

**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ
НАУК БЕЛАРУСИ ПО ЖИВОТНОВОДСТВУ»**

УДК 619:636.5.087(043.3)

АЛИ ОМАР ХУССЕЙН АЛИ

**Мясная продуктивность и метаболические процессы в ор-
ганизме цыплят-бройлеров под влиянием пробиотика
«Билавет-С»**

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

**по специальности 06.02.10 – частная зоотехния,
технология производства продуктов животноводства**

ЖОДИНО, 2017

Работа выполнена в учреждении образования «Гродненский государственный аграрный университет»

Научный руководитель:

Малашко Виктор Викторович, доктор ветеринарных наук, профессор, декан факультета ветеринарной медицины УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Официальные оппоненты:

Тимошенко Владимир Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, первый заместитель генерального директора по науке и инновациями РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»;

Михалюк Александр Николаевич, кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой технологии хранения и переработки животного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Оппонирующая организация:

Учреждение образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

Защита состоится « 28 » июля 2017 года в « 9.00 » часов на заседании совета по защите диссертаций Д 01.49.01 при РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по адресу: 222163, Минская область, г. Жодино, ул. Фрунзе, 11, тел. (8-1775) 2-27-99, факс (8-01775) 3-52-83,
e-mail:belniig@tut.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

Автореферат разослан « 23 » июня 2017 г.

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций

М. А. Горбуков

ВВЕДЕНИЕ

Производство мяса птицы является самой высокоэффективной частью данной отрасли. Эффективность бройлерного производства, примерно, на 24% зависит от генетического потенциала кросса, от сбалансированного кормления – на 59% и от соблюдения технических требований – на 17% [М. П. Бабина, 2002; Л. В. Клетикова, 2012; А. Ф. Шарипова, 2012; А. Б. Чарыев, 2016; E. S. I. Mohammad et al., 2015]. Известно, что новые кроссы обеспечивают максимальную продуктивность, и организм птицы функционирует на пределе своих физиологических возможностей. Поэтому высокий уровень продуктивности требует соответствующего качества корма и условий содержания птицы [В. К. Пестис и др., 2006; М. А. Зяблицева, 2016; S. Balanescu et al., 2015]. По данным ФАО, прирост мяса птицы в мире до 2025 г. будет составлять 3,1%. В этой связи мясо, предназначенное для производства продуктов питания, должно быть получено от птиц, выращенных без применения стимуляторов роста, гормональных препаратов, кормовых антибиотиков, синтетических азотсодержащих веществ. Поэтому должны соблюдаться необходимые условия для получения экологически чистого мясного сырья, которое в настоящее время называют «органическим мясом или биомясом» [А. И. Шевченко, 2015; S. A. Bhutada et al., 2011; R. A. Filho et al., 2015; X. Wang et al., 2015]. Основной тенденцией птицеводства последних лет является использование разнообразных методов, обогащения кормового рациона птиц пробиотиками. Пробиотики используют с целью оптимизации микроэкологического статуса алиментарной системы, оказания положительного эффекта на физиологические функции и биохимические реакции организма, повышения биологической чистоты продукции и стимулирования роста птицы. Пробиотики не оказывают отрицательного влияния на гигиенические показатели и не способствуют образованию резистентных штаммов микроорганизмов [В. А. Щетко и др., 2014; W. Abdelrahman et al., 2014; S. Hasan et al., 2015]. В последние годы установлено, что в микробиоценозе пищеварительного тракта птицы чрезвычайно важны и некоторые экзогенные бактерии, например, рода *Bacillus* [Н. А. Садомов, 2004; А. Ф. Шарипова и др., 2015; I. Ahmad, 2006; A. Abdulla et al., 2014].

Концептуальным является исследование взаимосвязи между особенностями структурной организации скелетных мышц и их функциональной специализацией, лежащих в основе реализации адаптационно-компенсаторных и метаболических процессов при использовании пробиотического препарата «*Билавет-С*». Концептуальным подходом в научном исследовании является то, что существует возможность использования пробиотических препаратов для регуляции развития функциональных систем и организма в целом в постнатальном онтогенезе. Разработка, применение экологически безопасных, эффективных способов повышения жизнеспособности и продуктивности птиц является актуальной проблемой. К таким приоритетным и перспективным направлениям можно отнести использование пробиотических препаратов отечественного производства при выращивании птицы яичного и мясного направления [М. П. Бабина, 2001; А. Н. Михалюк и др., 2015; О. А. Чергейко, 2015; В. В. Малашко и др., 2016].

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь с крупными научными программами (проектами) и темами

Исследования выполнены в соответствии с ГНТП УО «Гродненский государственный аграрный университет» «Промышленные биотехнологии» (№ госрегистрации 20113667); МЦП ЕврАзЭС «Инновационные биотехнологии» (№ госрегистрации 20114469). «Клинико–патогенетическая характеристика пищеварительного тракта и лечебная тактика при абомазоэнтеритах у телят», №Б11МС–004 (№ госрегистрации 20113400); Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций в пищеварительной системе животных и птиц», № Б13МС–011 (№ госрегистрации 20131670); «Морфофункциональные изменения в органах иммунной системы и пищеварительного тракта у телят и птицы при использовании минерально-витаминных комплексов и пробиотиков», № Б15МС–020 (№ госрегистрации 20151048). Тема диссертационной работы соответствует прикладным научным исследованиям в области зоотехнии, технологии производства продуктов животноводства по повышению продуктивности и качества продукции у животных и птицы.

Цель и задачи исследования

Целью настоящих исследований являлось – определить мясную продуктивность и метаболические процессы в организме цыплят-бройлеров при использовании пробиотика «Билавет-С».

Для выполнения поставленной цели были определены следующие приоритетные *задачи*:

1. Изучить продуктивные показатели, энергию роста, конверсию корма, расход водных ресурсов при включении в технологический процесс при выращивании цыплят-бройлеров пробиотика «Билавет-С».

2. Исследовать физико-химические показатели, биологическую ценность, аминокислотный состав мяса цыплят-бройлеров под влиянием пробиотика «Билавет-С».

3. Раскрыть закономерности структурных преобразований в грудных мышцах, иммунобиохимические и гематологические показатели в организме цыплят-бройлеров при использовании пробиотика «Билавет-С».

4. Провести исследования по формированию кишечного микробиоценоза у цыплят-бройлеров под воздействием пробиотического препарата «Билавет-С».

5. Определить экономическую эффективность и разработать рекомендации по применению пробиотика в мясном птицеводстве.

Научная новизна

Впервые с использованием комплекса современных зоотехнических, биохимических, иммунологических, гематологических, микробиологических, морфофизиологических, электронно-микроскопических и гистохимических методов изучены продуктивные показатели, метаболические и адаптационные преобразования в организме цыплят-бройлеров кросса «РОСС-308» под влиянием отечественного пробиотика «Билавет-С». Получены новые данные об особенностях миогенеза и обмена веществ в скелетной мускулатуре при включении в технологический процесс выращивания цыплят-бройлеров пробиотика. Впервые изучен региональный метаболический и иммунологический ответ, форми-

рование физиологически сбалансированного микробиоценоза в желудочно-кишечном тракте цыплят-бройлеров на основе количества бифидо- и лактобактерий при использовании пробиотика «Билавет-С». Тем самым, стабильный микробиоценоз позволяет обеспечить устойчивое функционирование ферментативно-транспортных процессов и предотвратить колонизацию слизистой оболочки пищеварительного тракта цыплят патогенными микробами.

Ответная реакция организма цыплят на воздействие пробиотика проявляется экономным «расходом» кормового и водного ресурса, что позволяет в итоге повысить ростовой потенциал цыплят и получить экономический эффект. Полученные результаты показывают возможность направленного воздействия на регуляцию структурно-функциональных отношений, метаболических процессов в алиментарной системе и в целом организме цыплят при использовании пробиотика. По результатам проведенных исследований получена новая информация о диапазоне адаптационных изменений в соматической мускулатуре и пищеварительном тракте, что является определенным вкладом в исследование механизма действия пробиотиков на организм птицы. Полученные научные данные, позволяют разработать новые подходы в коррекции микробиоценоза, регионального и общего метаболизма посредством целенаправленного применения пробиотических препаратов в мясном птицеводстве. Введение в производственный процесс выращивания цыплят-бройлеров веществ, индуцирующих активный рост и дифференцировку органов, позволяет стимулировать адаптивные способности птиц к экстремальным факторам внешней и внутренней среды. Знание механизмов и закономерностей морфобиохимических и иммунологических изменений в организме цыплят-бройлеров в постнатальном онтогенезе при использовании пробиотических препаратов способствует повышению рентабельности птицеводства.

Положения, выносимые на защиту:

1. Продуктивные показатели цыплят-бройлеров кросса «РОСС-308» при использовании отечественного пробиотика «Билавет-С» характеризуются увеличением живой массы – на 5,79%, среднесуточного прироста – на 6,41%, сохранности – до 94,98%, снижением расхода кормовых и водных ресурсов в расчете на одного цыпленка – на 2,51% и 2,46% соответственно и затрат кормовых средств на 1 кг прироста – на 5,13%.

2. Положительное влияние пробиотика на мясные показатели выражается за счет увеличения убойного выхода, массы потрошеной тушки – на 5,97%, сумма грудных и ножных мышц в контроле составила 55,28%, в опыте – 65,99% и индекс продуктивности достиг – 275,98 ед. и 307,55 ед. соответственно.

3. Механизм действия пробиотика «Билавет-С» направлен на повышение биологической ценности мяса за счет увеличения содержания в грудных мышцах незаменимых аминокислот в сумме – на 11,59%, мышечного компонента – до 75,57%, в контроле – до 72,15%, на экономное и менее энергозатратное использование гликогена мышцами в процессе миогенеза.

4. Энергетический потенциал грудных мышц под влиянием пробиотика «Билавет-С» направлен на более рациональное использование глюкозы, где интегральным показателем служит скорость процесса гликолиза, который в кон-

троле составлял $0,15 \pm 0,01$ мкмоль/мин./г ткани, в опыте – $0,11 \pm 0,02$ мкмоль/мин./г ткани. В биохимическом статусе организма цыплят происходят изменения, сопровождающиеся увеличением в сыворотке крови общего белка – на 31,87%, глюкозы – на 55,28%, альбуминов и глобулинов – на 39,28% и 37,07% соответственно.

5. Формирование и корректировка микробиоценоза пищеварительного тракта цыплят под влиянием пробиотика обеспечивается за счет увеличения в кишечном содержимом количество бифидобактерий – до 10^7 - 10^9 КОЕ/г, лактобактерий – до 10^7 - 10^8 КОЕ/г, при одновременном снижении бактерий группы кишечной палочки – до 10^5 - 10^6 КОЕ/г. Включение в процесс выращивания цыплят-бройлеров пробиотика «Билавет-С» путем прерывистого выпаивания в ключевые ретардационные периоды роста и развития позволяет получить прибыль в расчете на 1000 голов 1120,0 руб., в контроле – 860,0 руб.

Личный вклад соискателя

Патентно–информационный поиск по изучаемой проблеме, экспериментальная и методическая части работы выполнены диссертантом лично. Диссертационная работа выполнена на кафедре анатомии животных, кафедре микробиологии и эпизоотологии, НИЛ УО «ГГАУ» (аттестат аккредитации, регистрационный № BV/11202.7.0.316 от 31.07.2003), СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района. Личное участие соискателя в научной работе заключалось в разработке методики и программы исследований, обобщении, анализе результатов, обработке полученных материалов под руководством научного руководителя доктора ветеринарных наук, профессора В.В. Малашко. Лично автором были проведены все запланированные научно–производственные эксперименты, морфологические, гематологические, биохимические, иммунологические, зоотехнические исследования. Соискателем осуществлялся отбор биологического материала для проведения лабораторных исследований. Написание диссертации, статистическая обработка, подготовка иллюстрационного материала (таблицы, графики, рисунки) проведены лично автором. Соавторы научных публикаций оказывали научно-методическую помощь при организации и проведении исследований. Часть работ, опубликованных в соавторстве, носит комплексный характер. Статьи 3, 4, 6 написаны без соавторов.

В опубликованных работах [1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15], написанных в соавторстве и лично [3, 4, 6, 7] диссертантом, дан литературный обзор, проведена интерпретация полученных результатов по использованию пробиотика при выращивании цыплят-бройлеров, влияние препарата на пищеварительные, метаболические процессы, миогенез грудных мышц, формирование кишечного микробиоценоза у цыплят-бройлеров. Проанализированы зоотехнические, морфофизиологические и иммунологические изменения в организме цыплят-бройлеров под воздействием пробиотика. Автор принимал участие в разработке рекомендаций [16] по применению пробиотиков при выращивании цыплят-бройлеров (разделы 3, 4, 6). Изучение эффективности и производственные испытания пробиотика «Билавет-С» на цыплятах-бройлерах были выполнены на учебной базе УО «Гродненский государственный аграрный университет» и СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района.

Апробация результатов диссертации

Материалы исследований доложены и обсуждены на: XIX Международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства», посвященная 65-летию образования университета (Гродно, 14-15 мая 2015); Международной научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь и инновации-2015» (Горки, 27 мая 2015 г.); XVIII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства», (Горки, 28-29 мая 2015 г.); Научно-производственной конференции «Реализация достижений ветеринарной науки для обеспечения ветеринарно-санитарного и эпизоотического благополучия животноводства Брянской области в современных условиях», посвященная 20-летию образования управления ветеринарии Брянской области (Брянск, 19-20 июня 2015 г.); Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы биотехнологии в аграрно-промышленном комплексе» (Минск, 26-27 ноября 2015 г.); II Международной научно-практической конференции «Ветеринарная медицина на пути инновационного развития», посвященная 15-летию образования факультета ветеринарной медицины (Гродно, 15-16 декабря 2015 г.); Республиканской научной конференции «Стресс как этиологический фактор болезней человека и животных» (Минск, 14 октября 2016 г.); Международной науч.-практич. конф. «Современные научно-практические решения XXI века» (Воронеж, 21-22 декабря 2016 г.); XX Международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства» (Гродно, 19 мая 2017 г.).

Опубликованность результатов диссертации

По материалам исследований опубликовано 16 работ, в том числе 5 – в изданиях, согласно перечню, рекомендуемому по опубликованию диссертационных исследований, 10 – в сборниках трудов, материалах конференций и симпозиумов и 1 публикация, подтверждающая практическую значимость работы. Общий объем публикаций составляет 6,87 авторских листа, из них 3,88 листа написаны лично автором.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, общей характеристики работы, основной части (аналитический обзор литературы, объект и используемые методы исследования, основные результаты исследований), заключения, библиографического списка и приложений. Материал диссертации изложен на 124 страницах машинописного текста, содержит 25 таблиц, 36 иллюстраций, в том числе, 8 макрофотографий, 10 микрофотографий, 7 схем, 4 электрограммы, 7 диаграмм и 10 приложений. Библиографический список включает 301 наименование, в том числе 16 публикаций соискателя и 142 иностранных источника, что составляет 23 страницы от общего объема диссертации.

ОБЪЕКТ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ

Научно-исследовательская работа проводилась в 2015-2017 гг. в СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района, ветеринарной клинике, НИЛ УО «ГГАУ» (аттестат аккредитации, регистрационный № BV/11202.7.0.316 от 31.07.2003), кафедре анатомии животных и кафедре микробиологии и эпизоотологии УО «ГГАУ». Объектом для исследований служили цыплята-бройлеры кросса «РОСС-308». Материалом исследований служили кровь, скелетные мышцы, пищеварительный тракт и каловые массы (фецес).

Кормление цыплят-бройлеров, как в контрольной, так и в опытной группе осуществлялось *ad libitum* сухими комбикормами КД-П-5-1/Б40/ЛД-11, КД-П-5-2/Б40/ЛД-17 и КД-П-6/Б20/ЛД-4 в соответствии с нормами. Технологические параметры (световой и температурный режимы, плотность посадки, фронт кормления и поения), питательность комбикормов соответствовали нормативным показателям. Средняя живая масса суточных цыплят-бройлеров на начало экспериментов составляла – $43,27 \pm 0,25$ г, $Cv-3,51$. Введение в рацион цыплят-бройлеров пробиотика «Билавет-С» осуществляли прерывистым «intermittent» методом. Забор материала для исследований осуществляли в утренние часы до кормления птицы. Профилактические ветеринарно-санитарные мероприятия проводились согласно плана, принятого на птицефабрике. Схема эксперимента представлена в таблице 1. Проведен аналогичный производственный опыт, где в контрольной и опытной группах насчитывалось по 28000 цыплят-бройлеров кросса «РОСС-308».

Таблица 1. – Схема опыта на цыплятах-бройлерах кросса «РОСС-308»

Группа	Кол-во гол.	Схема применение препарата
Контроль	100	Основной рацион (ОР) – пробиотик не применялся
Опыт	100	ОР + пробиотик «Билавет-С». Пробиотик выпаивали цыплятам-бройлерам с 2 по 8 день, с 15 по 20 день и с 30 по 35 день из расчета по 1,0 мл на 1 цыпленка с содержанием не менее 1×10^7 КОЕ.

Контроль за динамикой изменения живой массы цыплят проводили путем индивидуального взвешивания (научный эксперимент) и по 100 голов (производственный опыт) перед постановкой на опыт и в 7-, 14-, 21-, 28-, 35- и 42-дневном возрасте. В случае научного опыта учет кормов и расход воды проводился ежедневно, в производственном опыте – групповым учетом заданных кормов и снятием остатков в конце учетных периодов. Потребление корма определяли путем взвешивания заданного корма и его остатков ежедневно в течение всего научного эксперимента. Объем выпитой воды определяли с использованием измерительных колб (научный опыт). Наряду с определением живой массы и прироста цыплят-бройлеров осуществлялась регистрация интенсивности их роста (%) за каждые 7 дней [Р. И. Кушак и др., 1971].

Характеристика пробиотического препарата «Билавет-С». *Билавет-С* (регистрационное свидетельство № 4296-10-12-БППИ, срок действия до

24.01.2017) – пробиотический препарат на основе лиофильных бифидобактерий *Bifidobacterium adolescentis* БИМ В-375 или *Bifidobacterium adolescentis* БИМ В-456 и молочнокислых бактерий *Lactobacillus plantarum* БИМ В-492, разработанный в институте микробиологии НАН Беларуси. Препарат является непатогенным и нетоксичным. Бифидобактерии, входящие в состав препарата, характеризуются высокой активностью роста и кислотообразования, желчеустойчивы, кислотоустойчивы, проявляют высокую антагонистическую активность по отношению к условно-патогенным и патогенным микроорганизмам. Препарат активизирует окислительно-восстановительные и обменные процессы, стимулирует синтез клеточных и гуморальных факторов неспецифической и иммунной резистентности организма. Количество жизнеспособных клеток в 1,0 г препарата - не менее 1×10^7 .

Краткая характеристика кросса «РОСС -308». Бройлеры данного кросса - это сильный, быстрорастущий организм, имеющий эффективную кормоконверсию и высокие мясные показатели, выражена очень хорошая однородность особей в стаде. По статистически данным показатель выживаемости составляет от 94% до 98%. Потенциал породы бройлеров достаточно высокий: например, при достижении возраста от 6 недель до 9 недель цыплят уже можно проводить убой. К этому периоду времени они достигают массы около 2-2,5 кг. По стандарту бройлеры к 35-дневному возрасту достигают 1882 г, к 42-дневному – 2474 г. За сутки бройлеры при правильном кормлении и содержании среднесуточный прирост может быть от 52 г до 58 г при потреблении корма в пределах 1,8 ц на 1 ц прироста массы.

Биохимические и гематологические методы исследования грудных мышц и крови. В грудных мышцах определяли активность лактатдегидрогеназы (ЛДГ), (КФ 1.1.1.27), каталазы (КФ 1.11.1.6), сукцинатдегидрогеназы (СДГ), (КФ 1.3.99.1), скорость гликолиза и растворимы белок по методу G. L. Peterson [1977]. Активность ферментов определяли на спектрофотометре Spectord M 500, центрифуга Sigma 4K15. Аминокислотный анализ грудных мышц проводили с использованием (Method Info “Zorbax Eclipse Plus C18”). Биохимические исследования содержания общего белка, минеральных веществ (кальция, фосфора, магния), глюкозы, холестерина, АлАт, АсАт, альбуминов, глобулинов в сыворотке крови цыплят проводили на автоматическом биохимическом анализаторе «Dialab Autolyzer 20010D-2009» (JAV).

Гистохимические методы. Кровеносное русло и активность щелочной фосфатазы (ЩФ) в эндотелии капилляров грудных мышц цыплят-бройлеров выявляли с помощью гистохимической реакции на щелочную фосфатазу (ЩФ, КФ 3.1.1.1) по методу Гомори и импрегнацией серебром по В. В. Куприянову [1965]. В качестве субстрата применяли β -глицерофосфат натрия.

Микробиологические методы. Производили глубинный посев в пробирки на среду Блаурокка для роста бифидо- и лактобактерий. Учет численности микроорганизмов на питательных средах проводили через 48 часов инкубирования посевов в термостате при $t+37^{\circ}\text{C}$. На среде Сабуро росли мицелиальные и дрожжеподобные грибы, без добавления антибиотик росли еще бациллярные формы бактерий, также появлялись очень мелкие колонии молочнокислых

бактерий. На среде Эндо учитывали энтеробактерии, на МПА различные бактерии, участвующие в процессах аммонификации азотсодержащих органических веществ, на лактосреде, кроме лактобактерий, росли и дрожжеподобные грибы. На среде для бифидобактерий росли также лактобактерии. Разлив питательных сред в чашки Петри и пробирки проводили в стерильном боксе, рабочая поверхность стола была продезинфицирована 70⁰ этиловым спиртом, бокс был обработан в течение 1 часа бактерицидной лампой. Учет микроорганизмов проводили, подсчитывая все выросшие на средах колонии, заодно обозначали наиболее типичные и многочисленные колонии для их дальнейшего морфологического исследования, т.е. приготовления фиксированных окрашенных мазков и их фотофиксации.

Морфологические методы. Для морфологических исследований вырезали кусочки грудных мышц цыплят-бройлеров размером 2х2 см, тонкий и толстый кишечник (двенадцатиперстную, тощую, подвздошную и слепые кишки) длиной 5-8 см каждой кишки и фиксировали в 10-12%-ом нейтральном формалине при t+4⁰C, в жидкости Карнуа, 70⁰ спирте, фиксаторе ФСУ Бродского. После эвтаназии и вскрытия птиц отбор проб производился не позднее 10-15 мин. Срезы готовили на ротационном микротоме МПС-2 и МС-2 толщиной 5-8 мкм. Из нефиксированной ткани готовили гистосрезы на микротоме-криостате МК-25 толщиной 8-10 мкм и окрашивали гематоксилин-эозином, суданом 3, галлоцианином, по Ван-Гизону и импрегнацией азотнокислым серебром.

Электронно-микроскопический метод. Для электронно-микроскопического исследования брали кусочки грудных мышц размером 1,5х1,5 см и участки тонкого кишечника около 3-5 см, которые были лигированы и внутрилюминально вводился методом диффузии 2%-ый раствор глютарового альдегида. В последующем ткани помещали в 5%-ый раствор глютарового альдегида на 2 часа. Глютаровый альдегид готовился на 0,1М фосфатном буфере рН 7,2-7,4 и фиксировали при t+4⁰C. Затем делали вертикальные разрезы по отношению к оси кишки и изготавливали кубики с длиной края 1-1,5 см. Срезы готовили на ультрамикротоме ЛКБ (Швеция), контрастировали цитратом свинца и просматривали под микроскопом JEM-100CX «JEOL» (Япония).

Данные собственных исследований документированы микрофотографиями, полученных с помощью системы анализа изображений «Биоскан». Статистическую оценку достоверности межгрупповых различий проводили с применением метода ANOVA в программной среде «Statistica 8,0». Различия считали достоверными при P<0,05. Сокращения, используемые в диссертации, приведены согласно ГОСТа 7.12-77, библиографический список составлен согласно ГОСТа 7.1-2003. Результаты исследований приведены к Международной системе единиц СИ.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Продуктивные показатели, конверсия корма и расход воды при включении в технологический процесс при выращивании цыплят-бройлеров пробиотика «Билавет-С». Проведенные научно-производственные испытания пробиотика «Билавет-С» показали, что за первую неделю применения препара-

та живая масса цыплят в опыте имела тенденцию к снижению на 2,63% по отношению к контролю. Подобный механизм снижения массы тела мы объясняем тем, что в опытной группе цыплят под влиянием пробиотика происходил процесс адаптации и формирование нового состава микробиоценоза кишечника, это, естественно, отразилось на росте цыплят. По-видимому, возникли новые условия, которые обеспечивают более тесную интеграцию адаптивных изменений выделения пищеварительных секретов, их ферментативного спектра, а также моторно-эвакуаторную функцию желудка и кишечника цыплят. С 14- до 42-дневного возраста живая масса цыплят в среднем была выше на 2,13-4,80% ($P < 0,05$) и среднесуточный прирост – на 4,36-8,09% ($P < 0,05$) по отношению к контролю. Сохранность цыплят-бройлеров в контроле составила – 97,30%, в опытной группе – 98,07%. За период опыта расход корма в расчете на одного цыпленка в опыте в среднем был меньше – на 2,51%.

В итоге затраты корма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров кросса «РОСС-308» за период выращивания в контрольной группе достигли – 1,95 кг, в опытной группе – 1,85 кг. За период эксперимента с 1- до 42-дневного возраста расход воды в контрольной группе в расчете на одного цыпленка составил 1971,55 мл, в опыте – 1923,11 мл, что меньше – на 2,46%.

Важным показателем при откорме цыплят-бройлеров служит индекс продуктивности. Индекс продуктивности, который характеризует эффективность производства мяса бройлеров изложен в таблице 2. Известно, что при выполнении нормативных показателей индекс эффективности откорма бройлеров для современных кроссов, к которым относится «РОСС-308», должен быть на уровне 300 и выше. По результатам наших экспериментов в контрольной группе индекс продуктивности составил 275,98 ед., в опытной группе – 307,55 ед. В опытной группе это произошло благодаря повышению живой массы бройлеров и снижению затрат кормов на единицу продукции.

Таблица 2. – Индекс продуктивности цыплят-бройлеров при применении пробиотика «Билавет-С»

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
Срок выращивания, дни	42	42
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы за 42-дневный период выращивания, кг	1,95	1,85
Сохранность, %	93,44	94,98
Живая масса при убое, г	2418,77	2516,02
Индекс продуктивности, ед.	275,98	307,55

Биохимические, морфологические показатели и биологическая ценность мышц цыплят-бройлеров при использовании пробиотика «Билавет-С». Пищевая ценность мяса птицы определяется, в первую очередь, содержанием в нем белков. Поэтому этот показатель должен определяться или по его аминокислотному составу или же по содержанию полноценных белков. В по-

следнее время широкое применение получила оценка белков мяса на основании содержания в нем незаменимых аминокислот (таблица 3).

Констатирована существенная разница в содержании такой важной аминокислоты, как лизин, концентрация которой превышала контрольный показатель на 36,30% ($P < 0,05$). Аналогичная тенденция характерна и для других аминокислот, в частности, содержание фенилаланина + тирозина было больше на 14,57% ($P < 0,05$), изолейцин – на 18,70% ($P < 0,05$), лейцин – на 13,36% ($P < 0,05$), метионина + цистина – на 13,07% ($P < 0,05$), валина и триптофана – на 10,78% ($P < 0,05$) и 14,78% ($P < 0,05$) соответственно по отношению к контролю. В целом сумма незаменимых аминокислот была выше контрольных данных – на 16,53% ($P < 0,05$).

Таблица 3. – Концентрация незаменимых аминокислот в грудных мышцах 35-дневных цыплят-бройлеров кросса «РОСС-308» при использовании пробиотика «Билавет-С»

Аминокислоты, нмоль/г/ткани	Группа	
	контроль	опыт
Лизин	145,25±9,74	197,97±5,57*
% к контролю	100	136,30
Фенилаланин + тирозин [•]	176,01±7,24	201,66±8,17*
% к контролю	100	114,57
Изолейцин	99,75±3,94	118,40±4,74*
% к контролю	100	118,70
Лейцин	194,73±5,27	221,18±6,03*
% к контролю	100	113,36
Метионин + цистин [•]	109,37±4,60	123,66±4,54*
% к контролю	100	113,07
Валин	183,46±4,12	203,23±5,03*
% к контролю	100	110,78
Триптофан	138,66±6,18	159,16±5,02*
% к контролю	100	114,78
Треонин	532,40±6,74	615,42±24,28
% к контролю	100	115,60
Сумма аминокислот	1579,63±47,83	1840,68±63,38*
% к контролю	100	116,53

* $P < 0,05$

[•]Примечание – аминокислоты объединены вместе с учетом того, что недостаток фенилаланина компенсируется тирозином, а недостаток метионина – цистином.

Для оценки биологической ценности мяса цыплят-бройлеров был определен аминокислотный СКОР белков (отношению незаменимых аминокислот к эталонному показателю белка) согласно сравнительной шкале ФАО/ВОЗ. Результаты расчетов показали, что содержание незаменимых аминокислот в мясе птиц при использовании пробиотика в среднем составляет 5,6%, а по шкале

ФАО/ВОЗ в «идеальном белке» должно содержаться не менее 4,5% незаменимых аминокислот.

Использование пробиотика оказало позитивное влияние на основные показатели мясных качеств цыплят. Масса потрошенной тушки в опыте составила 1530,75 г, в контроле – 1444,51 г, что соответственно превышает контрольный результат на 5,97% ($P < 0,05$) и масса съедобных частей – на 8,62% ($P < 0,01$).

Анализ массовой доли мышечных компонентов потрошенных тушек показал, что на грудные мышцы приходилось в контроле 35,85%, в опыте – 43,43% ($P < 0,01$), на ножные мышцы (филейная часть) – 20,43% и 22,56% ($P < 0,05$) соответственно. В итоге сумма грудных и ножных мышц была выше контроля – на 19,37% ($P < 0,05$).

В дополнение к аминокислотному составу проведен физико-химический анализ грудных мышц цыплят-бройлеров. Исследования показали, что как в контрольной, так и в опытной группе реакция на пероксидазу была положительной, т.е. фермент оставался в активной форме. Одним из показателей, характеризующим степень свежести мяса птиц, является кислотное число жира. Анализ показал, что данный показатель не превышали нормативов (не более 1,0 мг/КОН). По результатам лабораторных исследований установлено, что перекисное число жира не превышало допустимых нормативных показателей и находилось в границах от 0,007% йода в контроле, до 0,006% йода в опыте.

Метаболические и ультраструктурные особенности грудных мышц цыплят-бройлеров под влиянием пробиотика. Адаптивные возможности грудных мышц цыплят выражаются в их работоспособности, которая определяется двумя главными группами факторов: метаболическими ресурсами и потенциалом регуляторных механизмов на тканевом, клеточном и ультраструктурном уровнях. Энергетическую мощность мышц оценивали по запасам гликогена в мышечных волокнах под влиянием пробиотика.

В экспериментальных образцах количество гранул гликогена на 10 мкм^2 ультрасреза составляло $68,45 \pm 3,39$, в контрольных ультраструктурах – $46,08 \pm 2,23$, что превышает контрольный уровень – на 48,55% ($P < 0,05$). Для энергетического обмена большое значение имеет гликонеогенез и гликолиз, в результате чего синтезируется глюкоза *de novo*. В опытной группе цыплят отмечалось более экономное и менее энергозатратное использование гликогена. В частности, гликолиз в контрольной группе достигал $0,152 \pm 0,011$ мкмоль/мин./г ткани, в опыте – $0,113 \pm 0,020$ мкмоль/мин./г ткани ($P < 0,05$).

В результате морфофизиологической перестройки под воздействием пробиотика в грудных мышцах цыплят уменьшаются диффузионные расстояния между сосудистыми структурами – на 39,94 мкм ($P < 0,05$) по сравнению с контролем, что свидетельствует о более интенсивном развитии микроциркуляторного русла и лучшим кровоснабжением мышц.

За счет увеличения морфометрических параметров мышечных волокон грудных мышц цыплят в 35-дневном возрасте под влиянием пробиотика получены достоверные различия по плотности мышечных волокон и плотности капиллярного русла. В опытной группе цыплят плотность мышечных волокон на

1 мм² превышала контрольные показатели – на 25,79% (P<0,05) и капилляров на 1 мм² – на 38,94% (P<0,05).

В результате отмеченных перестроек в морфологии и биохимии мышц, естественно, изменились и весовые показатели. В 35-дневном возрасте масса грудных мышц в контроле достигала 435,73±16,87 г, в опыте – 560,08±25,0 г, что превышает контроль на 124,33 г или – на 28,56% (P<0,05). Аналогичная динамика сохранилась по достижении цыплятами 42-дневного возраста, где масса грудных мышц в контроле была в пределах 622,50±19,63 г, в опытной группе – 801,25±19,41 г, что больше на 178,75 г, или – на 28,71% (P<0,05).

Исходя из анализа, полученного научного материала, нами предложена следующая схема функционального состояния грудных мышц цыплят-бройлеров под влиянием пробиотика «Билавет-С» (рисунок 1).

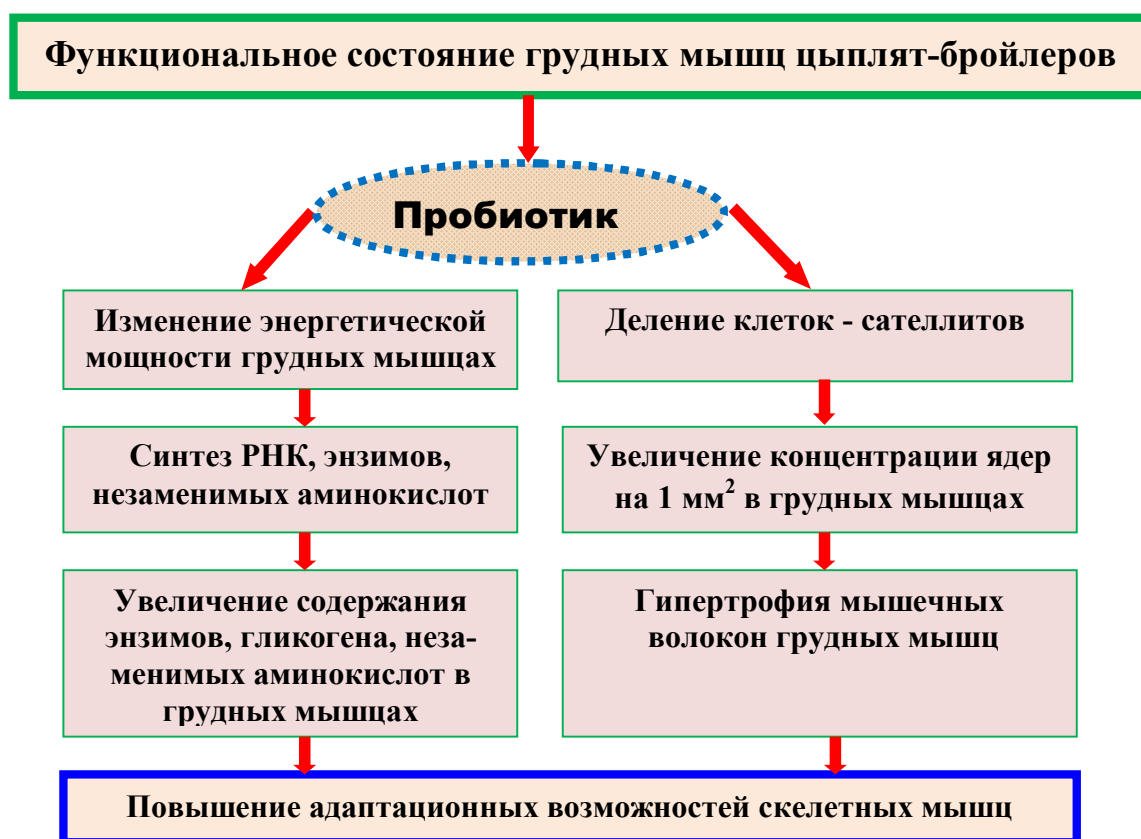


Рисунок 1. – Изменение морфофункциональной и метаболической активности грудных мышц цыплят-бройлеров под влиянием пробиотика «Билавет-С» (схема).

Иммунологическая и структурная характеристика пищеварительного тракта цыплят-бройлеров под влиянием пробиотика «Билавет-С». Для оценки местного иммунитета были выбраны плазмоциты и макрофаги, локализованные в собственной пластинке слизистой оболочки кишечника, т.к. они играют важную роль в местном иммунитете пищеварительной системы. В настоящее время с макрофагами связывают не только функции уничтожения дефектных клеток, но и активацию «наивных» лимфоцитов (благодаря способности к процессингу поглощенных антигенов).

Анализ проведен на примере слепых кишок (intestinum caecum) цыплят. Известно, что количество плазмочитов и макрофагов отражает интенсивность иммунных реакций. Содержание макрофагов в собственной пластинке слизистой оболочки слепых кишок цыплят в контрольной группе в одном поле зрения микроскопа достигало 35,56 – 47,81 клеток, (в среднем 41,69 клеток), в опытной группе – 48,29 – 53,61 клеток, (в среднем – 50,95 клеток), что выше контроля – на 22,21% ($P < 0,05$). Количество плазмочитов составляло – 41,29 – 55,67 клеток, (в среднем – 48,48 клеток), в опытной группе цыплят – 51,22 – 64,37 клеток, (в среднем – 57,80 клеток), что больше по сравнению с контролем – на 19,22% ($P < 0,05$).

Проведенный анализ показал, что длина общекишечных желез в двенадцатиперстной кишке у цыплят-бройлеров в опытной группе достигала 526,16 мкм, в контроле – 421,35 мкм ($P < 0,01$), в тощей кишке – 318,70 мкм ($P < 0,01$) и 256,70 мкм соответственно и в подвздошной кишке – 323,55 мкм ($P < 0,05$) и 237,88 мкм соответственно. Отмечено лучшее развитие подслизистого слоя в тонком кишечнике цыплят опытной группы.

У цыплят опытной группы масса пищеварительного тракта была выше по сравнению с контролем. В частности, к 14-дневному возрасту в опытной группе цыплят масса превышала контрольные данные – на 11,43% ($P < 0,05$). Наиболее интенсивное развитие в обеих группах цыплят происходило на протяжении от 14-дневного возраста до 28-дневного возраста с некоторым замедлением к 35-дневному возрасту. К 28-дневному возрасту масса пищеварительного тракта у цыплят контрольной группы по отношению к 14-дневному возрасту увеличилась в 3,3 раза и составила 312,50 г, в опытной группе – в 3,5 раза и масса достигла 371,25 г, что превышает контроль – на 18,80% ($P < 0,05$). На протяжении с 28- до 35-дневного возраста весовые показатели желудочно-кишечного тракта в контроле возросли на 5,2% и равнялись 328,75 г. В опытной группе цыплят масса за данный возрастной период увеличилась на 16,50%, а по отношению к контролю – на 31,56% ($P < 0,01$). О повышении метаболических и пищеварительных процессов может свидетельствовать тот факт, что масса поджелудочной железы у цыплят опытной группы в 42-дневном возрасте достигала 12,42 г, в контроле – 10,04 г, что больше – на 23,71% ($P < 0,05$).

Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров под воздействием пробиотика. Для более углубленного изучения влияния пробиотика на биохимические процессы в организме цыплят-бройлеров проведен анализ ряда важных метаболических показателей (таблица 4).

Анализируя данные таблицы 4 можно констатировать, что под воздействием пробиотика установлены достоверные различия по биохимическим показателям сыворотки крови цыплят. В опытной группе цыплят содержание общего белка увеличилось – на 31,87% ($P < 0,05$) по отношению к контрольным результатам. Существенно возросла концентрация глюкозы – на 55,28% ($P < 0,01$) в сравнении с контролем.

Содержание холестерина, как в контрольной, так и в опытной группе было в пределах физиологической норма – $2,69 \pm 0,18$ ммоль/л и $3,68 \pm 0,22$ ммоль/л соответственно. Получены достоверные данные по белковым фракциям. Содер-

жание альбуминов в сыворотке крови цыплят опытной группы превышала контроль на 39,28% ($P < 0,05$) и содержание глобулинов – на 37,07% ($P < 0,05$).

Таблица 4. – Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров при использовании пробиотика «Билавет-С» в 35-дневном возрасте

Показатель	Группа			
	контроль, n=10	C _v , %	опыт, n=10	C _v , %
Общий белок, г/л	46,41±1,17	12,40	61,20±3,90*	8,16
Глюкоза, ммоль/л	10,04±0,34	10,28	15,59±0,51**	9,81
Холестерин, ммоль/л	2,69±0,18	17,74	3,68±0,22	12,83
АлАт, ед./л	47,20±4,30	18,23	44,18±3,27	14,70
АсАт, ед./л	103,29±9,96	19,72	99,84±4,25	9,13
Коэффициент Де-Ритиса	2,19±0,14	16,80	2,26±0,38	25,14
Альбумины, г/л	31,75± 2,06	13,23	44,22± 1,04*	3,05
Глобулины, г/л	20,72±1,14	31,48	28,40±2,71*	23,12
А/Г	1,53±0,39	22,50	1,56±0,27	26,87

* $P < 0,05$

Формирование микробиоценоза пищеварительного тракта у цыплят-бройлеров под влиянием пробиотика «Билавет-С». Поскольку бифидо- и лактобактерии являются пристеночной и просветной микрофлорой пищеварительного канала у цыплят и способны связывать в толстом кишечнике аммиак, преобразуя его в полноценные микробные белки, используемые для нужд организма, мы сочли целесообразным определить содержание данных бактерий в кишечнике цыплят-бройлеров (рисунок 2). Численность лактобактерий в контрольной группе было в пределах $16,44 \pm 0,44 \times 10^7$, в опытной группе – $18,33 \pm 0,20 \times 10^7$ ($P < 0,05$), бифидобактерий – $19,20 \pm 0,07 \times 10^9$ и $23,28 \pm 0,40 \times 10^9$ ($P < 0,01$) соответственно.

В то же время численность энтеробактерий в опытной группе цыплят достигала $16,82 \pm 0,55 \times 10^7$, в опытной группе – $13,00 \pm 0,84 \times 10^7$. Следовательно, под влиянием пробиотика «Билавет-С» в кишечном содержимом цыплят-бройлеров количество бифидобактерий составляло 10^7 - 10^9 КОЕ/г, в контроле – 10^4 - 10^6 КОЕ/г, лактобактерий – 10^7 - 10^8 КОЕ/г, в контроле – 10^5 - 10^6 КОЕ/г. Число бактерий кишечной палочки в опытных группах было в пределах 10^5 - 10^6 КОЕ/г, в контрольной группе – 10^7 - 10^8 КОЕ/г.

Таким образом, введение в организм цыплят-бройлеров симбионтной микрофлоры способствует подавлению развития условно-патогенной фауны. Выраженная антагонистическая активность бифидо- и лактобактерий в отношении микроорганизмов группы кишечной палочки, позволяет корректировать микробиоценоз и тем самым снизить заболеваемость пищеварительной системы у птиц. Несомненно, что именно такое изменение биоценоза кишечника, как следствие применения «Билавет-С», позволило стимулировать рост цыплят-бройлеров и сократить затраты на их выращивание.

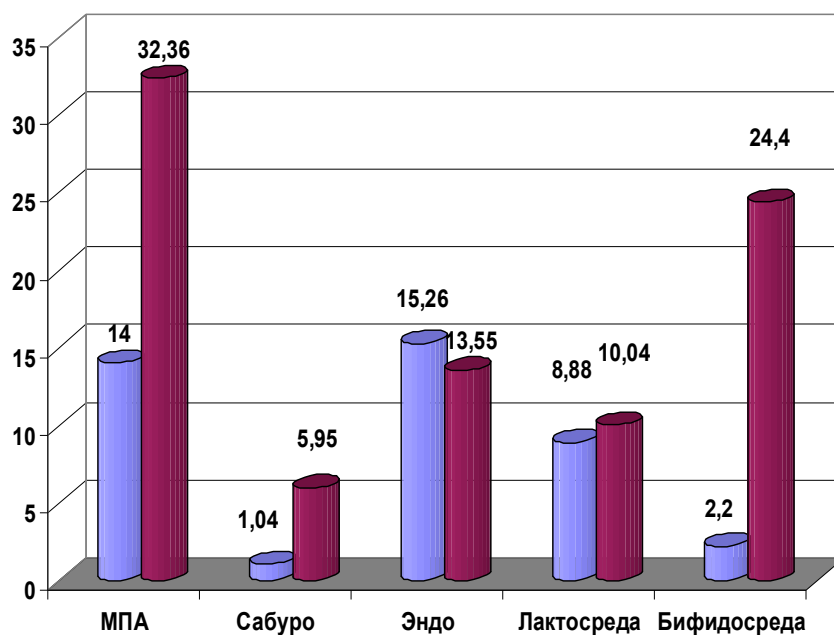


Рисунок 2. – Численность микроорганизмов (млн./г) в содержимом кишечника цыплят-бройлеров: на МПА - бактерии-аммонификаторы, 10^6 ; на Сабуро - бактерии, включая лактобактерии, 10^6 ; на среде Эндо – энтеробактерии, 10^6 ; на лактосреде – лактобактерии, 10^7 ; на бифидосреде – бифидобактерии и лактобактерии, 10^9 .

Примечание – посевы проводили: на среду Сабуро – из 2-го разведения, на Эндо – из 3-го разведения, на МПА – из 4-го разведения, на лактосреду – из 5-го разведения, на бифидосреду Блаурокка из 6-го и 8-го разведений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Включение в технологический процесс при выращивании цыплят-бройлеров кросса «РОСС-308» пробиотика «Билавет-С» позволяет увеличить живую массу – на 5,79%, среднесуточный прирост – на 6,41%, достичь сохранности – до 94,98%, в контроле – до 93,44%, индекс продуктивности составил 307,55 ед. и 275,98 ед. соответственно, уменьшить расход кормовых и водных ресурсов в расчете на одного цыпленка – на 2,51% и 2,46% соответственно и затраты кормовых средств на 1 кг прироста – на 5,13% [5, 8, 13, 14, 16].

2. Под влиянием пробиотика «Билавет-С» повышается биологическая ценность мяса за счет увеличения в грудных мышцах цыплят-бройлеров содержания незаменимых аминокислот: лизина – на 36,30%, фенилаланина + тирозина – на 14,57%, изолейцина – на 18,70%, лейцина – на 13,36%, метионина + цистеина – на 13,07%, валина – на 10,78%, триптофана – на 14,78%. В целом сумма незаменимых аминокислот превышала контрольный показатель – на 16,53%. Содержание незаменимых аминокислот в мясе цыплят превышает «идеальный белок» по шкале ФАО/ВОЗ в среднем – на 1,1 п.п. Положительное влияние пробиотика на мясные показатели сопровождается увеличением убойного выхода, массы потрошеной тушки – на 5,97%, грудных и ножных мышц – до 65,99%, в контроле – до 55,28% [3, 4].

3. Использование пробиотика «Билавет-С» позволяет корректировать микробиоценоз пищеварительной системы у цыплят-бройлеров. В кишечном со-

держимом цыплят-бройлеров количество бифидобактерий составляло 10^7 - 10^9 КОЕ/г, в контроле – 10^4 - 10^6 КОЕ/г, лактобактерий – 10^7 - 10^8 КОЕ/г, в контроле – 10^5 - 10^6 КОЕ/г, число бактерий-амминофикаторов превысило контроль – в 2,3 раза. Число бактерий группы кишечной палочки в опытных группах было в пределах 10^5 - 10^6 КОЕ/г, в контрольной группе – 10^7 - 10^8 КОЕ/г [11].

4. Под воздействием пробиотика в биохимическом статусе организма цыплят происходят изменения, сопровождающиеся увеличением содержания в сыворотке крови общего белка – на 31,87%, кальция – на 45,93%, фосфора – на 19,65%, магния – на 39,24%, глюкозы – на 55,28%, альбуминов и глобулинов – 39,28% и 37,07% соответственно, резервные накопления гликогена в грудных мышцах в расчете на 10 мкм^2 ультрасреза возрастают – на 48,55%, диаметр мышечных волокон увеличился – на 28,24%, количество ядер на 10 мкм^2 было больше – на 27,16% по отношению к контролю [7, 9, 12, 15].

5. При использовании пробиотика при выращивании цыплят-бройлеров активизация роста происходит за счет интенсификации микроциркуляции в грудных мышцах, увеличения количества капилляров на 1 мм^2 – на 33,41-38,94%, уменьшением диффузионных расстояний между капиллярами и мышечными волокнами в сравнении с контрольными показателями. Иммунологические изменения в тонком и толстом кишечнике цыплят при использовании пробиотика сопровождаются увеличением количества плазмочитов и макрофагов в слизистой оболочке – на 19,22% и 22,21% соответственно, массы поджелудочной железы – на 23,71% по сравнению с контролем [1, 2, 6, 10].

6. Экономические расчеты показали, что затраты корма на 1 кг прироста живой массы в контрольной группе за период опыта составили 1,95 кг, в опыте – 1,85 кг. Убойный выход цыплят в контроле достиг – 71,79%, в опыте – 73,32%, при себестоимости 1 головы 3,93 руб. и 3,90 руб. соответственно. Уровень рентабельности при выращивании цыплят-бройлеров в контрольной группе составил 3,7%, в опытной группе – 8,9%. Прибыль в расчете на 1000 голов в контроле составила 860,0 руб., в опытной группе – 1120,0 руб. [14, 16].

Рекомендации по практическому использованию результатов

Для повышения продуктивных показателей, рентабельности мясного производства, снижения затрат корма на 1 кг прироста, расхода водных ресурсов, формирования устойчивого микробиоценоза, повышения сохранности и биологической ценности мяса рекомендуем включать в технологический процесс при выращивании цыплят-бройлеров кросса «РОСС-308» отечественный пробиотик «Билавет-С» путем выпаивания с 2 дня по 8 день, с 15 дня по 20 день и с 30 дня по 35 день из расчета 1,0 мл на 1 цыпленка с содержанием не менее 1×10^7 КОЕ, при этом руководствоваться рекомендациями по применению пробиотиков при выращивании цыплят-бройлеров (утверждены комитетом по сельскому хозяйству и продовольствию Гродненского облисполкома, 15.02.2017).

Список публикаций соискателя ученой степени

Статьи, опубликованные в изданиях, включенных в список научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований

1. Малашко, В. В. Межклеточные контакты (структурно-функциональная организация) / В. В. Малашко, А. М. Казыро, Н. К. Гойлик, А. В. Башура, В. Т. Бозер, **Али Омар Хуссейн Али**, Д. В. Малашко, А. А. Легун, С. Н. Лавушева // Сельское хозяйство-проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; В. К. Пестис (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2015. – Т. 30. – С. 127–135.

2. Малашко, В. В. Энтеральная недостаточность при гастроэнтеритах / В. В. Малашко, А. М. Казыро, Н. К. Гойлик, А. В. Башура, В. Г. Голынец, **Али Омар Хуссейн Али**, В. Т. Бозер, Д. В. Малашко // Сельское хозяйство-проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; В. К. Пестис (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2015. – Т. 30. – С. 136–146.

3. **Али, Омар Хуссейн Али**. Морфобиохимические изменения в скелетных мышцах цыплят-бройлеров при использовании пробиотика «Билавет-С» / Али Омар Хуссейн Али // Сельское хозяйство-проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; В. К. Пестис (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2016. – Т. 33. – С. 3–14.

4. **Али, Омар Хуссейн Али**. Энзиматические процессы в грудных мышцах цыплят-бройлеров кросса «РОСС-308» при выпаивании пробиотика «Билавет-С» / Али Омар Хуссейн Али // Сельское хозяйство-проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; В. К. Пестис (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2016. – Т. 33. – С. 14–22.

5. Малашко, В. В. Использование пробиотика «Билавет-С» для минимизации развития стресса при выращивании цыплят-бройлеров // В. В. Малашко, **Али Омар Хуссейн Али** // Новости медико-биологических наук. – Минск, 2016. – Т. 14, № 3. – С. 91–92.

Статьи, опубликованные в материалах и сборниках научно-практических конференций

6. **Али, Омар Хуссейн Али**. Морфофизиологические процессы и продуктивность цыплят-бройлеров при применении пробиотического препарата «Билавет-С» / Али Омар Хуссейн Али // Молодежь и инновации : междунар. науч.-практич. конф. – Горки, 2015. – Ч. 2. – С. 94–97.

7. **Али, Омар Хуссейн Али**. Влияние адаптивных свойств пробиотиков на метаболические и морфологические процессы в организме цыплят-бройлеров / Али Омар Хуссейн Али // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития : сб. материал. I междунар. науч.-практич. конф. – Гродно, 2016. – С. 7–14.

8. **Али, Омар Хуссейн Али**. Физиологическая роль пробиотиков в формировании микробиоценоза / Али Омар Хуссейн Али, В. В. Малашко // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития: сб. материал. I междунар. науч.-практич. конф. – Гродно, 2016. – С. 14–17.

9. Малашко, В. В. Ассимиляционные и иммунологические процессы в организме животных при использовании пробиотиков / В. В. Малашко, А. М. Казыро, Н. К. Гойлик, Д. В. Малашко, **Али Омар Хуссейн Али**, А. В. Башура, Дм. В. Малашко, С. Н. Лавушева, Е. Л. Микулич, В. Н. Бородулина // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития : сб. материал. I междунар. науч.-практич. конф. – Гродно, 2016. – С. 317–324.

10. Малашко, В. В. Проблемы патологии в современном промышленном животноводстве и птицеводстве / В. В. Малашко, Д. В. Малашко, А. М. Казыро, А. В. Башура, Н. К. Гойлик, **Али Омар Хуссейн Али** // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития : сб. материал. I междунар. науч. - практич. конф. – Гродно, 2016. – С. 324–327.

11. **Али, Омар Хуссейн Али.** Формирование микробиоценоза у цыплят-бройлеров кросса «РОСС-308» под влиянием пробиотика «Билавет-С» / Али Омар Хуссейн Али, Н. И. Таранда, В. В. Малашко // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. XIX междунар. науч.-практич. конф. – Гродно, 2016. – С. 5–6.

12. Малашко, В. В. Морфоиммунологические изменения в организме лабораторных животных при использовании пробиотика «Билавет-С» / В. В. Малашко, А. М. Казыро, Н. К. Гойлик, А. В. Башура, В. Т. Бозер, **Али Омар Хуссейн Али**, Аль Малики Ахмед Касим Али // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. XIX междунар. науч.-практич. конф. – Гродно, 2016. – С. 62–64.

13. Малашко, В. В. Структурные перестройки в алиментарной системе в зависимости от физиологического статуса животного / В. В. Малашко, А. М. Казыро, Н. К. Гойлик, **Али Омар Хуссейн Али**, В. Т. Бозер, Аль Малики Ахмед Касим Али, Д. В. Малашко, Я. Шенгаут // Современные научно-практические решения XXI века : материалы междунар. науч.-практич. конф. – Воронеж, 2016. – Ч. III. – С. 214–222.

14. **Али, Омар Хуссейн Али.** Конверсия корма при включении в рацион цыплят-бройлеров кросса «РОСС-308» пробиотика «Билавет-С» / Али Омар Хуссейн Али, В. В. Малашко // Современные технологии сельскохозяйственного производства : материалы XX междунар. науч.-практич. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 3–4.

15. Малашко, В. В. Иммунная система пищеварительного тракта животных / **Али Омар Хуссейн Али**, В. Т. Бозер, А. В. Башура, И. В. Кулеш, Д. В. Малашко, Е. Л. Микулич, С. Н. Лавушева // Современные технологии сельскохозяйственного производства : материалы XX междунар. науч.-практич. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 62–64.

Публикации, подтверждающие практическую значимость работы

16. Пробиотики при выращивании цыплят - бройлеров : рекомендации / УО ГГАУ : Сост. **Али Омар Хуссейн Али**, В. В. Малашко (утверждены комитетом по сельскому хозяйству и продовольствию Гродненского облисполкома 15.02.2017).

РЭЗІЮМЭ

Алі Амар Хусейн Алі

Мясная прадукцыйнасць і метабалічныя працэсы ў арганізме куранят - бройлераў пад уплывам прабіётыка “Білавет-С”

Ключавыя словы: кураняты-бройлераў, мышцы, кроў, прабіётык, білавет-С, стрававальная сістэма, амінакіслоты, мікрафлора, жывая маса, ферменты.

Мэта работы: вызначыць роставыя паказчыкі, структурна-метабалічныя адаптацыі ў саматычнай мускулатуры і стрававальным тракце куранят-бройлераў пад уздзеяннем прабіётыка “Білавет-С”.

Метады даследавання і апаратура: біяхімічныя, гісталагічныя, гістахімічныя, марфаметрычныя, стэрэалагічныя, статыстычныя, электронна-мікраскапічныя, святлоаптычныя. **Апаратура:** гематалагічны аналізатар “Medonic SA-620”, атамна-абсарбцыйны спектрометр МГА-915, камп’ютарная сістэма “Бяскан”, мікратом-крыжстат МК-25, ратацыйны мікратом МПС-2 і МС-2, біяхімічны аналізатар “DIALAB Autolyzer 20010D-2009” (JAV), электронны мікраскоп JEM-100CX (JEOL, Японія).

Атрыманыя вынікі і іх навізна. Упершыню даследаваны прадукцыйныя паказчыкі, метабалічныя і адаптацыйныя пераўтварэнні ў шкілетнай мускулатуры і стрававальным тракце куранят-бройлераў кроса “РОСС-308” пад уплывам айчыннага прабіётыка “Білавет-С”. Уключэнне ў тэхналагічны працэс пры гадаванні куранят-бройлераў прабіётыка дазваляе павялічыць жывую масу на 4,07%, сярэднесутачны прырост – на 5,14%, дасягнуць захаванасць птушкі – да 98,07%, супраць 97,30% у кантролі, пры адначасовым зніжэнні страт кармавых сродкаў на 1 кг прыросту – на 5,13%. Упершыню вызначана, што пад уплывам прабіётка ў грудных мышцах куранят утрыманне незаменных амінакіслот павялічваецца на 14,78-67,93% у адносінах да кантролю. Выкарыстанне прабіётыка дазваляе карэкціраваць мікрабіяцэноз стрававальнай сістэмы ў куранят. Пад уплывам прабіётыка ў кішэчніку куранят-бройлераў колькасць біфідабактэрыі складала 10^7 - 10^9 КОЕ/г, у кантролі – 10^4 - 10^6 КОЕ/г, лактабактэрыі – 10^7 - 10^8 КОЕ/г, у кантролі – 10^5 - 10^6 КОЕ/г, бактэрыі-амінафікатараў перавысіла кантроль – у 2,3 разы. Колькасць бактэрыі групы кішэчнай палачкі ў даследаваных групах была ў межах 10^5 - 10^6 КОЕ/г, у кантрольнай групе – 10^7 - 10^8 КОЕ/г. Атрыманыя новыя навуковыя даныя дазваляюць распрацаваць інавацыйныя падыходы ў карэкцыі мікрабіяцэнозу, рэгіянальнага і агульнага метабалізму шляхам мэтанакіраванага прымянення прабіётычных прэпаратаў у мясной птушкагадоўлі.

Рэкамендацыі вытворчасці. Выкарыстанне прабіётычных прэпаратаў у мясной птушкагадоўлі: рэкамендацыі, зацверджаныя камітэтам па сельскай гаспадарцы і харчаванню Гродзенскага аблвыканкама.

Галіна прымянення: птушкагадоўчыя прадпрыемствы, біяхімічныя, гематалагічныя і кармавыя лабараторыі, у навучальным працэсе пры падрыхтоўцы біёлагаў, зааінжэнераў і дактароў ветэрынарнай медыцыны.

РЕЗЮМЕ

Али Омар Хуссейн Али

Мясная продуктивность и метаболические процессы в организме цыплят-бройлеров под влиянием пробиотика «Билавет-С»

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, мышцы, кровь, пробиотик, билавет-С, пищеварительная система, аминокислоты, микрофлора, живая масса, ферменты.

Цель работы: определить ростовые показатели, структурно-метаболические адаптации в соматической мускулатуре и пищеварительном тракте цыплят-бройлеров под воздействием пробиотика «Билавет-С».

Методы исследования и аппаратура: биохимические, гистологические, гистохимические, морфометрические, стереологические, статистические, электронно-микроскопические, светооптические. **Аппаратура:** гематологический анализатор «Medonic SA-620», атомно-абсорбционный спектрометр МГА-915, компьютерная система «Биоскан», микротом-криостат МК-25, ротационный микротом МПС-2 и МС-2, биохимический анализатор «DIALAB Aytolyzer 20010D-2009» (JAV), электронный микроскоп JEM-100CX (JEOL, Япония).

Полученные результаты и их новизна. Впервые изучены продуктивные показатели, метаболические и адаптационные преобразования в скелетной мускулатуре и пищеварительном тракте цыплят-бройлеров кросса «РОСС-308» под влиянием отечественного пробиотика «Билавет-С». Включение в технологический процесс при выращивании цыплят-бройлеров пробиотика позволяет увеличить живую массу на 4,07%, среднесуточный прирост – на 5,14%, достичь сохранности птицы – до 98,07%, против 97,30% в контроле, при одновременном снижении затрат кормовых средств на 1 кг прироста – на 5,13%. Установлено, что под влиянием пробиотика в грудных мышцах цыплят содержание незаменимых аминокислот увеличивается – на 14,78-67,93% по отношению к контролю. Использование пробиотика позволяет корректировать микробиоценоз пищеварительной системы у цыплят. Под влиянием пробиотика в кишечном содержимом цыплят-бройлеров количество бифидобактерий составляло 10^7 - 10^9 КОЕ/г, в контроле – 10^4 - 10^6 КОЕ/г, лактобактерий – 10^7 - 10^8 КОЕ/г, в контроле – 10^5 - 10^6 КОЕ/г, бактерий-амминофикаторов превысило контроль – в 2,3 раза. Число бактерий группы кишечной палочки в опытных группах было в пределах 10^5 - 10^6 КОЕ/г, в контрольной группе – 10^7 - 10^8 КОЕ/г. Полученные новые научные данные позволяют разработать инновационные подходы в коррекции микробиоценоза, регионального и общего метаболизма посредством целенаправленного применения пробиотических препаратов в мясном птицеводстве.

Рекомендации производству. Пробиотики при выращивании цыплят-бройлеров: рекомендации, утвержденные комитетом по сельскому хозяйству и продовольствию Гродненского облисполкома.

Область применения: птицеводческие предприятия, биохимические, гематологические и кормовые лаборатории, в учебном процессе при подготовке биологов, зооинженеров и врачей ветеринарной медицины.

SUMMARY

Ali Omar Hussein Ali

Meat productivity and metabolic processes in the organism chickens - broilers under the effect of probiotic "Bilavet-S"

Key words: broiler chickens, muscles, blood, probiotic, bilavet-S, digestive system, amino acids, microflora, live weight, enzymes.

Work aim: to determine growth parameters, structural and metabolic adaptations in somatic muscles and digestive tract of broiler chickens under the influence of the probiotic "Bilavet-S".

Methods and equipment: biochemical, histological, histochemical, morphometric, stereological, statistical, submicroscopical, light-optical. **Equipment:** blood analyzer «Medonic CA-620», atomic absorption spectrometer MGA-915, computer system «Bioscan», freezing microtome MK-25, rotary microtome MPS-2 and MS-2, biochemical analyzer «DIALAB Aytolyzer 200010D-2009» (JAV), supermicroscopes JEM-100CX (JEOL, Japan).

Results and their novelty. For the first time, productive indicators, metabolic and adaptive transformations in skeletal muscles and digestive tract of chickens-broilers of cross-country "ROSS-308" under the influence of the domestic probiotic "Bilavet-S" were studied. The inclusion of probiotics in the process of growing broiler chickens allows to increase the live weight by 4,07%, the average daily gain – by 5,14%, to reach the bird's safety – up to 98,07%, against 97,30% in the control, while decreasing The cost of feed money per 1 kg of growth – by 5,13%. It was first established that under the influence of the probiotic in the pectoral muscles of chickens the content of essential amino acids increases – by 14,78-67,93% in relation to the control. The use of a probiotic makes it possible to correct the microbiocenosis of the digestive system in chickens. Under the influence of the probiotic in the intestinal contents of broiler chickens, the amount of bifidobacteria was 10^7 - 10^9 cfu/g, in control 10^4 - 10^6 cfu/g, lactobacillus 10^7 - 10^8 cfu/g, in control 10^5 - 10^6 cfu/g, aminofikatorov exceeded the control – in 2,3 times. The number of bacteria of the Escherichia coli group in the experimental groups was in the range of 10^5 - 10^6 cfu/g, in the control group 10^7 - 10^8 cfu/g. The new scientific data obtained allows us to develop innovative approaches to correct microbiocenosis, regional and general metabolism through the targeted use of probiotic drugs in meat poultry farming.

Recommendations for industry. Probiotics for growing broiler chickens: recommendations approved by the Committee on Agriculture and Food of the Grodno Oblast Executive Committee.

Application: poultry farms, biochemical, hematological and fodder laboratories, in the training process for the training of biologists, zoo-engineers and veterinary medicine doctors.

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук
Али Омара Хуссейна Али

Подписано в печать « 19 » июня 2017 г.
Формат 60 x 84 1/16. Тираж 60 экз. Заказ № 4417.
Отпечатано на множительной технике издательско–полиграфического отдела.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распро-
странителя печатных изданий № 1/304 от 22.04.2014
учреждения образования «Гродненский государственный аграрный универси-
тет». Ул. Терешковой, 28, 230008, г. Гродно.