

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

ОРЛОВА ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА
«ПРОПИОНОВЫЙ» В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и
технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель –
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор
Хаустов Владимир Николаевич

Барнаул – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	10
1.1 Особенности пищеварительной системы и обмена веществ сельскохозяйственной птицы	10
1.2 Современная система нормированного кормления цыплят-бройлеров	15
1.3 Биологическое значение пробиотиков. Основные виды микроорганизмов, входящих в состав пробиотических препаратов для животноводства и птицеводства	19
1.4 Применение пробиотиков в кормлении сельскохозяйственной птицы	24
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	35
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	42
3.1 Лабораторные исследования пробиотического препарата «Пропионовый»	42
3.2 Влияние пробиотического препарата «Пропионовый» на продуктивные качества и физиологическое состояние цыплят-бройлеров (первый опыт)	46
3.2.1 Кормление цыплят-бройлеров	46
3.2.2 Сохранность поголовья и динамика прироста живой массы цыплят-бройлеров	50
3.2.3 Мясная продуктивность цыплят-бройлеров	55
3.2.4 Химический состав мяса цыплят-бройлеров	56
3.2.5 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров	58
3.2.6 Экономическая эффективность применения пробиотического препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров	63
3.3 Использование пробиотического препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров (второй опыт)	65
3.3.1 Кормление цыплят-бройлеров	65
3.3.2 Сохранность поголовья и динамика прироста живой массы	

цыплят-бройлеров	67
3.3.3 Мясная продуктивность цыплят-бройлеров	72
3.3.4 Химический состав мяса цыплят-бройлеров	73
3.3.5 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров	75
3.3.6 Экономическая эффективность включения пробиотического препарата «Пропионовый» в рационы цыплят-бройлеров	78
3.4 Основные результаты производственной проверки	80
3.4.1 Кормление цыплят-бройлеров промышленного стада	80
3.4.2 Продуктивные качества цыплят-бройлеров	82
3.4.3 Результаты балансового опыта	82
3.4.4 Экономическая эффективность применения пробиотического препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров	85
4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	87
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	95
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	97
ПРИЛОЖЕНИЯ	123

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Уже на протяжении нескольких десятилетий птицеводство занимает одно из лидирующих положений в сельском хозяйстве, как в России, так и во всём мире. Мясо птицы – это не только вкусный, но и полезный продукт, который обладает диетическими свойствами благодаря более низкому содержанию жира и более высокому содержанию белка в мышечных волокнах, а также наличию в своём составе минералов, макро- и микроэлементов. Кроме того, белок мяса птицы более полно усваивается организмом человека, нежели белок, содержащийся в мясе других сельскохозяйственных животных. Однако повышенный спрос на мясо птицы связан не только с его биологической ценностью, но и относительно низкой стоимостью данного продукта (Кочиш И.И. и др., 2007; Темираев Р.Б. и др., 2012; Злепкин Д.А. и др., 2013; Нефёдова В.Н. и др., 2017; Коновалов К.В. и др., 2019; Логвинов О.Л., 2019).

При этом безусловным лидером по объёмам производства продуктов птицеводческих предприятий является мясо цыплят-бройлеров, которые обладают высокими темпами роста и высокой продуктивностью, позволяющей за достаточно короткий период (35-42 дня) увеличить их живую массу в 50-55 раз. За такое непродолжительное время их иммунная система не успевает полностью сформироваться, что создаёт дополнительные угрозы для здоровья, продуктивности и сохранности птицы (Супрунов О.В., 2000; Васильев А., 2011; Фисинин В.И. и др., 2011; Крылова Н., 2013).

Одной из наиболее частых причин снижения продуктивности и падежа цыплят-бройлеров являются заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), в результате которых происходит нарушение баланса микрофлоры ЖКТ с преобладанием условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. В конечном итоге, это приводит к сбою в работе отделов ЖКТ и ухудшению состояния всего организма, нередко заканчивающимся падежом птицы. Поэтому для поддержания нормального физиологического состояния и высокой продуктивности цыплят-бройлеров важно, чтобы микрофлора ЖКТ находилась в равновесии и могла выполнять свои многочисленные важные функции для организма (Антипов В.А.,

Субботин В.М., 1980; Брылин А.П., Малышев А.П., 2006; Чхенкели В.А. и др., 2012; Грозина А.А., 2014; Фисенко Н.В., 2018).

Основным способом борьбы с условно-патогенными и патогенными микроорганизмами ЖКТ цыплят-бройлеров долгое время являлись кормовые антибиотики. Однако в настоящее время применение данных веществ в кормлении сельскохозяйственной птицы сводится к минимуму, а в некоторых странах и вовсе запрещено по ряду таких причин, как подавление помимо патогенных микробов полезной микрофлоры, появление антибиотикоустойчивых штаммов патогенов, накопление антибиотиков в мясе птицы (Рябчик И., 2012; Рядчиков В.Г., 2014; Джавадов Э.Д., 2017; Маркин Ю., Нестеров Н., 2018, 2019; Singer R.S. et al., 2003).

На сегодняшний день в птицеводстве альтернативой кормовым антибиотикам выступают пробиотики. Пробиотические культуры, входящие в состав данных препаратов, подавляют развитие патогенных и сдерживают на безопасном уровне условно-патогенные бактерии, а также поддерживают на нормальном уровне полезную микрофлору. Механизм действия пробиотиков изучается специалистами разных стран. Доказано, что микроорганизмы-пробионты оказывают положительное влияние на физиологический статус птицы на системном уровне, активизируют защитные свойства организма, повышая тем самым устойчивость молодняка и взрослой птицы к неблагоприятным факторам внешней среды, в том числе и к инфекционным заболеваниям (Куриленко А.Н., Крупальник В.Л., 1986; Хорошевский М.А., Афанасьева А.И., 2003; Лысенко С.Н. и др., 2007; Бузлама С.В. и др., 2007; Волкова И., 2014; Фисинин В.И. и др., 2017; Маркин Ю., Нестеров Н., 2018, 2019; Егоров И. и др., 2019; Abdel-Raheem S.M. et al., 2012).

В связи с этим разработка новых пробиотических препаратов и изучение их действия на продуктивность и физиологическое состояние сельскохозяйственной птицы является актуальным направлением.

Степень разработанности темы. Ряд российских и зарубежных исследований подтверждают положительное влияние пробиотиков на

физиологическое состояние и продуктивность сельскохозяйственной птицы (Пышманцева Н.А., 2010; Матросова Ю.Н., 2011; Зарытовский А.И. и др., 2015; Шарипова А.Ф., Хазиев Д.Д., 2015; Овчарова А.Н., Петраков Е.С., 2018; Хитрый Ф.Н., Прохоров О.Н., 2020; Biloni A. et al., 2013; Abdel-Rahman H. et al., 2013; Bai S. et al., 2013).

В настоящее время остаются не изученными вопросы, связанные с эффективностью использования разных концентраций чистых культур пропионовокислых бактерий в кормлении цыплят-бройлеров.

В наших исследованиях впервые даётся оценка эффективности использования пробиотического препарата «Пропионовый» на физиологические и продуктивные показатели цыплят-бройлеров.

Цель и задачи исследований. Цель работы заключается в изучении влияния пробиотического препарата «Пропионовый» на продуктивные качества и физиологическое состояние цыплят-бройлеров.

В задачи исследований входило:

1. Изучить влияние некоторых доз пробиотического препарата «Пропионовый» на сохранность и продуктивные качества цыплят-бройлеров.
2. Исследовать действие препарата «Пропионовый» на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров.
3. Выявить влияние скармливания некоторых доз препарата «Пропионовый» на переваримость и использование основных питательных веществ рационов цыплят-бройлеров.
4. Определить экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров при различных дозах внесения препарата «Пропионовый» в комбикорма.

Научная новизна. Впервые проведены комплексные исследования по использованию пробиотического препарата «Пропионовый», в состав которого входят штаммы *Propionibacterium freudenreichii* spp., в рационах цыплят-бройлеров. Изучено влияние различных дозировок исследуемого препарата на продуктивность и качество мяса птицы, на морфологические и биохимические

показатели крови. Определена оптимальная доза внесения препарата «Пропионовый» в рационы цыплят-бройлеров, которая наиболее эффективна для производства с экономической точки зрения.

Теоретическая и практическая значимость работы. В результате проведённых исследований научно обоснована и экспериментально доказана эффективность использования пробиотического препарата «Пропионовый», взамен кормового антибиотика, в рационах цыплят-бройлеров для поддержания физиологического состояния и повышения продуктивности птицы.

Даны практические рекомендации производству по использованию пробиотического препарата «Пропионовый» при выращивании цыплят-бройлеров. Результаты исследований внедрены в ООО «Кузбасский бройлер» Кемеровской области.

Включение пробиотического препарата «Пропионовый» в комбикорм цыплят-бройлеров позволяет увеличить живую массу птицы на 2,32%, сохранность поголовья – на 2,02%, снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 2,87%. и получить экономическую эффективность в размере 2,83 рубля от одной головы.

Методология и методы исследования. Для достижения поставленной цели и решения отдельных задач применяли стандартные зоотехнические, гематологические, биохимические, статистические и экономические методы исследований. Данные, полученные в ходе исследований, обработаны методом вариационной статистики с применением компьютерной программы Microsoft Exelle.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Сохранность цыплят-бройлеров при использовании пробиотического препарата «Пропионовый».
2. Живая масса, скорость роста и химический состав мяса цыплят-бройлеров при скармливании им пробиотика.
3. Использование основных питательных веществ рационов цыплятами-бройлерами с использованием пробиотика.

4. Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров под влиянием пробиотического препарата «Пропионовый».

5. Экономическая эффективность использования пробиотического препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Полученные результаты обоснованы достаточным количеством наблюдений с использованием общепринятых зоотехнических, гематологических, биохимических и микробиологических методов исследования. Достоверность полученных результатов подтверждена статистической обработкой.

Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены на Международной научно-практической конференции «Наука и инновации: векторы развития» (г. Барнаул, 2018); на Международной научно-практической конференции «Кормопроизводство, продуктивность, долголетие и благополучие животных» (г. Новосибирск, 2018); на I этапе Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых учёных высших учебных заведений по направлению «Зооветеринарные науки» (г. Барнаул, 2019); на XVI Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество» (г. Барнаул, 2019); на VIII научно-практической конференции «Актуальные направления сельскохозяйственной науки в работах молодых ученых» (г. Барнаул, 2019); на III Межрегиональной научно-практической конференции (с международным участием) «От биопродуктов к биоэкономике» (г. Барнаул, 2019); на II Российской (Национальной) научно-практической конференции «Перспективы внедрения инновационных технологий в АПК» (г. Барнаул, 2019).

Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 16 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертации, в том числе 4 статьи – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Личное участие автора. Автор сделала обзор научной литературы по теме диссертации, овладела современными методами исследований. Лично

организовала и провела научно-хозяйственные опыты, производственную проверку, проанализировала полученные результаты, научно обосновала выводы и предложение производству.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований, обсуждения результатов исследований, заключения, списка литературы и приложений. Диссертация изложена на 127 страницах, в том числе текстовая часть на 96 страницах, содержит 27 таблиц, 5 рисунков и 3 приложения. Список литературы включает 242 источника, в том числе 66 на иностранных языках.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Особенности пищеварительной системы и обмена веществ сельскохозяйственной птицы

Занимаясь изучением вопросов, связанных с кормлением в птицеводстве, в первую очередь, мы должны иметь представление о физиологии сельскохозяйственной птицы. Имея ряд отличительных особенностей, организм птицы существенно отличается от других сельскохозяйственных животных.

Повышенная температура тела, которая составляет 40-42°C, более частое дыхание и пульс, а также большая насыщенность клеток организма кислородом оказало непосредственное влияние на обмен веществ в их организме. Благодаря интенсивным процессам обмена веществ сельскохозяйственные птицы имеют высокую скорость роста и продуктивность, что позволяет сельхозпроизводителям за сокращённые сроки получить готовую продукцию. Однако для того, чтобы получить высокую продуктивность, птицу необходимо обеспечить достаточным количеством энергии и всеми необходимыми питательными и биологически-активными веществами (Хохрин С.Н., 2002; Булгаков А., Гаврикова Л.М., 2006; Макарецв Н.Г., 2007, 2012; Величко О.А., 2012).

Ротовая полость птиц ограничена краями клюва, форма и твёрдость которого отличается у разных видов птиц, что в свою очередь определяет способ захвата корма. Так, например, куры и индейки, имея короткий и острый клюв поедают зёрна путём склёвывания, а утки и гуси, клюв которых мягкий и широкий, захватывают зёрна клювом подобно ложке. Поиск корма у птицы происходит главным образом за счёт зрения. Несмотря на менее выраженные чувства вкуса и обоняния, в сравнении с млекопитающими, птица может с лёгкостью определить пустые или полные зёрна. В подобном анализе корма принимают участие слизистые участки ротовой полости, а именно осязательные тельца на языке и заднем нёбе. Достаточно важное значение в процессе захвата корма, проталкивания его в пищевод, а также оценке качества корма принадлежит

языку, конфигурация которого зависит от формы клюва и образа жизни птицы (Батоев И.Ж., 2002; Кочиш И.И. и др., 2007; Грозина А.А., 2014).

Отсутствие зубов делает невозможным пережёвывание пищи как у других сельскохозяйственных животных. За короткое время пребывания в ротовой полости корм лишь смачивается слюной, которая вырабатывается в небольших количествах железами, расположенными на нижней и верхней поверхности клюва. Благодаря тому, что слюна богата муцином, она облегчает поступление корма в дальнейшие отделы ЖКТ. Также в слюне птиц содержится небольшое количество таких ферментов, как амилаза и глюкозидаза (Скопичев В.Г., Яковлев В.И., 2008; Рядчиков В.Г., 2014; Джамбулатова К.Д., Тайгузин Р.Ш., 2015).

Из ротовой полости корм поступает через глотку в пищевод. Небольшие железы, расположенные в верхней части пищевода, также выделяют муцин, благодаря чему пищевой комок дополнительно увлажняется и за счёт перистальтических сокращений стенки пищевода корм поступает в зоб, который представляет собой расширенную часть пищевода, предназначенную для накопления, хранения и предварительной переработки пищи. Здесь корм может находиться от нескольких минут до нескольких часов. На время пребывания корма в данном отделе ЖКТ влияет степень его влажности, а также то, насколько заполнен желудок и интенсивность в нём пищеварительных процессов. У взрослых кур зоб вмещает 100-150 г зерна. Внутренняя поверхность полости зоба выстлана многослойным эпителием, но не имеет желёз, секретирующих ферменты. Однако в полости зоба начинается активный процесс пищеварения белков, жиров и углеводов за счёт ферментов самого корма, амилолитических ферментов слюнных желёз, а также благодаря микрофлоре, представленной различными группами микроорганизмов: лактобациллы, дрожжи, грибки и др. Под действием комплекса ферментно-микробиологических процессов в полости зоба переваривается до 15-20% углеводов. При этом клетчатка на данном этапе практически не подвергается расщеплению, крахмал гидролизуется до глюкозы и мальтозы (Батоев Ц.Ж., 2001; Макарецев Н.Г., 2007; Слащилина Т.В., 2019).

Желудок птиц подразделяется на два отдела: железистый и мускульный. Поступивший в железистый желудок пищевой комок приводит к раздражению стенок желудка, в результате чего начинается выделение желудочного сока. За счёт содержащихся в желудочном соке соляной кислоты и протеолитических ферментов кормовая масса подвергается химическому воздействию. В железистом желудке кормовая масса практически не задерживается и проходит транзитом. В сравнении с млекопитающими у птиц выделяется больше желудочного сока и протеолитических ферментов на 1 кг живой массы в час. Так в среднем у птиц величина секреции желудочного сока достигает 6-16 мл на 1 кг живой массы в час. У разных видов сельскохозяйственных птиц переваривающая активность желудочного сока различается. Так, например, у кур и индеек она выше в сравнении с утками. Ниже всех активность отмечена у гусей (Письменская В.Н. и др., 2006; Климов А.Ф., Акаевский А.И., 2011).

Из железистого желудка кормовая масса вместе с желудочным соком поступает в мускульный желудок, где уже происходит основной процесс желудочного пищеварения. Стенки внутренней поверхности мускульного желудка выстланы твёрдой плёнкой – кутикулой, которая представляет собой ороговевший секрет желёз, расположенных под ней. За счёт сокращения гладкой мускулатуры (каждые 20-30 секунд) внутри желудка поднимается давление до 100-150 мм рт. ст. у кур, у уток давление может достигать 180 мм рт. ст. Находящиеся в мускульном желудке мелкие камешки, которые птица самостоятельно склёвывает, при таком высоком давлении способствуют перетиранию и раздавливанию пищи до кашецеобразного состояния. Кроме того, в мускульный желудок попадает содержимое двенадцатипёрстной кишки, в результате чего пищеварительные процессы протекают более активно благодаря ферментам не только желудочного сока, но и кишечного. Более низкая кислотность мускульного желудка (3,5-4,5 ед. рН) в сравнении с железистым (2,0-2,5 ед. рН) позволяет развиваться здесь бактериям и сохранять активность ферментов самого корма, что также непосредственно улучшает процессы пищеварения. За время пребывания кормовой массы в мускульном желудке

расщепляется порядка 35-50% протеина, поступившего с кормов, в основном до полипептидов. Кроме этого на данном этапе подвергаются расщеплению до 10-15% углеводов и липидов (Батоев Ц.Ж., 2001; Кушкина Ю.А., Налётова Л.А., 2019).

Отличительная черта пищеварительной системы птиц – укороченный кишечник, длина которого лишь в 3-7 раз больше длины их тела (в 5-10 раз меньше в сравнении с млекопитающими), что отражается на относительно быстром обмене веществ и высвобождении из организма остатков корма. Средняя длина тонкого кишечника у взрослых кур составляет 140-150 см., двенадцатипёрстной кишки – около 30 см, толстого кишечника – 8-11 см, поэтому остатки корма достаточно быстро выводятся из организма (Фисинин В.И. и др., 2011; Слащилина Т.В., 2019).

По мере переваривания содержимое мускульного желудка поступает в двенадцатипёрстную кишку, являющуюся передним отделом тонкого кишечника. Сюда открываются протоки поджелудочной железы, печени и желчного пузыря. Поджелудочная железа и печень птиц отличаются относительно большими размерами, что скорей всего связано с их интенсивной секреторной деятельностью. Количество выделяемого поджелудочного сока у взрослых кур на 1 кг живой массы в сутки в среднем составляет 25 мл, что безусловно выше относительно других животных. Количество выделяемой желчи может достигать 37 мл на 1 кг живой массы (Тедтова В.В., 2012; Иноземцева А.Н., 2017).

Благодаря высокоактивному действию ферментов пищеварительных соков и жизнедеятельности микроорганизмов в тонком кишечнике происходят интенсивные процессы расщепления белков, жиров и углеводов. Степень протекания пищеварительных процессов в слепых отделах кишечника определяется ферментами, поступающими из тонкого кишечника, а также ферментами, продуцируемыми кишечной микрофлорой. За счёт кишечных микроорганизмов здесь проходят процессы протеолиза и расщепление 10-25% клетчатки. Так как в целом лишь не большая часть пищевой массы, проходящей через весь ЖКТ, попадает в слепые отделы кишечника, то их роль в расщеплении

клетчатки незначительна. Поэтому из-за быстрого прохождения пищевой массы через отделы ЖКТ и незначительному участию микроорганизмов слепых отделов кишечника птицы плохо переваривают корма, содержащие высокий процент сырой клетчатки (Каблучеева Т.И., 2000; Письменская В.Н. и др., 2006; Инозцева А.Н., 2017).

Слизистая кишечника птицы снабжена множественными ворсинками и зигзагообразными продольными складками, которые увеличивают всасываемую поверхность. Количество ворсинок у взрослых кур может достигать 2000 на 1 см². Поэтому процессы всасывания питательных веществ у птиц происходят достаточно активно. Здесь всасывается сухих веществ более 60%, воды – 30-50% протеина – около 90%, жиров – свыше 50%, БЭВ – порядка 80% (Голиков А.Н. и др., 1991; Климов А.Ф., Акаевский А.И., 2011).

Формирование кала у птицы происходит в клоаке – нижнем отделе толстой кишки. Каловые массы проходят через мочеполовой синус и смешиваются с мочой. Из-за кристаллизации мочевой кислоты на поверхности кала образуется плёнка из белого налёта. Кал выделяется наружу в полужидком виде, так как в нём содержится свыше 70% воды. Из-за интенсивных процессов пищеварения у птиц наблюдается достаточно частая дефекация (Максимюк Н.Н., Скопичев В.Г., 2004; Скопичев В.Г., Яковлев В.И., 2008; Лысов В.Ф. и др., 2012).

Важное значение в процессах пищеварения и общем здоровье птицы принадлежит микрофлоре, которая представлена разными группами микроорганизмов, такими как бактерии, дрожжи, простейшие. Предполагается, что разнообразие этих микроорганизмов насчитывает свыше 600 видов, из которых большая часть ещё не изучена. Общая численность микроорганизмов и соотношение разных групп бактерий также зависит от возраста птицы. Заселение микрофлоры птицы начинается с момента её вывода. Источниками микроорганизмов, пополняющих популяцию ЖКТ птицы, являются прежде всего воздух, вода, корм, а также рабочий персонал. Микрофлора зоба заселяется уже в первые сутки. Через три дня численность бактерий тонкого и толстого кишечника увеличивается в 10 раз. Через две недели микрофлора ЖКТ птицы уже достаточно

хорошо развита и становится стабильной (Ильина Л.А., 2015; Фисинин В.И. и др., 2016).

Разные отделы ЖКТ отличаются количественным и качественным составом микроорганизмов, что обусловлено различными условиями среды (кислотность, время пребывания кормовых масс и т.д.). Микрофлора зоба представлена в основном лактобактериями, которые продуцируют молочную кислоту и участвуют в ферментации корма. Наибольшая численность бактерий сосредоточена в отделах кишечника, что объясняется благоприятными условиями для их обитания. В микрофлоре тонкого кишечника также преобладают лактобактерии, но помимо них здесь обитают энтерококки, эубактерии, кишечная палочка, пропионовокислые бактерии. В слепых отделах толстого кишечника, начиная с третьей недели, преобладают бактероиды, бифидобактерии, эубактерии, лактобактерии и клостридии (Ноздрин Г.А. и др., 2005; Лысенко С.Н. и др., 2008; Бахарева О.П., 2009; Грозина А.А., 2014; Ильина Л.А., 2015).

Таким образом, пищеварительная система и обмен веществ сельскохозяйственных птиц имеют свои характерные отличия, которые связаны с анатомическими и физиологическими особенностями их организма. Наиболее важными из них с точки зрения организации кормления, являются отсутствие зубов, наличие зоба, наличие двух отделов желудка, интенсивное, ускоренное пищеварение, сокращение времени прохождения кормовой массы через ЖКТ из-за короткого кишечника, а также снижение времени воздействия кишечной микрофлоры на остатки корма. Эти особенности необходимо учитывать при подборе кормов и условий кормления сельскохозяйственной птицы.

1.2 Современная система нормированного кормления цыплят-бройлеров

Для того чтобы в полной мере реализовать генетический потенциал высокой продуктивности сельскохозяйственной птицы, необходимо обеспечить ей все необходимые для этого условия, одним из которых является полноценное кормление, которое будет в полной мере удовлетворять потребности птицы в

энергии, питательных веществах, витаминах, макро- и микроэлементах. Составление рационов, подбор кормов и расчёт количества корма, необходимого птице с учётом её физиологических потребностей в разные периоды роста и с учётом планируемой продукции требует квалифицированных знаний и является главной задачей специалиста по кормлению (Фисинин В.И., Егоров И.А., 2011; Кавтрашвили А., 2012; Макарец Н.Г., 2012; Мельник В.А., 2014; Рядчиков В.Г., 2014; Сизикова Т., 2015).

Вид кормов влияет на способ кормления сельскохозяйственной птицы. Выделяют сухой, влажный и комбинированный тип кормления. При сухом типе кормления применяют полнорационные комбикорма (ПК). Нормирование отдельных ингредиентов, входящих в состав таких кормов идёт из расчёта на 100 г кормосмеси и выражается в процентах. При влажном типе кормления к сухому комбикорму добавляют корма с повышенной влажностью, такие как силос, зелень, корнеплоды, варёный картофель, обрат и др. В данном случае присутствие в составе мешанки кормов с разной влажностью не позволяет нормировать отдельные ингредиенты из расчёта на 100 г сухой кормосмеси. Поэтому при влажном типе кормления нормирование кормов производят из расчёта на 1 голову в сутки. Комбинированный тип кормления подразумевает чередование сухого и влажного типа кормления птицы в течение суток (Хохрин С.Н., 2002; Кочиш И.И. и др., 2007; Фисинин В.И. и др., 2011; Репина Е.О. и др., 2020).

Цыплята-бройлеры отличаются высокой скоростью роста, позволяющей за 38-42 дня увеличить живую массу в 50-55 раз, поэтому важно с первых дней жизни обеспечить их полнорационными комбикормами, сбалансированными по всем питательным веществам, витаминам и минералам (Кочиш И.И., Коломиец С.Н., 2011; Вяйзенен Г.Н., Попова Н.В., 2012; Никонов И.Н., Манукян В.А., 2019).

Потребности цыплят-бройлеров в питательных и минеральных веществах на разных этапах роста (старт, рост, финиш) не одинаковы. В первые недели жизни идёт закладка основы скелета, а также начинается рост мышечной массы, поэтому в этот период наиболее важно обеспечить цыплят необходимыми минеральными веществами, в особенности кальцием и фосфором, а также

клетчаткой. В последующие недели идёт активный рост мышечной массы, требующий «строительного материала». На данном этапе роста необходимо, чтобы рационы цыплят-бройлеров были богаты «строительным материалом» в виде белков, аминокислот и сложных углеводов. На заключительных этапах роста важно, чтобы цыплята получали сбалансированный и постоянный по составу корм. В это время важно не допустить потери живой массы либо ожирения (Кочиш И.И. и др., 2007; Репина Е.О. и др., 2020).

Рационы цыплят-бройлеров должны быть сбалансированы по белку, ведь прирост мышечной массы осуществляется главным образом за счёт протеина. Источниками протеина выступают корма как растительного (соя, горох, подсолнечный жмых и др.), так и животного происхождения (костная мука, мясокостная мука, сухое обезжиренное молоко). Количество сырого протеина в общем рационе цыплят в среднем составляет порядка 20-23%. Для нормализации кормового рациона по аминокислотному составу необходимо, чтобы 20-25% протеина было животного происхождения, так как он является более полноценным по незаменимым аминокислотам (Кочиш И.И., 2007; Фисинин, В.И. 2011; Зарытовский А.И. и др., 2015; Репина Е.О. и др., 2020).

Основную часть рациона цыплят-бройлеров составляют корма растительного происхождения, некоторые из которых (ячмень, овёс, подсолнечный жмых и шрот) содержат повышенное количество клетчатки и других сложных углеводов, которые являются трудногидролизуемыми и сложнее поддаются пищеварительным процессам. Высокое содержание в кормах таких полисахаридов снижает усвояемость корма, поэтому важно следить за составом и соотношением отдельных кормовых ингредиентов в составе рациона и соблюдать рекомендуемые нормы. В случае использования кормов с высоким содержанием клетчатки (более 10% ячменя, подсолнечного шрота и жмыха и более 5% овса) рекомендуется вводить в их состав ферментные препараты, для облегчения пищеварительных процессов и повышения усвояемости кормосмеси. Введение в состав рационов кормовых жиров в количестве 3-5% позволит восполнить недостаток энергии (Меньшикова Е.Б., 1993; Супрунов О.В., 2000; Хохрин С.Н.,

2002; Ковалёв В.О., 2009; Манукян В.А. и др., 2013; Зарытовский А.И. и др., 2015).

Сбалансированность рационов по минеральному составу имеет большое значение для нормального развития и интенсивного роста цыплят-бройлеров. С этой целью в состав рационов рекомендуется вводить костную муку, мел, поваренную соль, обесфторенные фосфаты. Использование в кормлении цыплят витаминно-минеральных комплексов способствует улучшению обмена веществ, усвояемости корма и повышению продуктивности птицы (Горюнова Т., 2002; Подобед Л., 2005; Беденко А., 2010; Псхациева З.В. и др., 2014).

Для перетирания пищи и лучшего пищеварения, начиная с недельного возраста, цыплятам нужно раз в неделю давать гравий из расчёта 4-5 г на голову (Скопичев В.Г., Яковлев В.И., 2008; Фисинин В.И. и др., 2011).

Эффективность кормления цыплят-бройлеров зависит не только от состава комбикорма, но и от размера гранул. В предстартовый период цыплятам нужно скормливать корм в виде микрогранул размером не более 1 мм. Далее размер гранул постепенно может быть увеличен. До 30 дневного возраста цыплятам скормливают комбикорм, размер гранул которого может достигать 2,5 мм. В финишный период размер гранул обычно составляет 3,0-3,5 мм (Тухбатов А.И., Долгунов А.С., 2012; Репина Е.О. и др., 2020).

Размер суточной дачи корма должен соответствовать возрасту, физиологическим потребностям и планируемой продукции. Так в первую неделю средние суточные нормы кормосмеси составляют около 20 г на цыплёнка, постепенно количество корма увеличивают на 10-20 г в неделю. В финишный период на голову приходится 130-170 г корма в сутки (Фисинин В.И. и др., 2011; Величко О.А., 2012; Коршева И.А., 2014; Рядчиков В.Г., 2014).

О правильном и сбалансированном кормлении цыплят-бройлеров можно судить по их оперению, отсутствию слабости в ногах, приростам живой массы, сохранности поголовья, их поведению, развитию скелета, морфологическим и биохимическим показателям крови (Тедтова В.В., 2012; Рядчиков В.Г., 2014).

Во избежание снижения продуктивности сельскохозяйственной птицы, а также с целью рационального использования кормов, важно производить контроль полноценности и эффективности кормления для возможности своевременной корректировки рациона (Вяйзенен Г.Н., Попова Н.В., 2012; Тедтова В.В., 2012; Сизикова Т., 2015).

1.3 Биологическое значение пробиотиков. Основные виды микроорганизмов, входящих в состав пробиотических препаратов для животноводства и птицеводства

Пробиотиками называют живые непатогенные и нетоксигенные микроорганизмы, а также препараты или продукты их содержащие, систематическое употребление которых в рекомендуемых количествах оказывает положительное воздействие на состояние организма человека и животных. Термин «пробиотик» впервые был введён английским учёным Ричардом Паркером в 1977 г, хотя самой идее поробиотикотерапии или пробиотикопрофилактики уже более 100 лет и её основоположником является наш соотечественник И.И. Мечников (Антипов В.А., Субботин В.М., 1980; Егоров И., 2019; Fuller R., 1989; Fioramonti J. et al., 2003; Sikorska H., Smoragiewicz W., 2013).

Поддержание здоровья кишечника у сельскохозяйственных животных и птиц за счёт пробиотиков, в частности при одновременном применении антибиотиков, которые постепенно выходят из употребления, имеет важное значение в животноводстве и птицеводстве. Одним из факторов, определяющих здоровье ЖКТ, является состав микробной популяции. Пробиотики могут изменить динамику микробной популяции ЖКТ в положительную сторону вследствие изменения баланса полезной и вредной микрофлоры. Модуляция микрофлоры ЖКТ пробиотиками способствует увеличению популяции лактобактерий, бифидобактерий и снижению количества колибактерий и клостридий. Уменьшение патогенных бактерий в ЖКТ связано со способностью пробиотических микроорганизмов продуцировать антимикробные вещества

(бактериоцины), а также органические кислоты (молочная, пропионовая и др.), в результате чего происходит повышение кислотности, что создаёт неблагоприятные условия для развития большинства вредных микроорганизмов. Кроме этого антагонистическая активность микроорганизмов-пробионтов осуществляется посредством конкуренции за питательные вещества и места адгезии к эпителию внутренней поверхности кишечника. Дополнительный положительный эффект от применения пробиотиков заключается в том, что эти микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности производят полезные для организма-хозяина вещества, такие как витамины, ферменты и аминокислоты (Шесточенко А., 1983; Юрина Н.А. и др., 2014; Шарипова А.Ф., Хазиев Д.Д., 2015; Орлова Т.Н., Дорофеев Р.В., 2017; Choct M., 2009; Hung A.T. et al., 2012; Hashemzadeh F., 2013).

Роль кишечной микрофлоры для нормального функционирования организма животных и птиц огромна. Здоровая микробная популяция ЖКТ обеспечивает нормальное протекание пищеварительных процессов, повышает усвоение питательных веществ корма, что в конечном итоге отражается на продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц (Яковлева И.Н. и др., 2011; Темираев Р.Б. и др., 2011, 2012; Jin L. et al., 2000; Fairbrother J.M. et al., 2005; Franz C.M. et al., 2011; Abdel-Raheem S.M. et al., 2012; Shim Y. et al., 2012).

Эксперименты на животных и птицах показали, что улучшение барьерной функции кишечника с помощью пробиотиков обусловлено снижением проницаемости эпителия кишечника (Мао Y. et al., 1996; Llopis M. et al., 2000; Bai S. et al., 2013).

Микрофлора ЖКТ оказывает большое влияние на формирование иммунитета. Доказано, что пробиотические микроорганизмы могут модулировать иммунную систему и ответ к антигенам возбудителя. Опыты зарубежных учёных доказывают, что пробиотики повышают уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови (Bengmark S. et al., 2000; Gonzalez-Zorn B., Escudero J.A., 2012; Hassan M. et al., 2012; Shim Y. Et al., 2012; Cao G.T. et al., 2013; Zhang Z., Kim I., 2014).

Возникновение дисбактериозов у сельскохозяйственных животных и птиц имеет множественные негативные последствия, которые в лучшем случае отразятся на снижении продуктивности, а в худшем могут привести к гибели организма. Применение пробиотиков снижает риск заболеваемости сельскохозяйственных животных и птиц и позволяют поддерживать их физиологический статус в норме (Тедтова В.В., 2007; Яковлева И.Н., 2011; Салеева И.П. и др., 2014; Fairbrother J.M. et al., 2005; Franz C.M. et al., 2011; Abdel-Raheem S.M. и др., 2012; Hassan M., Kjos M., 2012; Shim Y. et al., 2012).

В настоящее время на рынке представлен достаточно широкий ассортимент пробиотических препаратов для животноводства и птицеводства, выпускаемых в жидкой или сухой форме. Процесс изготовления сухих пробиотиков состоит из нескольких этапов: наращивание в ферментёре биомассы микроорганизмов при оптимальных условиях (питательная среда, pH, температура), отделение клеток микроорганизмов от культуральной жидкости, смешивание очищенных бактериальных клеток с «защитной» питательной средой, замораживание и высушивание до определённой влажности (до 4% и ниже). Преимущество сухих пробиотических препаратов заключается в удобстве их использования, хранения и транспортировки. Недостаток состоит в том, что во время замораживания и высушивания часть культур гибнет, выжившие бактериальные клетки не активны и находятся в состоянии анабиоза. В жидких пробиотических препаратах клетки микроорганизмов изначально находятся в активном состоянии, поэтому при попадании в ЖКТ им не требуется время на активацию. Дополнительным преимуществом пробиотиков в жидкой форме является то, что они содержат продукты метаболизма полезных бактерий, такие как ферменты, органические кислоты, витамины, аминокислоты, факторы роста, которые оказывают положительное воздействие на собственную микрофлору ЖКТ. Недостаток жидких пробиотических препаратов состоит в низких сроках хранения (Банникова Л.А., 1975; Глушанова Н.А., Блинов А.И., 2005; Ananta E. et al., 2004; Bond C., 2007; Zarate G., 2012; Yeoman C.J. et al., 2012; Yeoman C.J., White B.A., 2014).

К основным пробиотическим культурам можно отнести следующие микроорганизмы: молочнокислые бактерии (*Lactobacillus acidophilus*, *Lb. plantarum*, *Lb. casei* и др.), пропионовокислые бактерии (*Propionibacterium freudenreichii*, *P. shermanii* и др.), бифидобактерии (*Bifidobacterium bifidum*, *B. adolescentis*, *B. longum* и др.). Кроме того, сейчас в составе пробиотических препаратов всё чаще можно встретить активные дрожжи *Saccharomyces cerevisiae boulardii* и спорообразующие бактерии вида *Bacillus subtilis* (Kaneko T. et al., 1994; Haddadin M. et al., 1996; Vorobjeva L.I. et al., 2008; Fajardo P. et al., 2012; Jyaraman S., 2013; Lei X. et al., 2015).

Фармакологическое действие *Lb. acidophilus* прежде всего обусловлено продуцированием живыми лактобактериями молочной кислоты, которая обеспечивает высокую кислотность среды и создаёт неблагоприятные условия для жизнедеятельности кислоточувствительных патогенных и условно-патогенных микроорганизмов (стафилококки, протеи, энтеропатогенные кишечные палочки). Тем самым, снижается активность гнилостных процессов в кишечнике, улучшается пищеварение, усиливается обмен веществ. Кроме того, отличительной чертой бактерий данного вида считается область их обитания – тонкий кишечник, в то время как большинство остальных бактерий обитает в толстом кишечнике (Haddadin M. et al., 1996; Gallazzi D. et al., 2009).

Lb. plantarum благодаря своей способности продуцировать антимикробные вещества является сильным антагонистом в отношении патогенной и условно-патогенной микрофлоры ЖКТ (Орлова Т.Н., Дорофеев Р.В., 2017).

Lb. casei ускоряет восстановление слизистой оболочки, стимулирует процесс выработки антител к микроорганизмам, которые оказывают патогенное воздействие, активизирует процесс фагоцитоза, активизирует механизмы защиты организма путём ускорения синтеза лизоцима, цитокинов и интерферонов (Орлова Т.Н., Дорофеев Р.В., 2017; Pedroso A.A. et al., 2013).

Биологическая роль пропионовокислых бактерий (ПКБ) состоит в подавлении развития патогенной и условно-патогенной микрофлоры ЖКТ, а также стимуляции роста собственной полезной микрофлоры, в частности

бифидобактерий. Их особенностью является способность вырабатывать витамин В₁₂, который предотвращает разрушение эритроцитов и жировые перерождения во внутренних органах, а также участвует в регулировании кроветворения и в покрытии нервных волокон миелиновой оболочкой (Орлова Т.Н., и др., 2018; Рожкова Е.П., 2018; Warminska-Radyko, I. et al., 2002; Ushida M., Mogami O., 2005; Ushida M. et al., 2007; Cousin F.J. et al., 2012; Poonam S.D. et al., 2012; Stovers C.C. et al., 2014).

Витамин В₁₂ имеет большое значение для усвоения корма домашней птицы, он повышает биологическую активность растительных факторов (способность более полно использовать растительные белки). У птиц микрофлора, синтезирующая витамин В₁₂ находится в толстом отделе кишечника, поэтому большая часть этого витамина не всасывается и выделяется с фекалиями. Поэтому использование пробиотического препарата на основе пропионовокислых бактерий в кормлении птицы актуально (Vorobjeva L.I. et al., 1995; Pivovarek K. et al., 2018).

Бифидобактерии являются представителями защитной микрофлоры ЖКТ человека и животных. Они проявляют антагонистическую активность в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Бифидобактерии отвечают за оптимальный режим резистентности организма, поддерживают его основные процессы на должном уровне. Всасывание полезных компонентов, расщепление жировых и минеральных компонентов – это всё находится на оперативном контроле бифидобактерий. Недостаток бифидобактерий – прямое следствие к проблемным ситуациям с пищеварением. Обычно это приводит к расстройству кишечника и развитию дисбактериоза (Kaneko T. et al., 1994; Warminska-Radyko I. et al., 2002; Li L.L. et al., 2008; Deep A., 2010).

Активные дрожжи *Saccharomyces cerevisiae boulardii*, благодаря своему активному росту, вытесняют патогенные микроорганизмы и стимулируют рост полезных бактерий, способствуя тем самым восстановлению и поддержанию морфологии внутренней поверхности кишечника. Так же дрожжи данного вида выделяют ферменты, разрушающие токсины клостридий, предотвращая их

разрушительное действие на клетки кишечника, и витамины группы В (Landy N., Kavyani A., 2013; Ding G. et al., 2014).

Bacillus subtilis обладает высокой антагонистической особенностью к патогенной и условно-патогенной микрофлоре кишечника. Попадая в кишечник, споры бактерий трансформируются в вегетативные формы и выделяют антибиотикоподобные вещества, снижается уровень колонизации кишечника условно патогенными и патогенными микроорганизмами, активизируется пристеночное пищеварение (Гулюшин С., Елизаров И., 2012; Сипайлова, О.Ю. и др., 2014; Червонова И.В., Абрамова Н.В., 2016; Овчарова А.Н., Петраков Е.С., 2018; Мурленков Н.В., 2019; Jaraman S. et al., 2013; Asgar Sadeghi A. et al., 2015).

Одной из задач, решаемых при использовании пробиотиков, является поиск новых микроорганизмов, перспективных для создания препаратов, применяемых в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц.

1.4 Применение пробиотиков в кормлении сельскохозяйственной птицы

Желудочно-кишечные заболевания, связанные с нарушением баланса микрофлоры, являются достаточно распространённой проблемой в птицеводстве. Особенно уязвимым к подобному роду заболеваниям является молодняк птицы с ещё не сформированной иммунной системой (Даминов Р., 2006, 2007; Червонова И.В. и др., 2011; Орлова Т.Н., Хаустов В.Н., 2018; Langouht P., 2000).

Для борьбы и профилактики инфекционных заболеваний, а также для повышения продуктивности птицы производители активно используют кормовые антибиотики. Неконтролируемое использование антибиотиков зачастую приводит к количественному и качественному изменению нормальной микрофлоры ЖКТ, последующему развитию и преобладанию условно-патогенной микрофлоры. Вследствие дисбактериоза происходит ослабление иммунитета сельскохозяйственной птицы, что приводит к снижению продуктивности, ухудшению качества продукции, а в тяжёлых случаях даже к гибели птицы (Бессарабов Б., 2003; Брылин А.П., Малышев А.П., 2006; Тедтова В.В., 2007;

Гулюшин С.Ю. и др., 2010, 2012, 2014; Суханова С., Кожевников С., 2011; Тагиров Х.Х., Шарипова А.Ф., 2013; Орлова Т.Н., 2020).

В последние десятилетия наблюдается устойчивая тенденция к снижению общего объёма применяемых антибиотиков не только в птицеводстве, но и в сельском хозяйстве в целом. Это связано со снижением эффективности ряда антибиотиков и образованием антибиотикоустойчивых форм патогенных бактерий, которые не инактивируются в процессе лечения животных, а инфекционные заболевания протекают тяжело и в отдельных случаях с летальным исходом (Джавадов Э.Д., и др., 2017; Кожанова О.И. и др., 2017; Егоров И. и др., 2019; Aarts H., Margolles A., 2015; Blair J.M., 2015).

Тема запрета кормовых антибиотиков не теряет своей актуальности. Это обусловлено как ростом спроса на продукцию животноводства, полученную без применения антибиотиков, так и на ужесточение ветеринарно-санитарных правил. Кроме того, среди самих потребителей во всём мире растёт спрос на продукцию, не содержащую вредных веществ, в том числе антибиотиков, пестицидов и консервантов (Овчинников А.А., Карболин П.П., 2009; Овчинников А.А., Долгунов А., 2011; Кочиева И.В. и др., 2015).

В связи с этим, одной из альтернатив кормовым антибиотикам, применяемых с целью стимуляции роста и борьбы с патогенами, являются пробиотики. Применение эффективных пробиотических препаратов в рационах сельскохозяйственной птицы позволяет не только увеличить продуктивность, но и снизить риск возникновения кишечных заболеваний, включая кокцидоз, некротический энтерит и сальмонеллез (Артемьева О.А. и др., 2009; Пышманцева Н.А. и др., 2011; Орлова Т.Н. и др., 2019; Bolder N. et al., 1992).

Известно, что в живом организме функционирование разных систем и органов взаимосвязано. Возникновение даже небольшого сбоя в одном из них сказывается на состоянии всего организма. Микроорганизмы, входящие в состав пробиотических препаратов, при условии их активного состояния, также оказывают влияние на организм на системном уровне, благодаря чему и достигается многофункциональный положительный эффект (Куриленко А.Н.,

Крупальник В.Л., 1986; Лебедева И.А., Новикова М.В., 2009; Васильев А., Лысенко С., 2011; Шакин А., 2012; Манукян В.А. и др., 2013; Mackie R.I., White V.A., 1991; Reynes N., Kerpens I., 2003).

Эффективность использования различных пробиотиков, состоящих как из отдельных штаммов, так и консорциума микроорганизмов разных видов и родов, в кормлении сельскохозяйственной птицы уже давно доказана. И подтверждением этому являются многочисленные экспериментальные данные отечественных и зарубежных учёных в области птицеводства, ветеринарии, микробиологии и иммунологии (Фирсов А.С., 2008; Темираев Р.Б., и др., 2009; Хаустов В.Н. и др., 2012, 2017; Овчинникова Л., 2013; Исхакова А.Р., 2016; Кононенко С.И., 2017; Буяров В.С., Метасова С.Ю., 2019; Cao G.T. et al., 2013; Li. L.L. et al., 2008).

Экспериментальные данные Н.А. Пышманцевой (2007) доказывают, что использование в кормлении молодняка и кур-несушек пробиотического препарата «Биостим» способствовало улучшению переваримости питательных веществ рациона на 4,4%, увеличению сохранности поголовья на 2,0-4,0%, живой массы – 2,9-8,6%, яичной продуктивности – на 8,3-10,0% и снижению затрат кормов на 18,0-26,0%.

В работе И.А. Лебедевой и М.В. Новиковой (2009) приводятся данные об эффективности использования в стартовый период у цыплят-бройлеров пробиотика «Моноспорин», который оказывает положительное воздействие на состояние желудка птицы, в ходе чего улучшаются пищеварительные процессы, и повышается усвояемость питательных веществ корма. В результате у цыплят было отмечено увеличение живой массы на 2,1%, среднесуточных приростов – на 3,2%, сохранности поголовья – на 1,0%.

Из опытов Н.А. Пышманцевой и др. (2010) следует, что пробиотики «Бацелл» и «Пролам» в рационах цыплят-бройлеров позволили увеличить живую массу птицы на 10,0-12,0%, убойный выход – до 3,6%, повысить в мясе количество белка до 8,4% и при этом до 9,0% снизить содержание жира. Под действием данных пробиотиков в крови птицы было увеличено содержание общего белка на 8,7-37,5%, гемоглобина – на 4,0-17,3% и на 6,5-22,2% снижено

содержание холестерина. Снижение затрат кормов на единицу продукции составило 8,0-11,0%.

Введение жидких пробиотиков «Пролам» и «Моноспорин» в рационы цыплят с первых дней жизни способствовало увеличению живой массы на 11,0-15,0%, сохранности молодняка – на 4,0-8,5%, среднесуточных приростов – на 11,1-12,0% при одновременном снижении затрат кормов до 11,0% (Пышманцева Н.А. и др., 2011).

В ходе экспериментов Ю.В. Матросовой (2011) было установлено, что при скармливании пробиотических препаратов «Биоспорин» и «Биостин» у цыплят-бройлеров были увеличены интенсивность роста на 22,5-23,2% и убойный выход тушки – на 2,0-2,2%. При этом затраты кормов на единицу продукции были снижены на 7,0-8,9%.

Применение в кормлении цыплят-бройлеров пробиотиков «Лактобактерин» и «Бифитрилак» в опытах А. Васильева и С. Лысенко (2011) способствовало более быстрому заселению кишечника полезными бактериями, что уже к 3-суточному возрасту помогло увеличить численность бифидобактерий на 4,5%, лактобактерий – на 9,0%, по сравнению с контрольной группой. При этом сохранность поголовья была увеличена на 6,9%, живая масса – до 12,1%. Снижение расхода кормов по сравнению с контролем составило 18-20%.

Благодаря включению в рационы цыплят-бройлеров пробиотика «Веткор» на 5,2-6,8% была увеличена живая масса. Кроме того, было отмечено улучшение убойных качеств птицы (Суханова С., Кожевникова С., 2011).

Исследования В. Курманаевой и А. Бушова (2012) по включению в рационы цыплят-бройлеров пробиотических препаратов «Целобактерин», «Целобактерин-Т» и «Провитол» демонстрируют, что данные пробиотики способствуют увеличению сохранности на 1,0-3,0%, интенсивности роста – на 1,5-8,6% и убойного выхода тушек – на 3,2-4,5%. В своей работе авторы отмечают, что вышеперечисленные препараты улучшили видовой состав микроорганизмов ЖКТ птицы. При использовании пробиотика «Целобактерин-Т» в слепых отделах кишечника цыплят были практически не обнаружены энтеробактерии. Также

применение данных пробиотиков позволило снизить уровень клостридий в кишечнике.

Применение пробиотика «Лактур» в рационах кур-несушек оказало положительное влияние на состав яичного желтка, снизив в нём содержание холестерина на 14,3%. Включение данного пробиотика в рационы цыплят способствовало более интенсивному росту внутренних органов птицы, более раннему началу яйцекладки и более высокому качеству яиц (Клетикова Л.В., Копоть О., 2011; Клетикова Л.В., Бессарабов Б.Ф., 2012).

Опыты, проведённые А.И. Гиндулиным (2014) также подтверждают положительное воздействие на здоровье и продуктивность цыплят-бройлеров пробиотиков на основе бактерий родов *Lactobacterium* и *Bacillus*. У опытной птицы было отмечено укрепление иммунной системы и увеличение живой массы на 24,6 и 23,0%. Введение таких пробиотиков в рацион цыплят, подверженных субхроническому Т-2 токсикозу, позволило нормализовать морфологические и биохимические показатели крови, а именно: количество лейкоцитов увеличилось до 22,4%, гемоглобина – до 8,3%, эритроцитов – до 11,7%; на 12,0 и 15,0% увеличилось содержание общего белка, на 10,3 и 12,0% – глюкозы.

А.И. Зарытовским (2015) было изучено совместное воздействие препарата «Лактосепт» и пробиотика «Биоконкурент» при выращивании ремонтного молодняка кур. В ходе проведённых исследований было отмечено увеличение на 2,0-2,7% сохранности поголовья. Следствием положительного влияния пробиотика на физиологические процессы в организме птицы явилось повышение на 13,7-44,2% содержания витамина Е в желтке яиц.

Из экспериментальных данных Н.В. Мурленкова и др. (2016) следует, что применение пробиотика «Триолин» в рационах цыплят бройлеров кросса «Кобб-500» способствовало снижению влаги в грудных и бедренных мышцах на 1,04% и 0,92% соответственно, достоверному повышению содержания белка в грудных мышцах на 1,12%, в бедренных мышцах – на 1,06%. Одновременно с этим снизилось количество жира в грудных мышцах – на 0,02%, в бедренных мышцах

– на 0,32%. Содержание золы незначительно было увеличено на 0,03 % в грудных мышцах и на 0,05 % в бедренных мышцах.

Введение в рацион цыплят-бройлеров пробиотического препарата «Левисел SB Плюс» в составе ферментно-пробиотического комплекса повысило переваримость органического вещества корма – на 5,16%, сырого протеина – на 2,85%, использование азота – на 3,55%. Среднесуточный прирост и живая масса были увеличены на 8,0%. Благодаря лучшей усвояемости основных питательных веществ рационов удалось снизить затраты корма и протеина на 1 кг прироста живой массы на 7,2%. При скармливании пробиотика «Левисел SB Плюс» отмечена тенденция к повышению содержания в крови эритроцитов на 9,55%, гемоглобина – на 2,1%, снижению содержания лейкоцитов на 3,6%. В сыворотке крови было выявлено повышение общего белка на 6,3%. Использование пробиотика позволило увеличить на 5,5% выход потрошенных тушек (Казаков А.С., 2017).

Овчаровой А.Н. и Петраковым Е.С. (2018) опытным путём получены данные о положительном влиянии пробиотика «Белсубтил» на физиологический статус и продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500». В ходе применения данного пробиотика живая масса цыплят бройлеров была увеличена на 4,7%, сохранность поголовья – на 8,33%, выход порошеной тушки – на 1,5%. Кроме этого, было отмечено повышение в крови количества эритроцитов, увеличение количества бифидобактерий и непатогенных штаммов кишечной палочки в составе микрофлоры пищеварительного тракта.

Введение в рацион цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» комплекса пробиотических лактобацилл позволило увеличить переваримость сухого вещества корма, способствовало увеличению живой массы на 2,7%, а так же большему выходу потрошеной тушки (Петраков Е.С., Овчарова А.Н., 2018).

По данным Е.А. Кишняйкиной (2018) применение пробиотика «СибМОС-про» в рационах цыплят-бройлеров способствовало увеличению средней живой массы птицы на момент окончания опыта на 8,70% при снижении затрат кормов на единицу прироста на 4,40%. Убойный выход, по сравнению с контролем, был

выше на 3,2%. В мышечной ткани наблюдалось увеличение сухого вещества на 1,94%, белка – на 1,4%, жира – на 0,29%, золы – на 0,2%.

Включение в рационы бройлеров на протяжении всего периода выращивания пробиотика «А2» в количестве 1 кг/т позволило увеличить живую массу птицы на 5,1%, сохранность поголовья – на 2,9% и снизить затраты кормов на 5,6%. Введение этого же пробиотика в количестве 1 кг/т до возраста 21 день, а далее в количестве 0,5 кг/т способствовало увеличению живой массы на 4,5%, сохранности птицы – на 2,9% и снижению затрат кормов на 4,5%. Под воздействием пробиотика «А2» у птицы было отмечено улучшение переваримости питательных веществ и увеличение в толстом кишечнике популяции лакто- и бифидобактерий (Ушаков А.С. и др., 2018).

Использование пробиотика «Норд-Бакт» перорально на молодняке птицы ячного направления «Родонит-3» способствовало увеличению живой массы в возрасте 16 недель на 10,3%, сохранности поголовья – до 99,5%, снижению расходов кормов, повышению концентрации в крови общего белка на 2,5%, альбуминов – на 3,4% (Степанова А.М., Неустров М.П., 2019).

В результате исследований И.А. Егорова и др. (2019) установлено, что выпойка пробиотика «СУБ-ПРО» в дозе 5 г/т воды повышает зоотехнические показатели бройлеров так же эффективно, как и кормовой антибиотик. Увеличение дозы пробиотика до 10 г/т воды значительно улучшает результаты по приросту живой массы и конверсии корма. При использовании пробиотика «СУБ-ПРО» отмечена тенденция к повышению уровня протеина в грудных мышцах на 0,07-1,11%, в печени – на 0,10-1,10%.

В ходе эксперимента О.Л. Логвинова (2019) по замене кормового антибиотика на пробиотик «Биоплюс 2Б» на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308» в опытной группе были получены положительные результаты: увеличение средней живой массы на 10 г, среднесуточных приростов – на 0,7 г, снижению затрат корма на 0,01 г.

Добавление к рациону цыплят-бройлеров пробиотика «Лактисан» в количестве 10 г/10 кг комбикорма с 1-го по 28-й день, а начиная с 29 дня и до

убоя в количестве 7,5 г/10 кг комбикорма способствовало увеличению живой массы птицы на 11,2%, убойному выходу тушек – на 12,1% и снижению затрат кормов на 5,29% (Царук Л.Л., 2019).

В исследованиях Ф.Н. Хитрого и О.Н. Прохорова (2020) описывается эффективность использования пробиотика «Бацелл-М» в кормлении цыплят-бройлеров. Применение данного препарата способствовало увеличению сохранности поголовья на 2,0%, живой массы – на 9,74%, среднесуточного прироста – на 12,7%.

Zhao X. с сотрудниками (2013) в своих экспериментах на цыплятах-бройлерах кросса «Росс» обнаружили, что при использовании пробиотика, в состав которого входили штаммы *Clostridium butyricum*, содержание жира в грудных мышцах цыплят было увеличено на 3,6% (1,99 против 1,92 мг/г).

Zhang Z. и Kum I. (2014) обнаружили улучшение переваримости всех незаменимых аминокислот, кроме гистидина и фенилаланина при применении многоштаммового пробиотического препарата «ProBion», содержащем *Lb. acidophilus*, *B. subtilis* и *Cl. butyricum*, но при этом не наблюдалось никакого улучшения по переваримости сухого вещества, азота и энергии. Однако, Li L.L. со своими коллегами (2008) отметили, что использование пробиотика «AgriPro A100», в составе которого дрожжи и другие микроорганизмы, позволило повысить переваримость сухого вещества, энергии, кальция, фосфора и аминокислот у цыплят-бройлеров, основа рациона которых состояла из кукурузы и сои.

Arata D. (2008) обнаружил, что пробиотик *Enterococcus faecium* может улучшить переваримость в подздошной кишке у цыплят-бройлеров, рацион которых состоял также на кукурузно-соевой основе.

Chawla S. с сотрудниками (2013) пришли к выводу, что пробиотик *E. faecium* повышает уровень кальция в крови у цыплят-бройлеров.

Пробиотики в рационах питания птицы могут повлиять на гистологию оболочки кишечника (Jayaraman S. et al., 2013; Afsharmanesh M., Sadaghi B., 2014). Было замечено, что многие пробиотические культуры, например, такие как *B.*

subtilis, *B. coagulans*, *Lb. salivarius*, *P. parvulus* и *E. faecium*, способны увеличивать высоту ворсинок, и тем самым повышать всасывающую способность слизистой кишечника. Так высота ворсинок у птиц, которым давали пробиотик *B. coagulans* ATCC 7050, в возрасте 6 недель была больше, чем у птицы из контрольной группы (Biloni A. et al., 2013; Abdel-Rahman H. et al., 2013; Cao G.T. et al., 2013).

Риск для здоровья населения от зоонозных возбудителей птицы, таких как *Salmonella* и *Campylobacter*, и устойчивость к антибиотикам в связи с интенсификацией производства в развивающихся странах растёт. Кроме того, другие кишечные заболевания, такие как некротический энтерит и кокцидоз вызывают огромные экономические потери для промышленности (Van den Bogaard A.E., Stobberingh E.E., 2000; Singer R.S. et al., 2003). В свою очередь пробиотики могут предотвращать и контролировать кишечные патогены (Flint J., Garner M., 2009).

Haghighi H.R. с сотрудниками (2008) продемонстрировали, что применение пробиотического препарата, содержащего 10^5 - 10^6 КОЕ/мл *Lb. acidophilus*, *B. bifidum*, *E. faecalis*, значительно сократило количество сальмонелл в слепых отростках кишечника у больных птиц.

Arganaraz-Martinez E. с коллегами (2013) в своих исследованиях обнаружили, что применение пробиотика, имеющего в своём составе штаммы *Propionibacterium acidipropionic*, на 30% снизило количество заболеваний у птиц, искусственно заражённых сальмонеллёзом. Этот эффект был достигнут благодаря тому, что штаммы пропионовокислых бактерий конкурировали с сальмонеллами в адгезии к слизистой оболочке кишечника. Кроме того, применение пробиотиков снижает распространение сальмонелл от инфицированных птиц к здоровым (Biloni A. et al., 2013).

В 1997 г. Morishita T.Y. в своих опытах показал, что пероральное введение (через питьевую воду) цыплятам-бройлерам пробиотического препарата, имеющего в своём составе смесь бактерий *Lb. acidophilus* и *E. faecium*, в течение первых трёх дней жизни, снизило распространение кампилобактерий на 70% у

искусственно заражённых птиц и уменьшило колонизацию кишечника возбудителями кампилобактериоза на 27%.

В 2008 г. были проведены испытания коммерческого пробиотика «Primalac», содержащего лактобактерии, бифидобактерии и энтерококки, в результате чего так же было достигнуто снижение распространения инфекции кампилобактерий у цыплят-бройлеров (Willis W., Reid L., 2008).

Применение пробиотика, содержащего *B. subtilis*, в опытах на цыплятах-бройлерах, искусственно инфицированных *Cl. perfringens*, снизило тяжесть поражения кишечника и значительно уменьшило количество клеток возбудителя в ЖКТ (Jayaraman S. et al., 2013).

Giannenas с коллегами (2012) установили снижение заболевания кокцидозом при использовании пробиотиков на основе *E. faecium*, *B. animalis* и *B. subtilis*, в отдельности или в комбинации.

Несмотря на значительное количество научных трудов в данной области, исследования, связанные с изучением и подбором наиболее эффективных пробиотиков в птицеводстве, а также механизмов воздействия пробиотических культур на организм сельскохозяйственной птицы, не теряют своей актуальности и важности.

Заключение по обзору литературы

Анализ литературных данных показал, что пробиотики могут быть альтернативой кормовым антибиотикам для управления энтеральной нагрузки патогена в птицеводстве, за счёт снижения кишечной колонизации и распространения зоонозных и других кишечных патогенов.

Несмотря на имеющийся широкий ассортимент пробиотиков, используемых в птицеводстве, разработка новых препаратов, включающих полезную микрофлору, не теряет своей актуальности. Мониторинг рынка бактериальных препаратов показал, что такая пробиотическая микрофлора как пропионовокислые бактерии, в настоящее время при кормлении сельскохозяйственных птиц используется редко. Однако эти бактерии обладают уникальными иммуностимулирующими и антимуtagenными свойствами, они

приживаются в кишечнике людей, животных и птиц и способствуют снижению генотоксического действия ряда химических соединений и УФ-лучей. Положительная роль пропионовокислых бактерий как пробиотиков обусловлена образованием ими пропионовой кислоты, минорных органических кислот, бактериоцинов, ферментов и витаминов.

Пропионовокислые бактерии (ПКБ) синтезируют большое количество витамина В₁₂, который регулирует основные обменные процессы в организме, способствуют повышению иммунного статуса организма, улучшают общее самочувствие за счет активизации белкового, углеводного и жирового обмена, повышают устойчивость к инфекционным заболеваниям.

В Российской Федерации в 70-80-х гг. были проведены научные исследования по разработке пробиотических препаратов, включающих ПКБ, которые показали положительные результаты на сохранность и продуктивность птиц. Пропионовокислые бактерии являются продуцентами витамина В₁₂, который называют фактором «животного белка» (Воробьева Л.И., 1995). Кроме того, витамин В₁₂ участвует в поддержании иммунитета, обладает антистрессовым фактором, повышает усвояемость корма. Поэтому использование пробиотического препарата, включающего многоштаммовую культуру ПКБ, в кормлении цыплят-бройлеров является актуальным направлением в промышленном птицеводстве.

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре частной зоотехнии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Алтайский государственный аграрный университет» в 2016-2020 г.г.

Экспериментальные исследования проведены в период с 2017 по 2019 годы в условиях ООО «Кузбасский бройлер» Кемеровской области. Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры кросса «Hubbard ISA F-15».

С целью изучения влияния пробиотического препарата «Пропионовый» на продуктивные качества и физиологическое состояние цыплят-бройлеров проведено два научно-хозяйственных опыта и производственная проверка в сочетании с балансовым опытом.

В ходе первого и второго опытов изучали влияние некоторых доз пробиотического препарата «Пропионовый» на продуктивные качества, физиологическое состояние цыплят-бройлеров и выбор оптимальной дозы пробиотика.

Проведению двух научно-хозяйственных опытов предшествовали лабораторные исследования пробиотического препарата «Пропионовый», которые проходили на базе лаборатории микробиологии отдела «Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия» (СибНИИС) Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий» (ФГБНУ ФАНЦА) и в Краевом государственном бюджетном учреждении (КГБУ) «Алтайский краевой ветеринарный центр по предупреждению и диагностике болезней животных».

Схема опытов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опытов

Лабораторные исследования пробиотического препарата «Пропионовый»: микробиологические показатели				
Проведение научно-хозяйственных опытов по включению пробиотического препарата «Пропионовый» в рационы цыплят-бройлеров				
Возраст цыплят, дней	Группа, рацион, доза пробиотика, мл/100 г корма (мл/гол.) в сутки			
	1-я контроль- ная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Научно-хозяйственный опыт №1 (n=198)				
1-4	Основной рацион (ОР)	ОР	ОР	ОР
5	ОР	ОР + 1,60 мл/100 г (0,35 мл/гол.)	ОР + 2,30 мл/100 г (0,50 мл/гол.)	ОР + 3,00 мл/100 г (0,65 мл/гол.)
6-10	ОР	ОР + 1,00 мл/100 г (0,50 мл/гол.)	ОР + 1,50 мл/100 г (0,70 мл/гол.)	ОР + 2,00 мл/100 г (0,90 мл/гол.)
11-20	ОР	ОР + 1,00 мл/100 г (0,80 мл/гол.)	ОР + 1,50 мл/100 г (1,20 мл/гол.)	ОР + 2,00 мл/100 г (1,60 мл/гол.)
21-30	ОР	ОР + 1,20 мл/100 г (1,40 мл/гол.)	ОР + 1,70 мл/100 г (2,00 мл/гол.)	ОР + 2,20 мл/100 г (2,60 мл/гол.)
31-39	ОР	ОР + 1,40 мл/100 г (2,10 мл/гол.)	ОР + 2,00 мл/100 г (3,00 мл/гол.)	ОР + 2,60 мл/100 г (3,90 мл/гол.)
5-39	ОР	ОР + 1,60-1,40 мл/100 г, (0,35-2,10 мл/гол.)	ОР + 2,30-2,00 мл/100 г (0,50-3,00 мл/гол.)	ОР + 3,00-2,60 мл/100 г (0,65-3,90 мл/гол.)
Научно-хозяйственный опыт №2 (n=80)				
1-4	ОР	ОР	ОР	ОР
5	ОР	ОР + 3,00 мл/100 г (0,65 мл/гол.)	ОР + 4,00 мл/100 г (0,87 мл/гол.)	ОР + 5,00 мл/100 г (1,08 мл/гол.)
6-10	ОР	ОР + 2,00 мл/100 г (0,90 мл/гол.)	ОР + 2,70 мл/100 г (1,20 мл/гол.)	ОР + 3,5 мл/100 г (1,50 мл/гол.)
11-20	ОР	ОР + 2,00 мл/100 г (1,60 мл/гол.)	ОР + 2,70 мл/100 г (2,13 мл/гол.)	ОР + 3,50 мл/100 г (2,67 мл/гол.)
21-30	ОР	ОР + 2,20 мл/100 г (2,60 мл/гол.)	ОР + 3,00 мл/100 г (3,47 мл/гол.)	ОР + 3,7 мл/100 г (4,33 мл/гол.)
31-40	ОР	ОР + 2,60 мл/100 г (3,90 мл/гол.)	ОР + 3,60 мл/100 г 5,20 мл/гол.	ОР + 4,50 мл/100 г (6,50 мл/гол.)
5-40	ОР	ОР + 3,00-2,60 мл/100 г (0,65-3,90 мл/гол.)	ОР + 4,00-3,60 мл/100 г, (0,87-5,20 мл/гол.)	ОР + 5,00-4,50 мл/100 г (1,08-6,50 мл/гол.)

Экспериментальный пробиотический препарат «Пропионовый» был разработан сотрудниками лаборатории молока и молочных продуктов отдела СибНИИС ФГБНУ ФАНЦА. Штаммы пропионовокислых бактерий (ПКБ) вида *Propionibacterium freudenreichii spp.*, входящие в состав препарата, были взяты из «Сибирской коллекции микроорганизмов» (СКМ) отдела СибНИИС. В качестве субстрата для культивирования, получения биомассы пропионовокислых бактерий была использована молочная сыворотка.

Лабораторные исследования препарата «Пропионовый» проводили по нижеперечисленным методикам:

Количество пропионовокислых бактерий в 1 см³ препарата (КОЕ/см³) на разных сроках хранения (1, 30, 60, 90, 120 суток) определяли путём посева серийных десятикратных разведений препарата на твёрдую дифференцированную среду для ПКБ (МР 2.3.2. 2327 – 08).

Отсутствие условно-патогенных и технически-вредных микроорганизмов (бактерии группы кишечной палочки (БГКП), маслянокислые бактерии (МКБ)) на разных сроках хранения (1, 30, 60, 90, 120 сутки) препарата посредством посева разведений препарата на дифференцированные среды Кесслер и Ласса (МР 2.3.2. 2327 – 08).

Отсутствие посторонних, нетипичных в препарате клеток для пропионовокислых бактерий – методом микроскопирования (МР 2.3.2. 2327 – 08).

Выживаемость штаммов пропионовокислых бактерий, входящих в состав препарата «Пропионовый», при воздействии на него среды с разными значениями активной кислотности определяли посредством внесения 1 см³ препарата «Пропионовый» в пробирки с жидкой лактатной питательной средой, имеющей разную активную кислотность (8,0; 7,0; 6,0; 5,0; 4,0; 3,0 и 2,0 ед. рН). Пробирки выдерживали в термостате при 41°С в течение 90 минут. По истечении 90 минут пробирки были вынуты из термостата и проведён микробиологический посев содержимого каждой пробирки на численность ПКБ. Для данного посева были приготовлены десятикратные разведения с помощью физиологического раствора (с 1-го по 8-е разведение), а затем был произведён посев разведений на твёрдую

среду для ПКБ. Посевы на численность ПКБ выдерживали в термостате при 30°C в течение 10 суток. По истечении 10 суток был проведён подсчёт выросших на твёрдой среде колоний ПКБ.

Антагонистическую способность штаммов ПКБ, входящих в состав препарата «Пропионовый» по отношению к условно-патогенным микроорганизмам (*Escherichia coli* и *Clostridium perfringens*) определяли методом «желобка» и перпендикулярных штрихов при совместном культивировании (МУ ВНИИМС 01.86.02. – 89).

Определение концентрации витамина В₁₂, вырабатываемого штаммами ПКБ в составе препарата «Пропионовый», проводили по модифицированной методике биологического факультета МГУ (Егорова Н.С., 1976).

Экспериментальную работу по применению пробиотического препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров проводили согласно методическим рекомендациям ВНИТИП: методики проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы (2013) и рекомендациям по кормлению сельскохозяйственной птицы (2009). Для проведения научно-хозяйственных опытов группы птиц формировали по методу групп-аналогов, при этом отбирали цыплят суточного возраста, из которых были сформированы четыре подопытные группы: контрольная и три опытные. В первом опыте в каждой группе содержалось по 198 голов, во втором опыте – 80. Содержание цыплят-бройлеров – клеточное. Условия содержания и кормления цыплят соответствовали всем необходимым требованиям. Влажность воздуха 60-70%, температура в зависимости от возраста птицы – от 32 до 18°C. Забой птицы был произведён в возрасте 39 дней в первом опыте и 40 дней – во втором опыте.

Во время двух научно-хозяйственных опытов и при производственной проверке для подопытной птицы применяли фазовое кормление в соответствии с нормами, установленными для данного кросса. Основной рацион для цыплят-бройлеров всех подопытных групп был представлен полнорационным сбалансированным комбикормом: 1-4 дней – ПК-5-0; 5-14 дней – ПК-5-1; 15-28 дней – ПК-5-2; 29-33 дня – ПК-6-1; 34-39(40) дней – ПК-6-2.

Первая контрольная группа получала основной рацион (ОР) хозяйства, состоящий из полнорационного комбикорма, в состав которого был включен кормовой антибиотик. В опытных группах с 1 по 4 день цыплята получали такой же основной рацион, как и цыплята контрольной группы. Начиная с 5-го дня, в рационы цыплят опытных групп вместо кормового антибиотика добавляли пробиотический препарат «Пропионовый» в дозах, указанных в схеме исследований. Внесение необходимого количества пробиотика осуществляли путём смешивания его с комбикормом непосредственно перед скармливанием. Так как пробиотический препарат «Пропионовый» имеет жидкую форму, то его внесение в основной рацион осуществлялось методом распыления из пульверизатора.

Действие пробиотического препарата «Пропионовый» на продуктивные качества и физиологическое состояние цыплят-бройлеров изучали с помощью следующих показателей:

- сохранность цыплят-бройлеров – путём ежедневного учёта падежа;
- живую массу птицы определяли проводя индивидуальные еженедельные взвешивания до утреннего кормления по 45 голов из каждой группы с последующим расчётом абсолютного и среднесуточного приростов живой массы;
- затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы рассчитывали путём ежедневного учёта расхода кормов в каждой группе с последующим пересчётом на 1 кг прироста живой массы;
- химический состав образцов мяса определяли с использованием общепринятых, стандартных методик зоотехнического анализа: влагу – посредством высушивания образцов в сушильном шкафу при разных температурах: при температуре 65°С – первоначальную влагу, при температуре 105°С – гигроскопическую влагу (ГОСТ 9793-2016), а затем расчётным путём определяли общую влагу; содержание сырого протеина – используя метод Кьельдаля (ГОСТ 25011-2017); сырого жира – экстрагированием бензином в аппарате Сокслета (ГОСТ 2342-2015); сырой золы – методом сухого озоления сжиганием в муфельной печи при температуре 450-500°С (ГОСТ 31727-2012);

- морфологические и биохимические исследования крови проводили по общепринятым стандартным методам. Пробы крови для морфологических и биохимических исследований отбирали из подкрыльцовой вены до кормления цыплят от пяти голов из каждой группы. Морфологические показатели определяли путём подсчёта эритроцитов и лейкоцитов в камере Горяева, гемоглобин – гемоглобинцианидным методом; биохимические – с помощью готовых наборов реактивов и автоматического анализатора «BioChem SA»: общий белок – биуретовым методом, альбумины, глобулины и кальций – унифицированным калориметрическим методом, холестерин – ферментативным методом, глюкозу – глюкозооксидазным методом, фосфор – молибдатным методом.

- убойный выход определяли отношением массы тушки к живой массе птицы перед убоем;

- сорт тушек и соответствие мяса по химическому составу – по ГОСТ 31962-2013.

По результатам научно-хозяйственных опытов на базе ООО «Кузбасский бройлер» была проведена производственная проверка по применению пробиотического препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров кросса «Hubbard ISA F-15». Схема испытаний представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема производственной проверки (n=540)

Возраст цыплят, дней	Группа, рацион, доза пробиотика, мл/100 г корма (мл/гол.) в сутки	
	Контрольная группа	Опытная группа
1-4	ОР	ОР
5	ОР	ОР + 3,00 мл/100 г (0,65 мл/гол.)
6-10	ОР	ОР + 2,00 мл/100 г (0,90 мл/гол.)
11-20	ОР	ОР + 2,00 мл/100 г (1,60 мл/гол.)
21-30	ОР	ОР + 2,20 мл/100 г (2,60 мл/гол.)
31-40	ОР	ОР + 2,60 мл/100 г (3,90 мл/гол.)

На базе производственной проверки был проведён балансовый опыт. Проведение балансового опыта осуществлялось согласно рекомендациям ВНИТИП (2013). С этой целью было сформировано 2 группы по пять голов в каждой. Возраст цыплят на момент постановки опыта составлял 30 дней. Данный физиологический опыт проводился в течение 10 дней: 7 дней подготовительный период и 3 дня учётный. В подготовительный период цыплята привыкали к новым клеткам и рациону. В учётный период проводили тщательный учёт потребления кормов и выделенного помёта. Химический состав комбикорма и помёта определяли по следующим методикам: влагу – по ГОСТ Р 54951-2012, азот и сырой протеин – по ГОСТ 13496.4-93, сырой жир – по ГОСТ – 13496.15-2016), содержание кальция – оксалатным методом, фосфора – калориметрическим методом (Лаврова Г.П., Машкина Е.И., 2006), БЭВ и органическое вещество – расчётным путём. Разделение азотистых веществ помёта, на азот кала и азот мочи, осуществляли по методу М.И. Дьякова (Овсяников А.И, 1976). Коэффициенты переваримости основных питательных веществ, использование азота, фосфора и кальция определяли согласно методики ВНИТИП (2013).

Экономическая эффективность была рассчитана с учётом основных затрат, которые понесло предприятие за время выращивания птицы и дополнительно полученной продукции по общепринятой методике Г.М. Лоза и др., 1980.

Цифровой материал исследований обработан методом вариационной статистики по Е.К. Меркурьевой (1970) с использованием персонального компьютера и программы Microsoft Excel. Достоверность разницы между контрольной и опытными группами определяли с использованием критерия достоверности Стьюдента. Результаты считали достоверными при: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Лабораторные исследования пробиотического препарата «Пропионовый»

Предварительно, до начала проведения научно-хозяйственного опыта, с пробиотическим препаратом «Пропионовый» были проведены следующие микробиологические исследования: определение изменения количества пробиотической микрофлоры и наличия или отсутствия посторонних санитарно-показательных микроорганизмов в процессе хранения препарата; определение выживаемости штаммов пропионовокислых бактерий, входящих в состав препарата, при воздействии на них среды с различной активной кислотностью (рН), определение антагонистической активности пропионовокислых бактерий в составе препарата «Пропионовый» по отношению к условно-патогенным микроорганизмам; определение концентрации витамина В₁₂, синтезируемого многоштаммовой культурой пропионовокислых бактерий, входящих в состав препарата. Дополнительно пробиотик был исследован на токсичность и патогенность.

Определение количества пропионовокислых бактерий и отсутствие посторонних, в том числе санитарно-показательных микроорганизмов, таких как бактерии группы кишечной палочки (БГКП) и маслянокислые бактерии (МКБ) в пробиотическом препарате «Пропионовый» проводили через 1, 30, 60, 90 и 120 суток его хранения при температуре (6±2)°С. Микробиологические показатели препарата «Пропионовый» на разных сроках его хранения представлены в таблице 3.

Исходя из полученных данных, в исследуемом пробиотическом препарате на протяжении 120 суток хранения не было обнаружено посторонней микрофлоры (БГКП, МКБ и др.), содержание пропионовокислых бактерий находилось на терапевтически значимом уровне (не менее 10⁶ КОЕ/см³).

Таблица 3 – Микробиологические показатели препарата «Пропионовый» на разных сроках хранения, ($M \pm m$)

Срок хранения препарата, сутки	Микроскопический препарат	Содержание ПКБ, КОЕ/см ³	БГКП, МКБ
1	клетки типичные для ПКБ, отсутствие посторонних клеток	$(4,13 \pm 0,24) \times 10^9$	отсутствуют
30	то же	$(2,53 \pm 0,17) \times 10^8$	отсутствуют
60	то же	$(3,47 \pm 0,29) \times 10^7$	отсутствуют
90	то же	$(8,40 \pm 0,21) \times 10^6$	отсутствуют
120	то же	$(3,63 \pm 0,15) \times 10^6$	отсутствуют

При разработке пробиотических препаратов для животных и птиц необходимо включать в их состав штаммы, устойчивые к экстремальным условиям среды желудочно-кишечного тракта. Иначе, эффективность используемого пробиотика будет снижена, либо и вовсе сведена к нулю. С этой целью был проведён эксперимент по оценке выживаемости культур ПКБ, входящих в состав пробиотического препарата «Пропионовый», в условиях воздействия различной активной кислотности по мере прохождения отделов ЖКТ у цыплят-бройлеров. Критические точки активной кислотности и время выдерживания штаммов ПКБ при различных значениях pH были взяты из расчёта кислотности разных отделов ЖКТ. За продолжительность экспозиции было выбрано среднее время прохождения пищевой массы через желудок, ведь именно на этом этапе создаются наиболее неблагоприятные условия для микроорганизмов (Бердников П.П., 1989; Аюрзанаева М.В. и др., 2017). Результаты выживаемости пропионовокислых бактерий в составе препарата «Пропионовый» при воздействии на них среды с различными значениями активной кислотности представлены в таблице 4.

В результате исследования установлено, что при выдержке пробиотического препарата «Пропионовый» при 41°C в течение 90 минут, количество ПКБ составило 10^9 КОЕ/см³ в благоприятных условиях (6,0-8,0 ед. pH) и 10^6 - 10^7 КОЕ/см³ в неблагоприятных условиях (2,0-4,0 ед. pH) для развития ПКБ.

Даже при самом низком значении активной кислотности (2,0 ед. рН), содержание ПКБ находилось на терапевтически значимом уровне (не менее 10^6 КОЕ/см³).

Таблица 4 – Содержание живых клеток ПКБ, входящих в состав препарата «Пропионовый», после воздействия на них среды с разными значениями активной кислотности, (M±m)

№	Активная кислотность, ед. рН	Время выдерживания при 41°С, мин.	Содержание ПКБ, КОЕ/см ³
1	2,0	90	$(1,10 \pm 0,12) \times 10^6$
2	3,0	90	$(1,20 \pm 0,18) \times 10^7$
3	4,0	90	$(5,40 \pm 0,12) \times 10^7$
4	5,0	90	$(7,50 \pm 0,21) \times 10^8$
5	6,0	90	$(3,10 \pm 0,12) \times 10^9$
6	7,0	90	$(4,33 \pm 0,11) \times 10^9$
7	8,0	90	$(6,30 \pm 0,07) \times 10^9$

Таким образом, в результате исследований установлено, что пробиотический препарат «Пропионовый» сохраняет терапевтически значимый уровень ПКБ в агрессивной среде ЖКТ птицы (на модельной среде) при активной кислотности среды в диапазоне 2,0-8,0 ед. рН.

Данные результаты опубликованы в сборнике материалов XIII Международной научно-практической конференции, Барнаул, 2018, совместно с соавторами Дорофеевым Р.В. и Хаустовым В.Н.

При подборе микроорганизмов в состав пробиотических препаратов одним из важнейших условий является то, что исследуемые штаммы должны быть непатогенные, нетоксичные и обладать выраженной антагонистической активностью по отношению к условно-патогенным микроорганизмам. В связи с этим, штаммы пропионовокислых бактерий, входящие в состав пробиотического препарата «Пропионовый», были проверены на токсичность, патогенность, а также на антагонизм по отношению к таким условно-патогенным микроорганизмам как *Clostridium perfringens* и *Escherichia coli*.

E. coli является автохтонным представителем микрофлоры ЖКТ человека, животных и птиц. Несмотря на то, что *E. coli* является обычным обитателем кишечника птиц, повышение содержания кишечной палочки в организме птиц сверх нормы приводит к дисбактериозу. Некоторые штаммы *E. coli*, обладающие высокой вирулентностью и токсигенностью, способны вызывать такое заболевание как колибактериоз (Чхенкели и др., 2012; Алымова-Орлова Е.С., 2017; Фисенко Н.В., 2018).

Проверка штаммов ПКБ на антагонизм по отношению к кишечной палочке проводилась в условиях лаборатории микробиологии отдела СибНИИС ФГБНУ ФАНЦА. Тест-культуры *E. coli* (4 штамма) были взяты из «Сибирской коллекции микроорганизмов» ФГБНУ ФАНЦА. По результатам проведённых анализов были получены положительные результаты. Многоштаммовая культура ПКБ, включающая штаммы *P. freudenreichii spp.* задерживала рост тест-культур *E. coli* в количестве 10^6 - 10^7 КОЕ/см³.

Cl. perfringens в малых количествах также содержится в пищеварительном тракте птиц. В здоровом тонком кишечнике среда, близкая к нейтральной, не подходит для роста клостридий. Если же из-за нарушения кормления, болезни или других факторов рН среды изменяется, то бактерии начинают быстро размножаться, выделять альфа-токсины и вызывают некротический энтерит, который может привести к 10-40% потери стада (Афонюшкин В.Н. и др., 2015; Громов И., 2018).

Проверка многоштаммовой культуры ПКБ, входящей в состав препарата «Пропионовый», на антагонизм по отношению к тест-культуре *Cl. perfringens* проводилась в КГБУ «Алтайский краевой ветеринарный центр по предупреждению и диагностике болезней животных». По итогам проведённых исследований были получены положительные результаты – полное подавление роста тест-культуры *Cl. perfringens* в количестве 10^8 - 10^9 КОЕ/см³. Результаты проверки многоштаммовой культуры *P. freudenreichii spp.* на антагонистическую активность по отношению к *Cl. perfringens* представлены в протоколе (приложение 1).

Проверка штаммов на токсичность и патогенность также проводилась на базе КГБУ «Алтайский краевой ветеринарный центр по предупреждению и диагностике болезней животных». Протокол с результатами проверки представлен в приложении 2.

Способность бактерий продуцировать полезные вещества (витамины, аминокислоты) также очень важна при подборе микроорганизмов в состав пробиотических препаратов. Так как пропионовокислые бактерии являются активными продуцентами витамина В₁₂, то многоштаммовая культура, состоящая из трёх штаммов *P. freudenreichii* spp. и входящая в состав препарата, была проверена на способность к продуцированию данного витамина. Анализ полученных данных показал, что в 1 см³ культуральной жидкости содержится 1 мкг витамина В₁₂.

3.2 Влияние пробиотического препарата «Пропионовый» на продуктивные качества и физиологическое состояние цыплят-бройлеров (первый опыт)

3.2.1 Кормление цыплят-бройлеров

В отличие от других видов сельскохозяйственной птицы цыплята-бройлеры обладают высокой интенсивностью роста, поэтому с первых дней жизни их необходимо кормить полнорационными комбикормами (ПК), сбалансированными по всем питательным веществам, витаминам, макро- и микроэлементам. На протяжении всего научно-хозяйственного опыта птица контрольной и опытных групп получала одинаковые по составу и питательности полнорационные комбикорма, соответствующие нормам ВНИТИП в рекомендациях по кормлению сельскохозяйственной птицы (2009). За весь период выращивания смена кормов в рационе цыплят произошла 5 раз. С 1-го по 4-й день птице скармливали ПК 5-0 (престарт), с 5-го по 14-й день (старт) – ПК-1, с 15-го по 28-й день (рост) цыплята получали ПК 5-2, в финишный период с 29-го по 33-й день – ПК 6-1 и с 34-го дня до забоя – ПК 6-2. Следует отметить, что цыплята всех подопытных групп охотно поедали даваемый им корм на протяжении всего опыта. Испытуемый

пробиотический препарат «Пропионовый» скармливался в составе комбикорма. Состав и питательность полнорационных комбикормов представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Состав (%) полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров

Состав	Период кормления (дни), рацион				
	Престарт (1-4) ПК 5-0	Старт (5-14) ПК 5-1	Рост (15-28) ПК 5-2	Финиш 1 (29-33) ПК 6-1	Финиш 2 (34-до убоя) ПК 6-2
Пшеница	38,64	50,27	44,79	48,55	47,12
Кукуруза	20,00	-	-	-	-
Мука рыбная 67%	4,00	-	-	-	-
БКД (горох 60% + мясокостная мука)	-	0,50	3,50	3,30	3,70
Биомикс (пшеница 80% + жир 20%)	-	7,00	12,00	13,00	13,00
Горох	-	2,00	4,00	6,00	8,00
Соя полножирная экстрагированная 35,5%	9,00	7,00	9,00	9,00	11,00
Шрот соевый СП 45%	22,53	21,43	13,50	10,00	3,43
Жмых подсолнечный СП 36%, СК 17%	-	2,00	4,00	2,00	6,00
Премикс бройлер «Старт»	1,50	-	-	-	-
Премикс бройлер «Рост»	-	2,00	2,00	-	-
Премиксбройлер «Финиш»	-	-	-	2,00	2,00
Кукурузный глютеин	-	1,76	1,26	4,73	4,79
Масло подсолнечное	2,12	4,12	4,34	0,01	0,01
L-треонин 98%	-	0,01	0,03	0,03	0,04
Монокальцийфосфат	0,71	0,61	0,48	0,41	0,26
Известняковая мука	1,45	1,25	1,05	0,92	0,6
Антаферм	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Таблица 6 – Питательность комбикормов для цыплят-бройлеров

Наименование	Ед. измерения	Период кормления (дни), рацион				
		1-4	5-14	15-28	29-33	34-до убоя
Обменная энергия птицы	ккал/ 100 г	289	293	313	316	319
Сырой протеин	%	23,00	22,64	22,73	20,79	19,59
Сырой жир	%	4,50	7,68	9,86	9,96	10,47
Линолевая кислота	%	1,97	4,57	5,86	5,99	6,27
Сырая клетчатка	%	3,00	4,16	4,41	3,97	4,42
Лизин усвояемый птицей	%	1,27	1,20	1,12	1,06	0,99
Метионин усвояемый птицей	%	0,62	0,61	0,63	0,59	0,56
М+Ц усвояемый птицей	%	0,94	0,95	0,97	0,91	0,87
Треонин усвояемый птицей	%	0,83	0,81	0,81	0,77	0,75
Триптофан усвояемый птицей	%	0,28	0,27	0,25	0,21	0,2
Аргинин усвояемый птицей	%	1,36	1,25	1,19	1,08	1,04
Са	%	1,06	0,90	0,89	0,82	0,77
Р усвояемый птицей	%	0,50	0,42	0,40	0,37	0,33
К	%	0,93	0,84	0,76	0,71	0,67
Na	%	0,18	0,17	0,18	0,17	0,16
Cl	%	0,25	0,29	0,29	0,28	0,29

В период всего научно-хозяйственного опыта, согласно методике, ежедневно проводили учёт потребляемых кормов. За 39 дней опыта на одну

голову в контрольной группе было затрачено 3,71 кг комбикорма, что на 0,54-0,81% меньше, чем в опытных группах. Минимальные затраты корма были отмечены в 4-й опытной группе и составили 3,68 кг (табл. 7).

Таблица 7 – Затраты комбикорма, обменной энергии и протеина

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Затраты комбикорма за период опыта на 1 голову, кг	3,71	3,69	3,69	3,68
Затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,74	1,72	1,71	1,69
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	22,84	22,57	22,44	22,18
Затраты сырого протеина за период выращивания на 1 голову, г	805,29	800,95	800,95	798,78
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, г	377,68	373,34	371,17	366,83

На основании результатов учёта потребленных кормов и динамики роста живой массы был произведен расчёт затрат кормов на единицу произведенной продукции. На каждый килограмм прироста живой массы цыпленка бройлеры контрольной группы в среднем затрачивали 1,74 кг кормов, что на 1,16-2,87% выше, чем в опытных группах.

При выращивании цыплят-бройлеров особое внимание уделяют обеспеченности рационов белком. Это связано с тем, что бройлеры характеризуются высокой энергией роста живой массы, а строительным материалом является как раз белок. Кроме того, они крайне чувствительны к качеству и количеству потребляемого белка.

В течение всего периода выращивания цыплят-бройлеры получали стандартные полнорационные комбикорма с определенным уровнем сырого протеина начиная с 23,00% (ПК-5-0) и заканчивая комбикормом с содержанием

протеина 19,59% (ПК-6-2). За 39 дней научно-хозяйственного опыта в контрольной группе на одну голову с комбикормом в среднем потреблено 805,29 г сырого протеина. В опытных группах данный показатель был в пределах 800,95-798,78 г.

3.2.2 Сохранность поголовья и динамика прироста живой массы цыплят-бройлеров

На протяжении всего периода выращивания подопытных цыплят-бройлеров мы вели контроль за динамикой роста живой массы путём еженедельных индивидуальных контрольных взвешиваний. Динамика роста живой массы цыплят-бройлеров представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Динамика роста живой массы цыплят-бройлеров, г ($M \pm m$)

Возраст цыплят, дней	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
1	41,85±0,61	41,91±0,59	41,64±0,60	41,12±0,61
7	182,60±1,50	181,50±1,49	181,70±1,54	182,70±1,53
14	436,90±2,86	436,80±2,74	440,60±2,84	447,10±2,85*
21	860,70±5,71	866,20±5,71	871,60±5,25	876,50±5,51*
28	1297,60±7,30	1304,00±7,26	1318,90±7,27*	1319,30±7,19*
35	1852,60±9,44	1869,90±9,54	1878,00±9,30	1884,20±9,27*
39	2177,00±11,67	2188,25±11,63	2200,00±11,45	2220,00±11,56*
Разница с контролем, %	-	+0,48	+1,05	+1,98

Здесь и далее: разность достоверна при * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

На момент завершения опыта, в возрасте 39 дней цыпленка 2-й опытной группы показали несколько лучшие результаты по сравнению с контрольной группой и имели среднюю живую массу 2188,00 г, что на 0,48% больше контроля. Птица 3-й опытной группы имела среднюю живую массу 2200,00 г, что на 1,05%

больше, чем в контрольной группе. Наибольшая средняя живая масса – 2220,0 г была получена в 4-й опытной группе, что выше контроля на 1,98 % ($p < 0,05$). Включение экспериментального пробиотического препарата «Пропионовый» в состав рациона опытных групп позволило получить преимущество в росте живой массы уже с двухнедельного возраста, что свидетельствует о благоприятном воздействии испытуемого пробиотика на организм птиц.

Абсолютный прирост живой массы в 39 дневном возрасте цыплят выше всего оказался в 4-й опытной группы и составил 2178,88 г, что больше относительно 1-й контрольной группы – на 2,05%, 2-й опытной группы – на 1,53% и 3-й опытной группы – на 0,95% (рис. 1).

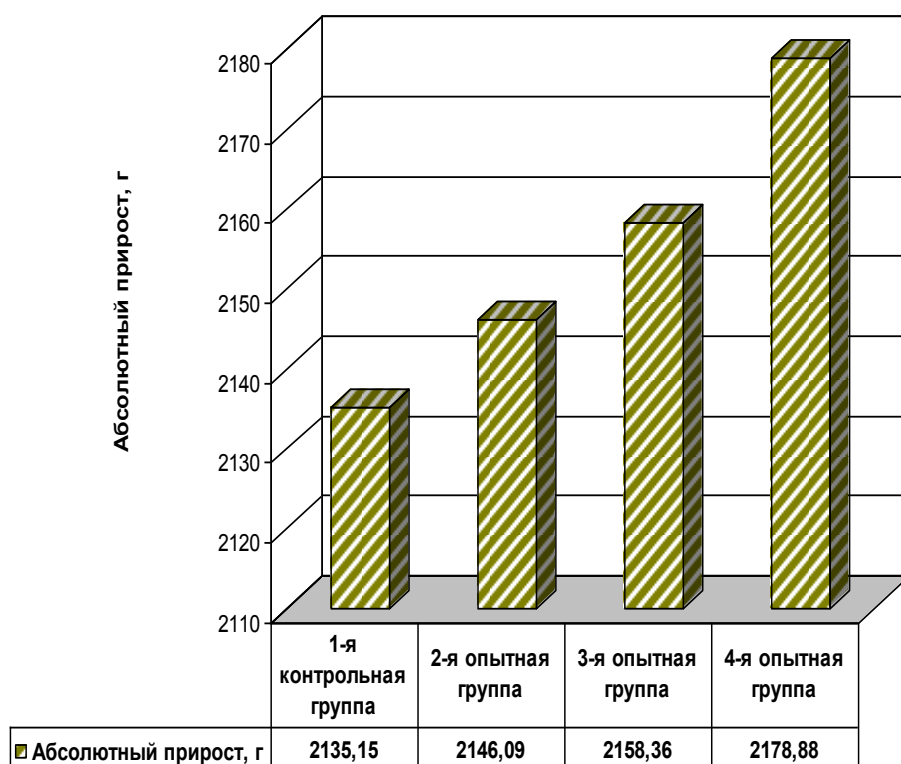


Рисунок 1 – Абсолютный прирост цыплят-бройлеров, г

Для более объективной характеристики влияния скормливания препарата «Пропионовый» на скорость роста нами были проведены еженедельные расчёты среднесуточного прироста живой массы (табл. 9). К концу первой недели опыта, среднесуточный прирост цыплят всех подопытных групп находился в пределах 23,46-23,60 г. По произведённым расчётам можно проследить, что наиболее

высокую энергию роста имела птица 4-й опытной группы, где дозировка пробиотика была максимальной.

Таблица 9 – Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров по неделям, г

Возраст цыплят, дней	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
7	23,46	23,27	23,34	23,60
14	36,33	36,47	36,99	37,77
21	60,54	61,34	61,57	61,34
28	62,41	62,54	63,90	63,26
35	79,29	80,84	79,87	80,70
39	81,10	79,59	80,50	83,95

В возрасте 39 дней интенсивность среднесуточного прироста живой массы в 4-й опытной группе составила 83,95 г, что на 3,51% выше, чем в контрольной группе.

Среднесуточный прирост цыплят за весь период выращивания цыплят составил в 1-й контрольной группе 56,19 г, во 2-й опытной группе – 56,48 г, что на 0,52% выше контроля, в 3-й опытной группе – 56,80 г, что выше контроля на 1,09%. Наибольшая разница по среднесуточному приросту за все периоды выращивания цыплят-бройлеров была отмечена в 4-й опытной группе и составила 2,05% (рис. 2).

Более высокий темп роста у цыплят опытных групп объясняется улучшением переваримости и усвояемости питательных веществ рационов за счет влияния пробиотической микрофлоры.

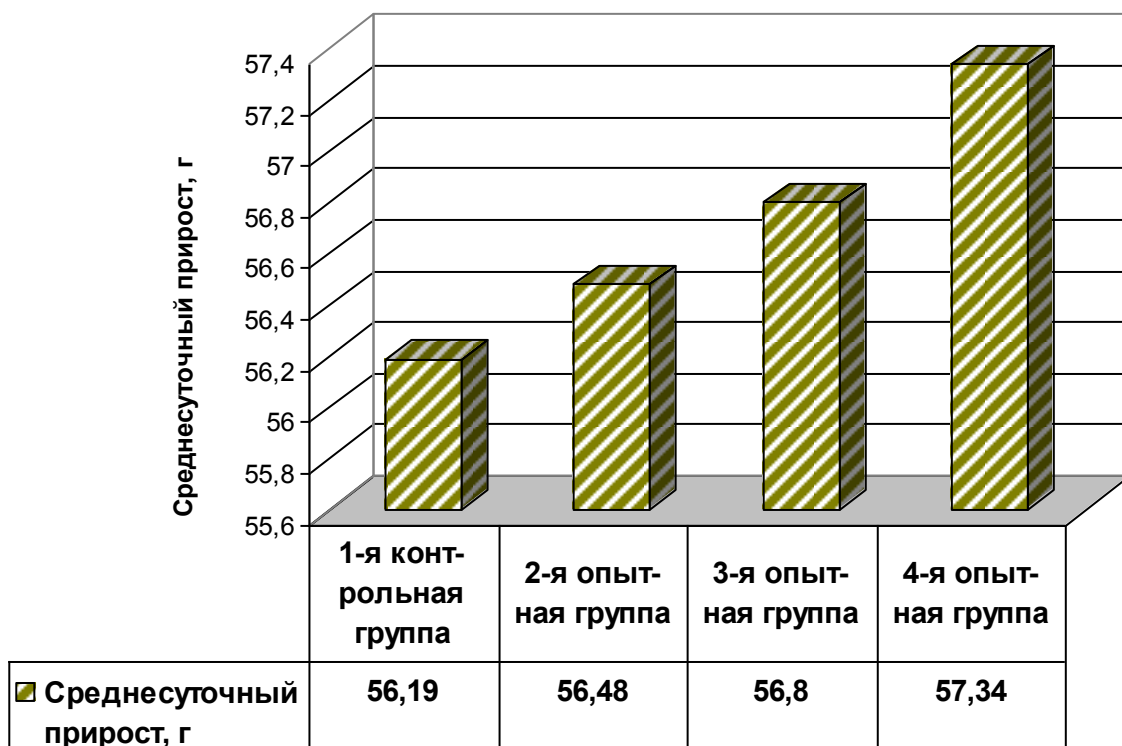


Рисунок 2 – Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров за период опыта, г

Наряду с интенсивностью роста не менее важным показателем является сохранность поголовья, которая показывает сколько птицы сохранилось за определённый период времени. За достаточно короткий период быстрорастущие цыплята-бройлеры успевают пройти стадию роста, но не стадию развития. Несформированная иммунная и ферментная система молодняка птицы делают их высокочувствительными к бактериальным и вирусным агентам (Измайлович И.Б., 2017; Беляева С.Н. и др., 2019). Поэтому очень важно повышать и поддерживать их иммунную систему, для того, чтобы организм был устойчив к неблагоприятным условиям внешней среды. В наших исследованиях сохранность цыплят-бройлеров была на уровне 96,46-98,48%. При этом сохранность поголовья выше всего оказалась в 4-й опытной группе, что выше контроля на 2,02%. Сохранность цыплят 2-й и 3-й опытных групп превышала показатели контрольной группы на 1,01 и на 1,52% соответственно (табл. 10).

Таблица 10 – Сохранность цыплят-бройлеров за период опыта

Группа	Количество голов в начале опыта	Отход голов:			Сохранность, %
		в возрасте 1-14 дней	в возрасте 15-39 дней	за период всего опыта	
1-я контрольная	198	3	4	7	96,46
2-я опытная	198	3	2	5	97,47
3-я опытная	198	2	2	4	97,98
4-я опытная	198	2	1	3	98,48

Из данных таблицы 10 видно, что разница по количеству отхода голов в контрольной и опытных группах стала более выражена после двух недель выращивания. Повышение сохранности в опытных группах, помимо улучшения иммунитета птицы, можно объяснить тем, что витамин В₁₂, который активно продуцируют пропионовокислые бактерии в составе препарата, принимает активное участие в поддержании нервной системы повышая устойчивость организма к стрессу.

Анализ полученных результатов показывает, что применение пробиотического препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров оказывает благоприятное воздействие на интенсивность роста живой массы, а также на сохранность поголовья. Наиболее положительный эффект по сравнению с контрольной группой был отмечен у цыплят 4-й опытной группы, где дозировка пробиотика была максимальной.

Данные результаты опубликованы в журнале «Вестник Новосибирского государственного аграрного университета», 2019; в журнале «Вестник Алтайского государственного аграрного университета», 2018; в материалах Международной научно-практической конференции, Барнаул, 2018; в материалах Международной научно-практической конференции «AgroSmart», 2019, в соавторстве с Хаустовым В.Н.; в материалах III Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием, Барнаул, 2019, в соавторстве с Отт Е.Ф.; в журнале «Кормление сельскохозяйственных животных

и кормопроизводство», 2019; в материалах Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 2018, в соавторстве с Хаустовым В.Н. и Отт Е.Ф.

3.2.3 Мясная продуктивность цыплят-бройлеров

По окончании научно-хозяйственного опыта нами был проведён контрольный убой всей подопытной птицы. Для оценки мясной продуктивности цыплят-бройлеров из каждой группы было отобрано по 6 тушек. По результатам полученных данных нами было установлено, что масса полупотрошенной тушки в опытных группах была выше, чем в контрольной, что согласуется с данными по живой массе, которая также была выше в опытных группах (табл. 11).

Таблица 11 – Убойные качества цыплят-бройлеров, (M±m)

Группа			
1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Средняя живая масса перед убоем, г			
2173,33±12,46	2187,50±12,28	2202,50±13,84	2221,67±13,76
Масса полупотрошенной тушки, г			
1792,50±12,23	1807,67±14,51	1832,83±14,33	1851,33±12,07*
Убойный выход полупотрошенной тушки, %			
82,47	82,64	83,22	83,33
Масса потрошенной тушки, г			
1518,33±13,13	1531,67±12,24	1583,83±12,84*	1603,00±11,02**
Убойный выход потрошенной тушки, %			
69,86	70,02	71,91	72,16
Выход потрошенных тушек 1-го сорта, %			
100,00	100,00	100,00	100,00

Наиболее лучший показатель по убойному выходу полупотрошенных тушек 83,33% был отмечен у птицы 4-й опытной группы, которая получала препарат «Пропионовый» в максимальной дозировке. Убойный выход полупотрошенных

тушек цыплят-бройлеров контрольной группы составил 82,47%, что на 0,17% меньше в сравнении со 2-й опытной группой, на 0,75% – в сравнении с 3-й опытной группой и на 0,86% – относительно 4-й опытной группы ($p < 0,05$).

При более глубокой разделке тушек было выявлено повышение убойного выхода потрошенных тушек в сравнении с контрольной группой на 0,16% у цыплят 2-й опытной группы, на 2,05% – в 3-й опытной группе ($p < 0,05$) и на 2,3% – у птицы 4-й опытной группы ($p < 0,01$).

Выход продукции первого сорта во всех группах составил 100,00% (ГОСТ 31962-2013).

Таким образом, включение пробиотического препарата «Пропионовый» в рационы цыплят-бройлеров 3-й и 4-й опытных групп способствовало не только повышению динамики роста живой массы птицы, но и увеличению убойного выхода тушек. По всей видимости такой положительный эффект был достигнут за счёт повышения обменных процессов в организме и более тщательному использованию питательных веществ корма.

3.2.4 Химический состав мяса цыплят-бройлеров

Мясо птицы является важной составляющей здорового питания населения и признано фаворитом среди мясных блюд во всём мире. Мясо птицы – постный и диетический, полезный и вкусный источник легкоусвояемых белков, витаминов и жирных кислот. Оно признано одним из наиболее подходящих продуктов для жизнедеятельности и роста, так как обеспечивает поступление полноценного белка в организм человека (Крылова Н., 2013; Левина Т.Ю., Дудурова Е.В., 2015). Химический состав мяса цыплят-бройлеров приведён в таблице 12.

По сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы у цыплят опытных групп отмечено увеличение содержания сухого вещества на 0,49-1,48% в грудных мышцах и на 0,27-1,22% – в бедренных мышцах. Содержание сырого протеина в грудных мышцах у цыплят контрольной группы составило 22,32%; во 2-й опытной группе – 22,84%, что выше, чем в контрольной группе на 0,52% ($p < 0,05$), в 3-й опытной группе – 23,53%, что выше, чем в контрольной группе на

1,21% ($p<0,01$), в 4-й опытной группе – 24,02%, что выше контроля на 1,70% ($p<0,01$). Содержание сырого протеина в бедренных мышцах контрольной группы составило 18,84%, у цыплят-бройлеров 2-й опытной группы – 19,26%, что выше, чем в контрольной на 0,42%, в 3-й опытной группе – 20,49%, что выше контрольной группы на 1,65%, в 4-й опытной группе – 20,65%, что выше контроля на 1,81%.

Таблица 12 – Химический состав мяса цыплят-бройлеров, % ($M\pm m$)

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Грудные мышцы				
Общая влага	74,78±0,04	74,29±0,04*	73,67±0,04**	73,30±0,04**
Сухое вещество	25,22±0,04	25,71±0,04*	26,33±0,04**	26,70±0,04**
Сырой протеин	22,32±0,06	22,84±0,03*	23,53±0,02**	24,02±0,06**
Сырой жир	1,85±0,02	1,81±0,01	1,71±0,01*	1,57±0,01**
Сырая зола	1,05±0,01	1,06±0,01	1,09±0,01	1,11±0,01*
Бедренные мышцы				
Общая влага	75,69±0,05	75,42±0,05	74,59±0,04**	74,47±0,03**
Сухое вещество	24,31±0,05	24,58±0,05	25,41±0,04**	25,53±0,03**
Сырой протеин	18,84±0,04	19,26±0,06*	20,49±0,07**	20,65±0,04**
Сырой жир	4,62±0,02	4,40±0,02*	3,99±0,02**	3,93±0,01**
Сырая зола	0,85±0,02	0,92±0,02	0,93±0,01	0,95±0,02

Содержание сырого жира в мышечной ткани цыплят опытных групп, напротив, было снижено. Минимальные значения по содержанию сырого жира получены от цыплят 4-й опытной группы: в грудных мышцах содержание жира снижено на 0,28% ($p<0,05$), в бедренных мышцах – на 0,69% ($p<0,01$) по сравнению с цыплятами контрольной группы.

Исходя из результатов, установлено, что по составу мясо соответствовало требованиям ГОСТ 31962-2013. Однако следует отметить, что включение в

рацион цыплят-бройлеров пробиотического препарата «Пропионовый» оказывает положительный эффект на химический состав мышечной ткани птиц.

3.2.5 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

При разработке и оценке влияния на организм птицы новых лекарственных препаратов, биологических добавок, в том числе пробиотиков, нельзя обойтись без исследования морфологических и биохимических показателей крови. Анализ гематологических показателей может дать достаточно полную характеристику влияния тех или иных факторов на обмен веществ в организме и продуктивность (Бессарабов Б., 2009; Коршунова Л.Г., 2013; Тухбатов И.А., 2015). В нашем опыте мы проводили двукратные исследования крови цыплят-бройлеров в возрасте 28 и 39 дней. Установлено, что все показатели крови цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп варьировали в пределах физиологической нормы (Насонов И.В. и др., 2014).

При анализе морфологических показателей крови оценивали количество эритроцитов, лейкоцитов и уровень гемоглобина (табл. 13).

Эритроциты являются самыми многочисленными, высокоспециализированными клетками крови. Их основная функция заключается в переносе кислорода от лёгких к клеткам и углекислого газа в обратном направлении (Успенская Ю.А., 2019). По содержанию эритроцитов мы можем определить напряжённость обменных процессов и функцию гемопоэза. Результаты исследования эритроцитов не выявили достоверных различий между группами, было установлено лишь возрастное повышение форменных элементов в пределах физиологической нормы.

Лейкоцитам отводится огромная роль в защите организма. В наших исследованиях так же не обнаружено достоверных различий по содержанию лейкоцитов между группами. В опытных группах были установлены незначительные возрастные снижения концентрации лейкоцитов в отличие от контрольной группы, где содержание лейкоцитов в возрасте 39 дней было

несколько выше, чем в возрасте 28 дней. Данные изменения находились в пределах физиологической нормы и не достоверны, а носят лишь характер тенденции.

Таблица 13 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров, (M±m)

Группа	Возраст, дней	Показатель		
		Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$
1-я контрольная	28	74,80±1,07	2,22±0,06	24,38±0,66
	39	77,20±1,59	2,26±0,04	24,66±0,70
2-я опытная	28	73,60±1,21	2,20±0,05	24,78±0,64
	39	77,60±1,50	2,28±0,04	24,54±0,67
3-я опытная	28	77,20±0,86	2,25±0,05	24,52±0,63
	39	79,00±1,26	2,32±0,06	24,28±0,66
4-я опытная	28	78,20±1,28	2,28±0,05	24,30±0,63
	39	81,00±1,48	2,37±0,06	24,12±0,76

Гемоглобин является крайне важным элементом жизнедеятельности. Своего рода это посредник между тканями и лёгкими в обмене кислородом и углекислым газом. Этот железосодержащий белок является ключевым элементом буферной системы крови, поддерживающим кислотно-щелочной баланс в организме. Для полноценного функционирования организма количество гемоглобина должно быть стабильным, с амплитудой колебаний с учётом возраста и пола. В наших исследованиях содержание гемоглобина в крови цыплят всех групп с возрастом повышалось. В возрасте 28 дней содержание гемоглобина в контрольной группе цыплят-бройлеров составило 74,80 г/л, во 2-й опытной группе на 1,60% меньше, в 3-й опытной на 3,74% и в 4-й опытной группе на 4,55% соответственно выше. На момент окончания научно-хозяйственного опыта (в возрасте 39 дней), концентрация гемоглобина в контрольной группе повысилась на 3,21%, во 2-й опытной – на 5,43%, в 3-й опытной – на 2,33% и в 4-й опытной – на 3,58%. Содержание гемоглобина во всех группах находилось в пределах

физиологической нормы. Выявленные различия также недостоверны и носят лишь характер тенденции.

Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров представлены в таблице 14.

Белки плазмы крови выполняют множество важнейших функций, одна из которых – поддержание осмотического давления. Кроме того, белки плазмы образуют буферную систему крови и тем самым поддерживают рН крови в норме. Альбумины выполняют транспортную функцию, глобулины – защитную и транспортную. Поэтому при исследовании биохимических показателей сыворотки крови особое внимание обращают на содержание белка (Успенская Ю.А., 2019).

В наших исследованиях у цыплят-бройлеров всех подопытных групп содержание белка и белковых фракций в сыворотке крови находилось в пределах физиологической нормы. Исходя из этого, можно сказать, что птица была клинически здорова, никаких воспалительных процессов и патологических процессов в организме не было. Однако следует отметить, что у цыплят опытных групп содержание белка в сыворотке крови было несколько выше. Так к концу опыта в сыворотке крови цыплят 4-й опытной группы по сравнению с контролем было отмечено увеличение количества общего белка на 1,66%, альбуминов – на 2,40%, глобулинов – на 1,19%. Выявленные различия недостоверны и носят лишь характер тенденции.

Уровень углеводного обмена определяли по содержанию глюкозы в сыворотке крови. Глюкоза является важным поставщиком энергии для клеток организма, и снижение этого показателя в сыворотке крови является показателем усиления обмена веществ в организме птицы. Было установлено снижение содержания глюкозы в организме цыплят-бройлеров 2-й опытной группы на 1,25, в 3-й опытной группе – на 2,12% ($p < 0,05$) и у птицы 4-й опытной группы – на 2,88% ($p < 0,05$). Содержание глюкозы в сыворотке крови у цыплят как контрольной, так и опытных групп было в пределах физиологической нормы.

Таблица 14 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров, (M±m)

Возраст птицы, дней	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Общий белок, г/л				
28	42,90±0,61	43,08±0,47	43,33±0,63	43,54±0,45
39	53,02±0,69	53,54±0,66	53,70±0,76	53,90±0,68
Альбумины, г/л				
28	18,21±0,35	18,30±0,21	18,41±0,25	18,58±0,27
39	20,38±0,31	20,49±0,26	20,50±0,27	20,87±0,23
Глобулины, г/л				
28	24,69±0,55	24,78±0,45	24,92±0,73	24,96±0,35
39	32,64±0,70	33,05±0,65	33,20±0,85	33,03±0,47
Альбумино-глобулиновый коэффициент				
28	0,74±0,02	0,74±0,01	0,74±0,02	0,74±0,02
39	0,62±0,01	0,62±0,01	0,62±0,02	0,63±0,02
Кальций, ммоль/л				
28	2,47±0,04	2,50±0,05	2,57±0,03	2,64±0,04*
39	3,79±0,06	3,82±0,05	3,83±0,04	3,86±0,04
Фосфор, ммоль/л				
28	2,04±0,06	2,06±0,07	2,11±0,06	2,13±0,05
39	2,83±0,05	2,84±0,03	2,84±0,04	2,84±0,03
Кальций-фосфорное отношение				
28	1,21±0,03	1,22±0,04	1,22±0,03	1,24±0,04
39	1,34±0,03	1,34±0,01	1,35±0,03	1,36±0,04
Глюкоза, ммоль/л				
28	9,92±0,07	9,89±0,09	9,77±0,09*	9,44±0,10*
39	10,40±0,05	10,27±0,07	10,18±0,10	10,10±0,07*
Холестерин, ммоль/л				
28	1,89±0,03	1,89±0,03	1,86±0,03	1,79±0,02
39	1,87±0,02	1,86±0,02	1,84±0,02	1,76±0,02*

Холестерин является важнейшим компонентом жирового обмена. Повышение уровня холестерина увеличивает риск возникновения ряда сосудистых заболеваний, а так же риск развития острого панкреатита (Климов А.Н., 2007).

В нашем опыте у цыплят опытных групп наблюдалось снижение уровня холестерина в сыворотке крови в сравнении с цыплятами контрольной группы: у птицы 2-й опытной группы – на 0,53%, 3-й опытной группы – на 1,60%, 4-й опытной группы – на 5,88% ($p < 0,05$). В целом, содержание холестерина в сыворотке крови подопытных цыплят находилось в пределах физиологической нормы.

Из минеральных веществ определяли уровень кальция и фосфора. Нарушения обмена кальция и фосфора приводит к нарушению минерального обмена и клинически проявляются в изменениях костного скелета и нервно-мышечной возбудимости. В наших исследованиях содержание кальция и фосфора у всех подопытных групп находилось в пределах физиологической нормы. В опытных группах данные показатели были несколько выше, чем у контрольной.

Таким образом, наиболее лучшие результаты морфологического и биохимического анализа крови были отмечены у цыплят 4-й опытной группы, которые получали пробиотический препарат «Пропионовый» в максимальной суточной дозе 0,65-3,9 мл/гол.

Данные результаты опубликованы в журнале «Вестник Новосибирского государственного аграрного университета», 2019; в сборнике «Вестник молодёжной науки Алтайского государственного аграрного университета», 2019; в журнале «Вестник Алтайского государственного университета», 2019; в материалах Международной научно-практической конференции «AgroSmart», Тюмень, 2019; в материалах Международной научно-практической конференции, Барнаул, 2019; в материалах VIII Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием, Барнаул, 2019, в соавторстве с Хаустовым В.Н.

3.2.6 Экономическая эффективность применения пробиотического препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров

При применении пробиотиков и других биологически-активных добавок в рационах цыплят-бройлеров основной целью является получение качественной продукции при минимальных затратах. Полученная продукция обязательно должна соответствовать всем предъявляемым требованиям и быть экономически обоснованной. Согласно методике, цыплята 3-й опытной группы получали пробиотик в количестве начиная с 0,50 мл/гол. и постепенно повышая суточную дозу до 3,0 мл/гол. Суточная доза пробиотика во 2-й опытной группе была снижена на 30%, а в 4-й опытной группе увеличена на 30% относительно 3-й опытной группы. Наши расчёты были основаны на результатах еженедельных контрольных взвешиваний, сохранности поголовья, учёта потреблённых кормов, а также на данных бухгалтерского учёта. В таблице 15 представлены результаты по экономической эффективности.

За период выращивания цыплят-бройлеров валовый прирост живой массы в контрольной группе составил 407,52 кг с опытного поголовья. Использование в рационах цыплят опытных групп пробиотического препарата «Пропионовый» позволило повысить валовый прирост во 2-й опытной группе до 413,99 кг, в 3-й опытной группе до 418,56 кг, в 4-й опытной группе до 424,76 кг, что на 4,23% выше контроля.

Общие затраты на корм и антибиотик/пробиотик в опытных группах были снижены по сравнению с контрольной группой за счёт снижения затрат корма на 1 кг прироста живой массы. Так, включение пробиотика в 4-й опытной группе в максимальной дозировке способствовало снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы до 1,69 кг, что на 2,87% меньше в сравнении с контрольной группой.

Расчёт себестоимости продукции осуществлялся по закупочным ценам 2017 г. По итогам первого опыта максимальная выручка от реализации продукции 40562,73 рублей была получена в 4-й опытной группе, что на 4,11% больше чем в контрольной группе.

Таблица 15 – Экономическая эффективность применения пробиотического препарата «Пропионовый»

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Поголовье цыплят в суточном возрасте, гол.	198,00	198,00	198,00	198,00
Поголовье цыплят перед убоем, гол.	191,00	193,00	194,00	195,00
Сохранность, %	96,46	97,47	97,98	98,48
Валовый прирост живой массы, кг	407,52	413,99	418,56	424,76
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,74	1,72	1,71	1,69
Затраты корма на 1 кг прироста, руб.	28,78	28,45	28,28	27,95
Затраты корма + антибиотика / пробиотика на 1 кг прироста, руб.	28,88	28,87	28,89	28,75
Затраты антибиотика на 1 кг прироста, руб.	0,10	-	-	-
Затраты пробиотика на 1 кг прироста, мл	-	20,00	29,00	38,00
Затраты пробиотика на 1 кг прироста, руб.	-	0,42	0,61	0,80
Себестоимость 1 кг продукции, руб.	69,53	69,51	69,55	69,22
Общая себестоимость продукции, руб.	28911,27	29356,16	29683,94	29965,34
Выручка от реализации продукции, руб.	38961,40	39572,32	39991,16	40562,73
Чистый доход, руб.	10050,13	10216,16	10307,22	10597,39
Экономическая эффективность в расчёте на опытное поголовье, руб.	-	+166,03	+257,09	+547,26
Экономическая эффективность в расчёте на 1 голову, руб.	-	+0,84	+1,30	+2,76

Наибольшая экономическая эффективность так же была в 4-й опытной группе и составила 547,26 рублей с опытного поголовья или 2,76 рубля в пересчёте на одну голову.

Таким образом, более интенсивный прирост живой массы и рациональное использование корма позволили повысить прибыль в опытных группах цыплят-бройлеров. Экономические расчеты, проведенные по итогам научно-хозяйственного опыта, свидетельствуют о положительном влиянии скармливания пробиотического препарата «Пропионовый» на показатели себестоимости произведенной продукции.

3.3 Использование пробиотического препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров (второй опыт)

Результаты первого опыта дали основания для увеличения суточной дачи пробиотического препарата «Пропионовый». При этом во втором опыте повторно была введена максимальная доза пробиотика из первого опыта 0,65-3,90 мл/гол (или 3,00-2,60 мл/100 г комбикорма) – 2-я опытная группа, в 3-й опытной группе доза была увеличена на 30%, а в 4-й опытной группе на 60%, относительно 2-й опытной группы.

3.3.1 Кормление цыплят-бройлеров

На протяжении второго научно-хозяйственного опыта цыплята-бройлеры получали полнорационные сбалансированные комбикорма, идентичные по составу и питательности комбикормам, используемые в ходе первого опыта (табл. 4 и 5).

За период научно-хозяйственного опыта на каждого выращенного цыпленка 1-й контрольной и 3-й опытной группы в среднем было израсходовано 3,98 кг комбикорма, что больше по сравнению со 2-й опытной группой на 0,51% и на 0,51% меньше относительно 4-й опытной группы (табл. 16).

Следует отметить тенденцию на увеличение затрат корма, сырого протеина и обменной энергии между опытными группами в расчёте на 1 кг прироста живой

массы: увеличение суточной дозы пробиотического препарата «Пропионовый» в 3-й и 4-й опытных группах способствовало увеличению вышеперечисленных показателей, относительно 2-й опытной группы.

Таблица 16 – Затраты комбикорма, обменной энергии и протеина

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Затраты комбикорма за период опыта на 1 голову, кг	3,98	3,96	3,98	4,00
Затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,74	1,69	1,70	1,71
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	22,84	22,18	22,31	22,44
Затраты сырого протеина за период выращивания на 1 голову, г	863,90	859,55	863,90	868,24
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, г	377,68	366,83	369,00	371,17

В контрольной группе на 1 кг прироста живой массы цыплят было затрачено 1,74 кг комбикорма, 377,68 г – сырого протеина и 22,84 МДж обменной энергии, что на 2,87% превышает данные показатели относительно 2-й опытной группы, на 2,35% – относительно 3-й опытной группы и на 1,75% – относительно 4-й опытной группы.

Данные полученные при выращивании цыплят опытных групп в ходе второго научно-хозяйственного опыта полностью согласуются с результатами,

полученными при выращивании цыплят 4-й контрольной группы в ходе первого опыта.

3.3.2 Сохранность поголовья и динамика прироста живой массы цыплят-бройлеров

В ходе второго научно-хозяйственного опыта, который был направлен на увеличение суточной дозы препарата «Пропионовый» относительно первого опыта, проводили еженедельные взвешивания цыплят-бройлеров для оценки прироста живой массы птицы, которая характеризует эффективность выращивания бройлеров.

Введение в рацион опытных групп цыплят-бройлеров пробиотического препарата «Пропионовый» способствовало увеличению живой массы в опытных группах (табл. 17).

Таблица 17 – Динамика роста живой массы цыплят-бройлеров, г ($M \pm m$)

Возраст цыплят, дней	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
1	42,06±0,61	42,03±0,59	42,03±0,60	42,06±0,64
7	182,30±1,50	181,70±1,48	183,00±1,50	182,10±1,53
14	471,50±2,90	482,50±3,01*	484,00±2,96**	485,20±3,21**
21	855,30±5,54	872,10±5,54*	875,10±5,58*	873,60±5,56*
28	1371,80±7,41	1396,50±7,55*	1393,80±7,33*	1394,50±7,71*
35	1905,10±9,36	1932,10±9,28*	1932,80±8,99*	1935,90±9,32*
40	2332,80±14,29	2388,27±13,66**	2386,09±13,77*	2382,24±13,99*
Разница с контролем, %	-	+2,38	+2,28	+2,12

В возрасте двух недель живая масса цыплят опытных групп превышала показатели по живой массе цыплят контрольной группы на 2,33-2,91% ($p < 0,05$).

Наибольшая живая масса 485,20 г в двухнедельном возрасте была отмечена у птицы 4-й опытной группы, где суточная доза препарата «Пропионовый» была максимальной (1,08-6,50 мл/гол.). У цыплят контрольной группы средняя живая масса в возрасте двух недель составила 471,50 г, что ниже относительно 4-й опытной группы на 2,90%. Между опытными группами разница по живой массе была в пределах 0,26-0,58%. Следует также отметить, что во все последующие периоды взвешивания, живая масса цыплят между опытными группами различалась незначительно.

На конец опыта, в возрасте 40 дней, живая масса цыплят-бройлеров во всех группах была на уровне 2332,80-2388,27 г, что соответствовало установленным нормам для данного кросса. Наиболее высокие показатели по живой массе были отмечены у цыплят 2-й опытной группы – 2388,27 г, что на 2,38% выше в сравнении с контрольной группой ($p < 0,05$), где живая масса птицы составила 2332,80 г. Цыплята-бройлеры 3-й и 4-й опытных групп превышали по живой массе цыплят контрольной группы на 2,28% и 2,12% ($p < 0,05$) соответственно. Между опытными группами отмечались незначительные различия, в пределах 0,10-0,26%.

Абсолютный прирост, отражающей разницу между живой массой цыплят-бройлеров на конец и начало опыта, в контрольной группе составил 2290,74 г, что на 2,42% ниже, чем во 2-й опытной группе, на 2,33% – относительно 3-й опытной группы и на 2,16% – в сравнении с 4-й опытной группой (рис. 3).

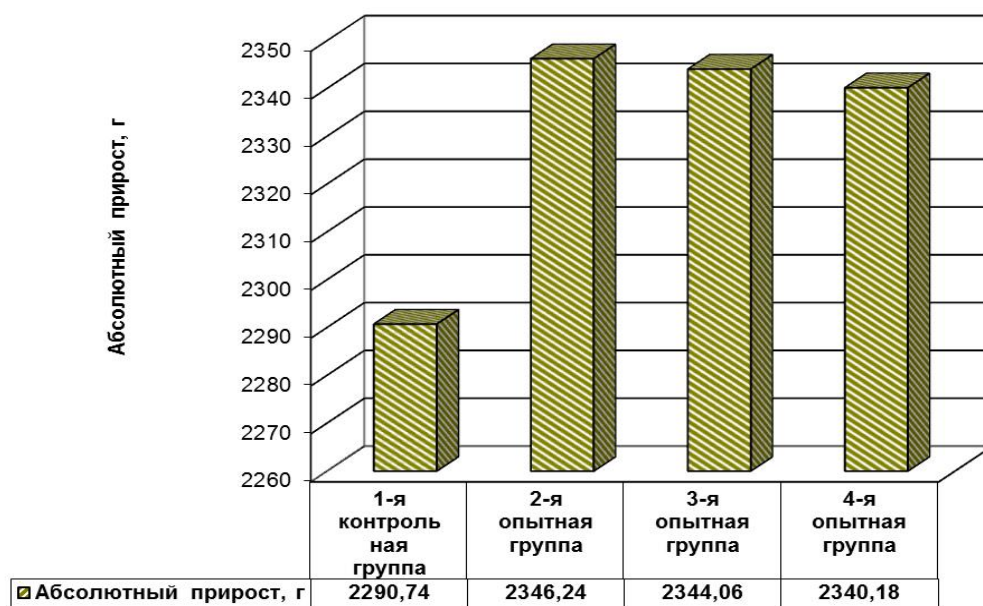


Рисунок 3 – Абсолютный прирост цыплят-бройлеров, г

Для более объективной характеристики влияния скармливания пробиотического препарата «Пропионовый» на скорость роста нами были проведены еженедельные расчёты среднесуточного прироста живой массы (табл. 18).

Таблица 18 – Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров, г

Возраст цыплят, дней	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
7	23,37	23,28	23,50	23,34
14	41,31	42,97	43,00	43,30
21	54,83	55,66	55,87	55,49
28	73,79	74,91	74,10	74,41
35	76,19	76,51	77,00	77,34
40	85,54	91,23	90,66	89,27

К концу первой недели опыта, среднесуточный прирост цыплят всех подопытных групп находился в пределах 23,28-23,50 г. Начиная со второй недели выращивания и во все последующие периоды, цыплята-бройлеры опытных групп отличались более высокой энергией роста, в сравнении с птицей контрольной

группы. По произведённым расчётам можно проследить, что наиболее высокую энергию роста до 3-й недели, имела птица третьей опытной группы, где дозировка пробиотика была увеличена на 30%. Однако, начиная с 4-й недели, среднесуточные приросты были выше во 2-й опытной группе (за исключением 5-й недели). С 35-го по 40-й день среднесуточный прирост во 2-й опытной группе составил 91,23 г, что на 0,62% выше по сравнению с 3-й опытной группой, на 2,15% – в сравнении с 4-й опытной группой и на 6,24% – относительно контроля. В 4-й опытной группе с максимальной суточной дозировкой препарата «Пропионовый» среднесуточный прирост был выше в сравнении со 2-й опытной группой в первые две недели и на 5-й неделе.

Расчёт среднего значения среднесуточного прироста живой массы за все периоды выращивания представлен на рисунке 4.

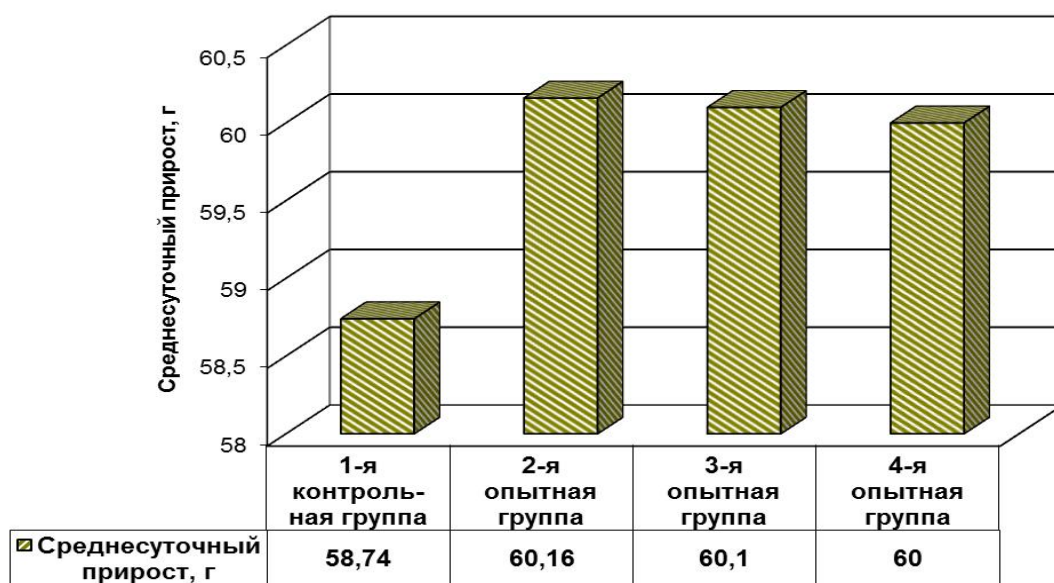


Рисунок 4 – Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров, г

Из данных рисунка 4 видно, что максимальная величина среднесуточного прироста была у цыплят 2-й опытной группы и составила 60,16 г, что на 0,10% выше, чем 3-й опытной группе, на 0,27% – относительно 4-й опытной группы и на 2,42% – в сравнении с контрольной группой. Анализируя полученные результаты можно сделать вывод, что увеличение дозировок пробиотика в 3-й и 4-й опытных

группах, не оказали в конечном итоге большего положительного эффекта на среднесуточный прирост цыплят-бройлеров, чем дозировка, которая была во 2-й опытной группе.

Сохранность поголовья является не менее важным показателем, чем прирост живой массы, поэтому на протяжении всего периода выращивания проходил учёт падежа в каждой группе. На момент окончания опыта сохранность поголовья во всех подопытных группах находилась в диапазоне 97,50-98,75%, что является нормой для данного кросса. Наиболее высокой сохранностью характеризовались цыплята опытных групп, в которых сохранность поголовья была на 1,25% выше относительно контроля (рис. 5).

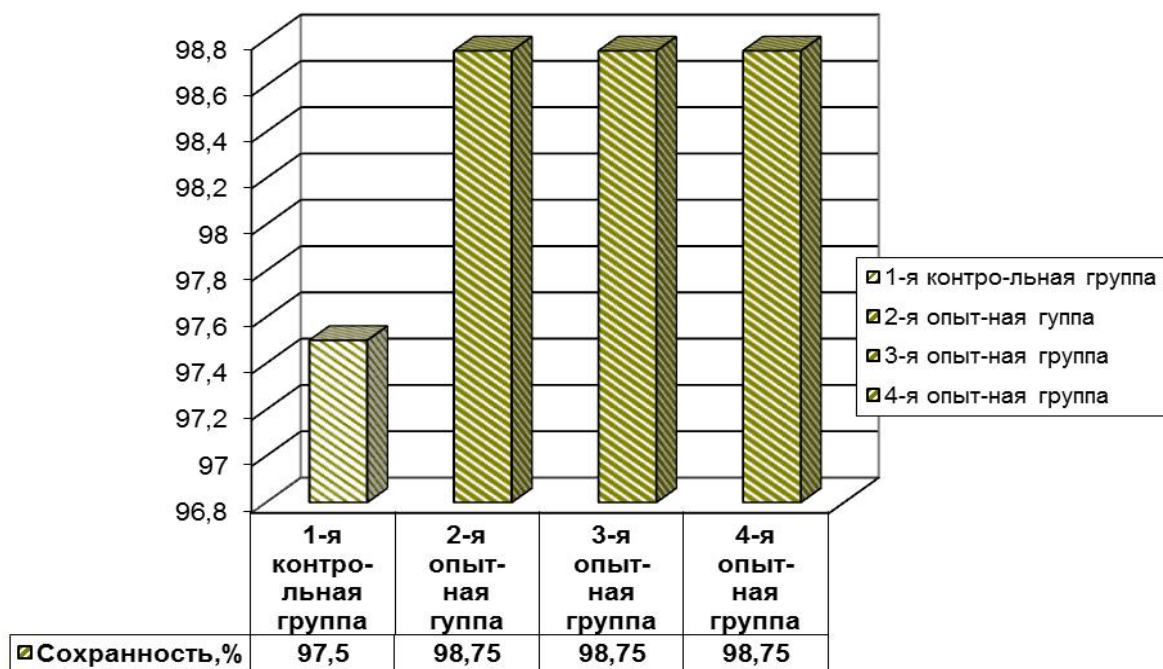


Рисунок 5 – Сохранность поголовья цыплят-бройлеров, %

Таким образом, применение всех трёх дозировок пробиотического препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров, оказало положительный эффект как на прирост живой массы, так и на сохранность поголовья.

Данные результаты опубликованы в материалах II Российской (Национальной) конференции с международным участием, Барнаул, 2019, в соавторстве с Хаустовым В.Н.

3.3.3 Мясная продуктивность цыплят-бройлеров

Условия выращивания и полноценность кормления цыплят-бройлеров оказывают прямое влияние на интенсивность прироста живой массы. Однако прирост живой массы является лишь косвенным показателем мясной продуктивности, так как окончательная оценка мясной продуктивности производится после убоя и анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров.

По завершению научно-хозяйственного опыта, нами был проведён забой подопытной птицы. Убойные качества цыплят-бройлеров представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Убойные качества цыплят-бройлеров, (M±m)

Группа			
1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Средняя живая масса перед убоем, г			
2332,80±14,29	2388,27±13,65*	2386,09±13,77*	2382,24±13,99*
Масса полупотрошенной тушки, г			
1925,33±12,20	1992,00±10,73**	1830,67±11,57**	1850,67±11,14*
Убойный выход полупотрошенной тушки, %			
82,53	83,41	83,40	83,37
Масса потрошенной тушки, г			
1632,80±10,23	1724,20±10,49**	1722,80±10,27**	1719,60±10,77**
Убойный выход потрошенной тушки, %			
69,99	72,19	72,20	72,18
Выход потрошенных тушек 1-го сорта, %			
100,00	100,00	100,00	100,00

По результатам анатомической разделки тушек видно, что самый низкий убойный выход 69,99% был отмечен у цыплят-бройлеров контрольной группы. Убойный выход цыплят опытных групп находился в пределах 72,18-72,20%, что выше контроля на 2,19-2,20% ($p < 0,01$). Все тушки были отнесены к 1-му сорту (ГОСТ 31962-2013).

Данные результаты опубликованы в журнале «Вестник Алтайского государственного аграрного университета», 2020.

3.3.4 Химический состав мяса цыплят-бройлеров

Мясо птицы – это полезный и достаточно питательный продукт. Особая ценность этого мяса состоит в том, что белок, содержащийся в нём, усваивается лучше организмом человека по сравнению с белком мяса млекопитающих животных. Особое предпочтение мясу птиц отдают сторонники здорового питания из-за его низкой калорийности и достаточно высокого содержания белка. Люди потребляют в своём рационе мясо из различных частей птицы: грудка, бедро, голень, крылья, которые отличаются по химическому составу. Белые грудные мышцы цыплят-бройлеров отличаются от красных бедренных мышц большим содержанием протеина, наличием меньшего количества влаги и жира, что придаёт данному виду мяса диетические свойства (Левина Т.Ю., Дудурова Е.В., 2015; Коновалов К.В. и др., 2019). Химический состав грудных и бедренных мышц подопытных цыплят-бройлеров представлен в таблице 20.

Исходя из результатов исследования установлено, что включение в рационы цыплят-бройлеров пробиотического препарата «Пропионовый» в исследуемых дозировках положительно повлияло на химический состав мышечной ткани и на качество мяса. У цыплят опытных групп было выявлено повышение содержания сухого вещества на 1,63-3,22% по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы. Содержание сырого протеина в грудных мышцах у птицы 1-й контрольной группы составило 21,24%. В опытных группах данный показатель находился в пределах 23,54-23,57%, что на 2,30-2,33% ($p < 0,01$) выше относительно контрольной группы. Содержание сырого протеина в бедренных

мышцах контрольной группы составило 18,87%, у цыплят-бройлеров 2-й опытной группы – 20,64%, что выше контрольной на 1,77% ($p<0,01$); в 3-й опытной группе – 20,69%, что выше контрольной на 1,82% ($p<0,01$) и в 4-й опытной группе – 20,67%, что выше контрольной на 1,80% ($p<0,01$) .

Содержание сырого жира в грудных мышцах цыплят-бройлеров контрольной группы составило 2,94%. У птицы опытных групп было выявлено снижение содержания сырого жира на 0,67-0,76% ($p<0,01$). Содержание сырого жира в бедренных мышцах цыплят контрольной группы составило 4,64%, что на 0,68-0,71% ($p<0,001$) выше по сравнению с опытными группами.

Таблица 20 – Химический состав мяса, % ($M\pm m$)

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Грудные мышцы				
Общая влага	74,76±0,29	73,07±0,21**	73,13±0,24**	73,10±0,23**
Сухое вещество	25,24±0,29	26,93±0,21**	26,87±0,24**	26,90±0,23**
Сырой протеин	21,24±0,06	23,54±0,05**	23,57±0,05**	23,55±0,04**
Сырой жир	2,94±0,02	2,27±0,02**	2,18±0,01**	2,24±0,01**
Сырая зола	1,06±0,01	1,12±0,01*	1,12±0,01*	1,11±0,01*
Бедренные мышцы				
Общая влага	75,62±0,05	74,42±0,05**	74,40±0,04**	74,45±0,05**
Сухое вещество	24,38±0,05	25,58±0,05**	25,60±0,04**	25,55±0,05**
Сырой протеин	18,87±0,03	20,64±0,05**	20,69±0,04**	20,67±0,04**
Сырой жир	4,64±0,01	3,96±0,01***	3,95±0,01***	3,93±0,01***
Сырая зола	0,87±0,01	0,98±0,02*	0,96±0,01*	0,95±0,01*

Таким образом, включение исследуемых дозировок пробиотического препарата «Пропионовый» в рационы цыплят-бройлеров способствовало увеличению содержания сухого вещества и сырого протеина в мышечных тканях

и одновременному снижению уровня сырого жира, что позволило повысить питательную ценность и улучшить диетические свойства мяса.

3.3.5 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

За счёт применения пробиотических препаратов в правильно подобранных дозировках можно добиться улучшения обменных процессов в организме сельскохозяйственной птицы. С учётом этого, в ходе второго научно-хозяйственного опыта нами были изучены морфологические и биохимические показатели крови подопытных цыплят-бройлеров при использовании в их рационах некоторых суточных доз пробиотического препарата «Пропионовый» (табл. 21, 22).

Таблица 21 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров, (M±m)

Группа	Возраст, дней	Показатели		
		Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$
1-я контрольная	28	75,20±1,07	2,20±0,02	24,26±0,52
	39	78,80±1,16	2,28±0,03	24,90±0,59
2-я опытная	28	79,80±1,11*	2,29±0,02*	24,38±0,62
	39	82,80±1,02*	2,40±0,02*	24,22±0,66
3-я опытная	28	80,20±1,36*	2,31±0,02*	24,34±0,50
	39	84,00±1,30*	2,42±0,03*	24,18±0,60
4-я опытная	28	80,80±1,36*	2,32±0,03*	24,33±0,50
	39	84,80±1,07*	2,43±0,03*	24,16±0,59

Анализ данных таблицы 21 показал, что включение пробиотика в рацион цыплят оказало стимулирующее действие на биологические процессы кроветворения. Достоверная разница между птицей контрольной и опытных групп по содержанию гемоглобина и эритроцитов была выявлена как в возрасте 28 дней, так и в возрасте 40 дней. На момент окончания опыта в опытных группах содержание гемоглобина было выше на 5,08-7,61% ($p<0,05$), эритроцитов на 5,26-

6,58% ($p < 0,05$) в сравнении с контрольной группой. Между опытными группами следует отметить тенденцию на повышение содержания гемоглобина и эритроцитов в крови цыплят-бройлеров в зависимости от увеличения суточной дозировки пробиотического препарата «Пропионовый».

Данные, полученные при подсчёте лейкоцитов в крови подопытных цыплят, показали, что у птиц опытных групп были установлены незначительные возрастные снижения концентрации лейкоцитов в отличие от цыплят контрольной группы, что свидетельствует о повышении резистентности организма птиц в опытных группах. Так к концу опыта содержание лейкоцитов в крови цыплят опытных групп было снижено в пределах 2,25-2,97% в сравнении с птицей контрольной группы.

Биохимические показатели крови цыплят подопытных групп также находились в пределах физиологической нормы (табл. 22). Следует отметить, что у цыплят опытных групп содержание белка в сыворотке крови было выше в сравнении с цыплятами контрольной группы. К концу опыта у цыплят 2-й, 3-й и 4-й опытных групп в сыворотке крови было отмечено увеличение количества общего белка на 1,56-1,77%, альбуминов – на 2,50-2,79%, глобулинов – на 0,62-0,74%. Выявленные различия не достоверны, а носят лишь характер тенденции.

У птицы опытных групп было установлено снижение концентрации глюкозы в пределах 2,97-3,26% ($p < 0,01$), холестерина – на 6,38-7,45% ($p < 0,05$). Содержание кальция в сыворотке крови цыплят опытных групп было выше относительно контрольной группы на 2,92-3,45% ($p < 0,01$). В опытных группах также отмечена тенденция на увеличение концентрации фосфора в крови птицы на 2,17-2,53% в сравнении с контрольной группой.

Таблица 22 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров, (M±m)

Возраст птицы, дней	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Общий белок, г/л				
28	43,20±0,55	43,78±0,56	43,72±0,51	43,74±0,51
39	53,18±0,69	54,12±0,52	54,05±0,53	54,01±0,51
Альбумины, г/л				
28	18,32±0,30	18,72±0,29	18,68±0,29	18,70±0,26
39	20,82±0,26	21,40±0,25	21,38±0,29	21,34±0,24
Глобулины, г/л				
28	24,88±0,51	25,06±0,33	25,04±0,49	25,04±0,37
39	32,47±0,71	32,71±0,35	32,67±0,49	32,67±0,33
Альбумино-глобулиновый коэффициент				
28	0,74±0,02	0,75±0,01	0,75±0,02	0,75±0,01
39	0,64±0,02	0,66±0,01	0,66±0,01	0,65±0,01
Кальций, ммоль/л				
28	2,50±0,03	2,70±0,03**	2,70±0,03**	2,71±0,03**
39	3,77±0,03	3,89±0,03*	3,88±0,03*	3,90±0,03*
Фосфор, ммоль/л				
28	2,03±0,02	2,14±0,03*	2,16±0,04*	2,15±0,03*
39	2,77±0,03	2,83±0,02	2,83±0,02	2,84±0,03
Кальций-фосфорное отношение				
28	1,23±0,01	1,26±0,01	1,25±0,02	1,26±0,02
39	1,36±0,02	1,37±0,02	1,37±0,02	1,37±0,02
Глюкоза, ммоль/л				
28	9,91±0,05	9,43±0,04**	9,42±0,03**	9,40±0,03**
39	10,43±0,04	10,12±0,03**	10,10±0,04**	10,09±0,04**
Холестерин, ммоль/л				
28	1,91±0,02	1,80±0,02*	1,81±0,02*	1,79±0,02*
39	1,88±0,02	1,76±0,02*	1,74±0,03*	1,74±0,03*

Исходя из данных, полученных в результате анализа крови на морфологические и биохимические показатели следует отметить, что включение

препарата «Пропионовый» в исследуемых дозировках оказывает благоприятное воздействие на физиологический статус цыплят-бройлеров. Положительный эффект во многом достигается за счёт витамина В₁₂, которым богаты пропионовокислые бактерии. Этот витамин принимает активное участие в процессах кроветворения, что объясняет повышение в крови эритроцитов и гемоглобина, а также оказывает воздействие на метаболизм холестерина, снижая его содержание в сыворотке крови.

Данные результаты опубликованы в материалах XV Международной научно-практической конференции, Барнаул, 2020, совместно с Хаустовым В.Н. и в материалах Международной научно-практической конференции, Солёное Займище, 2020.

3.3.6 Экономическая эффективность включения пробиотического препарата «Пропионовый» в рационы цыплят-бройлеров

По результатам научно-хозяйственного опыта мы оценивали эффективность использования пробиотического препарата «Пропионовый» по зоотехническим (сохранность; валовый прирост живой массы; затраты корма, пробиотика на 1 кг прироста) и экономическим показателям (себестоимость продукции; выручка от реализации; чистый доход). Экономическая эффективность применения исследуемых дозировок пробиотического препарата «Пропионовый» в ходе второго научно-хозяйственного опыта приведена в таблице 23.

Из таблицы 23 видно, что валовый прирост живой массы в опытных группах был выше относительно контрольной группы на 3,49-3,76%. Общие затраты на комбикорм и пробиотик, в расчёте на 1 кг прироста живой массы, во 2-й опытной группе были снижены, по сравнению с контрольной группой, на 0,52%. В 3-й и 4-й опытных группах общие затраты были выше относительно контрольной группы на 0,93 и 2,42% соответственно, что связано с увеличением расхода пробиотика.

Таблица 23 – Экономическая эффективность применения пробиотического препарата «Пропионовый»

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Поголовье цыплят в суточном возрасте, гол.	80	80	80	80
Поголовье цыплят перед убоем, гол.	78	79	79	79
Сохранность, %	97,50	98,75	98,75	98,75
Валовый прирост живой массы, кг	178,60	185,31	185,14	184,84
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,74	1,69	1,70	1,71
Затраты корма на 1 кг прироста, руб.	28,78	27,95	28,12	28,29
Затраты корма + антибиотика / пробиотика на 1 кг прироста, руб.	28,88	28,73	29,15	29,58
Затраты антибиотика на 1 кг прироста, руб.	0,10	-	-	-
Затраты пробиотика на 1 кг прироста, мл	-	37,00	49,00	61,00
Затраты пробиотика на 1 кг прироста, руб.	-	0,78	1,03	1,29
Себестоимость 1 кг продукции, руб.	71,31	70,94	71,98	73,04
Полная себестоимость продукции, руб.	12975,57	13384,25	13568,23	13500,71
Выручка от реализации продукции, руб.	17486,36	18131,19	18114,85	18086,02
Чистый доход, руб.	4510,79	4746,94	4546,62	4339,89
Экономическая эффективность в расчёте на опытное поголовье, руб.	-	+236,15	+35,83	-170,9
Экономическая эффективность в расчёте на 1 голову, руб.	-	+2,95	+0,45	-2,14

Расчёт себестоимости осуществлялся по закупочным ценам 2018 г. По результатам опыта выручка от реализации продукции в контрольной группе составила 17486,36 рублей, что меньше, чем в опытных группах на 3,43-3,69%. Наибольшая экономическая эффективность была получена во 2-й опытной группе и составила 236,15 рублей с опытного поголовья или 2,95 рубля в пересчёте на одну голову.

Таким образом, экономические расчеты, проведенного научно-хозяйственного опыта, свидетельствуют о положительном влиянии скармливания цыплятам-бройлерам пробиотического препарата «Пропионовый» в суточной дозе, которая была определена для 2-й опытной группы (0,65-3,90 мл/гол. или 3,00-2,60 мл/100 г корма) на показатели себестоимости и конечной прибыли от реализации произведенной продукции.

3.4 Основные результаты производственной проверки

3.4.1 Кормление цыплят-бройлеров промышленного стада

Как показали результаты проведённых опытов, наибольший экономический эффект был получен при использовании в рационах цыплят-бройлеров пробиотического препарата «Пропионовый» в суточной дозе 0,65-3,9 мл/гол. или 3,00-2,60 мл/100 г корма. Исследования по применению пробиотического препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров были завершены производственной проверкой в сочетании с балансовым опытом.

Во время проведения производственной проверки было сформировано две группы цыплят-бройлеров по 540 голов в каждой. Цыплята контрольной и опытной группы получали полнорационные сбалансированные комбикорма, идентичные по составу и питательности комбикормам, используемых в ходе первого и второго научно-хозяйственных опытов (табл. 4 и 5). В состав рациона цыплят контрольной группы был включён кормовой антибиотик. В опытной группе вместо кормового антибиотика в комбикорм вносили пробиотический

препарат «Пропионовый» в суточной дозе 0,65-3,9 мл/гол. или 3,00-2,60 мл/100 г корма.

Затраты комбикорма, обменной энергии и сырого протеина на 1 голову и на 1 кг прироста живой массы представлены в таблице 24.

Из таблицы 24 следует, что затраты комбикорма и сырого протеина на 1 голову за период выращивания в опытной группе были ниже относительно контрольной на 0,75%.

Таблица 24 – Затраты комбикорма, обменной энергии и протеина

Показатель	Группа	
	1-я контрольная	2-я опытная
Затраты комбикорма за период опыта на 1 голову, кг	4,00	3,97
Затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,74	1,69
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	22,84	22,18
Затраты сырого протеина за период выращивания на 1 голову, г	868,24	861,72
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, г	377,68	366,82

В контрольной группе затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы составили 1,74 кг, сырого протеина – 377,68 г, обменной энергии – 22,84 МДж, что на 2,87% выше относительно опытной группы. Снижение затрат комбикорма, сырого протеина и обменной энергии в опытной группе произошло за счёт большего абсолютного прироста птицы и более лучшему усвоению питательных веществ корма. Результаты, полученные в ходе производственной проверки, полностью подтверждают данные первого и второго научно-хозяйственных опытов.

3.4.2 Продуктивные качества цыплят-бройлеров

Данные по продуктивным качествам, полученные в ходе производственной проверки, подтверждают результаты предыдущих опытов (табл. 25).

Таблица 25 – Продуктивные показатели цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	1-я контрольная	2-я опытная
Живая масса цыплят-бройлеров, г: в начале опыта	41,97±0,61	41,84±0,59
в конце опыта	2338,36±13,29	2392,71±13,06**
Абсолютный прирост, г	2296,39	2350,87
Среднесуточный прирост, г	58,88	60,28
Сохранность цыплят-бройлеров, %	97,22	98,52

Из таблицы 25 следует, что введение в рацион цыплят-бройлеров опытной группы пробиотического препарата «Пропионовый» оказало положительный эффект на ряд зоотехнических показателей, а именно: способствовало увеличению живой массы на 2,32% ($p < 0,01$), сохранности поголовья – на 1,30%, среднесуточного прироста – на 2,38%, абсолютного прироста – на 2,37%.

3.4.3 Результаты балансового опыта

При организации нормированного кормления особое внимание уделяют рациональному расходованию кормовых средств.

Для того чтобы выяснить влияние скармливания пробиотического препарата «Пропионовый» на переваримость и усвоение питательных веществ рациона, на фоне производственной проверки нами был проведён балансовый опыт. Данные по переваримости и использованию питательных веществ приведены в таблице 26.

Анализ полученных данных показал, что птица и контрольной и опытной групп показала достаточно высокий уровень переваримости органического вещества рациона – более 75,0%. Кроме того, данные результаты согласуются с результатами контрольных взвешиваний. Больше живой массой обладали цыплята опытной группы, которые получали препарат «Пропионовый». Коэффициент переваримости органического вещества у цыплят этой группы на 2,46% ($p < 0,05$) выше, чем в контрольной.

Особое внимание при проведении физиологического опыта отводится уровню переваримости протеина. Переваримость протеина у цыплят подопытных групп была на достаточно высоком уровне (более 76,0%). Наиболее высокий уровень переваримости протеина был отмечен у цыплят опытной группы, и составил 79,52%, что на 1,84% ($p < 0,05$) выше относительно контроля.

Таблица 26 – Переваримость питательных веществ, использование азота, кальция и фосфора, % ($M \pm m$)

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона		
Органическое вещество	75,91±0,61	78,37±0,47*
Сырой протеин	76,68±0,45	79,52±0,40*
Сырой жир	62,36±0,24	63,61±0,22*
Сырая клетчатка	13,14±0,26	14,55±0,27*
БЭВ	82,69±0,23	83,59±0,24*
Использование азота		
От принятого	71,87±0,46	73,85±0,44*
Использование кальция		
От принятого	48,62±0,26	49,51±0,27
Использование фосфора		
От принятого	43,99±0,28	44,43±0,30

Содержащиеся в комбикормах жиры повышают энергетическую ценность комбикорма. Более высокая переваримость жира была отмечена у цыплят опытной группы и составила 63,61%, что выше, чем в контроле на 1,25% ($p < 0,05$).

Коэффициент переваримости сырой клетчатки в опытной группе был на 1,41% ($p < 0,05$) выше относительно контроля. Переваримость БЭВ составила в опытной группе 83,59%, что на 0,90% ($p < 0,05$) выше в сравнении с показателями контрольной группы.

Важная роль при выращивании цыплят-бройлеров отводится степени использования азота, потреблённого с комбикормом, как индикатора белкового питания. Включение в рацион цыплят опытной группы препарата «Пропионовый» позволило повысить степень использования азота от принятого на 1,98% ($p < 0,05$) по сравнению с контролем.

Достаточно важная роль при организации нормированного кормления придаётся минеральной питательности комбикормов. В нашем опыте мы определяли степень использования кальция и фосфора. Достоверных различий по данному опыту получено не было, однако можно отметить характер тенденций. Использование препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров положительно повлияло на степень использования кальция и фосфора. Наиболее высокие уровни использования кальция и фосфора были получены в опытной группе и были выше, чем в контрольной группе на 0,89 и 0,44% соответственно.

Таким образом, применение пробиотического препарата «Пропионовый», в целом, положительно повлияло на переваримость питательных веществ, степень использования азота, кальция и фосфора, поступаемых с кормом.

Повышение переваримости питательных веществ у птицы опытной группы можно объяснить тем, что включение пробиотика в рационы цыплят-бройлеров оказывает положительное воздействие на количественный и качественный состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта, которая в свою очередь принимает активное участие в процессах пищеварения. Кроме того, витамин В₁₂, продуцируемый входящими в состав препарата пропионовокислыми бактериями, оказывает дополнительное воздействие на моторную функцию пищеварительного

аппарата, участвует во многих обменных процессах в организме, в том числе в метаболизме жиров и углеводов. Являясь фактором «животного белка» витамин В₁₂ способствует более полному усвоению протеина, содержащегося в растительных кормах, что особенно важно для птиц, у которых в силу физиологических особенностей корм достаточно быстро проходит через отделы желудочно-кишечного тракта.

Результаты проведённого балансового опыта согласуются с результатами контрольных взвешиваний. Разница по средней живой массе цыплят-бройлеров опытной группы по сравнению с контролем на момент окончания опыта составила 54,35 г в сравнении с контрольной группой.

3.4.4 Экономическая эффективность применения пробиотического препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров

Расчёт экономической эффективности результатов производственной проверки проводили с учётом зоотехнических и экономических показателей (табл. 27).

В ходе производственной проверки установлено, что введение в рационы цыплят-бройлеров пробиотического препарата «Пропионовый» в суточной дозе 0,65-3,90 мл/гол. или 3,00-2,60 мл/100 г корма способствовало увеличению валового прироста живой массы в опытной группе на 3,67%. Повышение продуктивности бройлеров и снижение затрат кормов на 1 кг прироста на 2,87%, позволило увеличить выручку от реализации продукции на 3,69% и получить на 5,03% больше чистого дохода. При этом, экономический эффект составил 1529,83 рубля от 540 опытных голов или 2,83 рубля в пересчёте на одну голову.

Таблица 27 – Экономическая эффективность результатов производственной проверки

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Поголовье цыплят в суточном возрасте, гол.	540	540
Поголовье цыплят перед убоем, гол.	525	532
Сохранность, %	97,22	98,52
Валовый прирост живой массы, кг	1204,98	1250,33
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,74	1,69
Затраты корма на 1 кг прироста, руб.	28,78	27,95
Затраты корма + антибиотика / пробиотика на 1 кг прироста, руб.	28,88	28,75
Затраты антибиотика на 1 кг прироста, руб.	0,1	-
Затраты пробиотика на 1 кг прироста, мл	-	38,00
Затраты пробиотика на 1 кг прироста, руб.	-	0,80
Себестоимость 1 кг продукции, руб.	71,31	70,99
Полная себестоимость продукции, руб.	87543,01	90364,59
Выручка от реализации продукции, руб.	117976,20	122327,61
Чистый доход, руб.	30433,19	31963,02
Экономическая эффективность в расчёте на опытное поголовье, руб.	-	+1529,83
Экономическая эффективность в расчёте на 1 голову, руб.	-	+2,83

Таким образом, результаты производственной проверки, полностью подтвердили данные, полученные в ходе первого и второго научно-хозяйственных опытов, об эффективности включения пробиотического препарата «Пропионовый» в рационы цыплят-бройлеров в суточной дозе 0,65-3,9 мл/гол.

4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Качество и безопасность продуктов питания имеет огромное значение в поддержании здоровья населения. По этому поводу распоряжением правительства РФ №1364-р от 29.06.2016 г. была утверждена «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г.», которая нацелена на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения. На сегодняшний день идея здорового питания, в том числе потребление экологически чистой продукции сельского хозяйства, приобретает всё большую популярность среди населения (Кожанова И.О. и др., 2017; Фисинин В.И. и др., 2017; Маркин Ю., Нестеров Н., 2018, 2019).

Следует отметить, что в настоящее время идёт активный спрос на мясо птицы, которое имеет высокую биологическую ценность, питательно и обладает диетическими свойствами, но при этом более доступно населением в плане цены, относительно других видов мяса (Левина Т.Ю., Дудурова Е.В., 2015; Коновалов К.В. и др., 2019).

Из продуктов птицеводства первое место по объёмам занимает мясо цыплят-бройлеров. Современные кроссы этой птицы обладают генетическим потенциалом к высоким темпам роста, позволяющим за 38-42 дня выращивания получить живую массу 2,0-2,5 кг. Однако активный рост цыплят-бройлеров опережает развитие иммунной и ферментативных систем в их организме, что делает их, достаточно, уязвимыми для ряда заболеваний, а для сельхозпроизводителей создаёт дополнительные риски в потере поголовья молодняка птицы (Васильев А., 2011; Фисинин В.И. и др., 2011; Крылова Н., 2013).

Важное значение в формировании нормального физиологического статуса, а также для максимальной реализации генетического потенциала сельскохозяйственной птицы имеет здоровье ЖКТ, которое, во многом, зависит от условий и качества кормления, а также баланса микрофлоры. Роль микроорганизмов ЖКТ в здоровье и благополучии птицы огромна. Они не только

помогают в лучшем переваривании и усвоении питательных веществ корма, но и выступают в качестве биозащиты организма от негативных внешних факторов: различных стрессов, смены рационов, вирусных и бактериальных инфекций (Грозина А.А., 2014; Шарипова А.Ф., Хазиев Д.Д., 2015)

Для защиты птицы от патогенных микроорганизмов, способных вызвать заболевания, сельхозпроизводители применяют антибиотики, которые, в свою очередь, подавляют развитие большинства бактерий ЖКТ, в том числе и полезных. Чрезмерное применение кормовых антибиотиков в профилактических и лечебных целях способствует снижению количества полезной микрофлоры ЖКТ, что приводит к дисбактериозу. Вследствие дисбактериоза нарушается работа органов ЖКТ, ухудшается переваривание и усвояемость корма, ослабляется иммунитет, что отрицательно сказывается на здоровье и продуктивности птицы (Яковлева И.Н. и др., 2011; Темираев Р.Б. и др., 2011, 2012; Jin L. et al., 2000; Fairbrother J.M. et al., 2005; Franz C.M. et al., 2011; Abdel-Raheem S.M. et al., 2012; Shim Y., et al., 2012).

Кроме того, антибиотикопрофилактика может являться причиной появления антибиотикоустойчивых штаммов бактерий, что в настоящее время является достаточно актуальной проблемой для ветеринарии непродуцированных и сельскохозяйственных животных и птиц, которые могут передать людям бактерии и гены резистентности не только при личном контакте с ними, но и через продукты животного происхождения (Джавадов Э.Д., и др., 2017; Кожанова О.И. и др., 2017; Егоров И. и др., 2019; Aarts H., Margolles A., 2015; Blair J.M., 2015).

Альтернативой применению кормовых антибиотиков при выращивании цыплят-бройлеров могут служить пробиотики. Пробиотические микроорганизмы избирательно оказывают подавляющее воздействие в отношении патогенных бактерий ЖКТ, восстанавливая и поддерживая баланс микрофлоры в норме (Фисинин В.И. и др., 2017; Маркин Ю., Нестеров Н., 2018, 2019; Егоров И. и др., 2019; Мурленков Н.В., 2019).

В последние годы у сельхозпроизводителей значительно возрос интерес по применению пробиотиков в рационах птиц с целью минимизировать

использование антибиотиков при их выращивании. В свою очередь отечественные и зарубежные учёные активно занимаются подбором штаммов микроорганизмов, разработкой и изучением пробиотических препаратов для кормления сельскохозяйственных животных и птиц (Фирсов А.С., 2008; Li. L.L. et al., 2008; Темираев Р.Б., и др., 2009; Хаустов В.Н. и др., 2012, 2017; Овчинникова Л., 2013; Исхакова А.Р., 2016; Кононенко С.И., 2017; Буяров В.С., Метасова С.Ю., 2019; Cao G.T. et al., 2013).

В лаборатории микробиологии молока и молочных продуктов отдела «Сибирский научно-исследовательский институт» ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» разработан пробиотический препарат «Пропионовый» для кормления сельскохозяйственных животных и птиц. В состав препарата входят штаммы пропионовокислых бактерий *P. freudenreichii spp.* из «Сибирской коллекции микроорганизмов».

Пропионовокислые бактерии являются активными антагонистами в отношении патогенной и условно-патогенной микрофлоры ЖКТ, а благодаря способности к продуцированию ряда ферментов и витаминов, в частности витамина В₁₂, способны оказывать благотворное влияние на физиологические процессы в организме (Орлова Т.Н., и др., 2018; Рожкова Е.П., 2018; Warminska-Radyko, I. et al., 2002; Ushida M., Mogami O., 2005; Ushida M. et al., 2007; Cousin F.J. et al., 2012; Poonam S.D. et al., 2012; Stovers C.C. et al., 2014).

Целью диссертационной работы явилось изучение влияния пробиотического препарата «Пропионовый» на продуктивные качества и физиологическое состояние цыплят-бройлеров.

Объектом исследования служили цыплята-бройлеры кросса «Hubbard ISA F-15» в возрасте 1-39 (40) дней. Два научно-хозяйственных опыта и производственная проверка были проведены на базе ООО «Кузбасский бройлер» Кемеровской области в 2017-2019 гг.

В ходе экспериментов было изучено воздействие пробиотического препарата «Пропионовый» на такие показатели как сохранность поголовья, среднесуточный и абсолютный приросты живой массы, мясная продуктивность,

химический состав мяса, морфологические и биохимические показатели крови, усвояемость питательных веществ, а также рассчитана экономическая эффективность.

Результаты проведённых опытов по введению пробиотического препарата «Пропионовый» в рационы цыплят-бройлеров свидетельствуют о положительном влиянии исследуемого пробиотика на организм птиц.

Для проведения первого научно-хозяйственного опыта было сформировано четыре группы цыплят-бройлеров суточного возраста. Первая группа служила контролем и получала основной рацион (ОР) хозяйства, состоящий из полнорационного комбикорма, в состав которого был включен кормовой антибиотик. В опытных группах с 1 по 4 день цыплята получали такой же основной рацион, как и цыплята контрольной группы. Начиная с 5-го дня, в опытных группах к основному рациону хозяйства вместо кормового антибиотика добавляли пробиотический препарат «Пропионовый». Птица 3-й опытной группы получала пробиотик в соответствии с возрастом начиная с 0,5 мл/гол. и постепенно повышая размер суточной дачи до 3 мл/гол. (0,5-3,0 мл/гол) или в пересчёте на корм дозировка менялась с 2,30 мл/100 г до 2,00 мл/100 г. Во 2-й опытной группе дозировка пробиотического препарата была уменьшена на 30% (0,35-2,10 мл/гол. или 1,60-1,40 мл/100 г корма), а в 4-й опытной группе увеличена на 30% (0,65-3,90 мл/гол. или 3,00-2,60 мл/100 г корма) относительно третьей опытной группы. По итогам первого опыта была определена оптимальная суточная доза пробиотика, которая оказалась максимальной в данном опыте. В связи с этим, второй научно-хозяйственный опыт был направлен на увеличение суточных доз препарата «Пропионовый» и изучение сравнения эффективности повышенных доз в 3-й опытной группе на 30% (0,87-5,20 мл/гол или 4,00-3,60 мл/100 г корма), в 4-й опытной группе – на 60% (1,08-6,50 мл/гол. или 5,00-4,50 мл/100 г) относительно суточной дозы пробиотика во 2-й опытной группе (0,65-3,90 мл/гол. или 3,00-2,60 мл/100 г корма).

Из результатов еженедельных контрольных взвешиваний видно, что цыплята опытных групп уже в возрасте двух недель имели более интенсивный

рост живой массы, превышающий показатели контрольной группы на 1,05-2,91%. Кроме того, между опытными группами наблюдалась тенденция на увеличение живой массы при повышении суточной дозировки препарата «Пропионовый». Живая масса птицы опытных групп на момент забоя превышала показатели контрольной группы на 0,49-2,38%. При этом максимальные значения по живой массе были получены в опытной группе, в которой цыплята получали пробиотик в суточной дозе 0,65-3,90 мл/гол. (или 3,00-2,60 мл/100 г корма): в первом опыте – 2220,00 г (на 1,94% больше контроля ($p < 0,05$)), во втором опыте – 2388,27 (на 2,38% больше контроля ($p < 0,01$)). Наиболее высокие значения по абсолютному и среднесуточному приростам были получены во 2-й опытной группе второго опыта – 2290,74 г и 60,16 г соответственно, что на 2,42% превышало показатели в контрольной группе. Тенденция к снижению падежа птицы при увеличении суточной дозы пробиотика наиболее отчётливо прослеживается в ходе первого опыта, где разница с контролем составила во 2-й опытной группе – 1,05%, в 3-й опытной группе – 1,59%, в 4-й опытной группе – 2,02%.

Результаты исследований, полученные в ходе первого и второго научно-хозяйственных опытов согласуются с данными других авторов, изучающих влияние пробиотиков на продуктивность цыплят-бройлеров (А.И. Лебедева, Н.В. Новикова, 2009; Н.А. Пышманцева, 2011; Ю.В. Матросова, 2011; А.И. Гиндуллин и др., 2014; А.Н. Овчарова, Е.С. Петраков, 2018; О.Л. Логвинов, 2019 и др.).

В ходе первого опыта наглядно прослеживается тенденция на повышение убойного выхода мяса при повышении суточной дозы препарата «Пропионовый». Максимальный вес потрошеной тушки был отмечен в 4-й опытной группе и составил 72,16% от живой массы, что превышало показатели контрольной группы на 2,30% ($p < 0,01$). Во втором опыте убойный выход в опытных группах был увеличен на 2,18-2,20% ($p < 0,01$) относительно контроля, однако, между опытными группами результаты практически не отличались. Полученные данные согласуются с результатами авторов ранее проведённых исследований (Ю.В. Матросова, 2011; В. Курманаева, А. Бушов, 2012; А.Н. Овчарова, Е.С. Петраков, 2018).

Мясо птицы является важной составляющей здорового питания. Это источник легкоусвояемых белков, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов (Левина Т.Ю., Дудорова, Е.В. 2015). Химический анализ мяса показал, что у цыплят-бройлеров опытных групп отмечалось достоверное повышение содержания сухого вещества и сырого протеина в грудных мышцах в сравнении с цыплятами контрольной группы. В первом опыте между 2-й, 3-й и 4-й опытными группами с увеличением суточной дозы исследуемого пробиотика в мышечной ткани птицы отчётливо прослеживается тенденция на снижение общей влаги и сырого жира с одновременным повышением сухого вещества, сырой золы, и сырого протеина. Наибольшая разница по сравнению с контролем по содержанию сухого вещества в грудных мышцах, была отмечена во 2-й опытной группе второго опыта и составила 1,69% ($p < 0,01$). Наибольшее содержание сухого вещества в бедренных мышцах было отмечено в 3-й группе второго опыта и составило 25,60%, что на 1,82% ($p < 0,01$). Максимальная разница по содержанию сырого протеина в грудных мышцах относительно контроля была выявлена в 3-й опытной группе второго опыта и составила 2,33% ($p < 0,01$). В бедренных мышцах наибольшее содержание сырого протеина – 20,69% было отмечено в 3-й опытной группе второго опыта, что выше контроля на 1,82% ($p < 0,01$).

Подобные результаты по повышению сухого вещества и белка в мышечной ткани цыплят-бройлеров, при введении в их рацион пробиотиков, были получены в исследованиях Н.В. Мурленкова и др. (2016) и Е.А. Кишняйкиной (2018).

Для сельхозпроизводителя выгодно, чтобы питательные вещества корма использовались рационально, это позволит снизить себестоимость продукции. Особенно важная роль в питании животных и птиц отводится протеину, который является незаменимым органическим компонентом (Фисинин В.И. и др., 2011; Макарец Н.Г., 2012). Биологически-активные добавки и пробиотики в том числе способны активизировать конверсию кормов (Злепкин Д.А., 2013). В наших исследованиях установлено, что введение в рацион пробиотического препарата «Пропионовый» в суточной дозе 0,65-3,90 мл /гол. (или 3,00-2,60 мл/100 г корма)

снижает затраты кормов на 1 кг прироста живой массы до 1,69 кг, сырого протеина – до 366,83 г, что на 2,87% ниже контроля.

Полученные результаты по затратам кормов и сырого протеина согласуются с данными физиологического опыта, согласно которому, включение пробиотика «Пропионовый» в рационы цыплят-бройлеров в суточной дозе 0,65-3,90 мл/гол. (или 3,00-2,60 мл/100 г корма) способствует достоверному повышению переваримости органического вещества на 2,46% ($p < 0,05$), сырого протеина – на 1,84% ($p < 0,05$), сырого жира – на 1,25% ($p < 0,05$), сырой клетчатки – на 1,41% ($p < 0,05$), БЭВ – на 0,90% ($p < 0,05$), а также увеличению степени использования азота от принятого на 1,98% ($p < 0,05$).

Результаты наших исследований по затратам кормов, переваримости питательных веществ, при использовании в рационах цыплят-бройлеров пробиотиков, согласуются с данными таких авторов как И.А. Тухбатова и О.О. Шамина (2013), В.Ц. Нимаевой (2015), О.Л. Логвинов (2019), Т.А. Таринской (2019).

Для оценки физиологического статуса цыплят-бройлеров нами были проведены гематологические исследования. По данным результатов анализов все изученные показатели крови цыплят-бройлеров как контрольной, так и опытных групп, в ходе двух научно-хозяйственных опытов, находились в пределах физиологической нормы. У птиц опытных групп, в рационы которых был включён пробиотический препарат «Пропионовый» во втором опыте было выявлено достоверное повышение гемоглобина на 5,08-7,61% ($p < 0,05$), эритроцитов – 5,26-6,58% ($p < 0,05$). Между цыплятами опытных групп была отмечена тенденция на повышение концентрации общего белка в сыворотке крови с увеличением суточной дозы пробиотика, что отчётливо прослеживается в ходе первого опыта. Дальнейшее увеличение суточной дозы пробиотика в ходе второго опыта не приводит к более интенсивному повышению данного показателя. Применение препарата «Пропионовый» в суточной дозе 0,65-3,90 мл/гол. (или 3,00-2,60 мл/100 г корма) и выше способствовало достоверному снижению концентрации холестерина в сыворотке крови на 5,88-7,45% ($p < 0,05$).

Данные, полученные нами в ходе гематологических исследований согласуются с результатами исследований А.И. Гиндулина и др. (2014), А.С. Козаковым (2017), А.Н. Овчаровой и Е.С. Петренко (2018).

Результаты проведения научно-хозяйственных опытов свидетельствуют, что введение пробиотика «Пропионовый» в рацион цыплят-бройлеров оказывает положительный эффект на физиологический статус и продуктивность птицы. Выбранная по результатам первого опыта наиболее оптимальная суточная доза препарата – 0,65-3,90 мл/гол. (или 3,00-2,60 мл/100 г корма) была подтверждена и в ходе второго опыта, где изучалась эффективность пробиотика при более высоких дозах.

В ходе проведения производственной проверки, нами установлено, что включение в рацион цыплят-бройлеров пробиотического препарата «Пропионовый» в суточной дозе 0,65-3,90 мл/гол. приводит к увеличению выручки от реализации продукции на 3,69% и чистого дохода – на 5,03%. При этом экономическая эффективность составила 2,83 рубля в пересчёте на одну голову.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. Включение в рацион цыплят-бройлеров препарата «Пропионовый» в дозах 0,35-2,10 и 0,50-3,00 мл/гол. (или 1,60-1,40 и 2,30-2,00 мл/100 г корма) не приводило к существенному увеличению живой массы в убойном возрасте, скорости роста, сохранности птицы и снижению затрат корма.

2. Использование в составе рациона цыплят-бройлеров препарата «Пропионовый» в дозе 0,65-3,90 мл/гол. (или 3,00-2,60 мл/100 г корма) способствовало увеличению живой массы на 1,98-2,32% ($p < 0,05$), сохранности птицы – на 1,25-2,02% и снижению затрат корма на 1 кг прироста – на 2,87%.

3. Увеличение суточной дозы препарата «Пропионовый» до 0,87-5,20 и 1,08-5,50 мл/гол. (или 4,00-3,60 и 5,00-4,50 мл/100 г корма) не приводило к увеличению их продуктивных качеств (живой массы, скорости роста, сохранности, затрат корма на 1 кг прироста) по сравнению с дозой 0,35-3,90 мл/гол. (или 3,00-2,60 мл/100 г корма).

4. Введение в рационы цыплят-бройлеров препарата «Пропионовый» в дозе 0,65-3,90 мл/гол. (или 3,00-2,60 мл/100 г корма) увеличило выход потрошенных тушек на 2,19-2,30%.

5. Исследования биохимического состава мяса показали, что применение пробиотического препарата «Пропионовый» повысило содержание сырого протеина в грудных мышцах на 2,30-2,33% ($p < 0,01$), в бедренных мышцах на 1,77-1,82% ($p < 0,01$), одновременно снизилось содержание сырого жира в грудных мышцах на 0,67-0,76% ($p < 0,01$), в бедренных мышцах на 0,68-0,71% ($p < 0,001$).

6. Применение препарата «Пропионовый» оказало стимулирующее действие на биологические процессы кроветворения. При этом у цыплят у цыплят опытных групп отмечено достоверное ($p < 0,05$) увеличение содержания гемоглобина на 5,08-7,61%, эритроцитов на 5,26-6,58%. В сыворотке крови было выявлено увеличение содержания кальция на 2,92-3,45% ($p < 0,05$), снижение

концентрации глюкозы в пределах 2,97-3,26% ($p<0,05$), холестерина – на 6,38-7,45% ($p<0,05$).

7. По результатам балансового опыта установлено, что добавка препарата «Пропионовый» в дозе 0,65-3,90 мл/гол. (или 3,00-2,60 мл/100 г корма) способствовала достоверному повышению коэффициентов переваримости органического вещества на 2,46% ($p<0,05$), сырого протеина – на 1,84% ($p<0,05$), сырого жира – на 1,25% ($p<0,05$), сырой клетчатки – на 1,41% ($p<0,05$), БЭВ – на 0,90% ($p<0,05$), а также увеличению степени использования азота от принятого на 1,98% ($p<0,05$).

8. По результатам производственной проверки при использовании пробиотического препарата «Пропионовый» в дозе 0,65-3,90 мл/гол. (или 3,00-2,60 мл/100 г корма) экономическая эффективность составила в пересчёте на 1 голову 2,83 руб.

Предложение производству

С целью повышения продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров целесообразно включать в их рацион пробиотический препарат «Пропионовый».

Суточная доза пробиотика 0,65-3,90 мл/гол. (3,00-2,60 мл/100 г корма), является оптимальной и позволяет увеличить живую массу птицы в убойном возрасте на 1,98-2,32%, сохранность птицы на 1,25-2,02% и снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 2,87%, а себестоимость продукции на 0,45%.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку пробиотического препарата «Пропионовый» в сухом виде и в виде капсул, а также на изучение влияния включения такого варианта пробиотика в рационы сельскохозяйственной птицы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алымова-Орлова, Е.С. Результаты определения поедаемости синантропными птицами лечебнопрофилактического корма против эшерихиоза / Е.С. Алымова-Орлова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 7. – С. 19–22.
2. Антипов, В.А. Эффективность и перспективы применения пробиотиков / В.А. Антипов, В.М. Субботин // Ветеринария. – 1980. – № 12. – С. 55–57.
3. Артемьева, О.А. Эффективность пробиотического препарата на основе штамма *E. coli* VL 613 при введении в рационе цыплят-бройлеров / О.А. Артемьева, Л.К. Эрнст, Т.В. Шайдулина и др. // Зоотехния. – 2009. – № 9. – С. 19–20.
4. Афонюшкин, В.Н. Изучение инфицированности печени и кишечника *Clostridium perfringens* у кур с использованием полимеразной цепной реакции / В.Н. Афонюшкин, В.С. Черепушкина, А.С. Киревичева [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 4 (245). – С. 81–86.
5. Аюрзанаева, М.В. Эколого-физиологические особенности пищеварительной функции поджелудочной железы птиц с различными типами питания / М.В. Аюрзанаева, Л.А. Налётова, Д.Д. Максарова // Естественные науки. – 2017. – № 4 (61). – С.
6. Батоев, Ц.Ж. Физиология пищеварения птиц / Ц.Ж. Батоев. – Улан-Удэ: Бурятский государственный университет, 2002. – 35 с.
7. Бахарева, О.П. Микробиоценоз слепых отростков кишечника цыплят при использовании сорбента: автореф. дис. ...канд. биол. наук 03.00.16 / Бахарева Оксана Петровна. – Красноярск, 2009. – 22 с.
8. Беденко, А. Влияние сорбента микотоксина на витамины и микроэлементы в корме / А. Беденко // Комбикорма. – 2010. – № 5. – С. 73.
9. Беляева, С.Н. Повышение неспецифических факторов иммунитета птиц / С.Н. Беляева, С.Ю. Концевая, А.М. Коваленко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 143–145.

10. Бердников, П.П. Физиология желудочного пищеварения у птиц / П.П. Бердников. – Благовещенск, 1989. – 95 с.
11. Бессарабов, Б.Ф. Гематологические показатели и здоровье птицы / Б.Ф. Бессарабов, С. Алексеева, Л. Клетикова, О. Копоть // Птицеводство. – 2009. – № 3. – С. 17–18.
12. Бессарабов, Б.Ф. Нужны ли птице антибиотики? / Б.Ф. Бессарабов // Животноводство России. – 2003. – № 9. – С. 35.
13. Борисович, Л.В. Ветеринарные препараты: справочник / сост. Ю.Ф. Борисович, Л.В. Кириллов. – М.: Колос, 1981. – 448 с.
14. Брылин, А.П. Орегостим – альтернативное решение проблемы кокцидиоза птицы / А.П. Брылин, А.П. Малышев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2006. – № 10. – С. 3–35.
15. Бузлама, С.В. Перспективная замена кормовых антибиотиков / С.В. Бузлама, Н.Ю. Лазарев, О.А. Сапронов / Промышленное и племенное свиноводство. – 2007. – № 2. – С. 36–38.
16. Булгаков, А. Способ повышения продуктивности птицы / А. Булгаков, Л.М. Гаврикова // Комбикорма. – 2006. – № 8. – С. 87–88.
17. Буяров, В.С. Эффективность применения синбиотика «Простор» в птицеводстве / В.С. Буяров, С.Ю. Метасова // Учёные записки Казанского университета. Серия: Естественные науки. – 2019. – Т. 161. – № 3. – С. 408–421.
18. Васильев, А. Влияние пробиотиков на продуктивность цыплят-бройлеров и формирование кишечного микробиоценоза / А. Васильев, С. Лысенко // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. – 2011. – № 7. – С. 12–15.
19. Величко, О.А. Цыпленок – бройлер из первых рук / О.А. Величко // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 28–38.
20. Волкова, И. Пробиотики как альтернатива кормовым антибиотикам / И. Волкова // Птицеводство. – 2014. – № 2. – С. 10–12.
21. Воробьева, Л.И. Пропионовокислые бактерии / Л.И. Воробьева. – М.: Изд-во Московского государственного университета, 1995. – 288 с.

22. Вязенен, Г.Н. Эффективность выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-508» и «Хаббард» / Г.Н. Вязенен, Н.В. Попова // Кормление птицы. – 2012. – № 8. – С. 44–54.

23. Гиндуллин, А.И. Пробиотики на основе *Lactobacterium* и *Bacillus* при T-2 токсикозе цыплят / А.И. Гиндуллин, М.Я. Трemasов, С.О. Белецкий // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 3. – С. 44–46.

24. Глушанова, Н.А. О биологической и антагонистической активности «сухого» и «жидкого» пробиотика «NARINE» / Н.А. Глушакова, А.И. Блинов // Бюллетень восточно-сибирского научного центра сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2005. – №1 (34). – С. 148–153.

25. Голиков, А.Н. Физиология сельскохозяйственных животных / А.Н. Голиков, Н. У. Базанова, З. К. Кожебеков [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.

26. Горюнова, Т. Витамин В₄ в кормлении птицы / Т. Горюнова // Птицеводство. – 2002 – № 2. – С. 28–29.

27. ГОСТ 13496.15-2016. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения массовой доли сырого жира.

28. ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения содержания азота и сырого протеина.

29. ГОСТ 25011-2017. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка.

30. ГОСТ 31727-2012. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы.

31. ГОСТ 9793-2016. Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги.

32. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира.

33. ГОСТ 31962-2013. Мясо кур (тушки кур, цыплят-бройлеров и их части).

34. ГОСТ Р 54951-2012. Корма для животных. Определение содержания влаги.

35. Грозина, А.А. Состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта у цыплят-бройлеров при воздействии пробиотика и антибиотика / Грозина А.А. // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 6. – С. 46–58.

36. Громов, И. Клостридозы птиц: патоморфологическая и дифференциальная диагностика / И. Громов // Ветеринарное дело. – 2018. – № 6. – С. 26–31.

37. Гулюшин, С.Ю. Эффективность применения пробиотика «Агримос» в комбикормах для бройлеров / С.Ю. Гулюшин, Н. Садовникова, И. Рябчик // Птицеводство. – 2010. – № 5. – С. 11–12.

38. Гулюшин, С.Ю. «Нутокс Фито Плюс» – профилактика хронических микотоксикозов и стимуляция функции печени у цыплят-бройлеров / С.Ю. Гулюшин, В. Слаугальвис, Д.Е. Головачев // Ценовик. – 2010. – № 5. – С. 51–53.

39. Гулюшин С.Ю. Использование микроорганизмов *Bacillus subtilis* для профилактики микотоксикозов / С.Ю. Гулюшин, И. Елизаров // Птицеводство. – 2012. – № 12. – С. 41–43.

40. Гулюшин, С. Новый энтеросорбент в модельном микотоксикозе у цыплят-бройлеров / С. Гулюшин, Е. Елизарова, В. Оханов, А. Сотниченко // Птицеводство. – 2014. – № 1. – С. 17–21.

41. Даминов, Р. Применение экосила при микотоксикозах у птицы / Р. Даминов // Комбикорма. – 2006. – № 4. – С. 69–70

42. Даминов, Р. Хронические микотоксикозы в птицеводстве / Р. Даминов // Комбикорма. – 2007. – № 1. – С. 85–86.

43. Джавадов, Э.Д. Антибиотики в птицеводстве: альтернативные методы профилактики заболеваний и лечения птицы / Э.Д. Джавадов, И.Н. Вихрева, Т.Т. Папазян, [и др.] // Птицеводство. – 2017. – № 11. – С. 41–46.

44. Джамбулатова, К.Д. Особенности морфологии железистого желудка цыплят-бройлеров при гипотрофии и коррекции пробиотиками Ветом 1.1. и Лактобифадол / К.Д. Джамбулатова, Р.Ш. Тайгузин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 6 (56). – С. 113–1162.

45. Егоров, И.А. 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 [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. – 52 с.

46. Егоров, И. Пробиотики – альтернатива антибиотикам в бройлерном птицеводстве / И. Егоров, Т. Егорова, Л. Криворучко, А. Брылин, В. Белявская, Д. Большакова // Комбикорма. – 2019. – № 3. – С. 61–63.

47. Егорова, Н.С. Практикум по микробиологии: учебное пособие / Н.С. Егорова. – М.: Изд-во Московского государственного университета, 1976. – 307 с.

48. Зарытовский, А.И. Использование биодобавок при выращивании молодняка кур / А.И. Зарытовский, Н.А. Болотов, Н.А. Швец // Птицеводство. – 2015. – № 2. – С. 45–47.

49. Злепкин, Д.А. Повышение мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров при введении в их рацион биологически-активных добавок / Д.А. Злепкин, В.В. Шкаленко, Л.Ю. Иванова // Известия нижеволжского аграрного университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 1–3.

50. Измайлович, И.Б. Иммунологические проявления препарата «Каролин» в организме цыплят-бройлеров / И.Б. Измайлович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – № 20-1. – С. 192–197.

51. Ильина, Л.А. Таксономическое разнообразие микробиома слепых отделов отростков кишечника у цыплят-бройлеров и его изменение под влиянием комбикормов с подсолнечным шротом и сниженной обменной энергией / Л.А. Ильина // Сельскохозяйственная микробиология. – 2015. – Т. 50. – № 6. – С. 817–824.

52. Имангулов, Ш.А. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2009. – 144 с.

53. Иноземцева, А.Н. Пищеварительная функция поджелудочной железы у птиц / А.Н. Иноземцева // Вестник биотехнологии. – 2017. – № 2 (12). – С. 10.

54. Исхакова, А.Р. Эффективность использования пробиотиков при выращивании гусят-бройлеров / А.Р. Исхакова // Российский электронный научный журнал. – 2016. – № 1 (19). – С. 230–238.

55. Каблучеева, Т.И. Особенности пищеварения в слепых отростках кишечника у молодняка мясных кур при разном уровне протеина и использовании пробиотиков в рационе: автореф. дисс. ... канд. биол. наук 06.02.03/ Каблучеева Татьяна Ивановна. – Краснодар, 2000. – 37 с.

56. Кавтрашвили, А. Обмен воды и потребность в ней птицы / А. Кавтрашвили // Птицеводство. – 2012. – № 7. – С. 13–17.

57. Казаков, А.С. Использование ферментно-пробиотического комплекса при выращивании цыплят-бройлеров: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук 06.02.08 / Казаков Андрей Сергеевич. – пос. Персиановский, 2017. – 21 с.

58. Кишняйкина, Е.А. Эффективность использования пробиотического препарата «Сибмос-Про» в кормлении цыплят-бройлеров кросса ISA F-15 / Е.А. Кишняйкина // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: сб. материалов XVII Международной научно-практической конференции. – Кемерово, 2018. – С. 162–169.

59. Клетикова, Л.В. Лактур в кормлении цыплят и кур / Л. Клетикова, О. Копоть // Птицеводство. – 2011. – № 1. – С. 37–38.

60. Клетикова, Л.В. Влияние кормовой пробиотической добавки «Лактур» на уровень холестерина в желтке куриного яйца / Л.В. Клетикова, Б.Ф. Бессарабов // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 1. – С. 44–47.

61. Климов, А.Н. Холестерин в патогенезе атеросклероза: роль «плохого» и «хорошего» холестерина / А.Н. Климов // Медицинский академический журнал. – 2007. – № 1. – Т. 7. – С. 4–11.

62. Ковалев, В.О. Физиолого-биохимическое обоснование использования энтеросорбентов и селенсодержащих препаратов для снижения влияния

микотоксинов на цыплят-бройлеров: автореф. дис. ...канд. биол. наук 06.02.02 / Ковалёв Вячеслав Олегович. – Боровск, 2009. – 21 с.

63. Кожанова, О.И. Динамика качества и безопасности пищевых продуктов / О.И. Кожанова, С.В. Сергеева, Е.А. Никонова, Л.П. Урядова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных и специалистов Роспотребнадзора. – Пермь, 2017. – С. 149–153.

64. Коновалов, К.В. Оценка белково-витаминной ценности мяса птицы разных видов и частей тушек при производстве консервов с регулирующей биологической ценностью / К.В. Коновалов, А.В. Мамаев, Н.Д. Родина, Е.Ю. Сергеева // Биология в сельском хозяйстве. – 2019. – № 2 (23). – С. 31–33.

65. Кононенко, С.И. Повышение биологического потенциала птицы за счёт использования пробиотиков / С.И. Кононенко // Науч. журн. Кубанского государственного аграрного университета. – № 127 (03). – 2017. – С. 1–19.

66. Коршева, А.И. Кормление сельскохозяйственной птицы: учебное пособие / А.И. Коршева. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. – 2014. – с. 136.

67. Коршунова Л.Г. Биохимические и морфологические показатели крови у цыплят-бройлеров / Л.Г. Коршунова, В.А. Манукян, Р.В. Карапетян // Вестник российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 6. – С. 52–54.

68. Кочиева, И.В. Прием повышения качества функциональных продуктов питания из мяса бройлеров / И.В. Кочиева, А.А. Баева, Ю.И. Ковалева // Современная наука: теоретический и практический взгляд: сб. статей Международной научно-практической конференции. – Челябинск, 2015. – С. 56–58.

69. Кочиш, И.И. Птицеводство: учебник для студентов вузов / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов; под ред. И. И. Кочиша. – 2-е изд. – Москва: КолосС, 2007. – 414 с.

70. Кочиш, И.И. Применение препарата «Сапросорб» в кормлении Бройлеров / И.И. Кочиш, С.Н. Коломиец // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 4. – С. 41–42.

71. Крылова, Н. Обзор рынка мяса птицы в России / Н. Крылова // Мясные технологии. – 2013. – № 5. – С. 24–27.

72. Куриленко, А.Н. Лечение сельскохозяйственных животных при инфекционных болезнях / А.Н. Куриленко, В.Л. Крупальник. – М.: Агропромиздат, 1986. – 191 с.

73. Курманаева, В. Биопрепараты в рационах цыплят-бройлеров кросса "Смена-7" / В. Курманаева, А. Бушов // Птицеводство. – 2012. – № 1. – С. 31–33.

74. Кушкина, Ю.А. Моторная деятельность мышечного отдела желудка сельскохозяйственных птиц (куры, гуси) / Ю.А. Кушкина, Л.А. Налётова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2019. – № 1 (54). – С. 54–61.

75. Лаврова, Г.П., Машкина Е.И. Зоотехнический анализ кормов: учебное пособие / Г.П. Лаврова, Е.И. Машкина. – Барнаул: Изд-во Алтайского государственного аграрного университета, 2006. – 30 с.

76. Лебедева, И.А. Влияние пробиотического препарата моноспорин на состояние железистой части желудка цыплят-бройлеров / И.А. Лебедева, М.В. Новикова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 12. – С. 24–26.

77. Левина, Т.Ю. Мясо птицы – продукт для диетического питания / Т.Ю. Левина, Е.В. Дудурова // Сб. науч. трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь. – 2015. – Т.1. – № 8. – С. 191–192.

78. Логвинов, О.Л. Повышение качества мяса цыплят-бройлеров / О.Л. Логвинов // Зоотехническая наука Беларуси. – 2019. – № 2. – С. 193–200.

79. Лоза, Г.М. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / Г.М. Лоза, Е.Я. Удовенко, В.К. Вовк [и др.]. – М.: Колос, 1980. – 112 с.

80. Лысенко, С.Н. Использование пробиотиков после антибиотиков / С.Н. Лысенко, А.В. Васильев, О.Н. Сочинская // Птицеводство. – 2008. – № 10. – С. 42–44.

81. Лысенко, С. Пробиотики для цыплят-бройлеров / С. Лысенко, А. Бараников, А. Васильев // Птицеводство. – 2007. – № 5. – С. 31–32.
82. Лысов, В.Ф. Физиология и этология животных / В.Ф. Лысов, Т.В. Ипполитова, В.И. Максимов, Н.С. Шевелев; под ред. док. биол. наук, проф. В. И. Максимова. – М.: Колос, 2012. – с. 604.
83. Макарец, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / Н.Г. Макарец. – Калуга: Изд-во научной литературы Н.Ф. Бочкаревой, 2007. – 608 с.
84. Макарец, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. / Н.Г. Макарец. – Калуга: Изд-во: Ноосфера, 2012. – 642 с.
85. Максимюк, Н.Н. Физиология кормления животных: Теория питания, прием корма, особенности пищеварения / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев. – СПб.: Изд-во: Лань, 2004 – 256 с.
86. Манукян, В.А. Применение ферментативного пробиотика в кормлении цыплят-бройлеров / В.А. Манукян, Э.Д. Джавадов, М.Е. Дмитриева и др. // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 5. – С. 22–26.
87. Маркин, Ю. Разумная альтернатива антибиотикам пробиотики в рационах для птицы / Ю. Маркин, Н. Нестеров // Животноводство России. – 2018. – № 2. – С. 8–11.
88. Маркин, Ю. Разумная альтернатива антибиотикам пробиотики в рационах для птицы / Ю. Маркин, Н. Нестеров // Животноводство России. – 2019. – № 53. – С. 35–38.
89. Матросова, Ю.Н. Эффективность использования пробиотика в кормлении птицы / Ю.Н. Матросова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург. – 2011. – № 32-1. – Т. 4. – С. 184–186.
90. Мельник, В.А. Микроклимат и продуктивность птицы / В.А. Мельник // Животноводство России. – 2014. – № 5. – С.13–15.

91. Меньшикова, Е.Б. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов / Е.Б. Меньшикова // Успехи современной биологии. – 1993. – Т. 113. – Выпуск 4. – С. 443–455.

92. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М: Колос, 1970. – 424 с.

93. Мурленков, Н.В. Влияние пробиотика «Триолин» на химический состав мяса цыплят-бройлеров / Н.В. Мурленков, К.А. Зелов // Приоритетные направления развития современной науки молодых учёных аграриев: сб. материалов конференции. – с. Солёное Займище, 2016. – С. 617–620.

94. Мурленков, Н.В. Экономический эффект от пробиотических культур штамма *Vacillus* в бройлерном птицеводстве / Н.В. Мурленков // Сб. материалов Международной научно-практической конференции. – Омск, 2019. – С. 157–160.

95. Насонов, И.В. Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов // И.В. Насонов, Н.В. Буйко, Р.П. Лизун [и др.]. – Минск: Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского, 2014. – 32 с.

96. Нефедова, В.Н. Мясо птицы как экологически-чистый, диетический продукт питания / В.Н. Нефёдова, С.В. Семенченко, Е.С. Плотникова // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы Международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2017. – С. 67–71.

97. Никонов, И.Н. Использование комбикормов различного состава и их влияние на микробиоту кишечника бройлеров / И.Н. Никонов, В.А. Манукян // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. – № 7. – С. 53–61.

98. Нимаева, В.Ц. Влияние скармливания хромсодержащих минеральных добавок совместно с ферментом роксазим G2 на рост и обмен веществ молодняка кур: дис. ...канд. с.-х. наук 06.02.08 / Нимаева Виктория Цыдыповна. – Благовещенск, 2015. – 138 с.

99. Ноздрин, Г.А. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве: монография / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.И. Шевченко, А.Г.

Ноздрин – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2005. – 214 с.

100. Овсяников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве: учебное пособие / А.И. Овсяников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

101. Овчарова, А.Н. Физиологические показатели и продуктивность цыплят-бройлеров при введении в их рацион пробиотического премикса / А.Н. Овчарова, Е.С. Петраков // Современное состояние животноводства: проблемы и пути их использования: материалы научно-практической конференции. – Саратов, 2018. – С. 141–142.

102. Овчарова, А.Н. Физиологические показатели и продуктивность цыплят-бройлеров при использовании пробиотического препарата на основе бацилл / А.Н. Овчарова, Е.С. Петраков // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2018. – № 1. – С. 94–101.

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

104. Овчинников, А.А. Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в рационе различных сорбентов / А.А. Овчинников, П.В. Карболин // Вестник Тюменской государственной сельскохозяйственной академии. – Тюмень. – 2009. – № 4.– С. 25.

105. Овчинникова, Л.Ю. Показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров при использовании в рационе пробиотиков / Л.Ю. Овчинникова // Главный зоотехник. – 2013. – № 4. – С. 45–49.

106. Орлова, Т.Н. Влияние пробиотического препарата «Пропионовый» на гематологические показатели цыплят-бройлеров // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С.84–86.

107. Орлова, Т.Н. Влияние пробиотического препарата «Пропионовый» на морфологический состав крови цыплят-бройлеров / Т.Н. Орлова, В.Н. Хаустов //

Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 7 (177). – С. 148–151.

108. Орлова, Т.Н. Влияние пробиотического препарата «Пропионовый» на показатели крови цыплят-бройлеров / Т.Н. Орлова, В.Н. Хаустов // Научные исследования молодых ученых для АПК Сибири, Дальнего востока и Казахстана: сб. VIII региональной научно-практической конференции с международным участием. – Барнаул: АЗБУКА, 2019. – С. 150–154.

109. Орлова, Т.Н. Влияние пробиотического препарата «Пропионовый» на продуктивные качества и гематологические показатели цыплят-бройлеров // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета – 2019. – № 3. С.98–104.

110. Орлова, Т.Н. Влияние препарата «Пропионовый» на продуктивные качества цыплят-бройлеров / Т.Н. Орлова, Е.Ф. Отт, В.Н. Хаустов // Кормопроизводство, продуктивность, долголетие и благополучие животных: материалы международной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2018. – С. 114–116.

111. Орлова, Т.Н. Влияние пробиотического препарата «Пропионовый» на продуктивные качества цыплят-бройлеров кросса «Habbard F-15» / Т.Н. Орлова, В.Н. Хаустов, Е.Ф. Отт // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. – № 3. – С. 26–31.

112. Орлова, Т.Н. Влияние пробиотического препарата «Пропионовый» на убойный выход цыплят-бройлеров / Т.Н. Орлова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 8. – С. 101–104.

113. Орлова, Т.Н. Изучение гематологических показателей крови цыплят-бройлеров при введении в их рационы пробиотического препарата «Пропионовый» / Т.Н. Орлова, В.Н. Хаустов // Пища. Экология. Качество: материалы XVI международной научно-практической конференции: сб. в 2-х томах. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2019. – С. 103–106.

114. Орлова, Т.Н. Изучение морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров при введении в их рацион пробиотического препарата

«Пропионовый» / Т.Н. Орлова, В.Н. Хаустов // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. XV Международной научно-практической конференции. – Барнаул, 2020. – С. 212–214.

115. Орлова, Т.Н. Повышение продуктивных качеств цыплят-бройлеров при вскармливании пробиотического препарата «Пропионовый» / Т.Н. Орлова, В.Н. Хаустов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 9. – С. 109–113.

116. Орлова Т.Н. Повышение убойного выхода и изменение химического состава мяса цыплят-бройлеров при применении пробиотического препарата на основе пропионовокислых бактерий // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса – 2020: сб. международной научно-практической конференции. – с. Солёное Займище, 2020 – С. 745–748.

117. Орлова, Т.Н. Пробиотики – перспектива животноводства / Т.Н. Орлова, Р.В. Дорофеев // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов XII Международной научно-практической конференции. Кн. 3. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2017. – С. 177–180.

118. Орлова, Т.Н. Пробиотический препарат для птицеводства на основе пропионовокислых бактерий / Т.Н. Орлова, Р.В. Дорофеев, В.Н. Хаустов // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2018. – С. 286–288.

119. Орлова, Т.Н. Пробиотический препарат «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров / Т.Н. Орлова, Е.Ф. Отт // От биопродуктов к биоэкономике: материалы III Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2019. – С. 167–171.

120. Орлова, Т.Н. Эффективность применения пробиотического препарата «Пропионовый» в кормлении цыплят-бройлеров / Т.Н. Орлова, В.Н. Хаустов // Наука и инновации: векторы развития: материалы Международной научно-

практической конференции молодых учёных: сб. в 2-х томах. – Барнаул, 2018. – С. 171–173.

121. Петраков, Е.С. Переваримость корма у цыплят-бройлеров под влиянием пробиотических лактобацилл / Е.С. Петраков, А.Н. Овчарова // Современное состояние животноводства: проблемы и пути их использования: материалы научно-практической конференции. – Саратов, 2018. – С. 143–144.

122. Писменская, В.Н. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В.Н. Писменская, Е.М. Ленченко, Л.А. Голицына – М.: Колос, 2006. – 280 с.

123. Подобед, Л. Обеспечение птицы минеральными веществами / Л. Подобед // Птицефабрика. – 2005. – № 1. – С. 19–21.

124. Псахчиева, З.В. Использование кормовых добавок с сорбционными и пробиотическими свойствами в рационах сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы: монография / З.В. Псахчиева, Н.А. Юрина, А.А. Баева, Е.А [и др.]. – Владикавказ. – 2014. – 189 с.

125. Пышманцева, Н.А. Об эффективности максимально раннего применения пробиотиков у цыплят яичных пород / Н.А. Пышманцева, А.Е. Чиков, Д.В. Осепчук, Н.П. Ковехова // Проблемы биологии продуктивных животных. – Боровск. – 2011. – № 1. – С. 93–99.

126. Пышманцева, Н.А. Пробиотик «Биостим» / Н. Пышманцева // Птицеводство. – 2007. – № 4. – С. 42–43.

127. Пышманцева, Н.А. Эффективность пробиотиков «Пролам» и «Бацелл» / Н.А. Пышманцева, Н. Ковехова, И. Лебедева // Птицеводство – 2010. – № 3. – С. 29–30.

128. Репина, Е.О. Особенности кормления цыплят-бройлеров современных кроссов / Е.О. Репина, Е.В. Шацких, И.В. Рогозинникова // Инновационные технологии в аграрном производстве: материалы Межрегиональной научно-практической конференции, 2020. – С. 253–255.

129. Рожкова, Е.П. Классические пропионовокислые бактерии как пробиотики: учебное пособие / Е.П. Рожкова. – М.: Изд-во биологического факультета Московского государственного университета, 2018. – 44 с.

130. Рябчик, И. Вопрос безопасного кормления птицы / И. Рябчик // Комбикорма. – 2012. – № 4. – С. 81.

131. Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебник / В.Г. Рядчиков. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2014. – 616 с.

132. Салеева, И.П. Новые пробиотические комплексы (препараты) и их применение при выращивании бройлеров / И.П. Салеева, А.В. Иванов, И.В. Павленко [и др.] // Птицеводство. – № 12. – 2014. – С.29–33.

133. Сизикова, Т. Современный подход к кормлению птицы / Т. Сизикова // Комбикорма. – 2015. – №7. – С. 57–58.

134. Сипайлова О.Ю. Иммуномодулирующие свойства кормовых добавок на основе *Vacillus subtilis* / О.Ю. Сипайлова, Д.В. Нестеров, Е.В. Шейда, С.В. Лебедев // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 3 (86). – 2014. – С. 94–98.

135. Скопичев, В.Г. Частная физиология. Часть. 2: Физиология продуктивных животных / В.Г. Скопичев, В.И. Яковлев. – М.: КолосС, 2008. – 555 с.

136. Слащилина, Т.В. Физиологические особенности строения пищеварительной системы птиц / Т.В. Слащилина // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы III Международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, 2019. – С. 129–132.

137. Супрунов, О.В. Физиология питания птицы / О.В. Супрунов – Краснодар, 2000. – 309 с.

138. Суханова, С. Пробиотик «Веткор» и бентонит в рационах цыплят-бройлеров кросса «Смена-4» / С. Суханова, С. Кожевников // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. – 2011. – № 7. – С. 22–26.

139. Степанова, А.М. Разработка и применение препарата из штаммов *Bacillus subtilis* в птицеводстве: монография / А.М. Степанова, М.П. Неустроев. – Новосибирск, 2019. – 84 с.

140. Тагиров, Х.Х. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при скормливании добавки «Ветоспорин-актив». / Х.Х. Тагиров, А.Ф. Шарипова // Мясная индустрия. – 2013. – № 12. – С. 52–54.

141. Таринская, Т.А. Использование подкислителей «Аквасейф» и «Велегард» при выращивании цыплят-бройлеров кросса «Cobb-500»: дис. ...канд. с.-х. наук 06.02.08 / Таринская Татьяна Анатольевна. – Брянск, 2019. – 124 с.

142. Тедтова, В.В. Пробиотический препарат для бройлеров // В.В. Тедтова // Птицеводство. – 2007. – № 10. – С. 28–29.

143. Тедтова, В.В. Формирование продуктивных качеств сельскохозяйственных животных и птицы при повышении биологической полноценности кормления: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук 06.02.10 / Тедтова Виктория Викторовна. – Владикавказ, 2012. – 47 с.

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

145. Темираев, Р.Б. Пробиотики и ферментные препараты в рационах цыплят / Р. Темираев, В. Гаппоева, Н. Гагкоева // Птицеводство. – 2009. – № 4. – С. 20–21.

146. Темираев, Р.Б. Способ повышения потребительской ценности диетического птичьего мяса. / Р.Б. Темираев, В.В. Тедтова, В.Г. Паючек // Проблемы и перспективы развития АПК республики Адыгея: материалы региональной научно-практической конференции. – Майкоп, 2012. – С. 290–292.

147. Тухбатов, А.И. Рационы бройлеров: влияние сорбентов и пробиотика на переваримость питательных веществ и белковый обмен / А.И. Тухбатов, А.С. Долгунов // Кормопроизводство. – 2012. – № 7. – С.39–40.

148. Тухбатов, И.А. Изменения морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров при включении в рацион минеральной добавки / И.А. Тухбатов // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции. –Курган, 2015. – С. 340–343.

149. Тухбатов, И.А. переваримость и использование питательных веществ при включении в рацион цыплят-бройлеров ферментно-бактериальной добавки / И.А. Тухбатов, О.О. Шамин // Известия оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (42). – С. 149–151.

150. Успенская, Ю.А. Основы физиологии животных: учебник / Ю.А. Успенская. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – 329 с.

151. Ушаков, А.С. Препараты для замены кормовых антибиотиков / А.С. Ушаков, В.И. Фисинин, Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова // Ветеринария и кормление. – 2018. – № 2. – С. 82–85.

152. Фирсов, А.С. Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в рационе сорбентов и пробиотика: дис. ...канд. с.-х. наук 06.02.02 / Фирсов Александр Сергеевич. – Троицк, 2008. – 120 с.

153. Фисенко, Н.В. Бактерии – это не просто! / Н.В. Фисенко // Эффективное животноводство. – 2018. – № 2 (141). – С. 25–27.

154. Фисинин, В.И. Современные подходы к кормлению птицы/ В.И. Фисинин, И. Егоров // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 7–9.

155. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы: учебник / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.Ф. Драганов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 344 с.

156. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / Фисинин В.И., Егоров И.А., И.Ф. Драганов // ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 10 с.

157. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.Ф. Драганов // ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 11 с.

158. Фисинин, В.И. Инновационные направления промышленного птицеводства / В.И. Фисинин // Птицепром. – 2011. – № 2. – С. 14–23.

159. Фисинин, В.И. Изменение бактериального сообщества в желудочно-кишечном тракте кур в онтогенезе / В.И. Фисинин, Г.Ю. Лаптев, И.Н. Никонов [и др.] // Сельскохозяйственная микробиология. – 2016. – Т. 51. – № 6. – С. 883–890.

160. Фисинин В.И. Получение продукции птицеводства без антибиотиков с использованием перспективных программ кормления на основе пробиотических штаммов / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Г.Ю. Лаптев [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 89. – № 6. – С. 114–124.

161. Хаустов, В.Н. Влияние молочнокислой закваски на продуктивные качества кур кросса «Хайсекс Браун» / В.Н. Хаустов, Н.А. Новиков // Животноводство. – 2012. – № 12. – С. 86–89.

162. Хаустов, В.Н. Влияние некоторых пробиотиков на продуктивность цыплят-бройлеров / В.Н. Хаустов, Е.В. Пилюкшина, Д.Е. Гамбург // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей в 3 кн. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2017. – С. 204–206.

163. Хаустов В.Н. Влияние пробиотического препарата «Пропионовый» на зоотехнические и физиологические показатели цыплят-бройлеров / В.Н. Хаустов, Т.Н. Орлова // Перспективы внедрения инновационных технологий в АПК: сб. статей II Российской (национальной) научно-практической конференции. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2019. – С. 79–82.

164. Хитрый, Ф.Н. Применение пробиотика «Бацелл-М» при кормлении цыплят-бройлеров в условиях напольного содержания / Ф.Н. Хитрый, О.Н. Прохоров // Агропромышленному комплексу – новые идеи и решения: материалы XIX внутривузовской научно-практической конференции. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 143–146.

165. Хорошевский, М.А. Пробиотики в животноводстве / М.А. Хорошевский, А.И. Афанасьева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2003. – № 2 (10). – С. 290–292.

166. Хохрин, С.Н. Корма и кормление животных: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2002. – 512 с.

167. Царук, Л.Л. Пробиотик «Лактисан» в кормлении цыплят-бройлеров / Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. научных трудов. – Гродно: Гродненский государственный аграрный университет, 2019. – С. 266–278.

168. Червонова, И.В. Качество мяса бройлеров при использовании «Экофилтрома» / И.В. Червонова, В.С. Буяров // Инновации аграрной науки и производства: материалы международной научно-практической конференции – Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2011. – С. 175–181.

169. Червонова, И.В. Эффективность применения препаратов «Экофилтрум» и «Филтрум» при выращивании цыплят-бройлеров / И.В. Червонова, В.С. Буяров, А.А. Анохин // Инновации аграрной науки и производства: материалы международной научно-практической конференции. – Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2011. – С. 181–188.

170. Червонова, И.В. Сравнительная эффективность применения спорообразующих пробиотиков в технологии выращивания цыплят-бройлеров / И.В. Червонова, Н.В. Абрамкова // Аграрный вестник Верневожья. – 2016. – № 3. – С. 90–94.

171. Чхенкели, В.А. Мониторинг бактериальных агентов – этиологических факторов массовых желудочно-кишечных болезней молодняка сельскохозяйственной птицы / В.А. Чхенкели, А.В. Анисимова, Н.А. Горяева // Бюллетень восточно-сибирского научного центра сибирского отделения российской академии медицинских наук. – 2012. – № 5-1 (87). – С. 343–346.

172. Шакин, А. Необходимая мера по нейтрализации микотоксинов /А. Шакин // Комбикорма. – 2012. – № 6. – С.117–118.

173. Шарипова, А.Ф. Влияние пробиотической добавки «Ветоспорин-Актив» на эффективность выращивания цыплят-бройлеров / А.Ф. Шарипова, Д.Д. Хазиев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумэна. – 2015. – Т. 221. – № 1. – С. 253–258.

174. Шесточенко, А. Профилактика инфекционных заболеваний молодняка / А. Шесточенко. – М.: Колос, 1983. – 207 с.

175. Юрина, Н.А. Новая кормовая добавка / Н.А. Юрина, З.В. Психацьева, Н.Н. Есауленко, В.В. Ерохин // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2013. – Т. 50. – №1–4. – С. 73–75.

176. Яковлева, И.Н. Морфофункциональный статус сельскохозяйственных птиц при использовании в рационе природного сорбента / И.Н. Яковлева, А.А. Шапошников, Н.А. Мусиенко [и др.] // Ученые записки государственной Казанской Академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. – № 9. – С. 29–31.

177. Aarts, H. Antibiotic resistance genes in food and gut (non-pathogenic) bacteria / H. Aarts, A. Margolles // Bad genes in good bugs. *Frontiers in microbiology*. – 2015. – V. 754. – P. 732–741.

178. Abdel-Raheem, S.M. The effects of prebiotic, probiotic and synbiotic supplementation on intestinal microbial ecology and histomorphology of broiler chickens / S.M. Abdel-Raheem, S.M. Abd-Allah, K.M. Hassanein // *Agro veterinary and medical sciences*. – 2012. – № 6 (4). – P. 277–289.

179. Abdel-Rahman, H. Effect of two probiotics and bioflavonoids supplementation to the broilers diet and drinking water on the growth performance and hepatic antioxidant parameters / H. Abdel-Rahman, S. Shawky, S. Ouda [et al.] // *Global veterinaria*. – 2013. – № 10 (6). – P. 734–741.

180. Afsharmanesh, M. Effects of dietary alternatives (probiotic, green tea powder and Kombucha tea as antimicrobial growth promoters on growth, ileal nutrient digestibility, blood parameters, and immune response of broiler chickens / M. Afsharmanesh, B. Sadaghi // *Comparative clinical pathology*. – 2014. – V. 23 (3). – P. 717–724.

181. Ananta, E. Processing effects on the nutritional advancement of probiotics and prebiotics // E. Ananta, S.E. Birkeland, B. Corcoran [et al.] // *Microbial ecology in health and disease*. – 2004. – V. 16 (2-3). – P. 113–124.

182. Apata, D. Growth performance, nutrient digestibility and immune response of broiler chicks fed diets supplemented with a culture of *Lactobacillus bulgaricus* / D. Apata // *Science of food and agriculture*. – 2008. – V. 88 (7). – P. 1253–1258.

183. Argañaraz-Martínez, E. Physiological and functional characteristics of Propionibacterium strains of the poultry microbiota and relevance for the development of probiotic products / E. Argañaraz-Martínez, J.D. Babot, M.C. Apella, A. Perez Chaia // Anaerobe. – 2013. – V. 23. – P. 27–37.

184. Asgar Sadeghi, A. Immune Response of Salmonella challenged broiler chickens fed diets containing gallipro, a Bacillus subtilis Probiotic / A. Asgar Sadeghi, P. Shawrang, S. Shakorzaden // Probiotics and antimicrobial proteins. – 2015. – V. 7 (3). – P. 24–30.

185. Bai, S. Effects of probiotic-supplemented diets on growth performance and intestinal immune characteristics of broiler chickens / S. Bai, A. Wu, X. Ding [et al.] // Poultry Sci. – 2013. – V. 92 (3). – P. 663–670.

186. Bengmark, S. Colonic food: pre- and probiotics / S. Bengmark // Am J Gastroenterol. – 2000. – V. 95. – № 1. – P. 5–7.

187. Biloni, A. Evaluation of effects of early bird associated with FloraMax-B11 on Salmonella enteritidis, intestinal morphology, and performance of broiler chickens / A. Biloni, C. Quintana, A. Menconi [et al.] // Poultry science. – 2013. – V. 92 (9). – P. 2337–2346.

188. Blair, J.M. Molecular mechanisms of antibiotic resistance / J.M. Blair, M.A. Webber, A.J. Baylay [et al.] // Nature reviews in microbiology. – 2015. – № 13 (1). – P. 42–51.

189. Bolder, N. Prevention of colonization by Salmonella enteritidis PT4 in broiler chickens / N. Bolder, N., L. Van Lith, F. Putirulan [et al.] // Food microbiology. – 1992. – V. 15 (3). – P. 313–317.

190. Bond, C. Freeze-drying of yeast cultures in: Cryopreservation and Freeze-Drying Protocols / C. Bond // Methods in molecular biology. – 2007. – № 368. – P. 99–107.

191. Cao, G.T. Effects of a probiotic, Enterococcus faecium, on growth performance, intestinal morphology, immune response, and caecal microflora in broiler chickens challenged with Escherichia coli K88 / G.T. Cao, X.F. Zeng, A.G. Chen [et al.] // Poultry science. – 2013. – V. 92 (11). – P. 2949–2955.

192. Chawla, S. Biological response of broiler supplemented with varying dose of direct fed microbial / S. Chawla, S. Katoch, K. Sharma [et al.] // *Veterinary world*. – 2013. – № 6 (8). – P. 521–524.
193. Choct, M. Managing gut health through nutrition / M. Choct // *British Poultry Science*. – 2009. – № 50 (1). – P. 9–15.
194. Cousin F.J. Assessment of the probiotic potential of a dairy product fermented by *Propionibacterium freudwnreichii* in piglets / F.J. Cousin, B. Foligne, S.M. Deutsch [et al.] // *Agric. Food. Chem.* – 2012. – V. 60. – № 32. – P. 7917–7927.
195. Deep, A. Impact of light intensity on broiler live production, processing characteristics, behaviour and welfare : Thesis of Master / A. Deep. – Canada, 2010. – 85 p.
196. Ding, G. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* on alfalfa nutrient degradation characteristics and rumen microbial populations of steers fed diets with different concentrate-to-forage ratios / G. Ding, Y. Chang, L. Zhao [et al.] // *Animal science and biotechnology*. – 2014. – № 5 (1). – P. 24–32.
197. Fairbrother, J.M. *Escherichia coli* in postweaning diarrhea in pigs: an update on bacterial types, pathogenesis, and prevention strategies / J.M. Fairbrother, E. Nadeau, C.L. Gyles // *Animal health research reviews*. – 2005. – № 6 (01). – P. 17–39.
198. Fajardo, P. Effects of feeding of two potentially probiotic preparations from lactic acid bacteria on the performance and faecal microflora of broiler chickens / P. Fajardo, L. Pastrana, J. Mendez // *Scientific world journal*. – 2012. – P. 562–635.
199. Fioramonti, J. Probiotics: what are they? What are their effects on gut physiology? / J. Fioramonti, V. Theodorou, L. Bueno // *Best practice and research in clinical gastroenterology*. – 2003. – V. 17 (5). – P. 711–724.
200. Flint, J. Feeding beneficial bacteria: A natural solution for increasing efficiency and decreasing pathogens in animal agriculture / J. Flint, M. Garner // *Applied poultry research*. – 2009. – V. 18 (2). – P. 367–378.
201. Franz, C.M. Enterococci as probiotics and their implications in food safety / C.M. Franz, M. Huch, W.H. Abriouel [et al.] // *Food microbiology*. – 2011. – V. 151 (2). – P. 125–140.

202. Fuller, R. Probiotics in man and animals / R. Fuller // *Applied bacteriology*. – 1989. – V. 66 (5). – P. 365–378.
203. Gallazzi, D. Effects of *Lactobacillus acidophilus* D2/CSL on laying hen performance / D. Gallazzi, A. Giardini, M.G. Mangiagalli, M.G. [et al.] // *Animal Science*. – 2009. – №. 7 (1). – P. 27–38.
204. Giannenas, I. Assessment of dietary supplementation with probiotics on performance, intestinal morphology and microflora of chickens infected with *Eimeria tenella* / I. Giannenas, E. Papadopoulou, E. Tsalie [et al.] // *Veterinary parasitology*. – 2012. – V. 188 (1/2). – P. 31–40.
205. González-Zorn, B. Ecology of antimicrobial resistance: humans, animals, food and environment / B. González-Zorn, J.A. Escudero // *International microbiology*. – 2012. – V. 15 (3). – P. 101–109.
206. Haddadin, M. The effect of *Lactobacillus acidophilus* on the production and chemical composition of hen's eggs / M. Haddadin, S. Abdulrahim, E. Hashlamoun, R. Robinson // *Poultry Science*. – 1996. – V. 75 (4). – P. 491–494.
207. Haghghi, H. R. Cytokine gene expression in chicken caecal tonsils following treatment with probiotics an *Salmonella* infection / H.R. Haghghi, M.F. Abdul-Careem, R.A. Dara [et al.] // *Veterinary Microbiology*. – 2008. – V. 126 (1). – P. 225–233.
208. Hung, A.T. Effects of *Bacillus coagulans* ATCC 7050 on growth performance, intestinal morphology, and microflora composition in broiler chickens / A.T. Hung, S.Y. Lin, T.Y. Yang, C.K. Chou, H.C. Liu, J.J. Lu, B. Wang, S.Y. Chen, T.F. Lien // *Animal production science* – 2012. – V. 52 (9). – P. 874–879.
209. Hashemzadeh, F. Effects of probiotics and antibiotic supplementation on serum biochemistry and intestinal microflora in broiler chicks / F. Hashemzadeh, S. Rahimi, M.A.M. Torshizi, A.A. Masoudi // *Agriculture and crop sciences*. – 2013. – №. 5 (20). – P. 2394–2398.
210. Hassan, M. Natural antimicrobial peptides from bacteria: characteristics and potential applications to fight against antibiotic resistance / M. Hassan, M. Kjos, I. Nes [et al.] // *Applied microbiology*. – 2012. – V. 113 (4). – P. 723–736.

211. Jayaraman, S. *Bacillus subtilis* PB6 improves intestinal health of broiler chickens challenged with *Clostridium perfringens*-induced necrotic enteritis / S. Jayaraman, G. Thangavel, H. Kurian [et al.] // *Poultry science*. – 2013. – V. 92 (2). – P. 370–374.

212. Jin, L. Digestive and bacterial enzyme activities in broilers fed diets supplemented with *Lactobacillus* cultures // L. Jin, Y. Ho, N. Abdullah, S. Jalaludin // *Poultry science*. – 2000. – V. 79 (6). – P. 886–891.

213. Kaneko T. Growth stimulator for bifidobacteria produced by *Propionibacterium freudenreichii* and several intestinal bacteria / T. Kaneko, H. Mori, M. Iwata, S. Meguro // *Dairy Science*. – 1994. – V. 77. – P. 393–404.

214. Landy, N. Effects of using a multi-strain probiotic on performance, immune responses and caecal microflora composition in broiler chickens reared under cyclic heat stress condition / N. Landy, A. Kavyani // *Applied Animal Science*. – 2013. – № 3 (4). – P. 703–708.

215. Langouht, P. New additives for broiler chickens / P. Langouht // *Feed mix*. – 2000. – № 11. – P. 24–27.

216. Lei, X. Effect of *Bacillus amyloliquefaciens*-based direct-fed microbial on performance, nutrient utilization, intestinal morphology and cecal microflora in broiler chickens / X. Lei, X. Piao, Y. Ru [et al.] // *Animal Science*. – 2015. – V. 28 (2). – P. 239–246.

217. Li, L.L. Effects of dietary probiotic supplementation on ileal digestibility of nutrients and growth performance in 1- to 42-day-old broilers / L.L. Li, Z.P. Hou, T.J. Li [et al.] // *Science of food and agriculture*. – 2008. – V. 88 (1). – P. 35–42.

218. Llopis, Mucosal colonisation with *Lactobacillus casei* mitigates barrier injury induced by exposure to trinitrobenzene sulphonic acid // M. Llopis, M. Antolin, F. Guarner, A. Salas, J. Malagelada // *Gut*. – 2005. – V. 54 (7). – P. 955–959.

219. Mackie, R.L. Lipid metabolism in anaerobic ecosystems / R.L. Mackie, B.A. White // *Critical Rev. Microbiol*. – 1991. – V. 17. – № 6. – P. 10.

220. Mao, Y. The effects of Lactobacillus strains and oat fiber on methotrexate-induced enterocolitis in rats / Y. Mao, S. Nobaek, B. Kasravi [et al.] // *Gastroenterology*. – 1996. – V. 111 (2). – P. 334–344.

221. Morishita, T. Y. Evaluation of an avian-specific probiotic to reduce the colonization and shedding of *Campylobacter jejuni* in broilers / T.Y. Morishita, P.P. Aye, B.S. Harr [et al.] // *Avian diseases*. – 1997. – V. 41 (4). – P. 850–855.

222. Orlova, T.N. Efficacy of probiotic preparation based on propionic acid bacteria in the diets of broiler-chickens / T.N. Orlova, V.N. Haustov // «AgroSmart – Smart solutions for agriculture»: International scientific and practical conference. – 2019. – P. 682-690.

223. Pedroso, A.A. Can probiotics improve the environmental microbiome and resistome of commercial poultry production? / A.A. Pedroso, A.L. Hurley-Bacon, A.S. Zedek [et al.] // *Environmental Research and Public Health*. – 2013. – V. 10 (10). – P. 4534–4559.

224. Piwowarek, K. Propionibacterium spp. – source of propionic acid, vitamin B₁₂ and other metabolites important for the industry / K. Piwowarek, E. Lipinska, Hac-Szymanczuk [at al.] // *Applied microbiology and biotechnology*. – 2018. – V. 102. – P. 515–538.

225. Poonam, S.D. Multifaceted attributes of dairy propionibacteria: are view / S.D. Poonam, S.K. Pophaly, S. De Tomar, R. Singh // *Microbiology. Biotechnology*. – 2012. – V. 28. – № 11. – P. 3081–3095.

226. Reynens, N. L'emploi de la biologie dans les aliments pour poulets de chair / N. Reynens, I. Keppens // *Rev. agric.* – 2003. – № 10. – P. 1429–1439.

227. Shim, Y. A multi-microbe probiotic formulation processed at low and high drying temperatures: effects on growth performance, nutrient retention and cecal microbiology of broilers / Y. Shim, S. Ingale, J. Kim, J. [et al.] // *British poultry science*. – 2012. – V. 53 (4). – P. 482–490.

228. Sikorska, H. Role of probiotics in the prevention and treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections / H. Sikorska, W. Smoragiewicz // *Antimicrobial agents*. – 2013. – V. 43. – № 6. – P. 475–481.

229. Singer, R.S. Antibiotic resistance – the interplay between antibiotic use in animals and human beings / R.S. Singer, R. Finch, H.C. Wegener [et al.] // *Infectious diseases*. – 2003. – № 3 (1). P. 47–51

230. Stowers, C.C. Development of an industrializable fermentation process for propionic acid production / C.C. Stowers, B.M. Cox, B.A. Rodrigues // *Ind. Microbiol. Biotechnol.* – 2014. – V. 41. – P. 837–852.

231. Ushida, M. Milk whey culture with *Propionibacterium freudenreichii* ET-3 is effective on the colitis induced by 2,4,6- trinitrobenzene sulfonic acid in rats / M. Ushida, O. Mogami // *Pharmacological Sciences*. – 2005. – № 99 (4). – P. 329–324.

232. Ushida, M. Characteristic of milk whey culture with *Propionibacterium freudenreichii* ET-3 its application to the inflammatory bowel disease therapy / M. Ushida, O. Mogami, K. Matsueda // *Inflammopharmacology*. – 2007. – № 15 (3). – P. 105–108.

233. Van den Bogaard, A.E. Epidemiology of resistance to antibiotics: links between animals and humans / A.E. Van den Bogaard, E.E. Stobberingh // *Antimicrobial agents*. – 2000. – V. 14 (4). – P. 327–335.

234. Vorobjeva, L.I. Antimutagenic and reactivative activities of dairy propionibacteria / L.I. Vorobjeva, E. Y. Khodjaev, T.A. Cherdinceva // *Lait*. – 1995. – V. 75. – P. 473–487.

235. Vorobjeva, L.I. Propionic acidbacteria as probiotics / L.I. Vorobjeva, E. Y. Khodjaev, N.V. Vorobjeva // *Microbial ecology in health and disease*. – 2008. – № 20. – P. 109–112.

236. Warminska-Radyko, I. Possibilities for stimulation of *Bifidobacterium* growth by propionibacteris / I. Warminska-Radyko, L. Laniewska-Moroz, Baduchowski A. // *Lait*. – 2002. – V. 82. – № 1. – P. 113–121.

237. Willis, W. Investigating the effects of dietary probiotic feeding regimens on broiler chicken production and *Campylobacter jejuni* presence / W. Willis, L. Reid // *Poultry Science*. – 2008. – V. 87 (4). – P. 606–611.

238. Yeoman, C.J. The microbiome of the chicken gastro-intestinal tract / C.J. Yeoman, N. Chia, P. Jeraldo [et al.] // *Animal health research reviews*. – 2012. – V. 13 (01). – P. 89–99.

239. Yeoman, C.J. Gastro-intestinal tract microbiota and probiotics in production animals / C.J. Yeoman, B.A. White // *Annual review of animal bioscience*. – 2014. – V. 2 (1). – P. 469–486.

240. Zarate, G. Dairy propionibacteria: less conventional probiotics to improve the human and animal health / G. Zarate // *Probiotic in animals*. – 2012. – P. 153–202.

241. Zhang, Z. Effects of multistrain probiotics on growth performance, apparent ileal nutrient digestibility, blood characteristics, cecal microbial shedding, and excreta odor contents in broilers / Z. Zhang, I. Kim // *Poultry science*. – 2014. – V. 93 (2). – P. 364–370.

242. Zhao, X. Effects of *Clostridium butyricum* and *Enterococcus faecium* on growth performance, lipid metabolism, and cecal microbiota of broiler chickens / X. Zhao, Y. Guo, S. Guo, J. Tan // *Applied microbiology and biotechnology*. – 2013. – V. 97 (14). – P. 6477–6488.

ПРИЛОЖЕНИЯ

краевое государственное бюджетное
учреждение
«Алтайский краевой ветеринарный центр по
предупреждению и диагностике болезней
животных»
656031, г. Барнаул, ул. Шевченко, 160
Тел./факс 501-436; 506-373
27 марта 2019 г.

Адрес г.Барнаул, ул. Советской Армии, 66

Кому СибНИИС ФАНЦА
лаборатория микробиологии молока и
молочных продуктов

Результаты исследований №77
(бактериологических, вирусных, биохимических и др.)

При исследовании многоштаммовой культуры пропионовокислых бактерий Propionibacterium freudenreichii spp. (штаммы 11₂, X₃, 149) доставленного «25» марта 2019 г. принадлежащего СибНИИС ФАНЦА, г. Барнаул, ул. Советской Армии, 66 исследовать на определение антагонизма полезной микрофлоры по отношению к Clostridium perfringens ATCC 13124 получен следующий результат: многоштаммовые пропионовокислые бактерии (штаммы 11₂, X₃, 149) подавили рост Clostridium perfringens ATCC 13124 в разведениях 0-10⁵.

Разведения Clostridium perfringens	Диаметр зон ингибирования (см)
0	Роста нет
10 ¹	Роста нет
10 ²	Роста нет
10 ³	Роста нет
10 ⁴	Роста нет
10 ⁵	Роста нет

Руководитель ИЛ
И.о.зав. отделом
Ведущий ветврач



В.В. Зубанов
Е.С. Леер
Т.В. Бокова

Краевое государственное бюджетное учреждение "Алтайский краевой ветеринарный центр по предупреждению и диагностике болезней животных"

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Аттестат аккредитации № RA.RU.21ПТ41 дата выдачи 10.09.2015 срок действия: бессрочный

656031, г. Барнаул, ул. Шевченко, 160, тел/факс 501-197 (регистратура), 501-198 (бухгалтерия), 501-436 (приемная), e-mail: akwl@mail.ru



Протокол испытаний № 4336 от 29.04.2019 , Редакция: 1

При исследовании образца: Препарат "Пропионовый" для сельскохозяйственных животных и птицы
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АЛТАЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ", ИНН: 2223043971, 656910, Российская Федерация, Алтайский край, г. Барнаул, п. Научный Городок, д. ДОМ 35

место отбора проб: Российская Федерация, Алтайский край, г. Барнаул, п. Научный Городок, д. ДОМ 35
дата и время отбора проб: 24.04.2019

производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АЛТАЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ", ИНН: 2223043971, 656910, Российская Федерация, Алтайский край, г. Барнаул, п. Научный Городок, д. ДОМ 35

количество проб: 1 проба

дата поступления: 24.04.2019 10:30

даты проведения испытаний: 24.04.2019 - 29.04.2019

получен следующий результат:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
Микробиологические показатели						
1	Анаэробы	-	Не обнаружены	-	Не допускается	Правила бактериологического исследования кормов, утв. ГУВ МСХ СССР 10.06.1975г.
2	Ботулинический токсин	-	Не обнаружен	-	Не допускается	Правила бактериологического исследования кормов, утв. ГУВ МСХ СССР 10.06.1975г.
3	Сальмонеллы	-	Не обнаружены	-	Не допускается	Правила бактериологического исследования кормов, утв. ГУВ МСХ СССР 10.06.1975г.
4	Энтеропатогенные типы кишечной палочки	-	Не обнаружены	-	Не допускается	Правила бактериологического исследования кормов, утв. ГУВ МСХ СССР 10.06.1975г.
Показатели безопасности						
5	Общая токсичность	-	Нетоксично по биопробе на белых мышках в разведении 1:50	-	-	ГОСТ 31674-2012 - Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности

Применяемое оборудование:

№ п/п	Наименование оборудования	Дата поверки/аттестации
1	Аппарат для встряхивания АБУ-6С	Не требуется
2	Весы лабораторные электронные 2-го класса ВЛТЭ-510 С	20.08.2018
3	Термостат 1293 LP-111	18.09.2018
4	Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ	18.09.2018

Примечание: Результаты испытаний распространяются только на доставленный образец. Протокол испытаний не может быть частично воспроизведен без письменного разрешения лаборатории. Исправления оформляются отдельным протоколом.

30.04.2019

Ответственный за оформление протокола: Лымарь О.П.

Утверждаю:

Заместитель исполнительного директора

ООО «Кузбасский бройлер»

А.В. Ожимков

«10» 03 2020 г.

М.П.



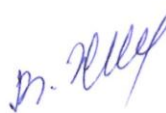
АКТ

проведения и внедрения результатов научно-исследовательской работы

Мы, нижеподписавшиеся представители Алтайского государственного аграрного университета: заведующий кафедрой частной зоотехнии, доктор с.-х. наук, профессор Хаустов В.Н., доцент кафедры частной зоотехнии, кандидат с.-х. наук Пиллюкшина Е.В. и аспирант кафедры частной Орлова Т.Н. составили настоящий акт в том, что в 2017-2019 гг. в условиях ООО «Кузбасский бройлер» было проведено два научно-хозяйственных опыта и производственная проверка по научно-исследовательской работе на тему: «Эффективность применения пробиотического препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров» кросса «ISA Hubbard F-15» При этом была определена оптимальная доза пробиотика «Пропионовый» в количестве 0,65-3,90 мл/гол. в сутки. Производственная проверка выявила следующее: живая масса цыплят-бройлеров увеличилась на 2,32%, среднесуточный прирост – на 2,38%, сохранность поголовья – на 1,30%. Использование данной дозировки пробиотического препарата «Пропионовый» позволило снизить на 2,87% затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, по сравнению с контрольной группой, и получить экономический эффект в размере 2,83 рубля в пересчёте на 1 голову.

Заведующий кафедрой частной зоотехнии

ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, профессор



Хаустов В.Н

Доцент кафедры частной зоотехнии

ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, доцент



Пиллюкшина Е.В.

Аспирант частной зоотехнии ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ



Орлова Т.Н.