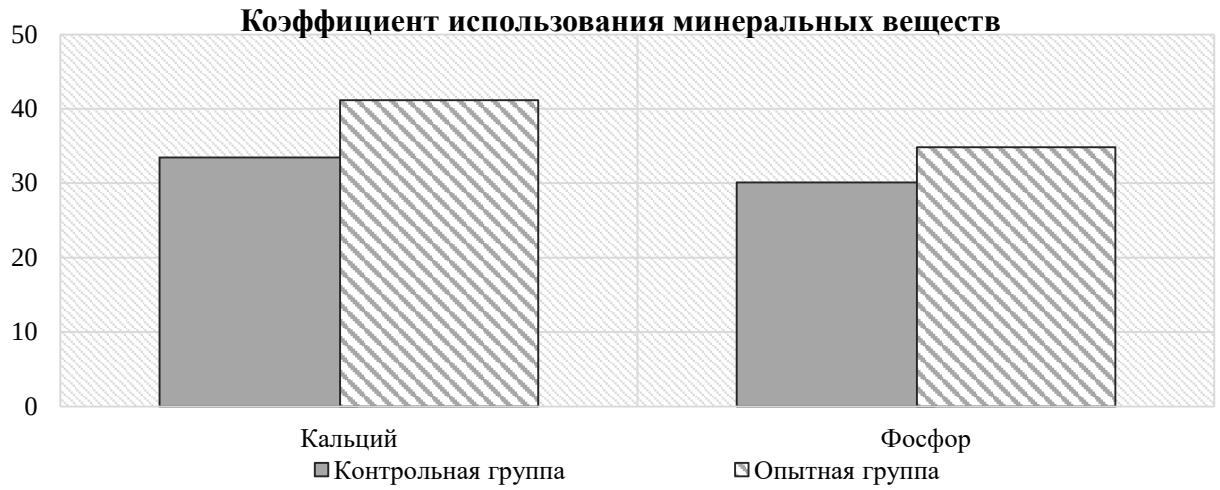


Рисунок 7 – Переваримость питательных веществ комбикорма и коэффициент использования минеральных веществ перепелами, %

Результаты представленные на рисунке 7 демонстрируют, что применение в рационе перепелов опытной группы кормовой добавки «Альбит-БИО» способствовало положительному влиянию на процессы переваримости питательных веществ комбикорма, но без проявления статистически значимой разницы. При этом в опытной группе органическое вещество переваривалось организмом птицы лучше, чем в контрольной группе на 6,5 %, сырой протеин на 6,1 %, сырой жир на 5,7 %, сырая клетчатка на 4,5 % и безазотистые экстрактивные вещества на 4,0 %.

Результаты анализа изучения среднесуточного баланса, принятого с комбикормом и выделенных с пометом кальция и фосфора показали, что в опытной группе птиц количество удержанных макроэлементов в организме были выше, чем в контрольной группе, что соответственно отразилось на показателях коэффициента использования данных элементов. Так, коэффициент использования кальция в опытной группе достоверно превосходил анализируемый показатель в контрольной группе на 7,7 %, а значение использования фосфора было также достоверно выше на 4,7 % при статистической разнице ($P < 0,05$), что соотносится с полученными результатами биохимического анализа крови.

Для того, чтобы изучить влияние кормовой добавки Альбит-БИО на качественный и количественный состав микробной фауны желудочно-кишечного тракта перепелов, были проведены микробиологические анализы химуса слепых отростков кишечника исследуемой птицы. Результаты представлены на рисунке 8.

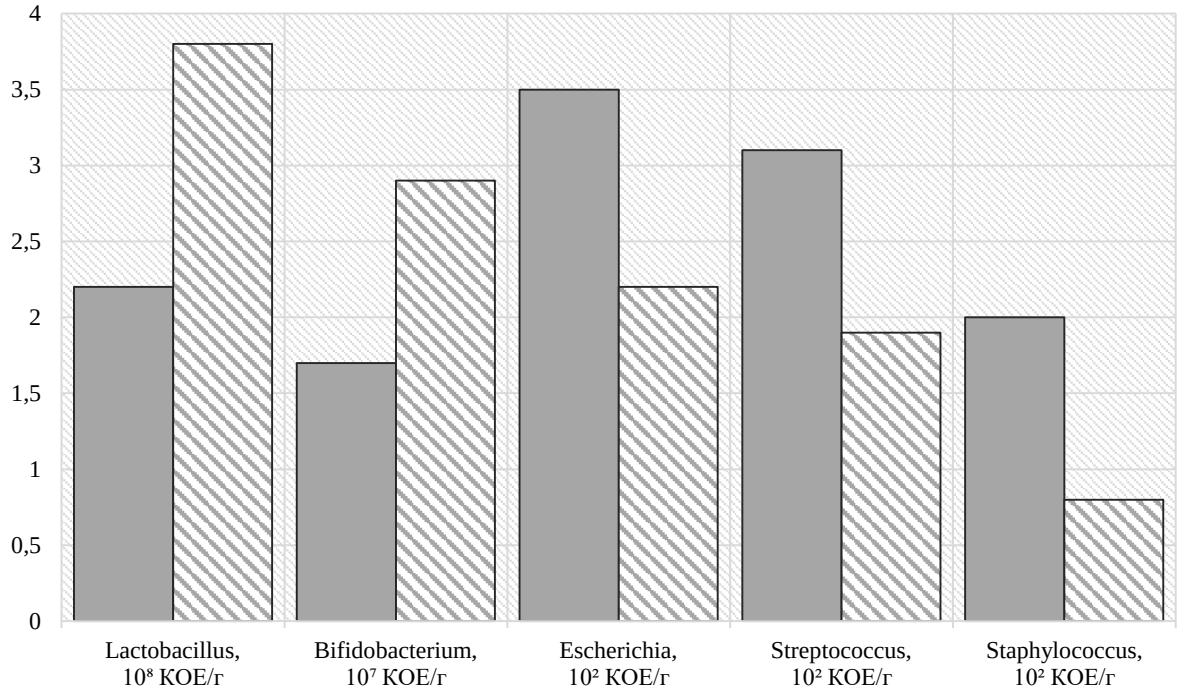


Рисунок 8 – Микробный баланс химуса кишечника перепелов при использовании в их рационе кормовой добавки «Альбит-БИО» (*n* = 10)

По результатам исследований выявлено положительное влияние исследуемой кормовой добавки на микробный фон желудочно-кишечного тракта опытных перепелов. Количество хозяйственно-полезных микроорганизмов в слепых отростках кишечника перепелов опытной группы было статистически достоверно выше, чем в группе контроля в 1,7 раза по лактобактериям и бифидобактериям при ($P < 0,05$). По условно-патогенным микроорганизмам также наблюдалось достоверное снижение представителей рода *Escherichia, Staphylococcus* и *Streptococcus*. В обеих группах не было выявлено представителей рода *Enterococcus, Pseudomonas* и *Clostridium.*

Одним из интересных научно-исследовательских показателей в системе кормления сельскохозяйственных животных и птицы является свойство корма нейтрализовать определенное количество соляной кислоты, которое получило название буферная емкость корма [Фисинин В. И., Егоров И. А., Ленкова Т. Н., 2016]. Для ее изучения в пробу корма добавляют титрованную соляную кислоту, которая является идентичной кислоте желудочного сока, до тех пор, пока показатель кислотности (pH) не достигнет значения равного 5. Израсходованный объем HCI соответствует буферной емкости кормосмеси. В этой связи, проводилось изучение кислотосвязывающей способности корма в контрольной группе и после смешивания его с изучаемой добавкой в составе воды в опытной группе. Данные исследований представлены на рисунке 9.

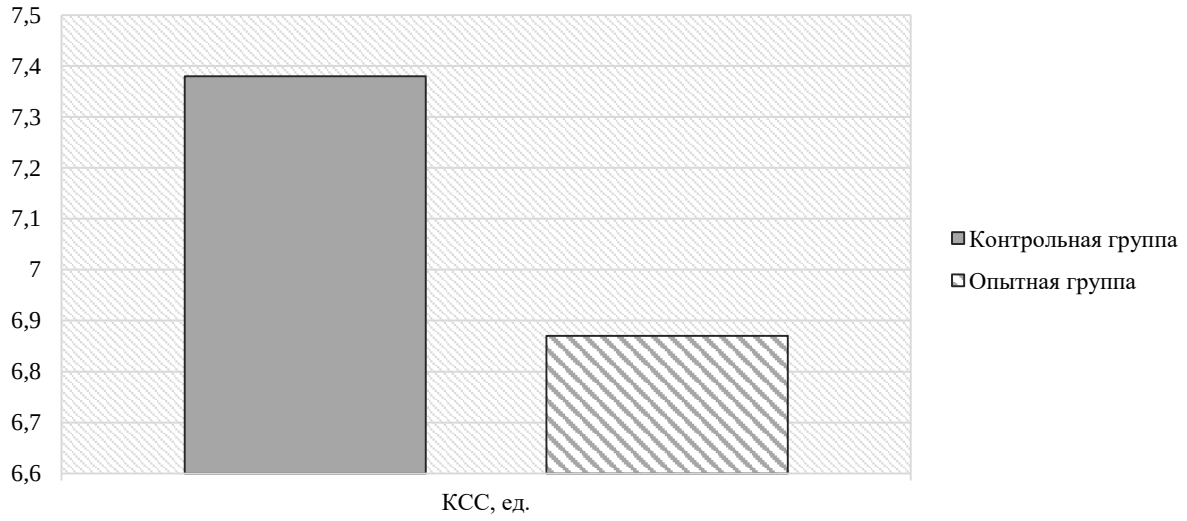


Рисунок 9 – Кислотосвязывающая способность комбикорма (КСС)

Результаты проведенных исследований показали, что значение кислотосвязывающей способности комбикорма в контрольной группе составило 7,38 ед., в то время как в опытной группе, в которой к корму добавили исследуемую кормовую добавку «Альбит-БИО» и выдержали в течении нескольких часов, изучаемый показатель был равен 6,87 ед., то есть ниже на 0,51 ед. или 6,9 %. Полученные результаты могут говорить о том, что в желудке перепелов основной расход кислоты желудочного сока будет использоваться исключи-

тельно на переваривание компонентов комбикорма, а не затрачиваться на понижение его буферной емкости, что соответственно подтвердилось в балансовых экспериментах.

Таким образом, грибной автолизат «Альбит-БИО» оказывает положительное влияние на процесс переваримости и использования компонентов комбикорма, а также стимулирует рост полезной микрофлоры и снижает рост условно-патогенной микробиоты, что способствует наилучшему приросту живой массы экспериментальной птицы.

3.2.4 Мясная продуктивность и развитие внутренних органов перепелов

По результатам исследований выявлено, что тушки птиц всех групп имели хорошо развитую мускулатуру тела, грудь была округлой формы, наличие подкожного жира – умеренное, что их характеризует согласно ГОСТ Р 54673-2011 к 1-й категории.

Результаты изучения мясной продуктивности перепелов после использования в их рационе кормовой добавки «Альбит-БИО» в возрасте 56-и суток продемонстрированы на рисунке 10.

Данные, полученные при убое перепелов контрольной и опытной групп, показали, что птица в рационе которой применяли кормовую добавку, «Альбит-БИО» достоверно превзошла по мясным характеристикам птицу без аналогичных добавок. Так, из рисунка 10 видно, что масса потрошенной тушки на реализацию была в опытной группе статистически достоверна выше, чем в группе контроля на 8,6 % при $P < 0,05$. При анатомической разделки тушек перепелов на составные части выявлено, что масса грудных, бедренных мышц и мышц голени была достоверна выше по сравнению с аналогичными показателями в контрольной группе 13,1; 17,6 и 30,1 %, соответственно ($P < 0,05$). Масса всей съедобной части перепелов в опытной группе также достоверна превзошла контрольную группа на 16,2 % ($P < 0,05$).

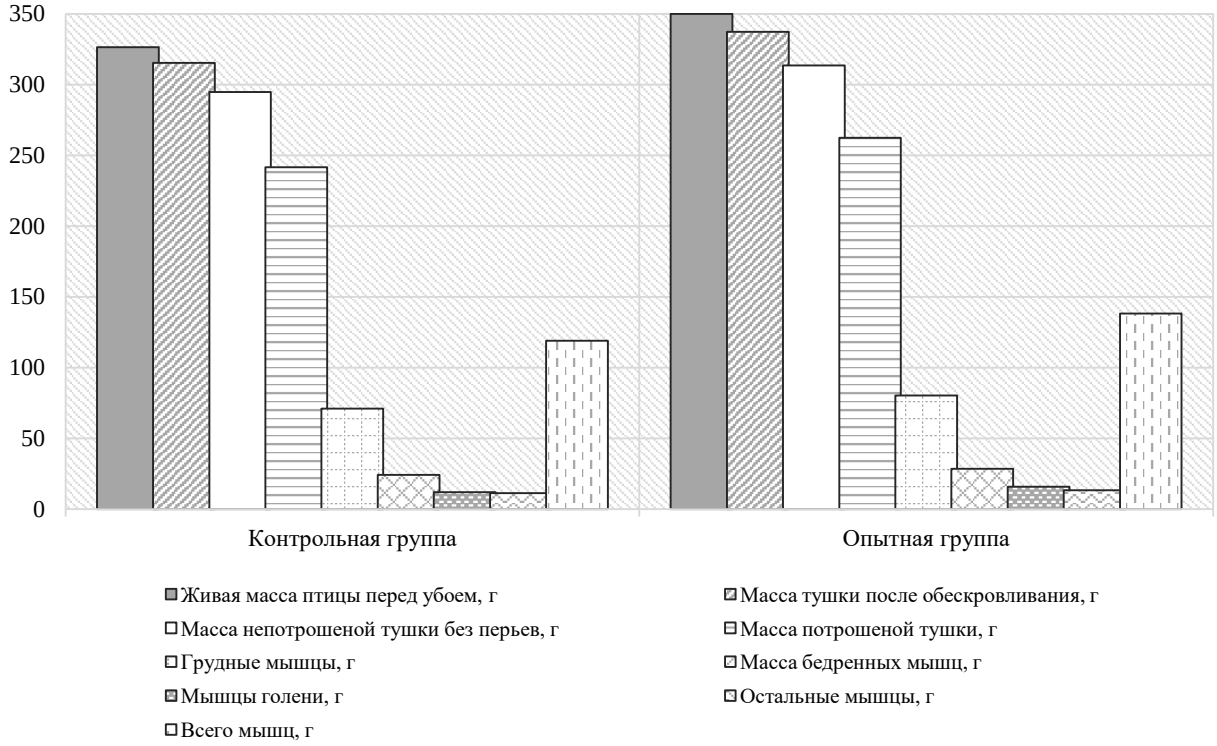


Рисунок 10 – Мясная продуктивность перепелов (*n* = 10)

На рисунке 11 представлены данные по влиянию используемой кормовой добавки «Альбит-БИО» на массу отдельных органов и накопление внутриполостного жира у перепелов подопытных групп.

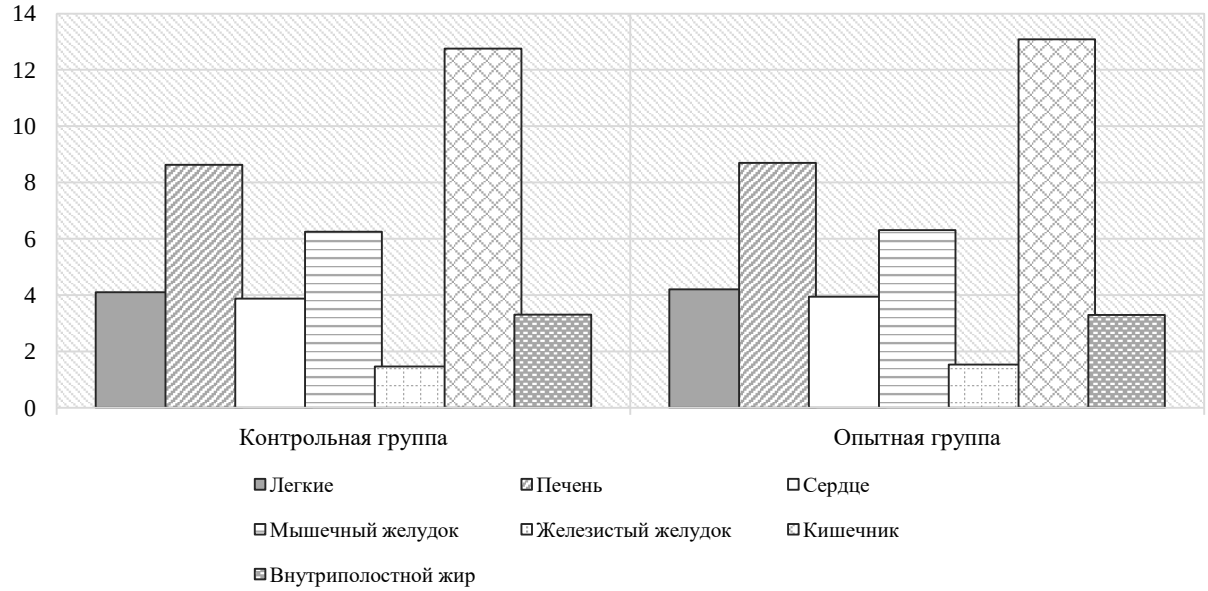


Рисунок 11 – Масса отдельных внутренних органов и внутриполосного жира у перепелов экспериментальных групп, г (*n* = 10)

Установлено, что в разрезе исследуемых подопытных групп значимых изменений не обнаружено. Масса и размеры в опытной группе легких, печени, сердца, мышечного и железистого желудков, а также кишечника оставались в пределах фоновых (контрольных) значений. Масса внутриполостного жира в контрольной и опытной группах были идентичны.

Таким образом, применение в составе рациона перепелов кормовой добавки «Альбит-БИО» способствует повышению мясных показателей продуктивности птицы, а также наблюдается тенденция к улучшению качества получаемой продукции перепеловодства за счет снижения жира.

3.2.5 Оценка качества и ветеринарно-санитарная экспертиза мяса перепелов после применения кормовой добавки «Альбит-БИО»

Результаты влияния кормовой добавки «Альбит-БИО», используемой в рационе перепелов, на химический состав мяса птицы, представлены на рисунке 12.

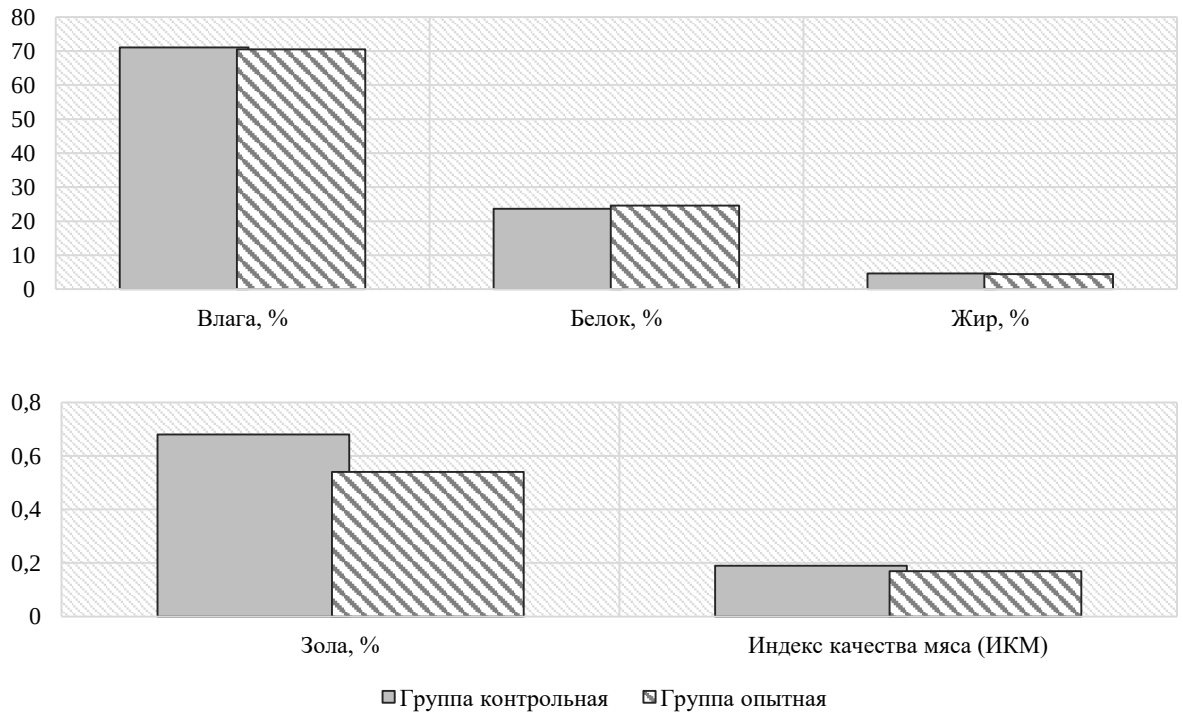


Рисунок 12 – Химический состав мышц перепелов после применения «Альбит-БИО» (*n* = 10)

Из рисунка 12 видно, что содержание белка в мясе перепелов опытной группы было выше, чем в контрольной на 0,89 %, уровень жира ниже на 0,19 %, показатель индекса качества мяса в опытной группе ниже на 10,5 % или 0,02 ед. Полученные результаты говорят о том, что мясо перепелов опытной группы обладает более диетическими свойствами, чем в контрольной, что может быть связано с применением исследуемой кормовой добавки.

Качество мяса перепелов также анализировалось содержанием отдельных незаменимых аминокислот, данные которых представлены на рисунке 13.

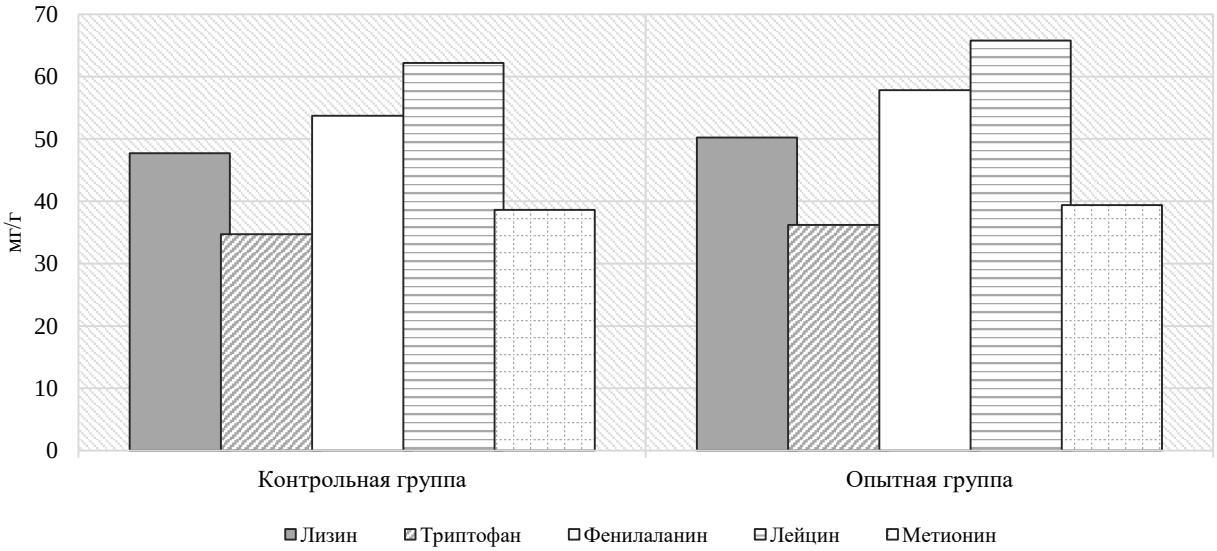


Рисунок 13 – Количество отдельных незаменимых аминокислот в мышцах перепелов, мг/г

При изучении в мясе птиц экспериментальных групп уровня отдельных незаменимых аминокислот выявлено, что в разрезе групп статистически значимых результатов не зафиксировано, однако установлено, что в опытной группе анализируемые показатели имели тенденцию к повышению. Так, содержание лизина в опытной группе было выше, чем в контрольной группе на 5,2 %, триптофана выше на 4,3 %, фенилаланина на 7,6 %, лейцина на 5,8 % и метионина на 2,1 %.

По результатам ветеринарно-санитарной экспертизы установлено, что мясо птиц контрольной и опытной группы, получавшая исследуемую кормовую добавку «Альбит-БИО» было свежим и получено от здоровой птицы, так как проведенная реакция бульона из мяса перепелов с сернокислой медью и формалином дало отрицательный результат, а при проведении реакции на пероксидазу была получена положительная реакция. При изучении мазков-отпечатков с поверхности тушек перепелов под микроскопом были обнаружены единичные формы микроорганизмов, а при микроскопии мазков-отпечатков с глубоких слоев мышц посторонние формы микрофлоры не выявлены. Уровень летучих жирных кислот в мясе перепелов находился в пределах требований нормативной документации (до 4,5 мг КОН/100 г). При изучении pH выявлено, что наблюдалось резкое снижение показателя кислотности мышц в течении первых трёх суток, что характерно для мяса, полученного от здоровой птицы.

Осуществлялась дегустационная оценка мяса перепелов после употребления ими в рационе кормовой добавки «Альбит-БИО» по пятибалльной шкале. Результаты усреднённой оценки, предоставленной дегустационной комиссией представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Дегустация мяса перепелов и бульона из них (n = 10)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Мышцы		
Аромат	4,8±0,2	4,9±0,1
Вкус	4,8±0,1	4,9±0,2
Нежность	4,8±0,2	4,8±0,2
Сочность	4,8±0,1	4,8±0,1
Бульон из мышц		
Аромат	4,8±0,2	4,9±0,2
Вкус	4,8±0,1	4,9±0,1
Прозрачность	4,9±0,2	4,9±0,2
Наваристость	4,8±0,1	4,9±0,1

По результатам дегустациоонной оценки установлено, что мясо и бульон из-под перепелов не имели посторонних запахов, которые могли бы возникнуть от влияния используемой в рационе птиц кормовой добавки «Альбит-БИО». Аромат и вкус объектов изучения соответствовали характеристикам качественной продукции. При изучении аромата и вкуса дегустаторами была установлена положительная динамика по данным показателям в опытной группе, где данные характеристики получили среднюю оценку 4,9 баллов, в то время как в контрольной группе было зафиксировано 4,8 балла. Также дегустационная комиссия при исследовании бульона из-под мяса перепелов отдала предпочтение образцу полученного от опытной птице, где аромат, вкус и показатель наваристости бульона по результатам оценки получили наивысший балл, который составил 4,9 балла, против 4,8 балла в контрольной группе.

В целом, использование грибного автолизата «Альбит-БИО» способствует улучшению химического состав мяса перепелов, при этом за счет снижения жира и повышения белка, а также снижения показателя индекса качества мяса повышается диетическое свойство мясной продукции и et биополноценность за счет повышения уровня отдельных незаменимых аминокислот. Мясо, полученное от экспериментальных перепелов безопасно и может употребляться в пишу после применения в их рационе грибного автолизата «Альбит-БИО».

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что кормовая добавка «Альбит-БИО» в рационе перепелов обладает стимулирующим действием на обмен веществ, иммунный статус птицы, повышает приросты, сохранность, способствует повышению переваримости и коэффициенту использования компонентов комбикорма, стимулирует рост полезной и снижает титр патогенной микрофлоры желудочно-кишечного тракта птицы, при одновременном повышении показателя биополноценностии и безопасности мясной продукции перепеловодства.

3.3 Влияние кормовой добавки «Альбит-БИО» на перепелов Техасской породы в зависимости от условий содержания

Исследования осуществляли на базе научно-испытательного центра токсико-фармакологических исследований и разработки лекарственных средств ветеринарного применения, кормовых добавок и дезинфектантов (Ветфармбиоцентр), являющийся структурным подразделением ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина».

Объектом исследований являлись белые перепела породы Техасс мясной направленности. Условия содержания и кормовые рационы для птицы соблюдались согласно рекомендациям ВНИТИП [Белякова Л. С., Овсейчик Е. А., Окунева Т. С., 2015; Кочетова З. И., Белякова Л. С., 2010]. Перепела содержались напольным способом и в полупроизводственных клеточных батареях согласно схеме эксперимента, представленной в таблице 6.

Таблица 6 – Схема научно-хозяйственного эксперимента на перепелах Техасской породы

Группа	Условия содержания, гол		Условия кормления
	клеточное	напольное	
1-я контрольная	50	–	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	50	–	ОР + 0,13 мл/л «Альбит-БИО»
2-я контрольная	–	50	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	–	50	ОР + 0,13 мл/л «Альбит-БИО»

По принципу групп-аналогов было сформировано четыре группы перепелов по 50 голов в каждой: две контрольные группы, которые получали стандартный сбалансированный по возрастным периодам комбикорм для перепелов, из которых первая контрольная содержалась клеточным способом и вторая контрольная, содержалась напольным способом; две опытные группы перепелов, которых кормили стандартным сбалансированным по возрасту комбикормом и дополнительно вводили в систему поения исследуемую кормовую добавку «Альбит-БИО», из которых первая опытная группа содержалась клеточным способом и вторая опытная группа – напольным способом. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 56 дней.

3.3.1 Хозяйственные показатели при выращивании перепелов

Для проведения экспериментов были сформированы группы птиц в суточном возрасте с учетом их живой массы, разница, которая в разрезе групп составила ± 3,0 %, что соответствует рекомендациям при комплектовании экспериментальных птиц. Результаты хозяйственных показателей перепелов представлены в таблице 7 и на рисунках 14 и 15.

Таблица 7 – Хозяйственные показатели при выращивании перепелов Техасской породы (*n* = 50)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Сохранность, %	86,0	94,0	88,0	96,0
Прирост живой массы за период выращивания (1–56 дней)				
Одной головы, г	333,81	377,41	348,63	394,53
Затраты комбикорма за период выращивания (1–56 дней)				
На одну голову, г	1074,46	1112,48	1093,46	1121,76
На 1 кг прироста, кг	3,22	2,95	3,13	2,84

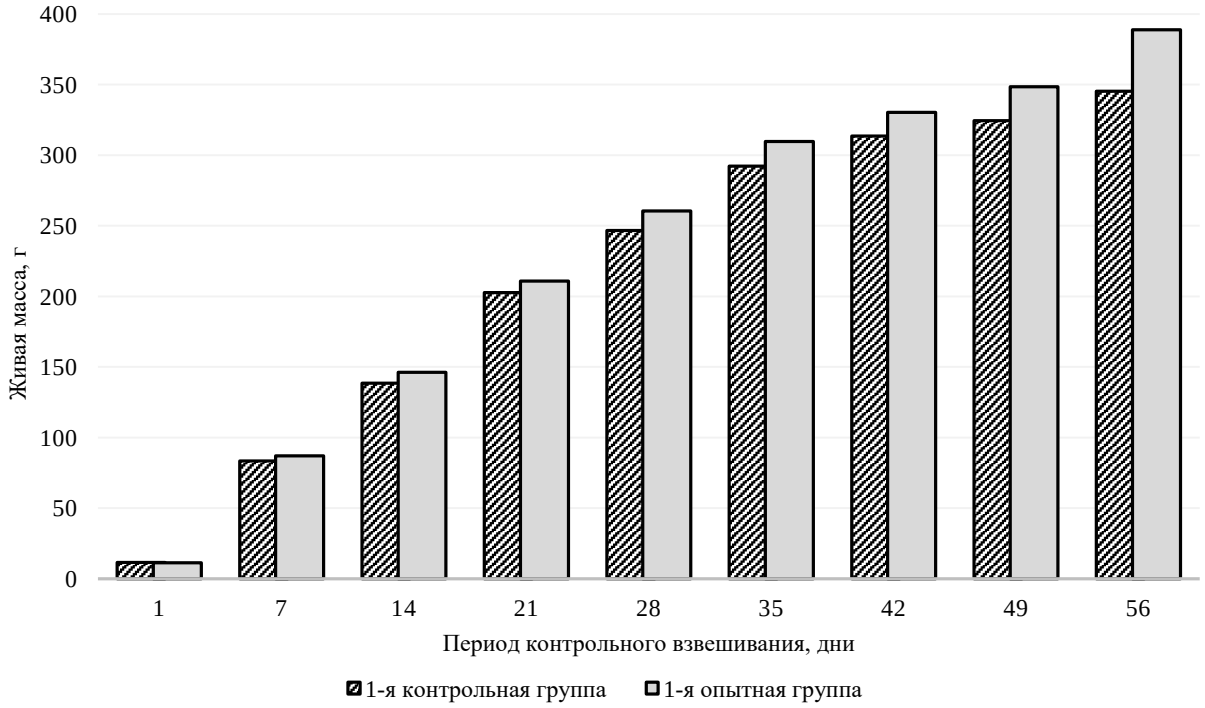


Рисунок 14 – Изменение динамики живой массы контрольных и опытных перепелов с первых суток и до 56-и дней в условиях клеточных батарей, г

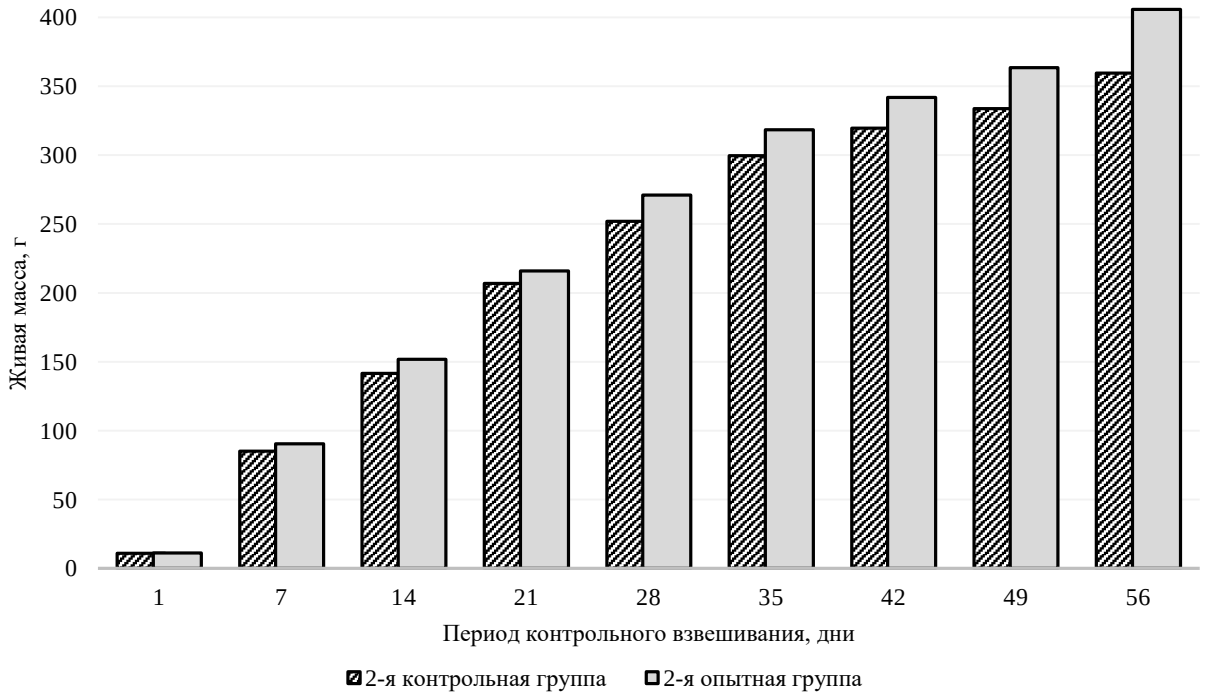


Рисунок 15 – Изменение динамики живой массы контрольных и опытных перепелов с первых суток и до 56-и дней, содержащихся напольным способом, г

Данные изучения хозяйственных показателей перепелов Техасской породы продемонстрировали, что независимо от способа содержания птицы наилучшие результаты были получены в опытных группах, которые дополнительно в рационе получали исследуемую кормовую добавку «Альбит-БИО». Отмечено, что жизнеспособность перепелов в 1-й и 2-й опытных группах была максимальной и составила 94,0 % в 1-й опытной (погибло 3 головы) и 96,0 % во 2-й опытной группе (погибло 2 головы), в то время как в 1-й контрольной группе за период эксперимента погибло 7 голов птиц, а во 2-й контрольной – 6 перепелов, что соответственно составило 86,0 и 88,0 %. Гибель перепелов в экспериментальных группах была естественной и связана, в большей степени, с травматизмом птицы в ранние периоды.

При изучении еженедельной динамики живой массы перепелов выявлено, что в опытных группах к 7-дневному возрасту наблюдалась незначительное повышение массы птицы, которое продолжалось до 28-дневного возраста, так как далее было установлено достоверное изменение массы тела перепелов

опытных групп по сравнению с контрольными, что было связано с влиянием применения кормового грибного автолизата в рационе птиц. Так на 7-е сутки масса перепелов в 1-й опытной группе составила 86,98±0,80 г, что было выше, чем в 1-й контрольной группе на 3,44 г, в то время как во 2-й опытной группе данный показатель аналогично превысил исследуемый во 2-й контрольной на 5,24 г. Разница между опытными составила 1,8 г в пользу второй. На 14-е день взвешивания масса птиц в 1-й опытной группе превысила данные значения в 1-й контрольной группе на 5,6 %, а во 2-й опытной по отношению ко 2-й контрольной на 7,1 %, при этом разница между опытными составила 5,69 г в пользу напольного содержания. На 21-е сутки эксперимента была зафиксирована аналогичная положительная динамика в опытных группах, которая выражалась в повышение живой массы птиц 1-й опытной группы по сравнению с 1-й контрольной группой на 8,24 г или 4,1 %, а во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой на 9,08 г или 4,4 %. Разница между опытными группами также была на стороне второй опытной – 4,98 г или 2,4 %. Первые результаты подтверждающие достоверное влияние кормовой добавки «Альбит-БИО» на изучаемый хозяйственный показатель у перепелов проявился при взвешивании птицы на 28-й день. Так достоверно установлено, что на 4-ю неделю перевески перепелов живая масса птиц в 1-й опытной группе была статистически выше, чем живая масса перепелов в 1-й контрольной группе на 5,6 % ($P \leq 0,05$). Во 2-й опытной группе живая масса перепелов была выше, чем во 2-й контрольной на 7,6 % ($P \leq 0,05$), а по сравнению с 1-й опытной на 10,44 г (4,0 %). На 35-й день исследований живая масса перепелов в 1-й контрольной группе составила 292,14 ± 2,16 г, а 1-й опытной − 309,74 ± 1,94 г, что соответственно статистически достоверно выше на 17,6 г или 6,0 % ($P \leq 0,05$). Аналогичные данные установлены во 2-й опытной группе по сравнению со 2-й контрольной, где живая масса птиц составила 318,48 ± 1,88 г и 299,48 ± 1,83 г, что также достоверно выше на 19,0 г или 6,3 % ($P \leq 0,05$). Разница между 1-й и 2-й опытными группами была на стороне последней и составила 8,74 г или 2,8 %. На 42-е сутки научно-исследовательской работы

изменения живой массы перепелов в разрезе исследуемых групп также оставались в пользу опытных групп независимо от условий содержания птиц. При этом анализируемый показатель в 1-й опытной группе составил 330,40 ± 2,10 г против 313,59 ± 2,43 г в 1-й контрольной группе, что достоверно выше на 16,81 г или 5,4 % (Р ≤ 0,05). Во 2-й опытной группе масса перепелов была достоверно выше данного показателя во 2-й контрольной на 22,32 г, что соответствует 7,0 % (Р ≤ 0,05). Между живой массой перепелов 1-й и 2-й опытных групп наибольшая разница была на стороне птиц, содержащихся напольным способом и составила 11,47 г или 3,5 %. При проведении взвешивания птиц на 49-й день эксперимента установлено, что живая масса тела перепелов 1-й опытной группы была выше, чем в 1-й контрольной на 7,4 %, а во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой на 8,9 % при статистически достоверной разнице (Р ≤ 0,05). На конец исследований (56-е сутки) при проведении контрольного взвешивания птиц экспериментальных групп были получены окончательные данные, свидетельствующие о том, что анализируемый показатель (живая масса) в 1-й опытной группе составил 388,73 ± 2,97 г против 345,28 ± 3,03 г в 1-й контрольной, а во 2-й опытной − 405,81 ± 2,74 г против 359,52 ± 2,62 во 2-й контрольной группе, что соответственно достоверно выше в опытных группах на 12,6 и 12,9 % (Р ≤ 0,05). При этом живая масса перепелов, содержащихся напольным способом превзошла аналогичную опытную группу, находящаяся в клеточных условиях на 17,08 г или 4,4 %.

При расчете прироста живой массы перепелов исследуемых групп установлено, что анализируемый показатель в опытных группах, с учетом живой массы птиц, превосходил аналогичный в контрольных группах и составил в 1-й опытной группе 377,41 г, во 2-й опытной − 394,53 г, что соответственно выше, чем в 1-й контрольной на 43,6 г (13,1 %) и 2-й контрольной – 47,9 г (13,7 %). Результаты анализа прироста живой массы птиц между опытными группами продемонстрировали, что во 2-й опытной группе исследуемый показатель был ваше, чем в 1-й опытной группе на 17,12 г или 4,5 %. Среднесуточ-

ные привесы, соответственно, также были выше в опытных группах по сравнению с контрольными и составили 5,96 г (1-я контрольная группа), 6,73 г (1-я опытная группа), 6,23 г (2-я контрольная группа) и 7,05 г (2-я опытная группа).

Важным показателем для любого хозяйства является экономическая эффективность отрасли, которая складывается с ряда данных, одним из которых являются затраты кормов на прирост живой массы птицы (конверсия). При анализе данного показателя, который характеризовался массой комбикорма, пошедшего на кормление перепелов за весь эксперимент установлено, что птица 1-й контрольной группы, в среднем, употребила 1074,46 г корма, 1-й опытной – 1 112,48 г, 2-й контрольной – 1 093,46 г и 2-й опытной группы – 1 121,76 г, что соответственно дало следующие значения конверсии – 3,22; 3,95; 3,13 и 2,84 кг. В целом, конверсия корма в 1-й опытной группе была ниже, чем в 1-й контрольной на 0,27 кг или 8,4 %, а во 2-й опытной ниже, чем во 2-й контрольной группе на 0,29 кг или 9,3 %. Между опытными группами лучшие значения анализируемого показателя составили во второй опытной группе, который был ниже на 0,11 кг или 3,7 %.

Таким образом, проведённый комплекс исследований показал, что применение в рационе перепелов автолизата грибной добавки «Альбит-БИО» способствует улучшению хозяйственных показателей птицы, повышается сохранность, живая масса птиц, её прирост, при этом использование кормовой добавки способствует в опытных группах снижению затрат кормов на прирост массы птицы. Также полученные данные продемонстрировали, что применение кормовой добавки «Альбит-БИО» в рационе перепелов, содержащихся напольным способом более перспективно, так как исследуемые хозяйственные показатели имели наилучшую тенденцию, чем при клеточном содержании птицы.

3.3.2 Морфо-биохимический статус крови перепелов

В конце экспериментов проводилось посмертное взятие крови у перепелов всех групп путем декапитации у десяти птиц из каждой группы и дальней-

ший анализ крови на отдельные морфологические и биохимические показатели. Результаты морфологических показателей крови перепелов представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Морфологические показатели крови перепелов (n = 10)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	3,48±0,09	3,59±0,08	3,45±0,12	3,57±0,11
Гемоглобин, г/л	114,29±2,49	126,06±3,02	115,54±2,88	126,88±3,11
ССГЭ, пг	32,84±0,81	35,11±1,06	33,48±0,97	35,54±0,99
Тромбоциты, 10^9/л	116,42±2,72	123,80±2,81	118,43±2,64	125,12±2,65
Лейкоциты, 10^9/л	17,87±0,76	18,32±0,67	18,76±0,58	18,19±0,60

Результаты изучения отдельных показателей общего анализа крови птиц показали (таблица 8), что условия содержания перепелов не имело значимого влияния на их физиологическое состояние, а использование в рационе грибного автолизата оказало положительное стимулирующее действие на анализируемые показатели, однако ни в одной из экспериментальных групп полученные данные не имели достоверной разницы. Эритроцитов у птиц 1-й и 2-й опытных групп было выше, чем в контрольных группах на 3,2 и 3,5 %. Значение гемоглобина выше 10,3 % и 9,8 %, соответственно. ССГЭ (среднее содержание гемоглобина в эритроците) в 1-й опытной группе составило 35,11 ± 1,06 пг (выше, чем в 1-й контрольной на 6,9 %), а во 2-й опытной группе – 35,54 ± 0,99 пг (выше, чем во 2-й контрольной на 6,2 %). Количество тромбоцитов составило 123,80 и 125,12 × 10^9/л (1-я и 2-я опытные группы), против 116,42 и 118,43 × 10^9/л в контрольных группа. Значение лейкоцитов составило 17,87–18,76 × 10^9/л.

Результаты анализа сыворотки крови перепелов отражены в таблице 9.

Из таблицы 9 видно, что использование в рационе перепелов кормовой добавки оказало положительное влияние на организм птицы, в частности обмен белков. Так, достоверно был повышен уровень общего белка в сыворотки

крови птиц 1-й и 2-й опытных групп по сравнению с контрольными на 16,4 и 15,6 % (Р ≤ 0,05). Значение холестерина в сыворотке крови птиц 1-й и 2-й опытных групп было незначительно ниже по сравнению с контрольными группами и составило 4,20 и 4,19 мМ/л против 4,27 и 4,24 мМ/л в контроле. Значение мочевины составило в разрезе групп 1,77–1,80 мкМ/л, билирубина – 0,21–0,23 мкМ/л, уровень внутриклеточных ферментов – 316,21–321,07 Ед/л (АсАТ) и 25,27–27,33 Ед/л (АлАТ), фосфор – 2,39–2,58 мМ/л и кальций – 1,61–1,74 мМ/л.

Таблица 9 – Биохимические показатели сыворотки крови перепелов (*n* = 10)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Общий белок, г/л	30,34±0,45	35,32±0,40*	31,22±0,55	36,09±0,51**
Холестерин, мМ/л	4,27±0,10	4,20±0,08	4,24±0,09	4,19±0,11
Мочевина, мМ/л	1,79±0,02	1,77±0,03	1,80±0,01	1,79±0,01
Билирубин, мкМ/л	0,23±0,005	0,22±0,006	0,23±0,004	0,21±0,007
АсАТ, Ед/л	316,21±7,49	319,39±7,23	320,11±7,59	321,07±7,76
АлАТ, Ед/л	25,27±0,77	26,48±0,72	27,33±0,59	26,51±0,87
Фосфор, мМ/л	2,41±0,08	2,58±0,07	2,39±0,04	2,55±0,06
Кальций, мМ/л	1,61±0,02	1,73±0,05	1,67±0,03	1,74±0,04

* Разница с 1-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

** Разница со 2-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

При оценке морфо-биохимического статуса крови перепелов исследуемых групп следует отметить, что применение в рационе птиц кормовой добавки, независимо от способа содержания, способствовало в крови опытных группах птиц усиленному её насыщению кислородом, за счет более высокого показателя гемопоэза, что соответственно ускоряет окислительно-восстановительные процессы в организме, в следствии чего в организме птиц опытных групп активизируется метаболизм и обмен энергии, а также наблюдается улучшение белкового обмена, что в целом отражается на высоких хозяйственных показателях при выращивании перепелов.

3.3.3 Переваримость и использование компонентов комбикорма перепелами

Результаты переваримости питательных веществ и коэффициент использования минеральных нутриентов комбикорма перепелами представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Переваримость веществ и коэффициент использования кальция и фосфора комбикорма перепелами, % (n = 5)

Питательное вещество	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Переваримость питательных веществ				
Органическое вещество	54,94±1,50	60,30±1,28	57,37±1,48	62,78±1,18
Сырой протеин	54,07±1,33	57,88±1,49	55,11±1,06	59,07±1,44
Сырой жир	74,59±1,97	79,05±2,07	76,87±2,04	81,66±2,10
Сырая клетчатка	32,45±0,75	35,01±0,88	32,05±1,01	36,33±0,96
Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ)	39,86±0,93	43,82±0,85	41,28±1,33	45,80±1,41
Коэффициент использования минеральных веществ				
Кальций	33,69±0,27	39,42±0,35*	36,78±0,38	41,79±0,39**
Фосфор	30,55±0,30	34,33±0,32*	31,43±0,28	36,92±0,30**

* Разница с 1-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

** Разница со 2-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

Установлено, что независимо от напольного или клеточного содержания перепелов применение кормовой добавки «Альбит-БИО» в обоих случаях способствовало повышению переваримости питательных веществ комбикорма и коэффициенту использования кальция и фосфора. Так, в 1-й опытной группе, где перепела содержались в клетках и получали исследуемую кормовую добавку органическое вещество переваривалось птицей больше, чем в 1-й контрольной группе на 5,1 %, сырой протеин на 3,8 %, сырой жир на 4,5 %, сырая клетчатка на 2,6 %, безазотистые экстрактивные вещества на 4,0 %. Во 2-й опытной группе аналогично 1-й опытной также анализируемые показатели

превзошли контрольную группу, где перепела содержались напольно и не получали дополнительных кормовых добавок соответственно на 5,4; 4,0; 4,8; 4,3 и 4,5 %. При анализе разницы между 1-й и 2-й опытными группами по переваримости органического вещества, протеина, жира, клетчатки и БЭВ выявлено, что положительная динамика оставалась на стороне 2-й опытной группы, в которой анализируемые показатели были выше на 2,5; 1,2; 2,6; 1,3 и 2,0 %, соответственно. Ни в одном из вариантов по данным показателям статистически достоверных сдвигом не установлено, однако прослеживается положительная динамика в опытных группах, что говорит о позитивном влиянии от применения в рационе птиц кормовой добавки «Альбит-БИО».

Выявлены достоверные изменения при расчете коэффициента использования минеральных веществ комбикорма у перепелов опытных групп. Так, коэффициент использования кальция в 1-й опытной группе был выше, чем в 1-й контрольной на 5,7 %, а во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой на 5,0 % при $P \leq 0,05$. Разница между опытными группами 2,4 % в пользу 2-й опытной. Аналогичная тенденция наблюдалась по фосфору, использование которого птицей 1-й и 2-й опытных групп было достоверно выше одноименных контрольных групп на 3,8 и 5,6 % ($P \leq 0,05$). Во 2-й опытной группе коэффициент использование фосфора был выше, чем в 1-й опытной на 2,6 %.

Результаты микробиоценоза желудочно-кишечного тракта перепелов Техасской породы при использовании в их рационе кормовой добавки «Альбит-БИО» в зависимости от условий содержания продемонстрированы в таблице 11.

При анализе микробиоценоза слепых отростков кишечника перепелов всех групп после применения в их рационе кормовой добавки «Альбит-БИО» при содержании клеточным и напольным способом выявлено, что условия содержания птиц не имело значимого влияния на количество микрофлоры. На статистически достоверные изменения повлияло применение грибного автолизата. Так, количество бактерий рода *Lactobacillus* в кишечнике перепелов 1-й опытной группы было выше, чем в 1-й контрольной в 2,5 раза, а во 2-й опытной по отношению к 2-й контрольной в 3,0 раза при $P \leq 0,05$. Количество

Bifidobacterium в 1-й и 2-й опытных группах было достоверно выше аналогичных контрольных групп в 2,4 и 3,1 раза (Р ≤ 0,05). Бактерии рода *Escherichia, Staphylococcus* и *Streptococcus* в 1-й и 2-й опытных группах достоверно были снижены по сравнению с 1-й и 2-й контрольными группами, а представители рода *Enterococcus, Pseudomonas* и *Clostridium*, не были выявлены ни у одной из экспериментальных групп.

Таблица 11 – Микробиоценоз химуса слепых отростков кишечника перепелов Техасской породы (*n* = 10)

Микрофлора	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Lactobacillus, 10^8 КОЕ/г	1,5±0,03	3,7±0,04*	1,3±0,02	3,9±0,03*
Bifidobacterium, 10^7 КОЕ/г	1,0±0,04	2,4±0,03*	0,7±0,04	2,2±0,04*
Escherichia, 10^2 КОЕ/г	3,5±0,05	3,1±0,04*	3,7±0,04	3,0±0,03*
Enterococcus, 10 КОЕ/г	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Pseudomonas, 10 КОЕ/г	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Staphylococcus, 10^2 КОЕ/г	1,0±0,01	0,7±0,02*	0,9±0,01	0,6±0,01*
Streptococcus, 10^2 КОЕ/г	3,0±0,04	2,6±0,03*	3,2±0,04	2,8±0,03*
Clostridium, 10 КОЕ/г	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют

* Разница с 1-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

** Разница со 2-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

Таким образом, применение кормовой добавки «Альбит-БИО» независимо от условий содержания перепелов Техасской породы оказывает положительное влияние на формирование полезной микрофлоры при одновременном угнетении представителей условно-патогенных микроорганизмов, при этом повышается процесс переваримости и использования питательных веществ комбикорма, что особенно выражено в опытных группах получавших исследуемую кормовую добавку и содержащихся напольным способом.

3.3.4 Мясная продуктивность перепелов

Для изучения мясной продуктивности перепелов интересным было проанализировать убойный выход птиц, чтобы понять долю нарощенной мышечной ткани, для чего из исследуемых групп рандомизировано было взято по 15 голов, проведен их убой и анатомическая разделка. Данные предубойного показателя и убойного выхода перепелов Техасской породы представлены в таблице 12 и рисунке 16.

Таблица 12 – Убойные показатели перепелов (*n* = 15)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Предубойная масса перепелов, г	343,67±3,34	387,52±3,11*	360,26±2,98	397,78±3,05**
Масса потрошеной тушки перепелов, г	249,16±2,18	285,60±1,96*	264,07±2,26	300,72±2,43**

* Разница с 1-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

** Разница со 2-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

Рисунок 16 – Показатели убойного выхода тушек перепелов исследуемых групп

Установлено, что живая масса перепелов, взятых для лабораторных исследований была, аналогично хозяйственным экспериментам, в опытных группах достоверно выше, чем в контрольных на 13,1 % (1-я опытная по сравнению с 1-й контрольной) и 10,4 % (2-я опытная по сравнению со 2-й контрольной) при (Р ≤ 0,05). После анатомической разделки выявлено, что масса потрошенной тушки, которая отправляется потребителю на реализацию в 1-й опытной группе была статистически достоверно выше, чем в 1-й контрольной группе на 36,44 г или 14,6 % (Р ≤ 0,05), а во 2-й опытной группе выше по сравнению со 2-й контрольной группой на 36,68 г или 13,9 % (Р ≤ 0,05), соответственно.

Самые высокие показатели убойного выхода были выявлены во 2-й опытной группе – 75,6 %, где перепелов содержали напольно с применением кормовой добавки «Альбит-БИО», затем в 1-й опытной группе – 73,7 %, где перепела содержались в клеточных батареях с использованием в рационе соответствующего грибного автолизата, далее во 2-й контрольной группе – 73,3 % и 1-й контрольной группе – 72,5 %, соответственно. Разница между показателями убойного выхода опытных групп составила 1,9 % в пользу второй экспериментальной.

Другие показатели мясной продуктивности перепелов после использования в их рационе кормовой добавки в возрасте 56-и суток продемонстрированы в таблице 13.

Таблица 13 – Мясная продуктивность перепелов (*n* = 15)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Масса тушки после обескровливания, г	327,17±2,79	367,75±3,06*	342,25±2,95	377,10±3,15**
Масса непотрошеной тушки без перьев, г	305,86±2,36	349,54±2,62*	322,41±2,82	359,19±2,74**
Грудные мышцы, г	84,35±0,74	89,49±0,69*	86,37±0,82	92,49±1,01**
Бедренные мышцы, г	35,54±0,23	38,83±0,41*	37,30±0,33	41,82±0,30**
Мышцы голени, г	21,86±0,19	24,67±0,17*	23,89±0,22	27,39±0,27**
Остальные мышцы, г	19,05±0,14	21,74±0,20*	20,78±0,18	24,41±0,16**
Всего мышц, г	160,60	174,73	168,34	186,11

* Разница с 1-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

** Разница со 2-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

При исследовании отдельных показателей мясной продуктивности перепелов экспериментальных групп установлено, что масса тушки после обескровливания в 1-й опытной группе достоверно превысила анализируемый показатель в 1-й контрольной группе на 40,58 г или 12,4 % ($P \leq 0,05$), а во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой на 34,85 г или 10,2 % ($P \leq 0,05$). Масса непотрошеной тушки без перьев была аналогична данным выше продемонстрированного показателя в разрезе групп.

При оценке съедобной части тушек перепелов, а именно массы грудных мышц, мышц бедра и голени, а также остальных мышц (спины, шеи) было выявлено положительное влияние применения кормовой добавки на анализируемые показатели. Так установлено, что в 1-й опытной группе масса мышц груди была статистически достоверна выше, чем в 1-й контрольной группе на 5,14 г (6,1 %), а во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной на 6,12 г (7,1 %) при $P \leq 0,05$. Масса ножных мышц в опытных группах также была статистически достоверно выше ($P \leq 0,05$), чем в контрольных, соответственно на 9,3 и 12,1 % (по бедренным мышцам), 12,6 и 14,7 % (по мышцам голени). В целом, масса всех мышц перепелов в исследуемых группах составила 160,60 г (1-я контрольная группа), 174,73 г (1-я опытная группа), 168,34 г (2-контрольная группа), 186,11 г (2-я опытная группа). Разница между 1-й и 2-й опытными группами составила 11,38 г или 6,5 %, в пользу последней.

Таким образом, применение в системе поения перепелов кормовой добавки «Альбит-БИО» способствует повышению показателя убойного выхода птицы, а также массы мышечной части, что особенно выражено во 2-й опытной группе, где применяли грибной автолизат «Альбит-БИО» при напольной выращивании перепелов.

3.3.5 Оценка качества мяса перепелов

Для оценки качества мяса перепелов проводилось изучение химического состава мышц. Данные исследуемых показателей продемонстрированы в таблице 14.

Таблица 14 – Химический состав мяса перепелов экспериментальных групп (n = 10)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Мышцы бедра и голени (ножные)				
Влага, %	73,54±1,32	72,97±1,52	73,11±1,48	72,17±1,31
Белок, %	21,54±0,48	22,23±0,61	22,04±0,55	23,31±0,64
Жир, %	4,44±0,13	4,30±0,16	4,35±0,09	4,00±0,17
Зола, %	0,48±0,01	0,50±0,02	0,50±0,02	0,52±0,01
Индекс качества мяса	0,21	0,19	0,20	0,17
Грудные мышцы				
Влага, %	71,07±1,19	70,73±1,23	70,85±0,97	70,09±1,30
Белок, %	24,89±0,60	25,43±0,57	25,20±0,68	26,22±0,72
Жир, %	3,44±0,09	3,22±0,09	3,35±0,11	3,05±0,13
Зола, %	0,60±0,01	0,62±0,02	0,60±0,02	0,64±0,02
Индекс качества мяса	0,14	0,13	0,13	0,12

При анализе химического состава мышц перепелов исследуемых групп выявить достоверных изменений не удалось, однако полученные данные продемонстрировали положительное влияние использования в рационе птицы грибного автолизата независимо от условий содержания. Особое внимание следует обратить на уровень белка и жира в мясе перепелов, так как данные показатели оказывают большое влияние на диетические свойства продукции и вкусовые характеристики. Так установлено, что уровень белка в ножной части мяса перепелов в 1-й опытной группе составил 22,23 ± 0,61 %, а в 1-й контрольной − 21,54 ± 0,48 %, разница, соответственно, 0,69 % в пользу опытной. Во второй опытной группе исследуемый показатель был выше, чем во 2-й контрольной на 1,27 %. Разница между опытными – 1,08 % в сторону второй опытной. Содержание жира в мясе перепелов опытных групп было ниже, чем в аналогичных контрольных на 0,14 и 0,35 %. Разница между 1-й опытной и 2-й опытной группами составила 0,30 % в пользу последней. Наилучший показатель индекса качества мяса перепелов по ножным мышцам был выявлен во 2-й опытной группе, который составил 0,17 ед, затем в 1-й опытной – 0,19 ед, во 2-й контрольной – 0,20 и в 1-й контрольной – 0,21 ед.

Аналогичная картина была установлена при анализе химического состава грудных мышц перепелов исследуемых групп. Так, содержание белка в мышцах перепелов 1-й опытной группы было выше, чем в 1-й контрольной группе на 0,54 %, а во 2-й опытной группе выше, чем во 2-й контрольной на 1,02 %. Уровень жира в грудных мышцах перепелов 1-й контрольной группы составило 3,44 %, а в 1-й опытной – 3,22 %, что ниже на 0,22 % по сравнению с контрольной группой. Во 2-й контрольной группе данный показатель составил 3,35 %, а во 2-й опытной – 3,05 %, что ниже на 0,30 %, соответственно. Результаты расчета индекса качества мяса грудного мяса продемонстрировали, что в 1-й контрольной группе данный показатель составил 0,14 ед, в 1-й опытной и во 2-й контрольной − 0,13 ед, а самое лучшее значение в разрезе исследуемых групп зафиксировано во 2-й опытной группе, которое составило 0,12 ед.

Проводилось определение количества отдельных незаменимых аминокислот в мясе птиц перепелов исследуемых групп. Результаты исследований представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Количество отдельных незаменимых аминокислот в мышцах перепелов, мг/г (n = 10)

Аминокислота	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Лизин	46,3±0,7	48,4±0,6	48,5±1,1	51,4±1,2
Триптофан	30,6±0,9	32,7±0,8	31,6±0,9	33,4±0,7
Фенилаланин	52,6±0,9	55,3±0,8	53,8±0,9	56,9±0,9
Лейцин	59,4±0,7	60,5±0,9	60,9±0,8	63,7±0,7
Метионин	35,6±0,8	37,9±0,7	36,9±0,8	38,3±0,7

При изучении количества лизина, триптофана, фенилаланина, лейцина и метионина в мышцах перепелов Техасской породы достоверных изменений в разрезе исследуемых групп не установлено, однако выявлено незначительное повышение данных аминокислот в мясе птиц опытных групп по отношению к контрольным группам. Так, в 1-й и 2-й опытных группах значение анализируемых аминокислот было выше, чем в 1-й и 2-й контрольных группах на 4,5

и 5,9 % по лизину, 6,8 и 5,7 % по триптофану, 5,1 и 5,8 % по фенилаланину, 1,8 и 4,6 % по лейцину и по метионину на 6,4 и 3,8 %. Также прослеживалась незначительная разница по содержанию исследуемых аминокислот в разрезе опытных групп, в которых количество лизина, триптофана, фенилаланина, лейцина и метионина в мышцах перепелов Техасской породы было выше во 2-й опытной группе по отношению к 1-й опытной на 6,2; 2,1; 2,9; 5,2 и 1,1 %, соответственно.

Дополнительно качество мяса перепелов всех групп оценивалось органолептически по пятибалльной шкале дегустационной комиссией. Результаты дегустационной оценки представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Дегустационная оценка мяса перепелов и бульона из них (n = 10)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Мышцы бедра и голени (ножные)				
Аромат	4,9±0,1	4,9±0,2	4,9±0,2	5,0±0,1
Вкус	4,9±0,2	4,9±0,1	4,9±0,2	5,0±0,1
Нежность	4,8±0,2	4,9±0,2	4,9±0,2	4,9±0,2
Сочность	4,8±0,1	4,9±0,2	4,8±0,1	4,9±0,2
Грудные мышцы				
Аромат	4,8±0,1	4,9±0,2	4,9±0,2	4,9±0,1
Вкус	4,9±0,1	4,9±0,2	4,9±0,2	5,0±0,2
Нежность	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,2
Сочность	4,8±0,2	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,1
Бульон из мышц				
Аромат	4,9±0,1	5,0±0,2	4,9±0,2	5,0±0,2
Вкус	4,9±0,2	4,9±0,2	4,9±0,1	5,0±0,2
Прозрачность	4,8±0,2	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,1
Наваристость	4,7±0,2	4,8±0,1	4,8±0,2	4,9±0,1

При изучении вкусовых качеств мяса перепелов, аромата, нежности и сочности дегустационной комиссией установлено, что мясо птиц было получено от здоровой птицы, так как не было зафиксировано посторонних запахов или вкусов, которые могли быть связаны с дачей кормовой добавки. Установлено, что мясо птиц анализируемых групп было ароматным, вкусным, нежным и сочным, однако дегустаторами было отдано предпочтение мясу перепелов 2-

й опытной группы. Так по аромату и вкусовым качествам мясо перепелов 2-й опытной группы заслужило оценку 5,0. Бульон из под мяса птиц всех групп также комиссией был оценен высокими значениями, однако по их мнению бульон полученный от 2-й опытной группы был более ароматный, вкусный и наваристый, что скорее всего связано с наилучшим химическим составом по уровню жира и белка.

Проводилась ветеринарно-санитарная оценка мяса перепелов Техасской породы, чтобы исключить возможность влияния способа содержания птицы при использовании в их рационе кормовой добавки «Альбит-БИО» на качество продукции перепеловодства.

Упитанность тушек перепелов всех экспериментальных групп соответствовала, согласно ГОСТ Р 54673-2011, первой категории, так как тушки птиц имели хорошо развитую мускулатуру тела, грудная клетка их была округлой формы, при умеренном отложение подкожного жира, масса тушки перепелов отправляемая потребителю имела значение не ниже требований ГОСТа. Далее согласно требований были проведены стандартные физико-химические и микробиологические исследования мяса перепелов Техасской породы, результаты которых отражены в таблице 17.

Таблица 17 – Физико-химические и микробиологические показатели качества мяса перепелов Техасской породы (n = 10)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Реакция с сернокислой медью	отрицат.	отрицат.	отрицат.	отрицат.
Реакция с формалином	отрицат.	отрицат.	отрицат.	отрицат.
Реакция на пероксидазу	положит.	положит.	положит.	положит.
Количество летучих жирных кислот, мг КОН/100 г	3,17±0,10	3,10±0,12	3,26±0,09	3,16±0,08
Количество микробных клеток в одном поле зрения микроскопа:				
– с поверхности тушки	2,68±0,06	2,76±0,09	2,58±0,09	2,55±0,07
– с глубоких слоев	–	–	–	–

При проведении реакции с сернокислой медью установлено, что мясо птиц всех экспериментальных групп оставалось свежим, так как после добавления соли $CuSO_4$ бульон из под мяса оставался прозрачным, образование характерных положительной реакции хлопьев или иных сгустков не выявлено.

При изучении формольной реакции, также был получен отрицательный результат, образование сгустка или хлопьев характерного при наличие в мясе продуктов первичного метаболизма белка (аммиака и соли аммония) не установлено, что подтверждает свежесть мяса перепелов.

При проведении реакции на наличие пероксидазы выявлено, что мясо птиц также оставалось свежим и было получено от здоровых перепелов, так как была выявлена характерная для положительной реакции картина, а именно вытяжка из под мяса перепелов всех групп приобрела сине-зеленый цвет, который в течение нескольких минут постепенно переходил в буро-коричневый.

Из данных таблицы 17 видно, что при расчете содержания в мясе птиц летучих жирных кислот во всех экспериментальных группах анализируемый показатель не выходил за пределы требований (4,5 мг КОН/100 г), утвержденных документацией, характерных для свежего мяса.

По микробиологическим исследованиям мясо перепелов всех групп также соответствовало требованиям безопасности, так как на поверхности тушек были зафиксированы единичные кокки, а в глубоких слоях мышц посторонней микрофлоры не выявлено.

Кислотность (pH) мяса птиц в разрезе исследуемых групп была в пределах 6,9 ед., которая в течении нескольких дней резко снижалась, что соответствовало мясу полученному от здоровой птицы.

Таким образом, проведенный комплекс научно-хозяйственных и лабораторных исследований по изучению влияния способа содержания и кормления перепелов Техасской породы с использованием в их рационе кормового грибного автолизата «Альбит-БИО» продемонстрировал, что независимо от способа содержания птицы, наилучшие результаты получаются в экспериментальных группах, где применяется кормовая добавка «Альбит-БИО». При этом

у перепелов данных групп повышается сохранность, живая масса за период выращивания, прирост, снижаются затраты комбикормов, улучшаются химические показатели мяса птицы, в связи с чем и вкусовые свойства продукции перепеловодства. Однако с учетом полученных данных, рекомендуется для повышения хозяйственных показателей при введении отрасли перепеловодства и качества продукции выращивать птицу напольным способом и дополнительно в рацион вводить грибной автолизат «Альбит-БИО».

3.4 Влияние кормовой добавки «Альбит-БИО» на перепелов породы Фараон в зависимости от условий содержания

Исследования осуществляли на базе научно-испытательного центра токсико-фармакологических исследований и разработки лекарственных средств ветеринарного применения, кормовых добавок и дезинфектантов (Ветфармбиоцентр), являющийся структурным подразделением ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина».

В качестве биообъекта исследований выступали перепела породы Фараон (мясного направления) содержание и кормление, которых соответствовало рекомендациям ВНИТИП [Белякова Л. С., Овсейчик Е. А., Окунева Т. С., 2015; Кочетова З. И., Белякова Л. С., 2010].

Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано по принципу групп-аналогов четыре группы перепелов по 50 голов в каждой: две контрольные группы, которых кормили стандартным сбалансированным по возрасту перепелов комбикормом, из которых первая контрольная содержалась в клетках, а вторая – напольно; две опытные группы, которых кормили стандартным сбалансированным по возрасту перепелов комбикормом и дополнительно вводили в систему поения кормовую добавку «Альбит-БИО» согласно рекомендациям изготовителя, из которых первая опытная содержалась

в клетках, а вторая – напольно. Продолжительность эксперимента составила 42 дня. Схема постановки эксперимента представлена в таблице 18.

Таблица 18 – Схема научно-хозяйственного эксперимента на перепелах породы Фараон

Группа	Условия содержания, гол		Условия кормления
	клеточное	напольное	
1-я контрольная	50	–	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	50	–	ОР + 0,13 мл/л «Альбит-БИО»
2-я контрольная	–	50	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	–	50	ОР + 0,13 мл/л «Альбит-БИО»

3.4.1 Хозяйственные показатели при выращивании перепелов

Для постановки эксперимента в суточном возрасте для формирования экспериментальных групп отбирался молодняк перепелов почти с одинаковой живой массой (± 3,0 %), с признаками характерными для клинически здоровой птицы. Результаты хозяйственных показателей перепелов представлены в таблице 19 и на рисунках 17 и 18.

Таблица 19 – Хозяйственные показатели перепелов (n = 50)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Сохранность, %	84,0	92,0	90,0	94,0
Прирост живой массы за период выращивания (1–42 дня)				
1-й головы, г	218,84	246,01	229,24	259,27
Среднесуточный, г	5,21	5,86	5,46	6,17
Затраты комбикорма за период выращивания (1–42 дня)				
На одну голову, г	871,36	884,65	879,36	906,72
На 1 кг прироста, кг	3,98	3,60	3,84	3,50

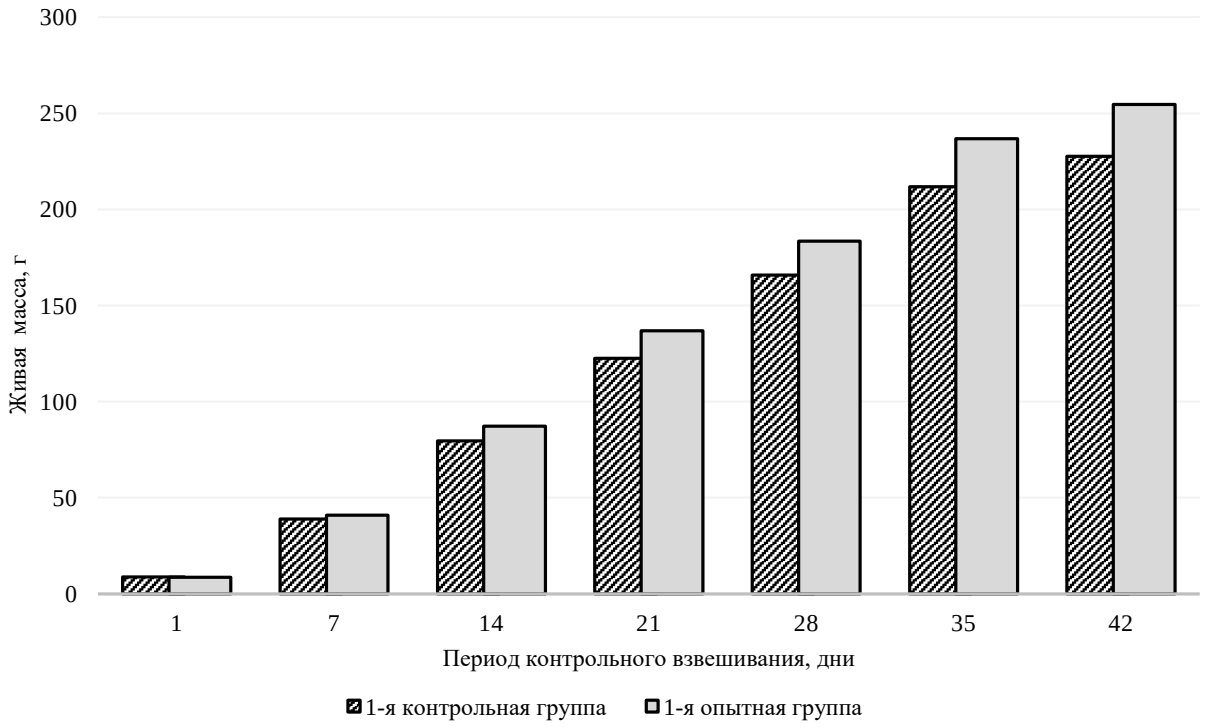


Рисунок 17 – Изменение живой массы перепелов за период выращивания (1–42 дня), выращенных в условиях клеточных батарей, г

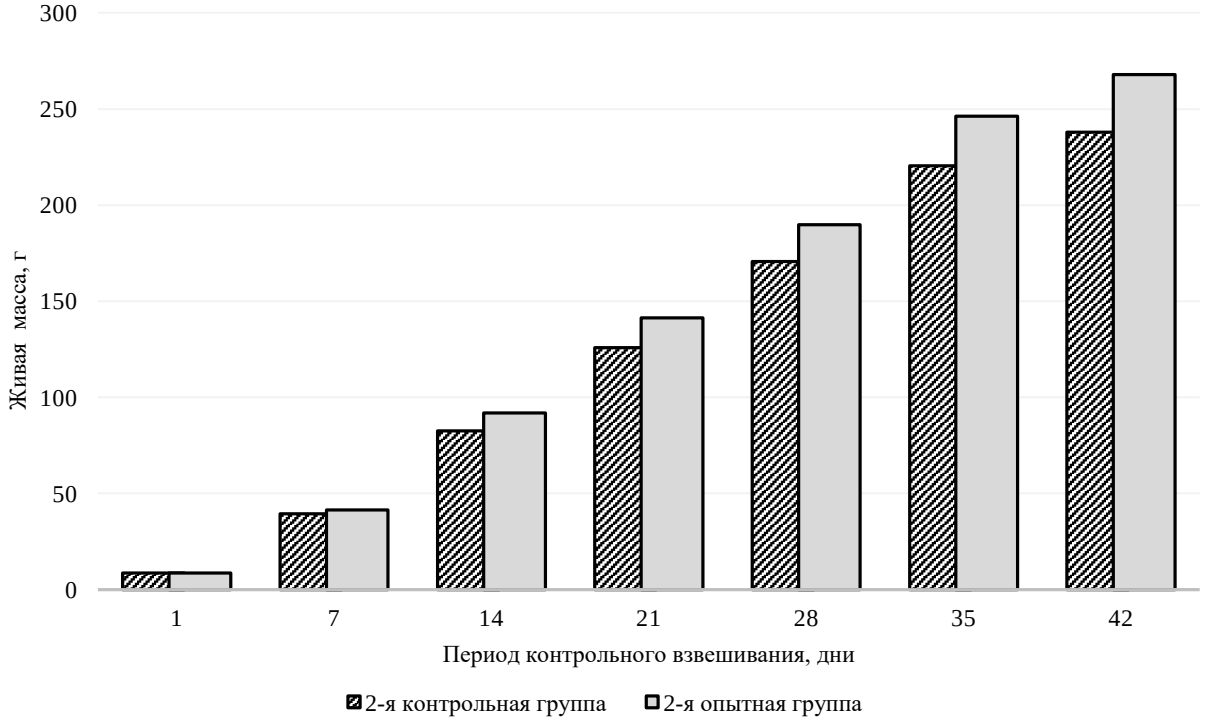


Рисунок 18 – Изменение живой массы перепелов за период выращивания (1–42 дня), выращенных напольно, г

В результате проведенных исследований выявлено, что сохранность перепелов, независимо от способа содержания была выше в опытных группах. Так, в первой опытной группе показатель сохранности составил 92,0 %, в то

время как в первой контрольной группе анализируемый показатель был ниже на 8,0 % и составил 84,0 %. Во второй опытной группе сохранность перепелов была максимальной и составила 94,0 %, в то время как во второй контрольной группе данный показатель был на уровне 90,0 %, что соответственно ниже на 4,0 %. Разница между опытными группами составила 2,0 % в пользу второй опытной. При этом хотелось бы отметить, что в первой контрольной группе, где птица выращивалась клеточным способом, показатель сохранности был на 6,0 % ниже, чем во второй контрольной, где птица содержались напольно, что связано с особенностями выращивания перепелов, так как основная смертность птицы при клеточном содержании была вызвана травматизмом, который возникал в результате удара птицы об потолок или в результате провала их лап в сетчатый пол, что в последствии вызывало гематому и гибель птицы из-за затаптывания её более жизнеспособными особями.

При изучении динамики живой массы перепелов установлено, что использование в рационе птиц кормовой добавки как при клеточном, так и напольном способах содержании способствовало повышению изучаемого показателя в опытных группах по сравнению с группой контроля, при этом все изменения до двадцати восьми дневного возраста не имели статистически достоверной разницы, а наблюдалась положительная тенденция, которая затем достоверно подтвердилась на последних этапах взвешивания птицы. Из рисунка видно, что на первые сутки взвешивания, а именно во время формирования подопытных групп, масса перепелов была почти одного веса, что соответствовало принципу «аналогов». На седьмые сутки взвешивания масса перепелов в первой опытной группе была незначительно выше, чем в первой контрольной группе на 2,0 г или 5,1 %, а во второй опытной данный показатель превзошёл аналогичный показатель во второй контрольной на 1,99 г или 5,0 %. На четырнадцатый день масса птиц в первой и второй контрольных группах составила 79,59 и 82,53 г, а в опытных 87,20 и 91,69 г, что соответственно выше на 9,6 и 11,1 %. На двадцать первые сутки в первой опытной группе изучаемый показатель составил 136,84 г, а во второй опытной – 141,37 г, что на 11,7 и 12,3 % выше, чем в одноименных

контрольных группах. На двадцать восьмой день перевески перепелов также была выявлена положительная динамика исследуемого показателя в опытных группах по сравнению с контрольными, так масса птиц в первой опытной группе составила 183,49 г, а во второй опытной вес птицы был зафиксирован на отметке в 189,83 г, что превосходило данные показатели в первой и второй контрольных групп на 10,7 и 11,3 %. На тридцать пятый день взвешивания перепелов была выявлена статистически достоверная разница изменения живой массы птицы в опытных группах по сравнению с контрольными, которая характеризовалась тем, что в первой и второй опытных группах вес перепелов был выше, чем в одноименных контрольных группах на 11,8 и 11,7 % ($P < 0,05$). Аналогичные изменения были зафиксированы и на последний день эксперимента (42-е сутки взвешивания), когда масса перепелов первой и второй опытных групп составила 254,58 и 267,87 г, в то время как в первой и второй контрольных группах – 227,62 и 237,89 г, что соответственно выше на 11,8 и 12,6 % в пользу экспериментальных групп, которые получали дополнительно в рацион исследуемую добавку ($P < 0,05$). Также следует обратить внимание, что живая масса птицы без добавок, содержащиеся в клеточных батареях (первая контрольная группа) была ниже, чем у перепелов, содержащихся на полу (вторая контрольная группа) на 10,27 г или 4,3 %, а в опытных группах разница составила 13,29 г, что выше на 5,2 % в пользу второй опытной группы, где перепела содержались напольным способом.

При анализе прироста массы перепелов подопытных групп за весь период исследований выявлено, что в первой контрольной группе данный показатель составил 218,84 г, в то время как в первой опытной группе – 246,01 г, что выше на 27,17 г или 12,4 %. Во второй контрольной группе изучаемый показатель составил 229,24 г против 259,27 г во второй опытной группе, что соответственно выше на 30,03 г или 13,1 %. Разница исследуемого показателя между контрольными группами составила 10,40 г или 4,8 % в пользу второй группы, а между опытными группами составила соответственно 13,26 г или 5,4 % в пользу группы перепелов, содержащихся напольным способом (вторая опытная).

При расчете затрат комбикорма на 1,0 кг прироста живой массы перепелов установлено, что самый низкий показатель конверсии был зафиксирован во второй опытной группе, где перепела выращивались напольно и их рацион дополнительно обогащался изучаемой кормовой добавкой «Альбит-БИО», который составил 3,50 кг. В первой опытной группе конверсия корма составила 3,60 кг, что выше, чем во второй опытной на 0,1 кг. В одноименных контрольных группах исследуемый показатель был выше, чем в опытных на 0,38 и 0,34 кг.

Таким образом, результаты проведенных исследований продемонстрировали, что условия содержания перепелов породы Фараон не имело достоверно значимого влияния на их хозяйственные показатели, однако установлено что живая масса птицы, выращенная напольным способом была незначительно выше, чем у птицы содержащаяся в клеточных батареях на 4,3 %, сохранность также превзошла на 6,0 %. При этом добавление в рацион перепелов кормовой добавки «Альбит-БИО» оказало существенное положительное влияние на организм птицы, независимо от способа её содержания. Так, введение в систему поения перепелов добавки повысило в опытных группах сохранность птицы на 4,0–8,0 %, прирост живой массы на 12,4–13,1 %, снизилась конверсия комбикорма в среднем на 0,3 кг. В целом, для получения более высоких хозяйственных показателей при выращивании перепелов породы Фараон, предпочтение следует отдавать напольному их способу выращивания при дополнительном введении в рацион птицы кормовой добавки «Альбит-БИО» в дозе 0,13 мл на 1,0 л питьевой воды, так как это способствовало повышению сохранности птицы на 2,0 %, прироста живой массы на 5,4 %, при одновременном снижении конверсии комбикорма на 0,1 кг или 2,8 %.

3.4.2 Морфо-биохимический статус крови перепелов

Объективным показателем изучения физиологического действия биопрепаратов является его влияние на общий и биохимический показатели крови. Для этого в возрасте сорока двух дней проводилась посмертное взятие крови

в соответствующие пробирки путем декапитации у десяти птиц из каждой группы и дальнейший её анализ на отдельные морфологические и биохимические показатели. Результаты морфологических показателей крови перепелов представлены в таблице 20.

Результаты морфологических показателей крови перепелов продемонстрировали, что условия содержания птицы не повлияли на их физиологическое состояние, а применение в рационе кормовой добавки оказало положительное стимулирующее действие на изучаемые показатели, однако данные не имели статистически достоверной разницы. Следует отметить, что уровень эритроцитов крови перепелов в первой и второй опытных группах был незначительно выше, чем в первой и второй контрольных группах на 4,8 и 3,2 %. Содержание гемоглобина в эритроцитах также было выше в опытных группах по сравнению с контрольными на 5,0 и 2,9 %.

Таблица 20 – Морфологические показатели крови перепелов (*n* = 10)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	3,35±0,12	3,51±0,09	3,39±0,13	3,50±0,13
Гемоглобин, г/л	122,32±3,68	128,39±3,47	123,92±3,34	127,49±3,58
ССГЭ, пг	31,03±0,90	33,24±0,89	31,65±0,93	33,06±0,96
Тромбоциты, 10^9/л	123,68±3,36	125,79±3,25	124,76±3,20	126,21±3,31
Лейкоциты, 10^9/л	19,87±0,67	18,97±0,72	19,52±0,75	19,11±0,78
Лейкоцитарная формула, %				
Базофилы	0,22±0,01	0,24±0,01	0,23±0,01	0,24±0,01
Эозинофилы	3,54±0,11	3,68±0,10	3,59±0,12	3,71±0,10
Псевдоэозинофилы	23,45±0,54	22,56±0,63	22,89±0,70	22,59±0,57
Лимфоциты	71,71±3,02	71,38±2,89	71,18±2,95	71,30±2,79
Моноциты	2,08±0,07	2,14±0,08	2,11±0,06	2,16±0,07

Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах в первой опытной группе было выше, чем в первой контрольной на 7,1 %, во второй опытной выше на 4,5 % по сравнению со второй контрольной. Содержание тромбоцитов в первой и второй опытных группах составило 125,79 и 126,21 × 10^9/л, а в первой и второй

контрольных группах соответственно 123,68 и 124,76 × 10^9/л. Количество лейкоцитов в разрезе изучаемых групп также было почти на одном уровне и составило 18,97–19,87 × 10^9/л. Результаты лейкоцитарной формулы не показали существенных изменений среди контрольных и опытных групп и составили для базофилов – 0,22–0,24 %, эозинофилов – 3,54–3,71 %, псевдоэозинофилов – 22,56–23,45 %, лимфоцитов – 71,18–71,71 % и моноцитов – 2,08–2,16 %.

Таким образом, результаты морфологических исследований крови птиц свидетельствуют об усилении у перепелов, получавших дополнительно к рациону кормовую добавку, её дыхательной функции, за счет стимуляции гемопоэза, что способствует ускорению окислительно-восстановительных процессов, в следствии чего активизируется в организме птиц первой и второй опытных групп метаболизм и обмен энергии, результатом всех этих процессов является повышенная сохранность и прирост живой массы птицы.

Данные исследований по влиянию условий содержания и кормления на биохимический состав сыворотки крови перепелов представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Биохимические показатели сыворотки крови перепелов (*n* = 10)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Общий белок, г/л	32,53±0,54	36,43±0,47*	32,43±0,50	37,21±0,55**
Холестерин, мМ/л	4,36±0,12	4,21±0,09	4,33±0,07	4,19±0,09
Мочевина, мМ/л	1,85±0,03	1,74±0,03	1,83±0,02	1,72±0,03
Билирубин, мкМ/л	0,25±0,007	0,23±0,008	0,24±0,006	0,24±0,005
АсАТ, Ед/л	332,47±8,37	324,72±7,87	331,76±8,21	325,76±7,96
АлАТ, Ед/л	27,43±0,89	25,93±0,91	28,32±0,95	25,75±0,85
Фосфор, мМ/л	2,32±0,05	2,45±0,06	2,35±0,05	2,43±0,07
Кальций, мМ/л	1,67±0,03	1,81±0,04	1,65±0,04	1,78±0,05

* Разница с 1-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

** Разница со 2-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

Результаты биохимического анализа крови перепелов также продемонстрировали положительное влияние на организм птицы использования в их

рационе кормовой добавки, при этом в контрольных группах значимых изменений не выявлено. Установлено, что статистически достоверные различия были выявлены в крови перепелов опытных групп по сравнению с контрольными группами по показателю общего белка, уровень которого в первой опытной группе был выше, чем в первой контрольной на 11,9 %, а во второй опытной выше на 14,7 % по отношению ко второй контрольной группе ($P < 0,05$). Содержание холестерина в крови перепелов первой и второй опытных групп было незначительно ниже по сравнению с одноименными контрольными группами на 3,4 и 3,2 %, а мочевины на 5,9 и 6,0 %, соответственно, но без подтвержденной статистически достоверной разницы. Уровень внутриклеточных ферментов (АсАТ и АлАТ) в разрезе подопытных групп был почти на одном уровне и составил 324,72–332,47 Ед/л и 25,75–28,32 Ед/л.

В целом, результаты гематологических исследований крови перепелов опытных групп после использования в их рационе кормовой добавки «Альбит-БИО», свидетельствуют о стимуляции добавки на общий уровень обмена веществ, усилении естественной резистентности организма, что обеспечивает более высокие хозяйственные характеристики птицы.

3.4.3 Переваримость и использование компонентов комбикорма перепелами

Аналогично экспериментам проводимых на перепелах Техасской породы проводились исследования переваримости и использования питательных веществ комбикорма у перепелов породы Фараон. Для этого в конце опытов в каждой экспериментальной группе были проведены балансовые эксперименты, результаты которых представлены в таблице 22.

Из данных таблицы 22 видно, что применение в рационе перепелов породы Фараон кормовой добавки «Альбит-БИО» в опытных группах при любом из способов содержания оказало положительное влияние на процессы переваримости и использования питательных и минеральных веществ комбикорма. В 1-й опытной группе по сравнению с 1-й контрольной группой наблюдалось

повышение переваримости органического вещества на 3,3 %, сырого протеина на 1,9 %, сырого жира на 5,3 %, сырой клетчатки на 2,0 %, БЭВ на 1,6 %. Аналогичные изменения были выявлены во 2-й опытной группе по отношению ко 2-й контрольной группе, где анализируемые показатели повысились на 6,2; 4,8; 5,5; 2,3 и 3,0 %, соответственно. Разница между опытными группами также присутствовала в пользу 2-й опытной, в которой исследуемые показатели были выше, чем в 1-й опытной группе, соответственно, на 4,5; 3,8; 2,5; 1,4 и 2,4 %. Следует отметить, что в контрольных группах, в зависимости от условий содержания перепелов, была выявлена тенденция к увеличению переваримости органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ во 2-й контрольной группе, где перепела породы Фараон содержались напольным способом.

Таблица 22 – Переваримость питательных веществ и коэффициент использования кальция и фосфора комбикорма перепелами породы Фараон, % (n = 10)

Питательное вещество	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Переваримость питательных веществ				
Органическое вещество	51,79±1,98	55,11±2,09	53,40±1,87	59,65±1,79
Сырой протеин	53,73±2,11	55,67±1,83	54,73±1,92	59,49±2,01
Сырой жир	70,09±2,65	75,38±2,49	72,37±2,34	77,89±2,77
Сырая клетчатка	31,68±1,07	33,63±0,91	32,78±0,94	35,07±0,99
Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ)	37,53±0,89	39,16±0,90	38,58±1,01	41,55±1,03
Коэффициент использования минеральных веществ				
Кальций	30,38±0,45	35,49±0,51*	31,85±0,40	37,90±0,36**
Фосфор	27,87±0,24	31,66±0,30*	27,64±0,35	32,50±0,29**

* Разница с 1-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

** Разница со 2-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

При анализе коэффициента использования минеральных веществ установлено статистически достоверное повышение усвоения организмом птиц

опытных групп кальция и фосфора по сравнению с одноименным контрольными группами. Так, коэффициент использования кальция перепелами 1-й и 2-й опытных групп был достоверно выше, чем в 1-й и 2-й контрольных группах на 5,1 и 6,1 % при Р ≤ 0,05, при этом разница между опытными составила 2,4 % в пользу 2-й опытной группы. Коэффициент использования фосфора перепелами опытных групп также был выше по отношению к контрольным на 3,8 и 4,9 % (Р ≤ 0,05), разница между опытными была на стороне 2-й, которая составила 0,8 %.

Проводилось изучение изменения микробного фона желудочно-кишечного тракта перепелов породы Фараон при использовании в их рационе кормовой добавки «Альбит-БИО» и в зависимости от условий содержания. Результаты микробиологических исследований представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Микробиоценоз химуса слепых отростков кишечника перепелов породы Фараон (*n* = 10)

Микрофлора	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Lactobacillus, 10^8 КОЕ/г	1,8±0,04	2,5±0,05*	1,7±0,03	2,5±0,04*
Bifidobacterium, 10^7 КОЕ/г	1,2±0,03	1,9±0,02*	1,1±0,03	2,0±0,03*
Escherichia, 10^2 КОЕ/г	2,9±0,04	2,6±0,03*	3,0±0,04	2,7±0,03*
Enterococcus, 10 КОЕ/г	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Pseudomonas, 10 КОЕ/г	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Staphylococcus, 10^2 КОЕ/г	1,2±0,02	0,9±0,01*	1,0±0,02	0,8±0,02*
Streptococcus, 10^2 КОЕ/г	3,1±0,03	2,9±0,02*	3,0±0,03	2,8±0,01*
Clostridium, 10 КОЕ/г	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют

* Разница с 1-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

** Разница со 2-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

Установлено, что в 1-й и 2-й опытных группах перепелов, получавших в рационе кормовую добавку «Альбит-БИО», микроорганизмов рода *Lactobacillus* в ЖКТ было достоверно больше, чем в аналогичных контрольных группах в 1,4 и 1,5 раза, бифидобактерий в 1,6 и 1,8 раза (Р ≤ 0,05). Микроорганизмы

рода *Escherichia*, *Staphylococcus* и *Streptococcus* были в опытных группах достоверно снижены по сравнению с контрольными, а представители *Enterococcus*, *Pseudomonas* и *Clostridium* не проявили роста ни в одной из групп.

Таким образом, аналогично полученным результатам у перепелов Техасской породы было выявлено такое же влияние по анализируемым показателям у перепелов породы Фараон с применением кормовой добавки «Альбит-БИО» в зависимости от условий содержания птицы, а именно наблюдалось повышение переваримости питательных веществ и использование минеральных веществ комбикорма птицей опытных групп, а также повышение бактерий рода *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*, что особенно выражено во 2-й опытной группе, получавших исследуемую кормовую добавку и содержащихся напольным способом.

3.4.4 Мясная продуктивность перепелов

При изучении мясной продуктивности перепелов породы Фараон проводился убой птицы и её анатомическая разделка тушки. Данные предубойного показателя, убойного выхода и массы отдельных мышц тела перепелов породы Фараон представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Мясная продуктивность перепелов (n = 15)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Предубойная масса перепелов, г	230,15±2,54	255,58±3,01*	236,38±3,11	265,58±2,84**
Масса потрошеной тушки перепелов, г	161,10±1,86	181,46±1,91*	169,01±2,02	190,21±1,90**
Грудные мышцы, г	69,05±0,51	74,12±0,55*	71,45±0,49	77,47±0,61**
Бедренные мышцы, г	28,84±0,20	32,59±0,30*	30,12±0,23	32,11±0,27**
Мышцы голени, г	13,65±0,10	14,49±0,11*	15,93±0,14	17,23±0,19**
Остальные мышцы, г	10,58±0,08	11,23±0,10*	11,95±0,11	12,59±0,10**
Всего мышц, г	122,12	132,43	129,45	139,40
Убойный выход, %	70,0	71,0	71,4	71,6

* Разница с 1-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

** Разница со 2-й контрольной группой достоверна (Р ≤ 0,05)

При рандомизированной выборке перепелов породы Фараон из экспериментальных групп для проведения убоя и изучения их мясной продуктивности установлено, что предубойная масса птиц в 1-й и 2-й опытных группах была достоверна выше, чем в 1-й и 2-й контрольных группах на 11,0 и 12,3 % при $P \leq 0,05$. Масса потрошенной тушки в 1-й опытной группе была статистически достоверно выше, чем в 1-й контрольной на 12,6 %, а во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой выше на 12,5 % при $P \leq 0,05$. Масса всех мышц тела перепелов опытных групп была выше, чем в контрольных на 8,4 и 7,7 %, соответственно. Разница по массе мышц между опытными группами составила 6,97 г или 5,3 % в пользу 2-й опытной. Показатель убойного выхода в 1-й опытной группе был выше, чем в 1-й контрольной группе на 1,0 %, а во 2-й опытной по сравнению с одноименной контрольной группой выше на 0,2 %. Показатель убойного выхода у перепелов во 2-й опытной группе был незначительно выше, чем в 1-й контрольной группе на 0,6 %.

Таким образом, применение в системе поения птиц кормовой добавки «Альбит-БИО» способствует повышению показателя убойного выхода перепелов породы Фараон, а также массы мышечной части, что особенно выражено во 2-й опытной группе, где применяли анализируемый грибной автолизат при напольной перепелов.

3.4.5 Оценка качества мяса перепелов

Для изучения качества мяса перепелов породы Фараон проводился химический анализ мяса птиц, результаты которого представлены в таблице 25.

Изучение химического состава мышц перепелов породы Фараон в контрольных и опытных группах показала, что полученные результат не имели достоверных сдвигом в исследуемых группах. При это содержание влаги в мясе перепелов 1-й опытной групп составило 71,69 %, против 71,57 % в 1-й контрольной (разница 0,12 % в пользу 1-й опытной группы), белка было выше на 0,10 %, жира ниже на 0,08 %, золы было в 1-й опытной группе 0,40 %, а в 1-й контрольной 0,54 %. Во 2-й опытной группе содержание

влаги составило 71,61 %, а во 2-й контрольной группе – 71,60 %, белка во 2-й опытной группе было больше, чем во 2-й контрольной на 0,16 %, жира ниже на 0,08 % и содержание золы составило 0,37 % (2-я контрольная группа) и 0,38 % (2-я опытная группа).

Таблица 25 – Химический состав мяса перепелов породы Фараон (*n* = 10)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Влага, %	71,57±1,75	71,69±1,89	71,60±1,91	71,61±1,80
Белок, %	23,57±0,64	23,67±0,74	23,82±0,60	23,98±0,68
Жир, %	4,32±0,09	4,24±0,13	4,21±0,10	4,13±0,15
Зола, %	0,54±0,02	0,40±0,01	0,37±0,01	0,38±0,02
Индекс качества мяса	0,18	0,17	0,17	0,17

Следует отметить разницу уровня белка между опытными группами, которая составила 0,31 % в пользу 2-й опытной группы, а также в последней группе было снижено содержание жира на 0,11 %. Индекс качества мяса у перепелов 1-й и 2-й опытных групп, а также во 2-й контрольной группе был на одном уровне и составил 0,17 ед, против 0,18 ед в 1-й контрольной группе.

Результаты изучения отдельных незаменимых аминокислот мышц перепелов породы Фараон отражены в таблице 26.

Таблица 26 – Количество отдельных незаменимых аминокислот в мышцах перепелов, мг/г (*n* = 10)

Аминокислота	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Лизин	47,8±0,6	48,1±0,7	47,5±0,8	49,5±0,7
Триптофан	31,8±0,6	32,6±0,7	32,1±0,7	32,8±0,5
Фенилаланин	50,1±1,2	52,1±0,9	51,4±0,7	52,7±0,7
Лейцин	55,7±1,0	57,8±1,1	56,4±0,9	58,4±0,9
Метионин	37,2±0,5	37,7±0,6	37,0±0,7	38,0±0,6

При анализе аминокислот в мышцах перепелов выявлено, что достоверных изменений по содержанию лизина, триптофана, фенилаланина, лейцина и метионина в разрезе контрольных и опытных групп не установлено. Выявлена незначительная тенденция к увеличению данных структурных элементов белка в мышцах перепелов опытных групп. Содержание лизина в 1-й опытной группе было выше, чем в 1-й контрольной на 0,6 %, во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой выше на 4,2 %. Содержание триптофана в 1-й опытной группе было выше, чем в 1-й контрольной на 2,5 %, во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой выше на 2,1 %. Содержание фенилаланина в 1-й опытной группе было выше, чем в 1-й контрольной на 4,0 %, во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой выше на 2,5 %. Содержание лейцина в 1-й опытной группе было выше, чем в 1-й контрольной на 3,7 %, во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой выше на 3,5 %. Содержание метионина в 1-й опытной группе было выше, чем в 1-й контрольной на 1,3 %, во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой выше на 2,7 %. Разница между 1-й и 2-й опытными группами была незначительна, но преимущественно на стороне 2-й опытной группы, где перепела содержались напольным способом. Так, лизина во 2-й опытной группе было выше, чем в 1-й опытной на 2,9 %, триптофана на 0,6 %, фенилаланина – 1,1 %, лейцина – 3,5 % и метионина выше на 0,8 %.

Результаты дегустационной оценки мяса перепелов и бульона представлены в таблице 27.

Результаты дегустационной оценки продемонстрировали, что мясо перепелов всех групп было достаточно ароматным, вкусным, за что получили среднюю оценку 4,9 баллов. За нежность и сочность во всех группах средняя оценка составила 4,8 балла, однако во 2-й опытной группе за показатель сочности мяса была выявлена более высокая оценка по сравнению с другими экспериментальными группами, которая составила 4,9 балла.

Таблица 27 – Дегустационная оценка мяса перепелов и бульона из них (n = 10)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Мясо перепелов				
Аромат	4,9±0,2	4,9±0,2	4,9±0,1	4,9±0,1
Вкус	4,9±0,1	4,9±0,2	4,9±0,2	4,9±0,1
Нежность	4,8±0,2	4,8±0,1	4,8±0,2	4,8±0,2
Сочность	4,8±0,2	4,8±0,2	4,8±0,1	4,9±0,2
Бульон из мяса перепелов				
Аромат	4,9±0,2	5,0±0,1	4,9±0,2	5,0±0,1
Вкус	4,9±0,2	4,9±0,2	4,9±0,2	5,0±0,2
Прозрачность	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,1
Наваристость	4,8±0,1	4,9±0,2	4,8±0,2	4,9±0,2

При проведении дегустации бульона выявлено, что в 1-й и 2-й опытных группах за аромат и наваристость были получены наивысшие баллы по сравнению с одноименными контрольными группами, которые составили 5,0 и 4,9 баллов, соответственно. По вкусу и прозрачности значимых изменений в разрезе групп не установлено. В целом, независимо от применения кормовой добавки и условий содержания перепелов породы Фараон продукция перепеловодства не имела посторонних и специфических запахов и вкусов.

При патологоанатомическом вскрытии перепелов контрольных и опытных групп, во время проведения комплексной ветеринарно-санитарной оценки мяса птицы, видимых изменений внутренних органов не выявлено. По показателю упитанности тушки экспериментальных птиц всех групп согласно ГОСТ Р 54673-2011 были отнесены к 1-му сорту, так как грудная клетка была округлой формы с хорошо развитыми мышцами тела, наблюдалось умеренное отложение подкожного жира и масса птиц соответствовала требованиям стандарта.

Через сутки с момента забоя, тушки контрольных и опытных перепелов имели с поверхности сухую корочку бледно-желтого цвета с розоватым оттенком. Мышцы тела были плотные, консистенции их упругая, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивалась, а на разрезе мышцы были

незначительно влажные. Цвет грудных и ножных мышц соответствовали для данного вида птицы. Запах экспериментальных тушек, состояние подкожного и внутреннего жира тела перепелов были характерны для свежего мяса и здоровой птицы. При варки тушек всех групп бульон оставался прозрачным, ароматным, без посторонних запахов независимо от условий содержания птицы и введении в рацион кормовой добавки.

Реакция на наличие фермента пероксидазы дало положительный результат, реакция с сернокислой медью и формалином дало отрицательный результаты. Кислотность мяса птиц в течении трёх суток быстро снижалось и находилось в допустимых пределах для свежего и созревшего мяса. Уровень летучих жирных кислот было в пределах требований, свидетельствующий о том, что мясо было свежим и получено от здоровой птицы.

Таким образом, проведенный комплекс исследований на перепелах породы Фараон показал, что независимо от напольного или клеточного содержания птицы, наилучшие результаты были выявлены в опытных группах, где применялась кормовая добавка «Альбит-БИО». При этом у перепелов данных групп повышается сохранность, живая масса за период выращивания, прирост, снижаются затраты комбикормов, улучшаются химические показатели мяса птицы, в связи с чем и вкусовые свойства продукции перепеловодства. Однако, предпочтение стоит отдавать напольному способу содержания перепелов и дополнительно в рацион вводить грибной автолизат «Альбит-БИО», так как в данной группе ряд анализируемых показателей имели наилучшую тенденцию.

3.5 Производственная апробация результатов

Любая научно-исследовательская работа должна строится не только на результатах полученных в условиях лаборатории, но и подтверждаться положительными данными полученными в условиях производства для определения её экономической целесообразности. В этой связи, для изучения влияния используемой кормовой добавки «Альбит-БИО» в рационе перепелов в зависимости

от их условий содержания на показатели экономической эффективности были проведены испытания ее применения в условиях крестьянско-фермерский хозяйств Краснодарского края.

Апробация осуществлялась на перепелах Техасской породы, поголовье которых составило 4000 голов, а также на породе Фараон, количество голов в опыте – 3000 голов. Результаты производственных испытаний представлены в таблице 28 и 29.

Результаты проведенных испытаний на перепелах Техасской породы, представленные в таблице 28 показали, что независимо от условий содержания птицы наилучшие показатели экономической эффективности были выявлены в опытных группах, в рационе которых применяли исследуемую кормовую добавку «Альбит-БИО». Установлено, что показатель экономической эффективности в 1-й опытной группе был выше, чем в 1-й контрольной группе на 21,32 %, а во 2-й опытной группе выше, чем во 2-й контрольной группе на 19,78 %. Разница между прибылью от продажи мяса перепелов в опытных группах составила 11047,95 руб. или 9,4 % в пользу 2-й опытной группы.

Результаты проведенных экспериментов на перепелах породы Фараон (таблица 29), продемонстрировали аналогичные данные при использовании в рационе птицы кормовой добавки «Альбит-БИО». Так выявлено, что показатель экономической эффективности в 1-й опытной группе был выше, чем в 1-й контрольной на 19,83 %, а во 2-й опытной группе выше, чем во 2-й контрольной группе на 21,04 %. Разница между прибылью от продажи мяса перепелов в опытных группах, где использовали грибной автолизат составила 4692,09 руб. или 8,8 % в пользу 2-й опытной группы.

Таблица 28 – Экономическая эффективность применения кормовой добавки «Альбит-БИО» на перепелах Техасской породы

Показатель	Условия содержания			
	Клеточное		Напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Начальное поголовье перепелов, гол.	1000	1000	1000	1000
Сохранность птицы, %	92,6	97,9	94,4	98,9
Количество перепелов в конце опыта, гол.	926	979	944	989
Масса тушки перепелов на реализацию				
Масса потрошенной тушки на реализацию, г	251,49	281,90	269,20	302,11
Масса потрошенной тушки на реализацию всего, кг	232,88	275,98	254,12	298,78
Затраты комбикорма за весь период выращивания птицы (0–56 дней)				
На одного перепела, г	1069,88	1095,39	1089,86	1130,08
На всех перепелов в группе, кг	990,71	1072,38	1028,83	1117,65
Затраты кормовой добавки «Альбит-БИО» за весь период выращивания птицы (0–56 дней)				
Всего затрачено кормовой добавки, мл	–	598,16	–	646,39
Экономическая эффективность производственных испытаний				
Цена 1 кг комбикорма для перепелов, в среднем, руб.	32			
Затраты на израсходованный комбикорм, всего, руб.	31 702,72	34 316,16	32 922,56	35 764,80
Цена 1 л кормовой добавки «Альбит-БИО», руб.	–	900,00	–	900,00
Затраты на кормовую добавку «Альбит-БИО», всего, руб.	–	538,34	–	581,75
Затраты на израсходованный комбикорм и кормовую добавку «Альбит-БИО», всего, руб.	31 702,72	34 854,50	32 922,56	36 346,55
Цена 1 кг мяса перепелов на реализацию, руб.	550,0			
Выручка от продажи мяса перепелов, руб.	128 084,00	151 789,00	139 766,00	164 329,00
Прибыль от продажи мяса перепелов, руб.	96 381,30	116 934,50	106 843,44	127 982,45
Разница в прибыли между опытными группами, руб. / %	–	0	–	11047,95 / 9,4
Экономический эффект от использования кормовой добавки «Альбит-БИО» к контрольной группе, руб.	–	20 553,20	–	21 139,01
%	–	21,32	–	19,78

Таблица 29 – Экономическая эффективность применения кормовой добавки «Альбит-БИО» на перепелах породы Фараон

Показатель	Условия содержания			
	Клеточное		Напольное	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Начальное поголовье перепелов, гол.	750	750	750	750
Сохранность птицы, %	95,1	97,2	96,0	98,4
Количество перепелов в конце опыта, гол.	713	729	720	738
Масса тушки перепелов на реализацию				
Масса потрошенной тушки на реализацию, г	163,05	184,05	170,94,69	195,33
Масса потрошенной тушки на реализацию всего, кг	116,25	134,17	123,07	144,15
Затраты комбикорма за весь период выращивания птицы (0–56 дней)				
На одного перепела, г	864,95	879,32	870,33	894,04
На всех перепелов в группе, кг	616,70	641,02	626,63	659,80
Затраты кормовой добавки «Альбит-БИО» за весь период выращивания птицы (0–56 дней)				
Всего затрачено кормовой добавки, мл	–	516,56	–	562,09
Экономическая эффективность производственных испытаний				
Цена 1 кг комбикорма для перепелов, в среднем, руб.	32			
Затраты на израсходованный комбикорм, всего, руб.	19 734,40	20 512,64	20 052,16	21 113,60
Цена 1 л кормовой добавки «Альбит-БИО», руб.	–	900,00	–	900,00
Затраты на кормовую добавку «Альбит-БИО», всего, руб.	–	309,93	–	505,88
Затраты на израсходованный комбикорм и кормовую добавку «Альбит-БИО», всего, руб.	19 734,40	20 822,57	20 052,16	21 619,48
Цена 1 кг мяса перепелов на реализацию, руб.	550,0			
Выручка от продажи мяса перепелов, руб.	63 937,50	73 793,50	67 688,50	79 282,50
Прибыль от продажи мяса перепелов, руб.	44 203,10	52 970,93	47 636,34	57 663,02
Разница в прибыли между опытными группами, руб. / %	–	0	–	4692,09 / 8,8
Экономический эффект от использования кормовой добавки «Альбит-БИО» к контрольной группе, руб.	–	8 767,83	–	10 026,68
%	–	19,83	–	21,04

Таким образом, апробация результатов исследований в условиях крестьянско-фермерских хозяйств показала, что независимо от способа содержания перепелов различных пород мясного направления применение в их рационе кормовой добавки «Альбит-БИО» экономически целесообразно, однако достижение показателей максимальной продуктивности птицы и повышенной рентабельности производства возможно при ее выращивании напольным способом.

4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

В научно-исследовательской работе в качестве кормовой добавки использовалась «Альбит-БИО» (ТУ 9296-008-73057769-2011, регистрационный номер: ПВР-2-30.11/02807), представляющая собой автолизат биомассы гриба *Cephaliophora tropica*, насыщенный селеном, йодом, железом, кальцием, магнием, цинком, марганцем, медью, кобальтом и бором, предназначенная для балансирования рационов по незаменимым микроэлементам, а также повышения и поддержания на высоком уровне сохранности, продуктивности, иммунологического статуса организма и качество получаемой продукции животноводства, в том числе птицеводства. Применение данной кормовой добавки в рационе сельскохозяйственных животных, в том числе птицы, показало высокую эффективность, однако, результаты научного и патентного поиска показали отсутствие информации по определению наиболее эффективных и рациональных схем применения грибного автолизата «Альбит-БИО» в перепеловодстве, что и послужило толчком для проведения данных видов исследований.

В качестве биообъектов в экспериментах использовались перепелах двух пород мясного направления: Техасская порода (мясной белый перепел) и порода Фараон (французские), выведенные сотрудниками селекционно-генетического центра Всероссийского института птицеводства и ООО «Генофонд».

В научно-исследовательской работе методом групп-аналогов были сформированы по каждой породе перепелов по четыре группы птиц: две контрольные группы, которые получали стандартный сбалансированный по возрастным периодам комбикорм для перепелов, из которых первая контрольная содержалась клеточным способом и вторая контрольная, содержалась напольным способом и две опытные группы, которых кормили стандартным сбалансированным по возрасту перепелов комбикормом и дополнительно вводили в систему поения исследуемую кормовую добавку «Альбит-БИО» в дозе 0,13 мл/л воды, из которых первая опытная группа содержалась клеточным способом и вторая опытная группа – напольным способом.

На первом этапе исследований проводилось изучение влияния в рационе перепелов «Альбит-БИО» на организм птиц и ее переносимость независимо от условий содержания. Опыты были проведены на перепелах Техасской породы, из которых были сформированы две группы перепелов: контрольная, которая получала стандартный рацион, согласно возрастным периодам и опытная – дополнительно в систему поения перепелам ежедневно вводили кормовую добавку «Альбит-БИО» в дозе 0,13 мл/л питьевой воды.

При изучении сохранности перепелов за период выращивания (56 дней) установлено, что наибольшая выживаемость птиц была зафиксирована в опытной группе, сохранность которой составила 98,0 %, что больше, чем в группе контроля на 3,5%. При изучении живой массы перепелов установлено, что с 35-го дня и до конца эксперимента в опытной группе была выявлена статистически достоверная разница по живой массе в сравнении с контрольной группой птиц. На 56-е сутки были также зафиксированы достоверные различия в опытной группе в сравнении с контрольной по живой массе, которая превзошла аналогичный показатель в контроле на 6,5 % ($P < 0,05$). Расчет прироста перепелов во всех группах показал, что в опытной группе изучаемый показатель превосходил контрольную на 6,7 %. При изучении конверсии комбикорма установлено, что в контрольной группе на 1 кг прироста требуется 3,32 кг комбикорма, в то время как в опытной группе необходимо 3,26 кг, что ниже чем в контрольной на 1,8 %.

Таким образом, перепела получавшие в своем рационе кормовую добавку «Альбит-БИО» имели наилучшие хозяйственные показатели в сравнении с птицей без дополнительных добавок. При этом добавка перепелами переносилась удовлетворительно, без признаков токсикоза и иных побочных эффектов.

Изучая морфологический состав отдельных форменных элементов крови на конец исследований, установлено положительное влияние использования в рационе перепелов кормовой добавки «Альби-БИО». Проведенные исследования сыворотки крови перепелов на 56-й день эксперимента пока-

зали статистически достоверную разницу по отдельным изучаемым показателям. Так в опытной группе птиц в сыворотке крови общий белок был достоверно выше, чем в контрольной группе на 16,2 %, уровень фосфора и кальция был достоверно выше на 9,4 % (по фосфору), а также 13,3 % (по кальцию) ($P < 0,05$). Уровень неспецифической резистентности организма птиц опытной группы был статистически достоверно выше в сравнении с показателями контрольной группы, так как бактерицидная активность сыворотки крови в опытной группе была выше, чем в контрольной на 8,1 %, лизоцимная активность выше на 6,2 % ($P < 0,05$).

Таким образом, применение в рационе птиц кормовой добавки «Альбит-БИО» способствует повышению обменных процессов, в частности белкового и минерального, при одновременном улучшении протекания жирового, за счет уменьшения холестерина в крови перепелов опытной группы, а также повышается иммунный статус перепелов. Негативное влияние от применения биопрепарата на морфо-биохимический статус крови перепелов опытной группы относительно фоновых показателей контрольной группы не выявлено.

Проведенный балансовый эксперимент показал, что применение в рационе перепелов кормовой добавки положительно сказывается на показателях переваримости компонентов комбикорма. Так, установлено, что в опытной группе переваримость органического вещества была выше, чем в контрольной группе на 6,5 %, сырого протеина на 6,1 %, жира на 5,7 %, сырой клетчатки на 4,5 % и БЭВ на 4,0 %. Результаты анализа изучения среднесуточного баланса принятого с комбикормом и выделенных с пометом кальция и фосфора показали, что в опытной группе птиц количество удержанных макроэлементов в организме были выше, чем в контрольной группе, что соответственно отразилось на показателях коэффициента использования данных элементов. Так, коэффициент использования кальция в опытной группе достоверно превосходил анализируемый показатель в контрольной группе на 7,7 %, а значение использования фосфора было также достоверно выше на 4,7 % при статистической разнице ($P < 0,05$).

При анализе содержания молочнокислых бактерий и бифидобактерий в ЖКТ перепелов установлено, что в слепых отростках птиц опытной группы их титр был достоверно выше, чем в контрольной в 1,7 раза (P < 0,05). Было зафиксировано отсутствие в слепых отростках перепелов всех групп представителей клостридий, энтерококков и псевдомонад. Зафиксировано статистически достоверное снижение активных форм эшерихий и количества представителей стафилококков, а также стрептококков в опытной группе перепелов в сравнении с контрольной группой.

Результаты изучения кислотосвязывающей способности корма показало, что в контрольной группе данный показатель составил 7,38 ед., в то время как в опытной группе, в которой к корму добавили исследуемую кормовую добавку «Альбит-БИО» и выдержали в течении нескольких часов, изучаемый показатель был равен 6,87 ед., то есть ниже на 0,51 ед. или 6,9 %. Полученные результаты могут говорить о том, что в желудке перепелов основной расход кислоты желудочного сока будет использоваться исключительно на переваривание компонентов комбикорма, а не затрачиваться на понижение его буферной емкости, что соответственно подтвердилось в балансовых экспериментах.

Таким образом, грибной автолизат «Альбит-БИО» оказывает положительное влияние на процесс переваримости и использования компонентов комбикорма, а также стимулирует рост полезной микрофлоры и снижает рост условно-патогенной микробиоты, что способствует наилучшему приросту живой массы экспериментальной птицы.

При анализе мясной продуктивности перепелов выявлено, что тушки птиц всех групп имели хорошо развитую мускулатуру тела, грудь была округлой формы, наличие подкожного жира – умеренное, что их характеризует согласно ГОСТ Р 54673-2011 к 1-й категории. Разница с контрольной группой была достоверна и при анализе потрошеной тушки, масса которой в опытной группе превышала контроль на 8,6 % (P < 0,05). Самые крупные мышцы тела перепелом это грудные, масса которых была достоверно выше в опытной группе, чем

в контрольной на 13,1 % (P < 0,05). Также в опытной группе была зафиксирована статистически достоверная разница по массе всех мышц тела птицы по отношению к контрольной группе, которая была выше на 16,2 % (P < 0,05).

Результаты взвешивания внутренних органов перепелов всех групп достоверных различий не показали. Разница массы отдельных органов была не значительна и не носила патологического характера, а была связана с изменением живой массы тела. В целом, масса внутренних органов была физиологически нормальной.

Таким образом, применение в составе рациона перепелов кормовой добавки «Альбит-БИО» способствует повышению мясных показателей продуктивности птицы, а также наблюдается тенденция к улучшению качества получаемой продукции перепеловодства.

Результаты изучения химического состава мышц перепелов опытной группы продемонстрировали превосходство по сравнению с контрольной группой, но без достоверной разницы. Выявлено, что в мышцах перепелов опытной группы содержание влаги было незначительно ниже, чем в контрольной группе на 0,56 %. Количество белка в мышцах перепелов опытной группы было выше, чем в контрольной на 0,89 %. Количество жира в мышцах птиц опытной группы незначительно снижалось по сравнению с контрольной на 0,19 %. Индекс качества мяса у перепелов в опытной группе был ниже, чем в контрольной группе на 10,5 %, что говорит о более высоких диетических показателях мяса птицы опытной группы.

Оценка аминокислотного состава мышц перепелов показала, что уровень изучаемых незаменимых аминокислот в опытной группе незначительно превосходил аналоги в контрольной группе. Установлено, что в мышцах птиц опытной группы содержание лизина, триптофана, фенилаланина, лейцина и метионина было выше, чем в контрольной на 5,2; 4,3; 7,6; 5,8 и 2,1 %.

По результатам ветеринарно-санитарной экспертизы установлено, что мясо птиц контрольной и опытной группы, получавшая исследуемую кормовую добавку «Альбит-БИО» было свежим и получено от здоровой птицы, так

как проведенная реакция бульона из мяса перепелов с сернокислой медью и формалином дало отрицательный результат, а при проведении реакции на пероксидазу была получена положительная реакция. При изучении мазков-отпечатков с поверхности тушек перепелов под микроскопом были обнаружены единичные формы микроорганизмов, а при микроскопии мазков-отпечатков с глубоких слоев мышц посторонние формы микрофлоры не выявлены. Уровень летучих жирных кислот в мясе перепелов находился в пределах требований нормативной документации.

По результатам дегустационной оценки установлено, что мясо и бульон из под перепелов не имели посторонних запахов, которые могли бы возникнуть от влияния используемой в рационе птиц кормовой добавки «Альбит-БИО». Аромат и вкус объектов изучения соответствовали характеристикам качественной продукции. При изучении аромата и вкуса дегустаторами была установлена положительная динамика по данным показателям в опытной группе, где данные характеристики получили среднюю оценку 4,9 баллов, в то время как в контрольной группе было зафиксировано 4,8 балла.

В целом, использование грибного автолизата «Альбит-БИО» способствует улучшению химического состав мяса перепелов, при этом за счет снижения жира и повышения белка, а также снижения показателя индекса качества мяса повышается диетическое свойство мясной продукции и её биополноценность за счет повышения уровня отдельных незаменимых аминокислот. Мясо полученное от экспериментальных перепелов безопасно и может употребляться в пищу после применения в их рационе грибного автолизата «Альбит-БИО».

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что кормовая добавка «Альбит-БИО» в рационе перепелов обладает стимулирующим действием на обмен веществ, иммунный статус птицы, повышает приросты, сохранность, способствует повышению переваримости и коэффициенту использования компонентов комбикорма, стимулирует рост полезной и снижает титр патогенной микрофлоры желудочно-кишечного тракта птицы, при

одновременном повышении показателя биополноценности и безопасности мясной продукции перепеловодства.

Следующим этапом исследований являлось изучение влияния кормовой добавки «Альбит-БИО» на перепелов Техасской породы в зависимости от условий содержания. По принципу групп-аналогов было сформировано четыре группы перепелов: две контрольные группы, которые получали стандартный сбалансированный по возрастным периодам комбикорм для перепелов, из которых первая контрольная содержалась клеточным способом и вторая контрольная, содержалась напольным способом; две опытные группы перепелов, которых кормили стандартным сбалансированным по возрасту комбикормом и дополнительно вводили в систему поения исследуемую кормовую добавку «Альбит-БИО», из которых первая опытная группа содержалась клеточным способом и вторая опытная группа – напольным способом.

В результате экспериментов отмечено, что жизнеспособность перепелов в 1-й и 2-й опытных группах была максимальной и составила 94,0 и 96,0 % соответственно. На конец исследований (56-е сутки) при проведении контрольного взвешивания птиц экспериментальных групп были получены данные, свидетельствующие о том, что живая масса в 1-й опытной группе составила 388,73 ± 2,97 г против 345,28 ± 3,03 г в 1-й контрольной, а во 2-й опытной − 405,81 ± 2,74 г против 359,52 ± 2,62 во 2-й контрольной группе, что соответственно достоверно выше в опытных группах на 12,6 и 12,9 % ($P \leq 0,05$). При этом живая масса перепелов, содержащихся напольным способом превзошла аналогичную опытную группу, находящаяся в клеточных условиях на 17,08 г или 4,4 %. При расчете прироста живой массы перепелов исследуемых групп установлено, что анализируемый показатель в опытных группах превосходил аналогичный в контрольных группах и составил в 1-й опытной группе 377,41 г, во 2-й опытной − 394,53 г, что соответственно выше, чем в 1-й контрольной на 43,6 г (13,1 %) и 2-й контрольной – 47,9 г (13,7 %). Разница между опытными группами 4,5 % в пользу второй опытной. При анализе конверсии комбикорма установлено, что в 1-й опытной группе данный показатель был

ниже, чем в 1-й контрольной на 0,27 кг или 8,4 %, а во 2-й опытной ниже, чем во 2-й контрольной группе на 0,29 кг или 9,3 %. Между опытными группами лучшие значения анализируемого показателя составили во второй опытной группе, который был ниже на 0,11 кг или 3,7 %.

Таким образом, проведённые исследования показали, что применение в рационе перепелов автолизата грибной добавки «Альбит-БИО» способствует улучшению хозяйственных показателей птицы, повышается сохранность, живая масса птиц, её прирост, при этом использование кормовой добавки способствует в опытных группах снижению затрат кормов на прирост массы птицы. Также полученные данные продемонстрировали, что применение кормовой добавки «Альбит-БИО» в рационе перепелов, содержащихся напольным способом более перспективно, так как исследуемые хозяйственные показатели имели наилучшую тенденцию, чем при клеточном содержании птицы.

Результаты изучения отдельных показателей общего анализа крови птиц показали, что условия содержания перепелов не имело значимого влияния на их физиологическое состояние, а использование в рационе грибного автолизата оказало положительное стимулирующее действие на анализируемые показатели, однако ни в одной из экспериментальных групп полученные данные не имели достоверной разницы.

При анализе сыворотки крови установлено, что достоверно был повышен уровень общего белка в сыворотки крови птиц 1-й и 2-й опытных групп по сравнению с контрольными на 16,4 и 15,6 % ($P \leq 0,05$). Значение холестерина в сыворотке крови птиц 1-й и 2-й опытных групп было незначительно ниже по сравнению с контрольными группами и составило 4,20 и 4,19 мМ/л против 4,27 и 4,24 мМ/л в контроле. Значение мочевины составило в разрезе групп 1,77–1,80 мкМ/л, билирубина – 0,21–0,23 мкМ/л, уровень внутриклеточных ферментов – 316,21–321,07 Ед/л (АсАТ) и 25,27–27,33 Ед/л (АлАТ), фосфор – 2,39–2,58 мМ/л и кальций – 1,61–1,74 мМ/л.

При оценке морфо-биохимического статуса крови перепелов исследуемых групп следует отметить, что применение в рационе птиц кормовой добавки, независимо от способа содержания, способствовало в крови опытных группах птиц усиленному её насыщению кислородом, за счет более высокого показателя гемопоэза, что соответственно ускоряет окислительно-восстановительные процессы в организме, в следствии чего в организме птиц опытных групп активизируется метаболизм и обмен энергии, а также наблюдается улучшение белкового обмена, что в целом отражается на высоких хозяйственных показателях при выращивании перепелов.

Результаты переваримости питательных веществ и коэффициент использования минеральных нутриентов комбикорма перепелами показали, что независимо от напольного или клеточного содержания перепелов применение кормовой добавки «Альбит-БИО» в обоих случаях способствовало повышению переваримости питательных веществ комбикорма и достоверному коэффициенту использования кальция и фосфора. При анализе разницы между 1-й и 2-й опытными группами по переваримости органического вещества, протеина, жира, клетчатки и БЭВ выявлено, что положительная динамика оставалась на стороне 2-й опытной группы, в которой анализируемые показатели были выше на 2,5; 1,2; 2,6; 1,3 и 2,0 %, соответственно. Разница между опытными группами по использованию кальция была в сторону 2-й опытной группы на 2,4 %, а по фосфору на 2,6 % по сравнению с 1-й опытной.

При анализе микробиоценоза слепых отростков кишечника перепелов всех групп после применения в их рационе кормовой добавки «Альбит-БИО» при содержании клеточным и напольным способом выявлено, что условия содержания птиц не имело значимого влияния на количество микрофлоры. На статистически достоверные изменения повлияло применение грибного автолизата. Так, количество бактерий рода *Lactobacillus* в кишечнике перепелов 1-й опытной группы было выше, чем в 1-й контрольной в 2,5 раза, а во 2-й опытной по отношению к 2-й контрольной в 3,0 раза при $P \leq 0,05$. Количество

Bifidobacterium в 1-й и 2-й опытных группах было достоверно выше аналогичных контрольных групп в 2,4 и 3,1 раза ($P \leq 0,05$). Бактерии рода *Escherichia*, *Staphylococcus* и *Streptococcus* в 1-й и 2-й опытных группах достоверно были снижены по сравнению с 1-й и 2-й контрольными группами, а представители рода *Enterococcus*, *Pseudomonas* и *Clostridium*, не были выявлены ни у одной из экспериментальных групп.

Таким образом, применение кормовой добавки «Альбит-БИО» независимо от условий содержания перепелов Техасской породы оказывает положительное влияние на формирование полезной микрофлоры при одновременном угнетении представителей условно-патогенных микроорганизмов, при этом повышается процесс переваримости и использования питательных веществ комбикорма, что особенно выражено в опытных группах, получавших исследуемую кормовую добавку и содержащихся напольным способом.

При изучении мясной продуктивности перепелов установлено, что самые высокие показатели убойного выхода были выявлены во 2-й опытной группе – 75,6 %, затем в 1-й опытной группе – 73,7 %. Разница между показателями убойного выхода опытных групп составила 1,9 % в пользу второй экспериментальной. При оценке съедобной части тушек перепелов, а именно массы грудных мышц, мышц бедра и голени, а также остальных мышц (спины, шеи) было выявлено положительное влияние применения кормовой добавки на анализируемые показатели. В целом, масса всех мышц перепелов в исследуемых группах составила 160,60 г (1-я контрольная группа), 174,73 г (1-я опытная группа), 168,34 г (2-контрольная группа), 186,11 г (2-я опытная группа). Разница между 1-й и 2-й опытными группами составила 11,38 г или 6,5 %, в пользу последней.

Таким образом, применение в системе поения перепелов кормовой добавки «Альбит-БИО» способствует повышению показателя убойного выхода птицы, а также массы мышечной части, что особенно выражено во 2-й опытной группе, где применяли грибной автолизат «Альбит-БИО» при напольной выращивании перепелов.

При анализе химического состава мышц перепелов исследуемых групп выявить достоверных изменений не удалось, однако полученные данные продемонстрировали положительное влияние использования в рационе птицы грибного автолизата независимо от условий содержания. Особое внимание следовало обратить на уровень белка и жира в мясе перепелов, так как данные показатели оказывают большое влияние на диетические свойства продукции и вкусовые характеристики. Так установлено, что уровень белка в мяса перепелов в 1-й опытной группы составил 22,23 ± 0,61 %, а в 1-й контрольной − 21,54 ± 0,48 %, разница, соответственно, 0,69 % в пользу опытной. Во второй опытной группе исследуемый показатель был выше, чем во 2-й контрольной на 1,27 %. Разница между опытными – 1,08 % в сторону второй опытной. Содержание жира в мясе перепелов опытных групп было ниже, чем в аналогичных контрольных на 0,14 и 0,35 %. Разница между 1-й опытной и 2-й опытной группами составила 0,30 % в пользу последней. Наилучший показатель индекса качества мяса перепелов по ножным мышцам был выявлен во 2-й опытной группе, который составил 0,17 ед, затем в 1-й опытной – 0,19 ед, во 2-й контрольной – 0,20 и в 1-й контрольной – 0,21 ед.

При определении количества отдельных незаменимых аминокислот в мясе птиц перепелов исследуемых групп выявлено, что в 1-й и 2-й опытных группах значение анализируемых аминокислот было выше, чем в 1-й и 2-й контрольных группах на 4,5 и 5,9 % по лизину, 6,8 и 5,7 % по триптофану, 5,1 и 5,8 % по фенилаланину, 1,8 и 4,6 % по лейцину и по метионину на 6,4 и 3,8 %. Также прослеживалась незначительная разница по содержанию исследуемых аминокислот в разрезе опытных групп, в которых количество лизина, триптофана, фенилаланина, лейцина и метионина в мышцах перепелов Техасской породы было выше во 2-й опытной группе по отношению к 1-й опытной на 6,2; 2,1; 2,9; 5,2 и 1,1 %, соответственно.

Упитанность тушек перепелов всех экспериментальных групп соответствовала, согласно ГОСТ Р 54673-2011, первой категории, а результаты проведенной ветеринарно-санитарной оценки продемонстрировали, что

мясо перепелов было свежим, получено от здоровой птицы и его можно употреблять в пищу.

Таким образом, проведенный комплекс научно-хозяйственных и лабораторных исследований по изучению влияния способа содержания и кормления перепелов Техасской породы с использованием в их рационе кормового грибного автолизата «Альбит-БИО» показал, что независимо от способа содержания птицы, наилучшие результаты получаются в экспериментальных группах, где применяется кормовая добавка «Альбит-БИО». При этом у перепелов данных групп повышается сохранность, живая масса за период выращивания, прирост, снижаются затраты комбикормов, улучшаются химические показатели мяса птицы, в связи с чем и вкусовые свойства продукции перепеловодства. Однако с учетом полученных данных, рекомендуется для повышения хозяйственных показателей при введении отрасли перепеловодства и качества продукции выращивать птицу напольным способом и дополнительно в рацион вводить грибной автолизат «Альбит-БИО».

Следующий этап исследований включал в себя изучение влияния кормовой добавки «Альбит-БИО» на перепелов породы Фараон в зависимости от условий содержания. Группы формировались аналогично при исследованиях на перепелах Техасской породы.

В результате проведенных исследований выявлено, что в 1-й опытной группе показатель сохранности был выше, чем в 1-й контрольной на 8,0 %, а во 2-й опытной группе выше одноименной контрольной на 4,0 %. Разница между опытными группами составила 2,0 % в пользу 2-й опытной. На последний день эксперимента (42-е сутки) при контрольном взвешивании установлено достоверное повышение живой массы перепелов на 11,8 и 12,6 % в пользу экспериментальных групп ($P < 0,05$). Разница между опытными составила 13,29 г, что выше на 5,2 % в пользу 2-й опытной группы. Показатель конверсии корма в опытных группах был минимальным и составил 3,60 кг (1-я опытная) и 3,50 кг (2-я опытная), разница 2,8 % в пользу 2-й опытной группы.

Таким образом, результаты проведенных исследований продемонстрировали, что условия содержания перепелов породы Фараон не имело достоверно значимого влияния на их хозяйственные показатели, однако установлено что применение кормовой добавки «Альбит-БИО» оказало существенное положительное влияние на организм птицы, при этом наилучшие показатели были выявлены в опытной группе где перепела содержались напольным способом.

Результаты морфологических и биохимических показателей крови перепелов породы Фараон показали, что уровень эритроцитов в крови перепелов в 1-й и 2-й опытных группах был незначительно выше, чем в одноименных контрольных группах на 4,8 и 3,2 %. Содержание гемоглобина в эритроцитах также было выше в опытных группах по сравнению с контрольными на 5,0 и 2,9 %. Количество лейкоцитов в разрезе изучаемых групп также было почти на одном уровне и составило 18,97–19,87 × 10^9/л. Установлено, что статистически достоверные различия были выявлены в крови перепелов опытных групп по сравнению с контрольными группами по показателю общего белка, уровень которого в первой опытной группе был выше, чем в первой контрольной на 11,9 %, а во второй опытной выше на 14,7 % по отношению ко второй контрольной группе ($P < 0,05$). Содержание холестерина в крови перепелов первой и второй опытных групп было незначительно ниже по сравнению с одноименными контрольными группами на 3,4 и 3,2 %, а мочевины на 5,9 и 6,0 %, соответственно, но без подтвержденной статистически достоверной разницы. Уровень внутриклеточных ферментов (АсАТ и АлАТ) в разрезе подопытных групп был почти на одном уровне и составил 324,72–332,47 Ед/л и 25,75–28,32 Ед/л.

Таким образом, результаты гематологических исследований крови перепелов опытных групп после использования в их рационе кормовой добавки «Альбит-БИО», свидетельствуют о стимуляции добавки на общий уровень обмена веществ, усилении естественной резистентности организма, что обеспечивает более высокие хозяйственные характеристики птицы опытных групп.

В конце опытов в каждой экспериментальной группе были проведены балансовые эксперименты, результаты которых показали, что в 1-й опытной группе по сравнению с 1-й контрольной группой наблюдалось повышение переваримости органического вещества на 3,3 %, сырого протеина на 1,9 %, сырого жира на 5,3 %, сырой клетчатки на 2,0 %, БЭВ на 1,6 %. Аналогичные изменения были выявлены во 2-й опытной группе по отношению ко 2-й контрольной группе, где анализируемые показатели повысились на 6,2; 4,8; 5,5; 2,3 и 3,0 %, соответственно. Разница между опытными группами также присутствовала в пользу 2-й опытной, в которой исследуемые показатели были выше, чем в 1-й опытной группе, соответственно, на 4,5; 3,8; 2,5; 1,4 и 2,4 %. Коэффициент использования кальция перепелами 1-й и 2-й опытных групп был достоверно выше, чем в 1-й и 2-й контрольных группах на 5,1 и 6,1 % при $P \leq 0,05$, при этом разница между опытными составила 2,4 % в пользу 2-й опытной группы. Коэффициент использования фосфора перепелами опытных групп также был выше по отношению к контрольным на 3,8 и 4,9 % ($P \leq 0,05$), разница между опытными была на стороне 2-й, которая составила 0,8 %.

Проводилось изучение изменения микробного фона желудочно-кишечного тракта перепелов породы Фараон при использовании в их рационе кормовой добавки «Альбит-БИО» и в зависимости от условий содержания. Установлено, что в 1-й и 2-й опытных группах микроорганизмов рода *Lactobacillus* в ЖКТ было достоверно больше, чем в аналогичных контрольных группах в 1,4 и 1,5 раза, бифидобактерий в 1,6 и 1,8 раза ($P \leq 0,05$). Микроорганизмы рода *Escherichia, Staphylococcus* и *Streptococcus* были в опытных группах достоверно снижены по сравнению с контрольными, а представители *Enterococcus, Pseudomonas* и *Clostridium* не проявили роста ни в одной из групп.

Таким образом, аналогично полученным результатам у перепелов Техасской породы было выявлено такое же влияние по анализируемым показателям у перепелов породы Фараон с применением кормовой добавки «Альбит-БИО» в зависимости от условий содержания птицы, а именно

наблюдалось повышение переваримости питательных веществ и использование минеральных веществ комбикорма птицей опытных групп, а также повышение бактерий рода *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*, что особенно выражено во 2-й опытной группе, получавших исследуемую кормовую добавку и содержащихся напольным способом.

При изучении мясной продуктивности перепелов породы Фараон проводился убой птицы и её анатомическая разделка тушки. Установлено, что масса потрошенной тушки в 1-й опытной группе была статистически достоверно выше, чем в 1-й контрольной на 12,6 %, а во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой выше на 12,5 % при $P \leq 0,05$. Масса всех мышц тела перепелов опытных групп была выше, чем в контрольных на 8,4 и 7,7 %, соответственно. Разница по массе мышц между опытными группами составила 6,97 г или 5,3 % в пользу 2-й опытной. Показатель убойного выхода в 1-й опытной группе был выше, чем в 1-й контрольной группе на 1,0 %, а во 2-й опытной по сравнению с одноименной контрольной группой выше на 0,2 %. Показатель убойного выхода у перепелов во 2-й опытной группе был незначительно выше, чем в 1-й опытной группе на 0,6 %.

Таким образом, применение в системе поения птиц кормовой добавки «Альбит-БИО» способствует повышению показателя убойного выхода перепелов породы Фараон, а также массы мышечной части, что особенно выражено во 2-й опытной группе, где применяли анализируемый грибной автолизат при напольном содержании птицы.

При изучении химического состава мышц перепелов породы Фараон в контрольных и опытных группах установлено, что полученные результаты не имели достоверных сдвигом в исследуемых группах. При этом содержание влаги в мясе перепелов 1-й опытной групп составило 71,69 %, против 71,57 % в 1-й контрольной (разница 0,12 % в пользу 1-й опытной группы), белка было выше на 0,10 %, жира ниже на 0,08 %, золы было в 1-й опытной группе 0,40 %, а в 1-й контрольной 0,54 %. Во 2-й опытной группе содержание влаги составило 71,61 %, а во 2-й контрольной группе – 71,60 %, белка во 2-й опытной группе

было больше, чем во 2-й контрольной на 0,16 %, жира ниже на 0,08 % и содержание золы составило 0,37 % (2-я контрольная группа) и 0,38 % (2-я опытная группа). Следует отметить разницу уровня белка между опытными группами, которая составила 0,31 % в пользу 2-й опытной группы, а также в последней группе было снижено содержание жира на 0,11 %. Индекс качества мяса у перепелов 1-й и 2-й опытных групп, а также во 2-й контрольной группе был на одном уровне и составил 0,17 ед, против 0,18 ед в 1-й контрольной группе.

При анализе аминокислот в мышцах перепелов выявлено, что достоверных изменений по содержанию лизина, триптофана, фенилаланина, лейцина и метионина в разрезе контрольных и опытных групп не установлено. Выявлена незначительная тенденция к увеличению данных структурных элементов белка в мышцах перепелов опытных групп. Разница между 1-й и 2-й опытными группами была незначительна, но преимущественно на стороне 2-й опытной группы, где перепела содержались напольным способом. Так, лизина во 2-й опытной группе было выше, чем в 1-й опытной на 2,9 %, триптофана на 0,6 %, фенилаланина – 1,1 %, лейцина – 3,5 % и метионина выше на 0,8 %.

Результаты дегустационной оценки продемонстрировали, что мясо перепелов всех групп было достаточно ароматным, вкусным, за что получили среднюю оценку 4,9 балла. За нежность и сочность во всех группах средняя оценка составила 4,8 балла, однако во 2-й опытной группе за показатель сочности мяса была выявлена более высокая оценка по сравнению с другими экспериментальными группами, которая составила 4,9 балла. При проведении дегустации бульона выявлено, что в 1-й и 2-й опытных группах за аромат и наваристость были получены наивысшие баллы по сравнению с одноименными контрольными группами, которые составили 5,0 и 4,9 баллов, соответственно. По вкусу и прозрачности значимых изменений в разрезе групп не установлено. В целом, независимо от применения кормовой добавки и условий содержания перепелов породы Фараон продукция перепеловодства не имела посторонних и специфических запахов и вкусов, а по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы мясо перепелов соответствовало требования безопасности.

Таким образом, результаты на перепелах породы Фараон показали, что независимо от напольного или клеточного содержания птицы, наилучшие результаты были выявлены в опытных группах, где применялась кормовая добавка «Альбит-БИО». При этом у перепелов данных групп повышается сохранность, живая масса за период выращивания, прирост, снижаются затраты комбикормов, улучшаются химические показатели мяса птицы, в связи с чем и вкусовые свойства продукции перепеловодства. Однако, предпочтение стоит отдавать напольному способу содержания перепелов породы Фараон и дополнительно в рацион вводить грибной автолизат «Альбит-БИО», так как в данной группе ряд анализируемых показателей имели наилучшую тенденцию.

Результаты экономической целесообразности применения в рационе перепелов кормовой добавки «Альбит-БИО» в зависимости от условий содержания птицы продемонстрировали, что независимо от условий содержания наилучшие показатели экономической эффективности были выявлены в опытных группах, в рационе которых применяли исследуемый грибной автолизат. Показатель экономической эффективности при выращивании перепелов Техасской породы в 1-й опытной группе был выше, чем в 1-й контрольной группе на 21,32 %, а во 2-й опытной группе выше, чем во 2-й контрольной группе на 19,78 %. Разница между опытными группами составила 9,4 % в пользу 2-й опытной группы. Показатель экономической эффективности при выращивании перепелов породы Фараон в 1-й опытной группе был выше, чем в 1-й контрольной на 19,83 %, а во 2-й опытной группе выше, чем во 2-й контрольной группе на 21,04 %. Разница между опытными группами составила 8,8 % в пользу 2-й опытной группы.

В целом, проведенный комплекс научных исследований по применению в рационе перепелов различных пород кормового грибного автолизата показал, что для повышения и поддержания показателя сохранности, продуктивности перепелов мясного направления, получения высококачественной, диетической, а также безопасной продукции, при снижении конверсии комбикорма,

рекомендуется ежедневно использовать в рационе перепелов грибной автолизат «Альбит-БИО» в дозе 0,13 мл/л питьевой воды, однако для получения максимальных результатов следует применять кормовую добавку перепелам, содержащихся напольным способом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выводы:

1. «Альбит-БИО», представляющая собой автолизат биомассы гриба *Cephaliophora tropica,* насыщенный макро- и микроэлементами является перспективной кормовой добавкой для отрасли животноводства, в том числе птицеводства, применение которой позволяет повысить и поддержать на высоком уровне сохранность, продуктивность, иммунологический статус организма и качество получаемой продукции.

2. Включение в рационе перепелов мясных пород кормовой добавки «Альбит-БИО» независимо от условий их содержания способствовало:

− повышению сохранности птиц на 3,5 %, их живой массы на 6,5 %, прироста на 6,7 %, снижению конверсии комбикорма на 1,8 %;

− усилению эритро- и гемопоэза за счет возрастания эритроцитов на 2,2 % и гемоглобина на 4,1 %; увеличению общего белка на 16,2 %, повышению содержания кальция и фосфора в сыворотке крови птиц на 13,3 и 9,4 %, а также ЛАСК и БАСК у перепелов опытной группы на 6,2 и 8,1 %;

− повышению переваримости органического вещества на 6,5 %, сырого протеина на 6,1 %, сырого жира на 5,7 % и клетчатки на 4,5 %; в слепых отростках кишечника перепелов – доли бактерий родов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* в 1,5 раза, при одновременном снижении титра условно-патогенных родов микроорганизмов;

− увеличению убойных показателей за счет того, что масса потрошенной тушки перепелов опытной группы повысилась на 8,6 %, показателя убойного выхода на 1,0 %; масса органов оставалась без изменений;

− повышению содержания белка в мясе на 0,9 %, снижению жира на 0,19 %, незначительному увеличению доли лизина, триптофана, фенилаланина, лейцина и метионина; по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы выявлено, что мясо перепелов всех групп можно использовать в пищу после применения добавки «Альбит-БИО».

3. Изучение влияния кормовой добавки «Альбит-БИО» в рационе перепелов свидетельствовало, что при использовании грибного автолизата анализируемые показатели имели наилучшие характеристики. При клеточном содержании сохранность перепелов составила 94,0 % (техасская порода) и 92,0 % (порода фараон), а при напольном – 96,0 и 94,0 %; увеличилась живая масса перепелов при клеточном содержании на 12,6 % (техасская порода) и 11,8 % (порода фараон), а при напольном – на 12,9 и 12,6 % соответственно; конверсия комбикорма при клеточном содержании у перепелов техасской породы снизилась на 8,4 % и 9,5 % у породы фараон. Однако при напольном содержании исследуемый показатель был ниже на 9,3 и 12,1 % соответственно.

4. Выявлено положительное влияние кормовой добавки «Альбит-БИО» на морфо-биохимические показатели крови перепелов мясных пород: наблюдали позитивную тенденцию формирования уровня эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов и лейкоцитов; содержание общего белка, холестерина, мочевины, билирубина, ферментов печени, фосфора и кальция было в пределах физиологической нормы.

5. Установлено, что при клеточном содержании уровень переваримости органического вещества у перепелов потреблявших «Альбит-БИО» возрастал в пределах 3,3–5,1 %, сырого протеина – на 1,9–3,8 %, сырого жира – 4,5–5,3 %, клетчатки – 2,0–2,6 %, БЭВ – 1,6–4,0 %; использование кальция увеличилось на 5,1–5,7 %, фосфора – 3,8 %. Титр молочнокислых бактерий вырос в 1,4–2,5 раза и бифидобактерий – 1,6–2,4 раза, а при напольном содержании переваримость органического вещества повысилась на 5,4–6,2 %, сырого протеина –на 4,0–4,8 %, сырого жира – 4,8–5,5 %, клетчатки – 2,3–4,3 %, БЭВ – 3,0–4,5 %, использование кальция – на 5,0–6,1 %, фосфора – 4,9–5,6 %; количество молочнокислых бактерий выросло в 1,5–3,0 раза и бифидобактерий – 1,8–3,1 раза.

6. Убойный выход у птиц опытных групп потреблявших кормовую добавку «Альбит-БИО» при клеточном содержании составил 73,7 % (техасская

порода) и 71,0 % (порода фараон); при напольном содержании – 71,6 и 75,6 % соответственно. Масса всех мышц тела в зависимости от породы перепелов была выше в опытных группах и варьировала при клеточном содержании в пределах 8,4–8,8 %, а при напольном содержании 7,7–10,6 %. Наблюдали улучшение химического состава мяса за счет повышения содержания белка и его отдельных незаменимых аминокислот, при одновременном снижении количества жира. По результатам дегустационной экспертизы мясо, полученное от опытных групп перепелов, выращенных напольным способом, имело наивысшую оценку по ряду показателей.

7. Производственной проверкой установлено, что независимо от условий содержания высокие показатели экономической эффективности были выявлены в опытных группах перепелов, в рационе которых применяли кормовую добавку «Альбит-БИО». Экономическая эффективность в опытных группах была выше аналогичных контрольных групп на 19,7−21,3 %, при этом наибольший эффект зафиксирован в опытных группах при напольном способе содержания – 8,8−9,4 %.

Рекомендации производству

Для повышения продуктивности, сохранности, получения высококачественной и безопасной продукции мяса перепелов, снижения расхода корма на 1 кг прироста рекомендовано в рационе перепелов использовать грибной автолизат «Альбит-БИО» ежедневно в дозе 0,13 мл на 1 л питьевой воды на протяжении периода выращивания. Максимальный экономический эффект может быть достигнут при содержании перепелов напольным способом.

Перспективы дальнейшей разработки темы исследований

Тема диссертационного исследования перспективна для дальнейшей разработки в направлении изучения эффективности применения кормовой добавки «Альбит-БИО» на перепелах яичной продуктивности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альбит–БИО® [Электронный ресурс] // Альбит–БИО® – как применять. – 14.04.2022. – Режим доступа : http://www.albit-bio.ru/recomendations.php.

2. Альбит–БИО® [Электронный ресурс] // Альбит–БИО® – ключевые микроэлементы селен и йод в нетоксичной биологической форме. – 14.04.2022. – Режим доступа : http://albit-bio.ru/.

3. Афанасьев, Г. Породы и разновидности перепелов / Г. Афанасьев // Птицеводство. – 1991. – № 3. – С. 12–15. – EDN WBJXNB.

4. Афанасьев, Г. Д. Мясная продуктивность перепелов разного происхождения / Г. Д. Афанасьев, Л. А. Попова, С. Ш. Саиду // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 94–101. – EDN UDDNLJ.

5. Белякова, Л. С. Производство яиц и мяса перепелов в современных условиях : метод. указ. / Л. С. Белякова, Е. С. Варягина. – М. : ФГУП «Типография» Россельхозакадемии, 2011. – 87 с.

6. Белякова, Л. Технология выращивания и содержания перепелов / Л. Белякова, З. Кочетова //Птицеводство. – 2006.– № 2. – С. 16–20.

7. Белякова, Л. С. Выращивание и содержание перепелов яично-мясного направления : метод. наставления / Л. С. Белякова, Е. А. Овсейчик, Т. С. Окунева; под общ. ред. В. С. Лукашенко. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2015. – 46 с.

8. Бессарабов, Б. Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б. Ф. Бессарабов, А. А. Крыканов, Н. П. Могильда. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 336 с. – EDN UNMXSX.

9. Бидеев, Б. А. Продуктивность и биологические особенности перепелов разных пород : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.10 / Бексолтан Александрович Бидеев. – Владикавказ, 2016. – 120 с.

10. Бондарев, Э. Влияние соотношения полов в группе на поведение японского перепела / Э. Бондарев, А. Иванов, А. Золотова // Птицеводство. – 2006. – № 6. – С. 30. – EDN ODSTUZ.

11. Бондаренко, С. П. Содержание перепелов (Приусадебное хозяйство) / С. П. Бондаренко. – М. : АСТ, 2009. – 95 с.

12. Буяров, А. В. Развитие мясного птицеводства России в современных экономических условиях / А. В. Буяров, В. С. Буяров, Е. В. Воронцова // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 2(95). – С. 99–112. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2022.2.99. – EDN KMZEEQ.

13. Власов, А. Б. Безопасность пробиотической кормовой добавки «Альбит-БИО» для цыплят бройлеров / А. Б. Власов, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 5. – № 3. – С. 88–92.

14. Власов, А. Б. Влияние скармливания кормовой добавки «Альбит-БИО» при выращивании цыплят-бройлеров / А. Б. Власов, Е. Н. Головко, Н. Н. Забашта // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т.5. – № 2. – С. 59–63.

15. Власов, А. Б. Использование кормовой добавки «Альбит-БИО» в кормлении цыплят-бройлеров / А. Б. Власов, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т.5. – № 1. – С. 61–65.

16. Власов, А. Б. Токсичность пробиотической кормовой добавки «Альбит-БИО» для цыплят-бройлеров / А. Б. Власов, Е. Н. Головко, Н. Н. Забашта // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 23–25.

17. Влияние биологически активных препаратов на процессы пищеварительного метаболизма перепелов / В. Х. Темираев, М. М. Шахмурзов, О. О. Гетоков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54. – № 3. – С. 66–71. – EDN ZHELGB.

18. Влияние возраста перепелок на инкубационные качества яиц и эмбриональное развитие / И. М. Гупало, А. А. Зотов, А. М. Долгорукова [и др.] // Птицеводство. – 2020. – № 9. – С. 63–66. – DOI 10.33845/0033-3239-2020-69-9-63-66. – EDN KGMOBW.

19. Влияние кормовых бобов на продуктивность перепелов / С. А. Шпынова, О. А. Ядрищенская, Т. В. Селина, Е. А. Басова // Птицеводство. – 2022. – № 1. – С. 30–33. – DOI 10.33845/0033-3239-2022-71-1-30-33. – EDN SCYMRJ.

20. Влияние функционального биопродукта на рост и сохранность перепелов / Е. С. Волобуева [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 10. –С. 49–52.

21. Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных : метод. рекоменд. // № 13-5-02/1043, утв. Департамент ветеринарии МСХ РФ. – Москва, 2004. – 90 с.

22. Галкина, Т. С. Актуальные вопросы развития перепеловодства и производственной безопасности получаемой продукции / Т. С. Галкина // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2012. – № 1(7). – С. 198–203. – EDN PCQMIB.

23. Гальперн, И. Л. Селекционно-генетические проблемы развития яичного и мясного птицеводства в XXI веке / И. Л. Гальперн // Генетика и разведение животных. – 2015. – № 3. – С. 22–29.

24. ГЕНОФОНД [Электронный ресурс] // Генофонд – каталог пород перепела – Фараон (французские). – 14.04.2022. – Режим доступа : http://www.genofond-sp.ru/quail8.html.

25. ГЕНОФОНД [Электронный ресурс] // Генофонд – каталог пород перепела – Мясной белый перепел. – 14.04.2022. – Режим доступа : http://www.genofond-sp.ru/quail9.html.

26. Гнеуш, А. Н. Применение ферментной кормовой добавки «Микозим СП+» в рационе перепелов / А. Н. Гнеуш, Ю. А. Лысенко, Н. И. Петенко // Молодой ученый. – 2015. – № 3. – С. 363–366.

27. Гогаев, О. К. Перепеловодство – перспективная отрасль / О. К. Гогаев, Б. А. Бидеев, А. Р. Демурова // Перспективы развития АПК в современных условиях : материалы 7-й Международной научно-практической конференции. – Владикавказ : Горский государственный аграрный университет, 2017. – С. 66–69. – EDN ZAZCDJ.

28. Гогаев, О. К. Сравнительная характеристика мясной продуктивности перепелов разных пород / О. К. Гогаев, Б. А. Бидеев, А. Р. Демурова, Л. Н. Гутиева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53. – № 1. – С. 25–30. – EDN: VRWWGV.

29. Голубов, И. И. Развивать отечественное перепеловодство! / И. И. Голубов, Г. В. Красноярцев // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 5. – С. 27–29.

30. Горелик, А. С. Молочная продуктивность коров и рост, развитие телочек при введении в рацион «Альбит-БИО» / А. С. Горелик, О. В. Горелик, М. Б. Ребезов, А. Н. Мазаев // Молодой ученый. – 2014. – № 8. – С. 388–390.

31. Горелик, А. С. Биохимические показатели крови коров / А. С. Горелик // Вестник биотехнологии. – 2016. – № 1. – С. 3.

32. Горелик, А. С. Гематоморфологические показатели у коров при применении «Альбит-БИО» / А. С. Горелик // Молодежь и наука. – 2016. – № 2. – С. 10.

33. Горелик, А. С. Качество молозива и молока при применении препарата «Альбит-БИО» / А. С. Горелик, О. В. Горелик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 8. – С. 34–38.

34. Горелик, А. С. Молочная продуктивность коров, качество молозива и сохранность телят при применении «Альбит-БИО» / А. С. Горелик, О. В. Горелик, С. Ю. Харлап // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2016. – Т. 2. – № 1. – С. 5–12.

35. Горелик, А. С. Повышение иммунитета телят в молочный период путем применения биотехнологического препарата «Альбит-БИО» / А. С. Горелик, М. И. Барашкин // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 11 (153). – С. 17–22.

36. Горелик, А. С. Рост, развитие и сохранность телят при введении в рацион «Альбит-БИО» / А. С. Горелик, В. С. Горелик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 1. – С. 28–32.

37. Горелик, А. С. Фактор повышения сохранности молодняка крупного рогатого скота / А. С. Горелик // Молодежь и наука. – 2015. – № 3. – С. 16.

38. ГОСТ 13496.15-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого жира. – М. : Изд-во стандартов, 2005. – 13 с.

39. ГОСТ 13496.3-92. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания влаги. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 4 с.

40. ГОСТ 13496.4-2019. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – М. : Стандартинформ, 2019. – 13 с.

41. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. – М. : Стандартинформ, 2019. – 11 с.

42. ГОСТ 25011-81. Мясо и мясные продукты. Метод определения белка. – М. : Изд-во стандартов, 2010. – 7 с.

43. ГОСТ 26226-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой золы. – М. : Изд-во стандартов, 2010. – 8 с.

44. ГОСТ 26712-94. Удобрения органические. Общие требования к методам анализа. – М. : Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1996. – 10 с.

45. ГОСТ 26713-85. Удобрения органические. Метод определения влаги и су-хого остатка. – М. : Госстандарт Союза ССР: Изд-во стандартов, 1985. – 7 с.

46. ГОСТ 7702.2.2-93. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий родов *Escherichia, Citrobacter, Enterobacter, Klebsiella, Serratia*). – М. : Изд-во стандартов, 2009. – 4 с.

47. ГОСТ 9793-74. Мясные продукты. Метод определения содержания влаги. – М. : Изд-во стандартов, 2010. – 4 с.

48. ГОСТ Р 51478-99. Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (pH). – М. : Изд-во стандартов, 2010. – 5 с.

49. ГОСТ Р 51944-2002. Мясо птицы. Методы определения органолептиче-ских показателей, температуры и массы. – М. : Изд-во стандартов, 2010. – 8 с.

50. ГОСТ Р 54673-2011. Мясо перепелов (тушки). Технические условия. – М. : Изд-во стандартов, 2013. – 12 с.

51. ГОСТ Р 57543-2017. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области в режиме измерения спектров пропускания. – М. : Стандартинформ, 2017. – 8 с.

52. Гришина, Д. С. Изучение эффективности использования кормовой добавки Альбит-БИО в птицеводстве на примере молодняка гусей / Д. С. Гришина, Л. В. Фролова, А. К. Злотников, К. М. Злотников // Владимирский земледелец. – 2012 . – № 3 (61). – С.46–48.

53. Гущин В. Перепеловодство должно развиваться /В. Гущин, Л. Кроик // Птицеводство. – 2003. – № 6. – С. 22–23.

54. Данилевская, Н. Пробиотик: действие на перепелов разных пород / Н. Данилевская, В. Субботин [и др.] //Птицеводство. – 2005. – № 8. – С. 14–15.

55. Джой, И. Продуктивные и воспроизводительные показатели мясных перепелов при разных способах содержания / И. Джой // Птицеводство. – 2012. – № 7. – С. 18–20.

56. Егоров И. Кормление и содержание перепелов /И. Егоров, Л. Белякова // Птицеводство. – 2009. – № 4. – С. 31–33.

57. Забашта, Н. Н. Влияние пробиотических средств на состояние кишечного микробиоценоза продуктивных свиней / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, Е. А. Москаленко // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2018. – Т. 7. – № 1. – С. 254–258.

58. Забашта, Н. Н. Селен в мышечной ткани цыплят-бройлеров / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, Л. А. Пашкова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 2. – № 9. – С. 173–176.

59. Забашта, Н. Н. Селен в составе органической кормовой добавки для цыплят / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, О. А. Полежаева // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2015. – Т.4. – № 3. – С. 44–52.

60. Забашта, С. Н. Кормовая добавка «Альбит-БИО». Исследования на телятах и овцах / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, А. Б. Власов // В сборнике: Сборник научных трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ. Краснодар. – 2016. – С. 25–29.

61. Зибров, С. Н. Мясная продуктивность перепелов при разном уровне голозерного овса в комбикормах /С.Н. Зибров, А.Н. Ратошный //Эффективное животноводство. – 2011. – № 5. – С. 58.

62. Злотников, А. К. Альбит-БИО – незаменимый препарат для молочных коров и телят / А. К. Злотников, Л. И. Подобед // Эффективное животноводство. – 2019. – № 2. – С. 2–4.

63. Изучение влияния кормовой добавки «Пробиомикс» на яйценоскость перепелов / А. И. Петенко, Е. Д. Баженова, И. С. Жолобова, А. Н. Гнеуш // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 58-2. – С. 61–66. – EDN OQACAI.

64. Использование мультиэнзимных комплексов в перепеловодстве / Ф. О. Уртаева, С. Г. Козырев, А. А. Уртаева, И. В. Пухаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53. – № 3. – С. 68–75. – EDN WNDDXZ.

65. Казанбиева, Ш. Г. Влияние ферментных препаратов в кормлении перепелов на некоторые хозяйственно-полезные признаки / Ш. Г. Казанбиева // Научное обеспечение сельского хозяйства горных и предгорных территорий : материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2020. – С. 103–105. – EDN NXEYYJ.

66. Калоев, Б. С. Эффективность комплексного использования в кормлении цыплят-бройлеров различных биологически активных веществ в производственных условиях / Б. С. Калоев // Птицеводство. – 2022. – № 1. – С. 7–10. – DOI 10.33845/0033-3239-2022-71-1-7-10. – EDN OXFIXV.

67. Капитонова, Е. А. Результаты научно-производственного опыта применения регуляторного комплекса в бройлерном птицеводстве / Е. А. Капитонова, В. В. Янченко // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2022. – Т. 58. – № 1. – С. 60–63. – DOI 10.52368/2078-0109-58-1-60-63. – EDN YHYWQA.

68. Карапетян, Р. Биологические и продуктивные качества перепелов / Р. Карапетян // Птицеводство. – 2003. – № 8. – С. 29. – EDN NYFQSN.

69. Клетикова, Л. В. Применение экологичных биостимуляторов при выращивании перепелов / Л. В. Клетикова, В. А. Пономарев, Н. Н. Якименко // Птицеводство. – 2020. – № 11. – С. 28–31. – DOI 10.33845/0033-3239-2020-69-11-28-31. – EDN DFQDFJ.

70. Козырев, С. Г. Влияние микроклимата на характер этологических проявлений и адаптативных реакций у перепелов Эстонской породы / С. Г. Ко-

зырев, А. В. Леподарова, Г. В. Мулукаев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 4. – С. 172–177. – EDN UZBVBB.

71. Комбикорм для перепелов: разновидности, особенности приготовления и кормления [Электронный ресурс] // ©Ферма.expert. – 24.04.2022. – Режим доступа : https://ferma.expert/pticy/perepela/uhod-perepela/kombikorm-dlya-perepelov.

72. Комбикорма МИКС-ЛАЙН [Электронный ресурс] // Комбикорма МИКС-ЛАЙН – Качественные и экономичные корма для стабильного роста! – 14.04.2022. – Режим доступа : http://микс-лайн.рф/#catalog. – Загл. с экрана.

73. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И. П. Кондрахин. – М. : Колосс, 2004. – 520 с.

74. Коновалов, Д. А. Продуктивность ремонтного молодняка и кур несушек при использовании в рационе пробиотиков : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.10 / Коновалов Денис Александрович. – Троицк, 2019. – 144 с.

75. Кормление перепелов /В. Котарев, А. Семин, А. Аристов, Н. Каширина [и др.] //Птицеводство. – 2006. – № 6. – С. 32.

76. Кормовой продукт на основе отходов пивоваренного производства в кормлении перепелов / Н. Д. Лабутина, Н. А. Юрина, Б. В. Хорин [и др.] // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 344–347. – DOI 10.48612/n9k5-8dn9-avrt. – EDN YCNUGR.

77. Котарев, В. Особенности перепелов японской и эстонской пород / В. Котарев, И. Глинкина // Птицеводство. – 2006. – № 6. – С. 31.

78. Котарев, В. И. Продуктивность перепелов с учётом плотности посадки / В. И. Котарев, А. И. Семин, И. М. Глинкина // Птицеводство. – 2010. – № 5. – С. 27. – EDN OOINBT.

79. Кочетова, З. И. Перепеловодство – выращивание и содержание / З. И. Кочетова, Л. С. Белякова // Методические рекомендации. – ВНИТИП, Сергиев Посад, 2010. – 83 с.

80. Кошич, И. И. Перепеловодство: проблемы и пути х решения : монография / И. И. Кочиш, Н. А. Слесаренко, Л. П. Трояновская, А. Н. Белогуров. – М. : ЗооВетКнига, 2015. – 158 с.

81. Кощаев, А. Г. Пробиотик Трилактобакт в кормлении перепелов / А. Г. Кощаев, О. В. Кощаева, С. А. Калюжный // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 95. – С. 633–647. – EDN RVEYPX.

82. Кощаев, А. Г. Изучение хронической токсичности пробиотической кормовой добавки Трилактосорб для использованияв мясном перепеловодстве / А. Г. Кощаев, Е. И. Мигина, Ю. А. Лысенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 3. – № 42. – С. 133–138.

83. Кощаева О. В. Технология получения и оценка биологической ценности растительных белково-витаминных добавок для перепелов: автореф. дисс.... канд. с.-х. наук / О. В. Кощаева. Краснодар: КубГАУ, 2003. – с. 21.

84. Кощаева, О. В. Влияние пробиотиков на сохранность, рост, развитие и продуктивность перепелов / О. В. Кощаева, Г. В. Фисенко, С. С. Хатхакумов // Молодой ученый. – 2015. – № 8. – С. 394–397.

85. Крайнов, Я. В. Санитарно-микробиологическая оценка воздуха птичника для содержания перепелов при применении фотокатализа / Я. В. Крайнов, Д. В. Федерякина // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2015. – № 2(5). – С. 33–37. – EDN UZOIFH.

86. Кунц, В. С. Природное сырье в кормлении перепелов / В. С. Кунц // Вестник науки. – 2021. – Т. 4. – № 4(37). – С. 187–190. – EDN EUBICG.

87. Кырылив, Б. Я. Влияние биологически активных добавок на производительность перепелов и качество продукции / Б. Я. Кырылив, А. В. Гунчак, Я. Н. Сирко // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. – 2017. – Т. 19. – № 74. – С. 229–234. – EDN YNWOMT.

88. Лавренова, В. Кормовые добавки на основе микроэлементов в органической форме / В. Лавренова // Ценовик. – 2020. – № 5. – С. 54–59.

89. Лоретц, О. Г. Суточная динамика компонентов молозива у коров при использовании «Альбит-БИО» / О. Г. Лоретц, А. С. Горелик, С. Ю. Харлап // Аграрный вестник Урала. – 2015. –№ 5 (135). – С. 38–41.

90. Лунева, А. В. Применение биопрепаратов кормового и зоогигиенического назначения для повышения качества и безопасности продукции птицеводства : дисс. … д-ра биол. наук: 06.02.05 / Лунева Альбина Владимировна. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2022. – 413 с.

91. Лысенко, Ю. А. Разработка и использование новой пробиотической кормовой добавки на основе функциональной микрофлоры в рецептуре комбикормов для перепелов / Ю. А. Лысенко, А. А. Ширина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 91. – С. 1097–1116. – EDN RKNLML.

92. Лысенко, Ю. А. Повышение биологического потенциала перепелок-несушек при использовании пробиотических кормовых добавок / Ю. А. Лысенко, А. И. Петенко // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 5. – С. 5–7.

93. Лысенко, Ю. А. Использование пробиотических кормовых добавок в перепеловодстве / Ю. А. Лысенко, А. И. Петенко // Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны». – СПб. : ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ». – 2012. – С. 122–125.

94. Лысенко, Ю. А. Разработка и фармакологическое обоснование применения новых кормовых добавок микробного происхождения в мясном птицеводстве: дис. ... док. биол. наук: 06.02.03 / Лысенко Юрий Андреевич. – Краснодар, 2020. – 476 с.

95. Малородов, В. В. Продуктивность перепелов в заключительный период яйценоскости при режиме ограниченного кормления / В. В. Малородов, А. А. Кравченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 94. – С. 262-267. – DOI 10.21515/1999-1703-94-262-267. – EDN TSSBBU.

96. Маринченко, Т. Е. Состояние и тенденции в птицеводстве ЕС / Т. Е. Маринченко // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России : материалы XVIII Международной конференции. – Сергиев-Посад: ВНИТИП РАН, 2015. – С. 546–551. – EDN TZOAYH.

97. Мерзлякова, О. Г. Использование пробиотиков в кормлении перепелов / О. Г. Мерзлякова, В. А. Рогачев // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий : материалы VII-й Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета. – Горно-Алтайск : Горно-Алтайский государственный университет, 2019. – С. 165–169. – EDN SQCTTR.

98. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника : рекомендации / И. А. Егоров, В. А. Манукян, Т. Н. Ленкова, Т. М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2013. – 52 с.

99. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации / Ш. А. Имангулов, И. А. Егоров, Т. М. Околелова, А. Н. Тишенков [и др.] // ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2004. – 42 с.

100. Мигина, Е. И. Фармакотоксикология и эффективность использования кормовой добавки Трилактосорб в мясном перепеловодстве : дисс. … канд. биол. наук: 06.02.03 / Мигина Елена Ивановна. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 166 с

101. Мищенко, В. А. Фармако-токсикологическое обоснование использования пробиотической добавки Трилактокор в мясном перепеловодстве: дис. ... канд. вет. наук: 06.02.03 / Мищенко Валентин Андреевич. – Краснодар, 2017. – 148 с.

102. Мушинская, К. В. Выращивание молодняка перепелов / К. В. Мушинская, Г. В. Зуева // Молодежь и наука. – 2017. – № 6. – С. 82. – EDN MVTCEX.

103. Нанос В. Р. Методические рекомендации по кормлению перепелов / В. Р. Нанос; ВПНО «Союзптицепром», НПО «Комплекс», ПНС «Перепел». – М., 1989. – 43 с.

104. Неверова, О. П. Влияние «Альбит-БИО» на молочную продуктивность и качество молозива в экологических условиях Среднего Урала / О. П. Неверова, О. В. Горелик, А. С. Горелик, П. В. Шаравьев // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 12 (130). – С. 54–57.

105. Новикова, О. Б. Микрофлора, выделяемая от перепелов, и контроль бактериальных болезней в перепеловодческих птицехозяйствах [Электронный ресурс] / О. Б. Новикова // Эффективное животноводство. – 2020, спецвыпуск. – № 9(166). – С. 66–69. – DOI : 10.24412/9999-007A-2020-9-66-69. – Режим доступа : http://www.agroyug.ru/agro-3/nomer/50.html.

106. Овчаренко, А. С. Сравнительный анализ мясной продуктивности пород переполов и их гибридов / А. С. Овчаренко, Л. В. Харина, Т. Н. Колокольникова // Эффективное животноводство. – 2021. – № 5(171). – С. 116–117. – EDN HCCPJI.

107. Патент № 2422043 C1 Российская Федерация, МПК A23K 1/22. Селенсо-держащий препарат для животноводства : № 2010107784/13 : заявл. 04.03.2010 : опубл. 27.07.2011 / К. М. Злотников, А. К. Злотников, И. К. Злотникова ; заявитель ООО «Альбит».

108. Патент № 2473680 C2 Российская Федерация, МПК C12N 1/14, A23L 1/30, A61K 36/06. Селенсодержащий комплекс микроэлементов : № 2011109932/10 : заявл. 17.03.2011 : опубл. 27.09.2012 / К. М. Злотников, А. К. Злотников, И. К. Злотникова ; заявитель ООО «Альбит».

109. Петенко, А. И. Особенность формирования микробиоценозов ЖКТ и эффективность обменных процессов у перепелов при использовании пробиотических кормовых добавок / А. И. Петенко, Ю. А. Лысенко // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 4. – С. 24–26.

110. Пигарева, М. Д. Разведение перепелов / М. Д. Пигарева // Птицеводство. – 1967. – № 9. – С. 22–25.

111. Пизенгольц, В. М. Проблемы продовольственной и экономической безопасности России: теория, методология, практика / В. М. Пизенгольц. // Продовольственная безопасность. – М. : РИД РосНОУ, 2019. – Ч. 1. – 252 с.

112. Повышение мясной продуктивности перепелов / Н. А. Менькова, П. Ф. Шмаков, Н. А. Мальцева [и др.] // Птицеводство. – 2017. – № 12. – С. 37–42. – EDN ZXLACD.

113. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов: Ветеринарное законодательство. – Т. 4. – М. : Агропромиздат, 1988. – 38 с.

114. Пробиотическая кормовая добавка в кормлении перепелов / А. Г. Кощаев, Ю. А. Лысенко, А. В. Лунева, А. В. Лихоман // Зоотехния. – 2015. – № 10. – С. 4–6.

115. Продуктивность и мясные качества перепелов при использовании пробиотической кормовой добавки / А. Г. Кощаев [и др.] // Аграрная наука. – 2015. – № 11. – С. 15–18.

116. Проскурина, И. В. Ветеринарно-санитарные показатели перепелиного яйца на фоне применения селеноорганической кормовой добавки / И. В. Проскурина // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства : материалы I Международной научно-практической конференции. – Макеевка : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2018. – С. 137–140. – EDN XRULZR.

117. Птицеводы обсудили отраслевые проблемы // Комбикорма. – 2022. – № 1. – С. 9–11. – EDN RSEZXN.

118. Разведение перепелов в домашних условиях : выращивание содержание [Электронный ресурс] // Заработок в сельском хозяйстве. – 10.04.2022. – Режим доступа : https://www.agro-biz.ru/razvedenie-perepelok/.

119. Развитие птицеводства в Российской Федерации до 2020 года. Концепция. – М., 2018. – 26 с.

120. Разработка белково-ферментной кормовой добавки для птицеводства / Ю. А. Лысенко, С. Б. Хусид, С. А. Волкова [и др.] // Политематический

сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 112. – С. 1864–1880. – EDN UZEBZT.

121. Рахматова, С. А. Результаты выращивания перепелов разных пород / С. А. Рахматова, Н. С. Усмонов, М. Р. Миравшозода // Kishovarz. – 2019. – № 4. – С. 62–65. – EDN IKZTJC.

122. Рехлецкая, Е. К. Отбор перепелов по признаку «малый диаметр яйца» для повышения яичной и мясной продуктивности / Е. К. Рехлецкая, А. Б. Дымков // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы V Международной научно-практической конференции. – Красноярск : Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2021. – С. 286–291. – EDN TOGCYI.

123. Рубаева, О. Д. Влияние инноваций в кормопроизводстве на увеличение эффективности птицеводства / О. Д. Рубаева, У. В. Живулько // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 7(86). – С. 42–43. – EDN PALSLT.

124. Садомов, Н. А. Эффективность клеточной и напольной технологии выращивания цыплят-бройлеров / Н. А. Садомов // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2022. – № 1(44). – С. 12–15. – EDN LYDWIX.

125. Сельскохозяйственный энциклопедический словарь / В. К. Месяц (гл. ред.) и др. – М. : Советская энциклопедия, 1989. – С. 226. – 656 с.

126. Сенцова, Д. О. Влияние пробиотика и витамина С на пищеварительный обмен перепелов / Д. О. Сенцова, Р. Б. Темираев // Инновации и продовольственная безопасность. – 2018. – № 4 (22). – С. 106–109. – EDN VOGHCJ.

127. Смирнова, Н. П. Определение бактерицидной активности сыворотки крови методом фотонефелометрии / Н. П. Смирнова, Т. А. Кузьмина // Журн. микробиологии. – 1966. – № 4. – С. 8–13.

128. Способ определения активности лизоцима в слюне и сыворотке крови / В. И. Стогник [и др.] // Лаб. дело. – 1989. – № 8. – С. 54.

129. Сравнительная оценка мясной продуктивности перепелов разного происхождения / Г. Д. Афанасьев, Л. А. Попова, С. С. Шеху, А. С. Комарчев // Птицеводство. – 2015. – № 4. – С. 31–35.

130. Технология содержания перепелов в фермерских хозяйствах: методические рекомендации // Под общ. ред. Т. А. Столляра. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2006. – 56 с.

131. Трояновская, Л. П. Эффективность использования зернового мицелия грибов сапрофитов Кордицепс в кормлении перепелов при технологическом травматизме в условиях промышленного перепеловодства / Л. П. Трояновская, А. Н. Белогуров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4(31). – С. 130–133. – EDN ORPRVP.

132. Фисенко, Г. В. Получение и применение кормовой добавки микоцел в мясном птицеводстве : автореферат дис. ... канд. биол. наук : 06.02.03 / Фисенко Галина Вадимовна. – Краснодар, 2013. – 23 с.

133. Фисинин, В. И. Использование нетрадиционных кормов в рационе птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. Н. Ленкова // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 4 – С. 14–18.

134. Фисинин, В. И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего / В. И. Фисинин. – М. : Хлебпродинформ, 2019. – 470 с.

135. Фисинин, В. И. Стратегические тренды инновационного развития птицеводства / В. И. Фисинин // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 1. – С. 11–14. – EDN RKANTV.

136. Фролов И. Яичная продуктивность перепелов /И. Фролов, А. Аристов // Птицеводство. – 2010. – № 8. – С. 40–41.

137. Харчук, Ю. Разведение и содержание перепелов / Ю. Харчук. – Ростов н/Д : Феникс, 2005. – 96 с. ил. – ISBN 5-222-07498-6.

138. Чаунина, Е. А. Влияние использования ферментного препарата на продуктивность последующих поколений перепелов / Е. А. Чаунина // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 3(114). – С. 140–145. – EDN VQWAKZ.

139. Ширина, А. А. Фармакотоксикологические свойства и эффективность использования пробиотика Промомикс С : дис. ... канд. биол. наук: 06.02.03 / Ширина Анна Александровна. – Краснодар, 2013. – 149 с.

140. Щербатов, В. И. Потеря влаги куриными и перепелиными яйцами в зависимости от их оплодотворенности / В. И. Щербатов, Л. О. Макарова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 174. – С. 277–284. – DOI 10.21515/1990-4665-174-021. – EDN MNPJRZ.

141. Эффективность использования пробиотической добавки Трилактокор в рационе перепелов / А. Г. Кощаев [и др.] // Аграрный Вестник Урала. – 2017. – № 08 (162). – С. 24–32.

142. Эффективность применения пробиотической добавки «Olin» при выращивании перепелов мясного направления продуктивности / А. В. Филатов, А. Ф. Сапожников, Н. А. Шемуранова, Д. Н. Иванов // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4(7). – С. 61–68. – DOI 10.17022/42hv-ts73. – EDN VUUNVE.

143. Abd El-Galil, K. Effect of ginger roots meal as feed additives in laying Japanese quail diets / K. Abd El-Galil, H. A. Mahmoud //Journal of American Science. – 2015. – Т. 11. – №. 2. – P. 164–173.

144. Abd El-Wahab, A. Effects of Yeast Addition to the Diet of Japanese Quails on Growth Performance, Selected Serum Parameters and Intestinal Morphology as well as Pathogens Reduction / A. Abd El-Wahab, R. Mahmoud, B. Marghani, H. Gadallah //Pakistan Veterinary Journal. – 2019. – Т. 40. – №. 2. – P. 219–223.

145. Ahuja, S. D. Production of quails can be a profitable venture / S. D. Ahuja // Indian Farming. – 1992. – Vol. 42. – № 7. – P. 27–30.

146. Alagawany, M. *Paenibacillus polymyxa* (LM31) as a new feed additive: Antioxidant and antimicrobial activity and its effects on growth, blood biochemistry, and intestinal bacterial populations of growing Japanese quail / M. Alagawany, M. Madkour, M. T. El-Saadony, F. M. Reda //Animal Feed Science and Technology. – 2021. – Т. 276. – P. 114920. – doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.114920.

147. Alagawany, M. Use of Aspergillus japonicas culture filtrate as a feed additive in quail breeder's nutrition / M. Alagawany, Zenat A. Ibrahim, Enaam A. Abdel-Latif //Italian Journal of Animal Science. – 2020. – T. 19. – №. 1. – P. 1289–1296.

148. Armstrong, K. Texas quails: ecology and management / K. Armstrong. – Texas A&M University Press, 2006. – 491 p.

149. Beski, S. S. M. Physiological and immunological responses of Japanese quails to oleobiotic / S. S. M. Beski //The Iraqi Journal of Agricultural Science. – 2018. – T. 49. – №. 2. – P. 194–199.

150. Cunha, R. G. T. (2009) Quail Meat – An Undiscovered Alternative. World Poultry, 25, 12–14. – http://www.worldpoultry.net/Other-Poultry-Species/Other-Poultry-Species/2009/2/Quail-meat-an-undiscovered-alternative-WP006930W/.

151. Donaldson, J. The effects of high-fat diets composed of different animal and vegetable fat sources on the health status and tissue lipid profiles of male Japanese quail (Coturnix coturnix japonica) / J. Donaldson, M. T. Madziva, K. H. Erlwanger // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences (AJAS). – 2017. – № 30(5). – P 700–711. – doi.org/10.5713/ajas.16.0486.

152. Effect of dietary supplementation of Bacillus subtilis spores on growth performance, oxidative status, and digestive enzyme activities in Japanese quail birds / A. M. E. Abdel-Moneim, D. A. Selim, H. A. Basuony, E. M. Sabic, A. A. Saleh, T. A. Ebeid //Tropical animal health and production. – 2020. – T. 52. – №. 2. – C. 671–680.

153. Effect of probiotic supplementation on organic feed to alternative antibiotic growth promoter on production performance and economics analysis of quail / W. P. Lokapirnasari, A. R. Dewi, A. Fathinah, S. Hidanah, N. Harijani //Veterinary world. – 2017. – T. 10. – №. 12. – P. 1508–1514. – doi: 10.14202/vetworld.2017.1508-1514.

154. Effects of different dietary selenium sources including probiotics mixture on growth performance, feed utilization and serum biochemical profile of

quails / V. Bityutskyy, S. Tsekhmistrenko, O. Tsekhmistrenko, O. Melnychenko //Modern Development Paths of Agricultural Production. – Springer, Cham, 2019. – P. 623–632.

155. Effects of probiotic, prebiotic and synbiotic intake on blood enzymes and performance of Japanese quails (Coturnix japonica) / D. Babazadeh, T. Vahdatpour, H. Nikpiran, M. A. Jafargholipour [et al.] // Indian Journal of Animal Sciences. – 2011. – T. 81. – №. 8. – P. 870–881. – DOIhttps://doi.org/10.1007/978-3-030-14918-5_61.

156. Effects of Protexin®, Fermacto® and combination of them on blood enzymes and performance of Japanese quails (Coturnix Japonica) / T. Vahdatpour, H. Nikpiran, D. Babazadeh, S. Vahdatpour [et al.] //Ann Biol Res. – 2011. – T. 2. – №. 3. – C. 283–291. – ISSN 0976-1233.

157. Eleraky, A. W. Study on performance enhancing effect of rare earth elements as alternatives to antibiotic feed additives for Japanese quails / A. W. Eleraky, W. Rambeck //The Journal of American Science. – 2011. – T. 7. – №. 12. – P. 211–215.

158. Fair,J. M. Growth, developmental stability and immune response in juvenile Japanese quails (Coturnix coturnix japonica) / J. M. Fair, E. S. Hansen, R. E. Ricklefs // Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences. – 1999. – T. 266. – №. 1430. – P. 1735–1742.

159. Genetic parameters for body weight in meat quail / A. Barbieri, R. K. Ono, L. L. Cursino, M. M. Farah [et al.] // Poultry Science. – 2015. – № 2. – DOI: 10.3382/ps/peu062.

160. Hazrati, S. Effects of phytogenic feed additives, probiotic and mannan-oligosaccharides on performance, blood metabolites, meat quality, intestinal morphology, and microbial population of Japanese quail / S. Hazrati, V. Rezaeipour, S. Asadzadeh // British poultry science. – 2020. – T. 61. – №. 2. – P. 132–139. – doi.org/10.1080/00071668.2019.1686122.

161. Ibatullin, I. Impact of different levels of arginine on zootechnical indices and slaughter characteristics of young quails / I. Ibatullin, A. Omelian, M. Sychov //Ukrainian journal of ecology. – 2017. – T. 7. – №. 1. – P. 37–45.

162. Kaur, S. The response of Japanese quails (heavy body weight line) to dietary energy levels and graded essential amino acid levels on growth performance and immuno-competence / S. Kaur, A. B. Mandal, K. B. Singh, M. M. Kadam // Livestock Science. – 2008. – T. 117. – №. 2-3. – C. 255–262. – doi.org/10.1016/j.livsci.2007.12.019.

163. Koshchayev, A. G. Use of sodium hypochlorite in quail farms (experience and prospects) / A. G. Koshchayev, A. V. Luneva, Y. A. Lysenko, G. V. Fisenko // European Science and Technology : materials of the VII International research and practice conference. – Munich : Germany, 2014. – Vol. 1. – P. 615–621.

164. Krupakaran, R. P. Serum biochemical profile of Japanese quails (Coturnix coturnix japonica) / R. P. Krupakaran //Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences. – 2013. – T. 3. – №. 1. – P. 182–183.

165. Manafi, M. Effectiveness of phytogenic feed additive as alternative to bacitracin methylene disalicylate on hematological parameters, intestinal histomorphology and microbial population and production performance of Japanese quails / M. Manafi, M. Hedayati, S. Khalaji //Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2016. – T. 29. – №. 9. – P. 1300. – doi: 10.5713/ajas.16.0108.

166. Meat quality and composition in Japanese quails / A. Genchev, G. Mihaylova, S. Ribarski, A. Pavlov, M. Kabakchiev // Trakia Journal of Sciences. – 2008. – T. 6. – №. 4. – P. 72–82.

167. Minvielle, F. The future of Japanese quail for research and production / F. Minvielle //World's Poultry Science Journal. – 2004. – T. 60. – №. 4. – P. 500–507.

168. Mnisi, C. M. Growth performance, haematology, serum biochemistry and meat quality characteristics of Japanese quail (Coturnix Coturnix japonica) fed

canola meal-based diets / C. M. Mnisi, V. Mlambo //Animal Nutrition. – 2018. – T. 4. – №. 1. – P. 37–43. – doi.org/10.1016/j.aninu.2017.08.011.

169. Narinc, D. Effects of slaughter age and mass selection on slaughter and carcass characteristics in 2 lines of Japanese quail / D. Narinc, E. Karaman, T. Aksoy //Poultry Science. – 2014. – T. 93. – №. 3. – P. 762–769. – doi.org/10.3382/ps.2013-03506.

170. Ozbey, O. The effect of high environmental temperature on growth performance of Japanese quails with different body weights / O. Ozbey, M. Ozcelik // Int. J. Poult. Sci. – 2004. – T. 3. – №. 7. – 3. 468–470.

171. Ratriyanto A. The effect of activated silicon dioxide and betaine supplementation on quails' growth and productivity / A. Ratriyanto, S. Prastowo, N. Widyas // Veterinary World. – 2021. – T. 14. – №. 8. – P. 2009. – doi: 10.14202/vetworld.2021.2009-2015.

172. The effects of supplementation of humate and probiotic on egg production and quality parameters during the late laying period in hens / M. A. Yörük, M. Gül, A. Hayirli, M. Macit // Poult Sci. – 2004. – Vol. 83. – P. 84–88.

173. The impact of betaine supplementation in quail diet on growth performance, blood chemistry, and carcass traits / M. Arif, R. S. Baty, E. H. Althubaiti, M. T. Ijaz [et al.] //Saudi Journal of Biological Sciences. – 2022. – T. 29. – №. 3. – P. 1604–1610. – doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.11.002.

174. Use of biological nano zinc as a feed additive in quail nutrition: biosynthesis, antimicrobial activity and its effect on growth, feed utilisation, blood metabolites and intestinal microbiota / Reda M. Fayiz, Icon, T. El-Saadony Mohamed, K. El-Rayes Talaat, I. Attia Adel [et al.] // Italian Journal of Animal Science. – 2021. – T. 20. – №. 1. – P. 324–335. – doi.org/10.1080/1828051X.2021.1886001.

175. Use of combined probiotic-prebiotic, organic acid and avilamycin in diets of Japanese quails / S. Cakir, M. Midilli, H. Erol, N. Simsek [et al.] //Rev. Med. Vet. – 2008. – T. 11. – P. 565–569.

176. Use of fumaric acid as a feed additive in quail's nutrition: its effect on growth rate, carcass, nutrient digestibility, digestive enzymes, blood metabolites,

and intestinal microbiota / F. M. Reda, I. E. Ismail, A. I. Attia, A. M. Fikry [et al.] // Poultry Science. – 2021. – Т. 100. – №. 12. – P. 101493. – https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101493.

177. Vahdatpour, T. Effects of feed additives on biochemical and immunological indices of blood and performance of Japanese quails (Coturnix coturnix Japonica) / T. Vahdatpour //Research On Animal Production (Scientific and Research). – 2018. – Т. 9. – №. 22. – P. 40–51.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Indonesian Invention and Innovation Promotion Assosiation

SPECIAL AWARD

No : INNOPA/RUS/SA/35/III/2019

Awarded to :

Кощаев А.Г., Муртазаев К.Н.

In honour of the highest standard of excellence
Presented by the valuable invention entitled

Грибной автолизат для перепеловодства

Has participated in :
The Moscow International Salon of Inventions and Innovation Technologies (Archimedes)

Held on 26-29 March 2019
Congress Exhibition Center Sokolniki
Moscow, Russia

Erricha Insan Pratisi
President of INNOPA

СЕРТИФИКАТ
участника

II Всероссийской (с международным участием)
научно-практической конференции
молодых ученых АПК
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»

Настоящий сертификат подтверждает участие
в конференции и публикацию статьи в сборнике трудов

Муртазаев Курбан Нажмудинович

Председатель оргкомитета
д. с-х. н., академик РАН А.И. Клименко

п. Рассвет
12 – 15 мая 2020 г.

XVI INTERNATIONAL SALON of
INVENTIONS and NEW TECHNOLOGIES
«NEW TIME»

IAȘI - ROMÂNIA

DIPLOMA
AND
SPECIAL AWARD

Кощаев А.Г., Муртазаев К.Н.
(г. Краснодар, Российская Федерация)
за разработку

Способ выращивания перепелов

Coordinator,
Ass.Prof.Eng.PhD. Andrei Victor SANDU

EURO INVENT
www.euroinvent.org

«STABLE DEVELOPMENT IN TIME OF CHANGES»

Sevastopol, September, 24-26 (2020)

www.afir.org.ro

ЗОЛОТАЯ ОСЕНЬ 2020

7–10 ОКТЯБРЯ

XXII РОССИЙСКАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ

ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ

ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И.Т. ТРУБИЛИНА»
г. Краснодар

За разработку биотехнологии получения новой кормовой добавки

МИНИСТР СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Д.Н. ПАТРУШЕВ

ФГБОУ ВО “Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова”
Факультет ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий

СЕРТИФИКАТ

УЧАСТНИКА

НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ ПОДТВЕРЖДАЕТ, ЧТО

МУРТАЗАЕВ КУРБАН НАЖМУДИНОВИЧ

ПРИНЯЛ УЧАСТИЕ В РАБОТЕ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЕННОЙ ПАМЯТИ ЗАСЛУЖЕННОГО ДЕЯТЕЛЯ НАУКИ, ДОКТОРА ВЕТЕРИНАРНЫХ НАУК, ПРОФЕССОРА КОЛЕСОВА АЛЕКСАНДРА МИХАЙЛОВИЧА
«ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ И ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ НАУК»
(С ИНДЕКСАЦИЕЙ В РИНЦ)

14-15 АПРЕЛЯ 2021 ГОДА

и.о декана О. М. Попова

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель
ИП «Репрынцев В. В.»

В. В. Репрынцев

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Кубанского ГАУ,
профессор

А. И. Трубилин

АКТ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВНЕДРЕНИЯ
научно-исследовательской работы

Мы, нижеподписавшиеся, представители ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»: профессор кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики, д-р биол. наук А. Г. Кощаев, аспирант К. Н. Муртазаев, с одной стороны, и представитель ИП «Репрынцев В. В.» г. Краснодар в лице руководителя В. В. Репрынцев, с другой стороны, составили настоящий акт производственного внедрения о том, что сотрудниками ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, профессором кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики, д-ром биол. наук А. Г. Кощаевым и аспирантом К. Н. Муртазаевым, в ИП «Репрынцев В. В.» внедрена научно-исследовательская работа на тему: «Повышение эффективности выращивания перепелов при использовании в кормлении добавки на основе грибного автолизата».

Производственные опыты проводились на 3000 перепелах породы Фараон, содержащихся напольным и клеточным способом, которым дополнительно в рацион вводили кормовую добавку «Альбит-БИО» из расчёта 0,13 мл на 1 л питьевой воды ежедневно. Результаты проведенных испытаний показали, что независимо от условий содержания птицы наилучшие показатели экономической эффективности были выявлены в опытных группах, в рационе которых применяли исследуемую кормовую добавку. При этом выявлено, что показатель экономической эффективности в 1-й опытной группе был выше, чем в 1-й контрольной на 19,83 %, а во 2-й опытной группе выше, чем во 2-й контрольной группе на 21,04 %. Разница между прибылью от продажи мяса перепелов в опытных группах, где использовали грибной автолизат составила 4692,09 руб. или 8,8 % в пользу 2-й опытной группы, где птица содержалась напольным способом.

Представитель
ИП «Репрынцев В. В.» — В. В. Репрынцев

Представители
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ — А. Г. Кощаев

К. Н. Муртазаев

5.10.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООО «Красный Терем»
_____ **А. В. Чугунов**

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор Кубанского ГАУ,
профессор
_____ **А. И. Трубилин**

АКТ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВНЕДРЕНИЯ
научно-исследовательской работы

Мы, ниже подписавшиеся, представители ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»: профессор кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики, д-р биол. наук А. Г. Кощаев, аспирант К. Н. Муртазаев, с одной стороны, и представитель ООО «Красный Терем» Северский район в лице руководителя А. В. Чугунов, с другой стороны, составили настоящий акт производственного внедрения о том, что сотрудниками ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, профессором кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики, д-ром биол. наук А. Г. Кощаевым и аспирантом К. Н. Муртазаевым, в ООО «Красный Терем» внедрена научно-исследовательская работа на тему: «Повышение эффективности выращивания перепелов при использовании в кормлении добавки на основе грибного автолизата».

Производственные опыты проводились на 4000 перепелах Техасской породы, содержащихся напольным и клеточным способом, которым дополнительно в рацион вводили кормовую добавку «Альбит-БИО» из расчёта 0,13 мл на 1 л питьевой воды ежедневно. Результаты проведенных испытаний показали, что независимо от условий содержания птицы наилучшие показатели экономической эффективности были выявлены в опытных группах, в рационе которых применяли исследуемую кормовую добавку. При этом установлено, что показатель экономической эффективности в 1-й опытной группе был выше, чем в 1-й контрольной группе на 21,32 %, а во 2-й опытной группе выше, чем во 2-й контрольной группе на 19,78 %. Разница между прибылью от продажи мяса перепелов в опытных группах составила 11047,95 руб. или 9,4 % в пользу 2-й опытной группы, где перепела содержались напольным способом.

Представитель
ООО «Красный Терем»:
_____ А. В. Чугунов

Представители
ФГБОУ ВО Кубанского ГАУ:
_____ А. Г. Кощаев
_____ К. Н. Муртазаев

25.01.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-воспитательной работе и цифровой трансформации ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», д-р экон. наук, доцент

_____ Е. И. Громов

«11» 05 _____ 2023 г

СПРАВКА

об использовании результатов научно-исследовательской работы «Эффективность использования кормовой добавки «Альбит-БИО» на основе грибного автолизата при выращивании перепелов» К. Н. Муртазаева в учебной работе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Результаты научных исследований Муртазаева Курбана Нажмудиновича, аспиранта ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», представленных в диссертационной работе «Эффективность использования кормовой добавки «Альбит-БИО» на основе грибного автолизата при выращивании перепелов» используются в учебном процессе профессорско-преподавательским составом при чтении лекций, проведении лабораторно-практических занятий, подготовке студенческих научно-квалификационных работ, а также аспирантами при выполнении научных исследований на факультете зооинженерии и биотехнологий.

Декан факультета
зооинженерии и биотехнологий,
канд. вет. наук, доцент С. П. Скляров

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научно-исследовательской работе
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ,
д-р биол. наук, профессор
_____ А.А. Ряднов
«15» мая 2023г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ
результатов научно-исследовательской работы в учебный процесс

Акт выдан аспиранту ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» Муртазаеву Курбану Нажмудиновичу подтверждающий то, что результаты научно-исследовательской (диссертационной) работы на тему «Эффективность использования кормовой добавки «Альбит-БИО» на основе грибного автолизата при выращивании перепелов» были внедрены в учебную и научную работу ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» и используются как справочный материал при проведении лабораторно-практических занятий, а также при выполнении научных исследований аспирантами и соискателями на факультете биотехнологий и ветеринарной медицины.

Декан факультета биотехнологий
и ветеринарной медицины,
д-р биол. наук, доцент Д.А. Ранделин

Подписи т.т. Ранделина Дмитрия Александровича
ЗАВЕРЯЮ: начальник отдела по работе с персоналом Е.Нез-Несмеянова Е.А.
15.05.23г

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор по научной работе и цифровой трансформации
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,
канд. вет. наук, доцент

_____ И.И. Богданов

«12» _____ 2023 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Выдана Муртазаеву Курбану Нажмудиновичу, аспиранту кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» подтверждающая то, что результаты диссертационной научно-исследовательской работы на тему: «Эффективность использования кормовой добавки «Альбит-БИО» на основе грибного автолизата при выращивании перепелов» были внедрены в учебную и научную работу ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ и используются преподавательским составом как справочный материал при чтении лекций, проведении лабораторно-практических занятий у обучающихся биологического профиля, выполнении аспирантами и соискателями научных степеней исследований на факультете ветеринарной медицины и биотехнологии.

Декан факультета ветеринарной медицины
и биотехнологии, д-р вет. наук, доцент Е. М. Марьин

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», доцент

_____ А. В. Петух

«_____» _____ 2023 г.

СПРАВКА

об использовании результатов научно-исследовательской работы «Эффективность использования кормовой добавки «Альбит-БИО» на основе грибного автолизата при выращивании перепелов» аспиранта К. Н. Муртазаева в учебном процессе факультета зоотехнии Кубанского ГАУ

Результаты научных экспериментов представленных в диссертационной работе аспиранта Муртазаева Курбана Нажмудиновича применяются в учебно-практическом процессе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» при проведении лабораторно-практических занятий, подготовке студенческих квалификационных научных работ, а также разработке учебно-методических материалов для студентов обучающихся на факультете «Зоотехнии».

Декан факультета зоотехнии,
д-р с.-х. наук, профессор В. Х. Вороков